



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS, AMBIENTAIS E BIOLÓGICAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE MESTRADO

**GAMA DE PLANTAS HOSPEDEIRAS E CONTROLE DO NEMATÓIDE
DO INHAME, *Scutellonema bradys*, COM MANIPUEIRA**

DARCILÚCIA OLIVEIRA DO CARMO

CRUZ DAS ALMAS - BAHIA

FEVEREIRO – 2009

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

**GAMA DE PLANTAS HOSPEDEIRAS E CONTROLE DO NEMATÓIDE
DO INHAME, *Scutellonema bradys*, COM MANIPUEIRA**

DARCILÚCIA OLIVEIRA DO CARMO

Engenheira Agrônoma

Escola de Agronomia da Universidade Federal da Bahia, 2004.

Dissertação submetida ao Colegiado do Programa de Pós-Graduação da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, como requisito parcial para obtenção do Grau de Mestre em Ciências Agrárias, Área de Concentração: Fitotecnia.

Orientador: Prof. Drº. Jorge Teodoro de Souza

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA
MESTRADO EM CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CRUZ DAS ALMAS - BAHIA – 2009

FICHA CATALOGRÁFICA

C287 Carmo, Darcilúcia Oliveira do.

Gama de plantas hospedeiras e controle do nematóide do inhame, *Scutellonema bradys*, com manipueira / por Darcilúcia Oliveira do Carmo - Cruz das Almas, 2009.

53 f.:

Orientador: Prof.. Jorge Teodoro de Souza.

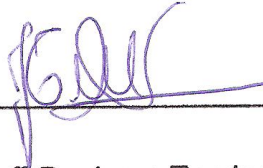
Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia. Curso Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas.

1. Casca preta do inhame 2. Controle alternativo 3. *Dioscorea rotundata* 4. Infectividade 5. nematóide 6. reprodução

I. Universidade Federal do Recôncavo da Bahia. II. Título III. Souza, Jorge Teodoro de

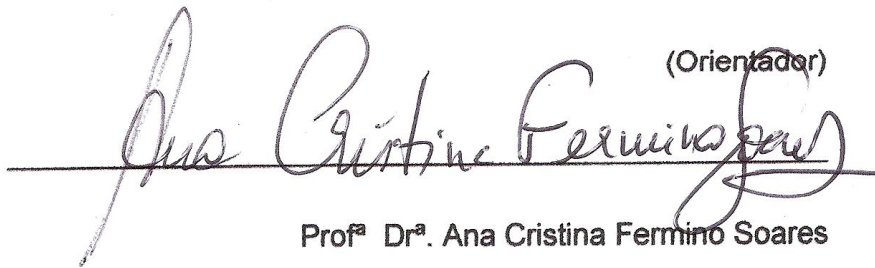
CDD: 633.49

COMISSÃO EXAMINADORA



Prof^o Dr. Jorge Teodoro de Souza

Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas – UFRB



(Orientador)

Prof^a Dr^a. Ana Cristina Fermino Soares

Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas – UFRB



Prof. Dr. João Luiz Coimbra

Universidade do Estado da Bahia, Campus IX, Barreiras - UNEB

Dissertação homologada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em Ciências Agrárias em..... Conferido o Grau de Mestre em Ciências Agrárias

Ofereço ao meu querido pai Nelson (sempre presente),
pois tenho certeza que
onde estiver, sente-se mais uma vez orgulho por
esta conquista.

“Existir não é estar vivo, é viver em alguém, eternamente
lembrado”

A minha querida mãe Jaci, por seu amor, exemplo
de força, dedicação e pelo apoio incondicional em todos os
momentos.

Aos meus irmãos: Nelsinho (sempre presente), Ana
Angélica, Nilvandro, Robson, Márcia e Cristiano
pelo carinho e pela convivência amiga.

“O que sou e o que serei devo a vocês”.

Dedico ao meu esposo Nailson que tanto estimo,
pelo apoio e acima de tudo pelo amor dedicado.

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela paz nos momentos de angústia, pela alegria nos momentos difíceis, pela força nos momentos de fraqueza, enfim por ter me dado o dom da vida e tudo o que preciso, no momento certo, na hora certa e na medida certa.

Aos meus pais Nelson, sempre presente e Jaci, por todo amor e apoio, alicerces fundamentais em toda minha vida.

Aos meus irmãos: Nelsinho, sempre presente, Ana Angélica, Nilvandro, Robson, Márcia e Cristiano que sempre me apoiaram e que estiveram sempre torcendo pela minha vitória.

À meu esposo Nailson pelo amor, atenção e apoio fundamental dedicados durante todo o desenvolvimento da dissertação.

A meu orientador Dr. Jorge Teodoro de Souza pela amizade, paciência, atenção e fundamentais ensinamentos proporcionados.

À Prof^a. Ana Cristina Fermino Soares pela amizade e carinho.

Aos colegas de Mestrado: Ronaldo, Eveline, Denis, Dário, Cássia, Orlando, Ubiratan, Vânia e em especial a minha amiga irmã Fabíola Santana Rebouças pela amizade, além da força, compreensão e atenção dispensada.

Aos amigos Jefferson, Jurema, Eliane Candeias, Cristiane Duarte e Carol do Laboratório de Fitopatologia e Microbiologia da UFRB por todo carinho.

Aos estudantes de graduação em Engenharia Agrônômica da UFRB em especial a Murilo e Josemário por toda ajuda no desenvolvimento dos trabalhos.

Aos técnicos em especial a Marizete e Zozilene do Laboratório de Fitopatologia e Microbiologia da UFRB por toda ajuda no desenvolvimento dos trabalhos, principalmente nos momentos mais difíceis.

A todos os professores da antiga Escola de Agronomia da UFBA: Maria Angélica, Weliton, Ana Cristina Fermino Soares, Clovis Peixoto, Maria de Fátima, Luciano Vasconcelos, Heraldo Vasconcelos, Francisco Fadigas, pelo incentivo à iniciação científica, por estarem sempre prontos a contribuir, além do carinho que sempre me foi dado.

Aos professores Maria Angélica e Weliton por cederem o laboratório de Cultura de Tecidos de Plantas da UFRB e laboratório da Faculdade Maria Milza - FAMAM para execução de trabalho extra dissertação com sisal *in vitro*.

Ao MSc. Marlon da Silva Garrido, doutorando da UFPE e MSc. Augusto César, doutorando da UFRB, amigos que muito colaboraram com este trabalho.

Aos funcionários da UFRB, especialmente Sr. Josué pela atenção e ajuda no desenvolvimento dos trabalhos de campo e casa de vegetação.

A todos os agricultores de inhame em especial aos que me receberam com gentileza em suas propriedades e cederam rizóforos de inhame para execução deste trabalho.

À Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado da Bahia (FAPESB), pela concessão de bolsa, apoio ao desenvolvimento e divulgação das pesquisas com a cultura do inhame.

Sou grata aos que me ofereceram ajuda, aos que me ajudaram, aos que torceram por mim, enfim, a todos aqueles que contribuíram direta e indiretamente para que eu realizasse mais um sonho.

Muito obrigada!

Que Deus não permita que eu perca o **OTIMISMO**, mesmo sabendo que o futuro que nos espera pode não ser tão alegre...

Que eu não perca a **VONTADE DE VIVER**, mesmo sabendo que a vida é, em muitos momentos, dolorosa...

Que eu não perca a vontade de **TER GRANDES AMIGOS**, mesmo sabendo que com as voltas do mundo, eles acabam indo embora de nossas vidas...

Que eu não perca a vontade de **AJUDAR AS PESSOAS**, mesmo sabendo que muitas delas são incapazes de ver, reconhecer e retribuir esta ajuda...

Que eu não perca o **EQUILÍBRIO**, mesmo sabendo que inúmeras forças querem que eu caia...

Que eu não perca a **VONTADE DE AMAR**, mesmo sabendo que a pessoa que eu mais amo pode não sentir o mesmo sentimento por mim...

Que eu não perca a **LUZ E O BRILHO NO OLHAR**, mesmo sabendo que muitas coisas que verei no mundo escurecerão meus olhos...

Que eu não perca a **BELEZA E A ALEGRIA DE VIVER**, mesmo sabendo que muitas lágrimas brotarão dos meus olhos e escorrerão por minha alma...

Que eu não perca o **AMOR POR MINHA FAMÍLIA**, mesmo sabendo que muitas vezes não posso fazer parte do seu convívio diário...

Que eu jamais me esqueça que Deus me ama infinitamente!

Que um pequeno grão de alegria e esperança dentro de cada um é capaz de mudar e transformar qualquer coisa, pois...

A VIDA É CONSTRUÍDA NOS SONHOS E CONCRETIZADA NO AMOR!

Francisco Cândido Xavier

SUMÁRIO

	Página
RESUMO	
ABSTRACT	
INTRODUÇÃO.....	1
Capítulo 1	
INFECTIVIDADE E REPRODUÇÃO DE <i>Scutellonema bradys</i> EM PLANTAS ESPONTÂNEAS E CULTIVADAS.....	8
Capítulo 2	
CONTROLE DO NEMATÓIDE DO INHAME, <i>Scutellonema</i> <i>bradys</i> , COM MANIPUEIRA.....	29
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	52

GAMA DE PLANTAS HOSPEDEIRAS E CONTROLE DO NEMATÓIDE DO INHAME, *Scutellonema bradys*, COM MANIPUEIRA

Autor: Darcilúcia Oliveira do Carmo

Orientador: Jorge Teodoro de Souza

RESUMO: O nematóide do inhame, *Scutellonema bradys*, é o causador da doença conhecida como casca preta do inhame. Esta doença é um dos principais problemas fitossanitários do inhame no Recôncavo da Bahia. Existem poucos estudos científicos a respeito deste nematóide de modo geral e particularmente no Brasil. Os objetivos deste trabalho foram estudar aspectos relacionados a gama de plantas hospedeiras de *S. bradys* e avaliar o uso de extratos vegetais como alternativa de controle do patógeno. Apenas o inhame foi considerado como bom hospedeiro de *S. bradys*, enquanto que *Luffa algyptiaca* (bucha), *Momordica charantia* (melão de São Caetano), *Heliotropium indicum* (crista de galo), *Vigna unguiculata* (caupi), *Cucurbita pepo* (abóbora), *Abelmoschus esculentus* (quiabo), *Sicana odorifera* (melão caroá), *Lycopersicon esculentum* (tomate) e *Ipomea batatas* (batata doce) foram consideradas como más hospedeiras porque o nematóide apresentou fatores de reprodução menores que 1 nestas espécies. *Crotalaria juncea* (crotalária) e *Cajanus cajan* (guandú) foram classificadas como plantas armadilha, uma vez que as populações do nematóide decresceram no interior das raízes dessas plantas. Estudos de infectividade relativa dos diferentes estádios do nematóide mostraram que os juvenis são mais infectivos que fêmeas e estas mais infectivas que os machos. Além disso, foi detectado que os diferentes estádios do nematóide apresentam preferência por plantas hospedeiras. Dentre os 13 extratos vegetais testados, a manipueira, que é o resíduo líquido resultante da prensagem da mandioca ralada para a fabricação de farinha, foi o único a induzir 100% de mortalidade aos nematóides. Experimentos conduzidos em laboratório, casa-de-vegetação e sementeira demonstraram que os períodos de imersão para o tratamento de rizóforos-semente infectados por *S. bradys* não devem ser inferiores a 6h e nem superiores a 15h. Estas recomendações levam em consideração a mortalidade máxima dos nematóides e um mínimo de danos às

brotações. Este trabalho será de grande importância para o planejamento de esquemas de rotação de culturas em áreas de cultivo de inhame. Além disso, fornecerá subsídios para a utilização da manipueira no controle de *S. bradys*, com a vantagem de ser eficiente e não ter custo adicional para o produtor.

Palavras chave: casca preta do inhame, controle alternativo, *Dioscorea rotundata*, infectividade, nematóide, reprodução.

HOST RANGE PLANT AND CONTROL OF THE YAM NEMATODE, *Scutellonema bradys*, WITH MANIPUEIRA

Autor: Darcilúcia Oliveira do Carmo

Orientador: Jorge Teodoro de Souza

ABSTRACT: The yam nematode, *Scutellonema bradys*, is the causal agent of the disease known as dry rot of yam. This disease is one of the main phytosanitary problems of yam in the Recôncavo region of Bahia State. Little scientific knowledge exists on this nematode in general, particularly in Brazil. The objectives in this study were to investigate aspects related to the host range of *S. bradys* and the use of plant extracts as an alternative to control the pathogen. Yam is only good host of the nematode while *Luffa algyptiaca*, *Momordica charantia*, *Heliotropium indicum*, *Vigna unguiculata*, *Cucurbita pepo*, *Abelmoschus esculentus*, *Sicana odorifera*, *Lycopersicon esculentum*, and *Ipomea batatas* were classified as bad hosts because the nematode presented reproduction factor smaller than 1 on these species. *Crotalaria juncea* and *Cajanus cajan* were classified as trapping plants because nematode populations decreased through the experiment. Infectivity studies showed that juveniles are more infective than females and females are more infective than males. Furthermore, different stages of the nematode differ in their host preference. Manipueira, which is the liquid waste resulting from cassava flour production, was the only extract among the 13 tested that was able to kill 100% of the nematodes. Experiments conducted in the laboratory, greenhouse and in the field demonstrated that the immersion periods more indicated to treat infected yam tubers should be between 6h and 15h. This recommendation was based on the maximum number of nematodes killed and the minimum damage to the tubers, leading to maximum sprouting. These results will be of great importance to plan crop rotation schemes in areas of yam cultivation. Moreover, the information will allow the utilisation of manipueira to control *S. bradys*, since this plant extract showed high efficiency and not have additional cost to the farmer.

Key-words: dry rot of yam, alternative control, *Dioscorea rotundata*, infectivity, nematode, reproduction.

INTRODUÇÃO

O inhame é uma planta do gênero *Dioscorea* pertencente à família Dioscoreaceae, que apresenta aproximadamente 600 espécies, cuja ocorrência se dá, principalmente na África (*Dioscorea cayennensis*), no Caribe, México e Sudeste da Ásia (*Dioscorea alata*, *D. composita*, *D. dumetorum*, *D. rotundata*) e na América do Sul, onde no Nordeste do Brasil, é cultivada a espécie *Dioscorea rotundata*, denominada vulgarmente de inhame da Costa (Mesquita, 2002). Dois tipos de inhame têm destaque no mercado brasileiro: o inhame da Costa (*D. rotundata*), único utilizado nas exportações, e o São Tomé (*D. alata*), este menos cultivado na região Nordeste. O inhame da Costa é uma planta de constituição herbácea, trepadeira e produtora de rizóforos alimentícios de alto valor energético e nutritivo, tendo larga aceitação pelas diversas camadas da sociedade brasileira (Santos, 1996). É excelente fonte de minerais, carboidratos, amido e vitaminas do complexo B (riboflavina, tiamina, niacina e piridoxina), além de conter teores de vitaminas A e C, apresenta baixo teor de gorduras, sendo ainda bom estimulante do apetite e excelente depurador do sangue (Santos, 1996).

A produção brasileira de inhame concentra-se nas Regiões Nordeste e Sudeste. A cultura do inhame apresenta grande importância sócio-econômica para a região Nordeste do Brasil, sobretudo para os estados da Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Bahia e Maranhão, por constituir uma atividade agrícola muito promissora, dada a excelente qualidade nutritiva e energética de seus rizóforos (Santos, 2002).

O inhame da Costa possui excelente comércio interno, localizado, principalmente, nas Centrais de Abastecimento (CEASA) das grandes cidades. Para o mercado interno e externo, as exigências em relação aos rizóforos são peso e volume adequado e ausência de sintomas de doenças, sobretudo nematoses, responsáveis por altas perdas (Moura, 1976; 1997).

Na Bahia, a cultura do inhame é uma atividade agrícola promissora na escala evolutiva da agricultura do estado, sobretudo, pelo atual interesse que vem ocorrendo nos países baixos e do Mercado Comum Europeu — MCE (França, Portugal) e na América do Norte (Estados Unidos e Canadá). No estado da Bahia

o cultivo ocorre, na microrregião do Recôncavo, nos Municípios de Cruz das Almas, São Felipe, Maragogipe e São Félix (Santos, 2002).

Apesar das condições naturais favoráveis ao desenvolvimento do inhame, nos maiores estados brasileiros produtores, a área de cultivo bem como a produtividade e qualidade de rizóforos comerciais vem reduzindo anualmente (Santos, 1996). Na região do Recôncavo baiano, o principal problema fitossanitário encontrado pelos produtores de inhame é a ocorrência do nematóide causador da casca preta, *S. bradys*. Este nematóide pertence a ordem *Tylenchida*, sub-ordem *Tylenchina*, superfamília *Tylenchoidea*, família *Hoplolaimidae*. *Scutellonema bradys* é um parasita migratório de formato vermiforme, medindo cerca de 1 mm de comprimento. Apresenta ciclo biológico típico com quatro estádios juvenis (pré-parasitas, de segundo, terceiro e quarto estádios) entre o ovo e a forma adulta (Moura, 2005). Segundo Ferraz (1995), *S. bradys* reproduz-se em muitas plantas hospedeiras, mas na maioria delas, a taxa reprodutiva é bem inferior à verificada no inhame.

Para o plantio de inhame, recomenda-se que os rizóforos-semente sejam cortados em pedaços de aproximadamente 250g (Silva, 1960; 1971), procurando-se eliminar tecidos necrosados por fitonematóides. A remoção total nem sempre é possível e, quase sempre, são toleradas pequenas áreas necrosadas, para aproveitamento máximo dos rizóforos-semente, que apresentam alto custo. Plantas jovens, oriundas de rizóforos-semente infectados pelos nematóides causadores de casca preta, apresentam sistema radicular deficiente, pois todas as raízes estão infectadas por elevadíssimo número de nematóides em todos estádios de desenvolvimento (Moura, 2001).

A doença da casca preta caracteriza-se por uma necrose superficial de coloração negra, que se aprofunda de 2 a 3 cm nos rizóforos, manifestando primeiro na forma de lesões ou manchas levemente amareladas ou pardacentas, observadas em rizóforos recém-colhidos e armazenados (Moura, 1997). Avaliação da incidência e da extensão da podridão seca no rizóforo de inhame pode ser feita por observação direta. Os rizóforos infestados não precisam de muito tempo para apresentar uma podridão seca em toda expansão da casca, evoluindo para camadas mais profundas atingindo a parte comestível (polpa), e

conferindo a esta um sabor desagradável, durante o consumo. A medida que aumenta o tempo de armazenamento, agravam-se os danos, ampliando-se a área da casca lesionada por toda a superfície do rizóforo. Os sintomas mais severos e característicos são bem visíveis e frequentes nos rizóforos maduros (parte apical) mantidos sob condições de armazenamento. Com a evolução dos danos de *S. bradys* nos rizóforos ocorre a interação de outros agentes como fungos e bactérias que contribuem para a destruição dos tecidos das camadas mais profundas, ficando os rizóforos totalmente apodrecidos. Os maiores prejuízos causados por este patógeno resultam em perdas de qualidade, diminuição das partes comestíveis e no valor comercial, além da restrição à exportação (Ferraz, 1995).

Na literatura brasileira pouco ou quase nada existe sobre o controle de nematóides na cultura do inhame. O controle químico das doenças do inhame no Nordeste foi estudado por Moura e colaboradores no estado de Pernambuco. Nesse estudo constatou-se que mesmo em solos previamente desinfestados, os nematicidas sistêmicos, mostraram-se pouco eficazes, especialmente quando são utilizados rizóforos-semente infectados no plantio (Moura et al., 1975; Moura et al., 1987, Moura et al, 2001).

Não existe qualquer tipo de defensivo agrícola registrado para esta cultura no Ministério da Agricultura. Além disso, esses produtos apresentam muitas restrições quanto ao seu uso. A utilização de nematicidas fumigantes e dos sistêmicos não é recomendada para a cultura do inhame no Brasil por razões toxicológicas e econômicas (Moura, 1997).

Segundo Quarles (1992), extratos botânicos apresentam algumas vantagens sobre pesticidas sintéticos, tais como: eles podem oferecer novos compostos que as pragas ainda não podem inativar; eles são menos concentrados e portanto, potencialmente menos tóxicos do que compostos puros; eles sofrem biodegradação rápida e podem possuir múltiplos modos de ação, tornando possível um amplo espectro de uso enquanto retêm uma ação seletiva dentro de cada classe de praga, e eles são derivados de recursos renováveis, diferentemente dos materiais sintéticos.

Os defensivos alternativos, destinados a auxiliar no controle de doenças de plantas não são prejudiciais à saúde humana (Ponte, 1999). O uso desses produtos tanto propicia a redução do uso de agrotóxicos nos cultivos convencionais, como possibilita a utilização em sistemas orgânicos de produção, favorecendo a obtenção de produtos com menos ou nenhum resíduo químico e, portanto, mais saudáveis para o consumidor final (Santos & Macedo, 1998).

A manipueira é líquido resultante da prensagem da mandioca ralada para a fabricação de farinha. A manipueira é composta de goma (5 a 7%), glicose e outros açúcares, proteínas, células descamadas, linamarina e derivados cianogênicos (ácido cianídrico, cianetos e aldeídos), substâncias diversas e diferentes sais minerais, muitos dos quais fontes de macro e micronutrientes para as plantas (Magalhães, 1993). O uso da manipueira pura ou mesmo água + manipueira na proporção de 1:1 pode ser recomendado como nematicida, acaricida, inseticida, fungicida, herbicida e fertilizante (Ponte et al., 1999). A manipueira foi inicialmente testada como um nematicida alternativo em 1979 contra nematóides de galhas, do gênero *Meloidogyne* (Ponte et al., 1987; Franco et al., 1990; Ponte, 1992). Segundo Ponte et al (1987), a manipueira pode ser estocada a temperatura ambiente (25 a 32°), sem perda da sua ação nematicida, por até três dias. A utilização da manipueira, que é um produto natural, poderá contribuir para evitar a contaminação do solo por estes patógenos e reduzir a utilização de produtos químicos tradicionais e agressivos ao ambiente e que geralmente são utilizados no campo. Entretanto, para que este uso no campo se concretize, estudos para ajustar o tempo de tratamento dos rizóforos precisam ser realizados para a maximização do controle dos nematóides no interior dos rizóforos e a minimização dos danos à brotações pelo efeito fitotóxico da manipueira.

No Brasil, pouco se sabe sobre a gama de plantas hospedeiras de *S. bradys*, especialmente em plantas espontâneas e plantas cultivadas comuns em áreas de cultivo de inhame.

Nesse contexto, o objetivo desse trabalho foi estudar a hospedabilidade de diferentes espécies de plantas a *S. bradys* e o controle do nematóide do inhame através da aplicação da manipueira.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FERRAZ, L. C. C. B. Doenças causadas por nematóides em batata-doce, beterraba, gengibre e inhame. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 17, n. 182, p. 31-38, 1995.

FRANCO, A. PONTE; J. J. da; FILHO, J. S.; SANTOS, F. A. M. Dosagem de manipueira para tratamento de solo infestado por *Meloidogyne* II: segundo experimento. **Nematologia Brasileira**, Campinas, v. 14, p. 25-32, 1990.

MAGALHÃES, C. P.; **Estudos sobre as bases bioquímicas da toxicidade da manipueira a insetos, nematóides e fungos**. 1993. 117p. Tese (Mestrado) Centro de ciências, Universidade Federal do Ceará. Fortaleza.

MESQUITA, A. S. Inhame - *Dioscorea cayennensis* Lam. e taro *Colocasia esculenta* (L.) Schott.- Cenários dos mercados brasileiro e internacional. In: **Anais**. II Simpósio Nacional sobre as Culturas do Inhame e do Taro. II SINCIT, João Pessoa, Paraíba, 1:215-238. 2002.

MOURA, R. M. “Podridão aquosa” uma nova doença do inhame (*Dioscorea cayennensis* Lam.). causada pelo fungo *Rhizopus oryzae*. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 12, p. 369-373, 1987.

MOURA, R. M. Doenças do inhame. In: KIMATI, H.; et al. (Eds). **Manual de fitopatologia**. São Paulo: Editora Ceres, 1997. p. 463-471.

MOURA, R. M. Doenças do Inhame. In: Kimati, H., et al. (Eds.) **Manual de fitopatologia**. São Paulo: Agronômica Ceres. 2005. p.415-419.

MOURA, R. M.; MAFRA, R. C.; CASTRO, A. M. G. Competição de fungicidas protetores da folhagem para o controle da “queima” do inhame (*Dioscorea*

cayennensis Lam.). **Rev. Soc. Brasil. Fitopatologia**, Viçosa, MG, v.6-8, p.105-110, 1975.

MOURA, R. M.; RIBEIRO, G. P.; COELHO, R. S. B. & SILVA JÚNIOR, J. N. *Penicillium sclerotigenum* Yamamoto, principal fungo causador de podridão em túbras de inhame (*Dioscorea cayennensis* Lam.), no estado de Pernambuco (Brasil). **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 1, p. 67-78, 1976.

MOURA, R. M.; PEDROSA, E. M. R.; GUIMARÃES, L. M. Novos dados sobre a etiologia da casca preta do inhame no Nordeste do Brasil. **Nematologia Brasileira**, Brasília, v. 25, n. 2, p. 235-237, 2001.

PONTE, J. J. Histórico das pesquisas sobre a utilização da manipueira (extrato líquido das raízes de mandioca) como defensivo agrícola. **Fitopatologia Venezuelana**, Maracay, v. 5, n. 1, p. 2-5, 1992.

PONTE, J. J.; Cartilha da manipueira. **Uso do composto como insumo agrícola**. Governo do Estado do Ceará. Secretaria da Ciência e Tecnologia (SECITECE). Fortaleza, CE, 1999.

PONTE, J. J.; FRANCO, A.; PONTES, A. E. L. Estudo sobre a utilização da manipueira, como nematicida, em condições de campo. **Nematologia Brasileira**, Campinas, v. 11, p. 43-47, 1987.

QUARLES, W. Botanical pesticides from *Chenopodium*. **IPM Practitioner**, v.14, n. 2, p.1-11, 1992.

SANTOS, E. S. **Inhame (*Dioscorea* spp.):** aspectos básicos da cultura. João Pessoa: EMEPA-PB, SEBRAE. 1996. 158 p.

SANTOS, E. S. Manejo sustentável da cultura do inhame (*Dioscorea* sp.) no Nordeste do Brasil. In: SIMPÓSIO NACIONAL SOBRE AS CULTURAS DO

INHAME E DO TARO, 2., 2002, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: EMEPA, 2002. v. 1, p. 181-195.

SANTOS, E. S.; MACEDO, L. de S. Manejo da irrigação, densidade populacional e adubação mineral para a cultura do inhame. **Revista Brasileira Engenharia Agrícola Ambiental**, Campina Grande, v.2, p.32-36, 1998.

SILVA, A. A. Observações fenológicas em (*Dioscorea cayennensis* Lam.). **Arquivos do Instituto de Pesquisas Agronômicas**, SAIC/PE., v. 5, p. 117-199, 1960 .

SILVA, A. A. **Cultura do cará da Costa**. Fortaleza, CE: Banco do Nordeste do Brasil, 1971. 66 p.

Capítulo 1

INFECTIVIDADE E REPRODUÇÃO DE *Scutellonema bradys* EM PLANTAS ESPONTÂNEAS E CULTIVADAS¹

¹Artigo ajustado e submetido ao Comitê Editorial do periódico científico Nematology

INFECTIVIDADE E REPRODUÇÃO DE *Scutellonema bradys* EM PLANTAS ESPONTÂNEAS E CULTIVADAS

RESUMO: O nematóide *Scutellonema bradys* é um dos principais problemas fitossanitários da cultura do inhame (*Dioscorea rotundata*) no Recôncavo da Bahia. No Brasil, pouco se sabe sobre a gama de plantas hospedeiras de *S. bradys*, especialmente em plantas espontâneas e cultivadas comuns em áreas de cultivo de inhame. Este trabalho teve como objetivo avaliar a hospedabilidade de diferentes espécies vegetais a *S. bradys*, bem como estudar a capacidade infectiva relativa dos estádios do nematóide em algumas plantas hospedeiras. Dentre as 48 espécies de plantas testadas, 12 foram infectadas por *S. bradys*. O inhame foi considerado como o único bom hospedeiro, enquanto que *Luffa algyptiaca* (bucha), *Momordica charantia* (melão de São Caetano), *Heliotropium indicum* (crista de galo), *Vigna unguiculata* (caupi), *Cucurbita pepo* (abóbora), *Abelmoschus esculentus* (quiabo), *Sicana odorifera* (melão caroá), *Lycopersicon esculentum* (tomate), *Ipomea batatas* (batata doce), foram classificadas como más hospedeiras porque nestas espécies o nematóide apresentou fatores de reprodução menores que 1. *Crotalaria juncea* (crotalária) e *Cajanus cajan* (feijão guandú) foram classificados como plantas armadilha, uma vez que a população dos nematóides no interior das raízes diminuiu com o passar do tempo. Os resultados mostraram que os juvenis são mais infectivos que fêmeas e estas mais infectivas que machos em raízes de quatro plantas hospedeiras. Foi também demonstrado que os diferentes estádios do nematóide apresentam preferências por plantas hospedeiras. Desta forma, maiores números de juvenis foram encontrados em melão caroá e tomate, enquanto que maiores populações de adultos foram recuperadas de melão de São Caetano e bucha. Estes resultados poderão ser úteis no planejamento de esquemas de rotação de culturas para o controle do nematóide do inhame.

Palavras-chave: casca preta do inhame, capacidade reprodutiva, nematóide

INFECTIVITY AND REPRODUCTION OF *Scutellonema bradys* ON WEEDS AND CULTIVATED PLANT SPECIES

Abstract: The nematode *Scutellonema bradys* is the main phytosanitary problem of yam (*Dioscorea rotundata*) in the Recôncavo region of Bahia. Little is known about the host range of this nematode in Brazil, specially on weeds and plant species that occur or are cultivated together with yam. This study aimed to evaluate different plant species and determine their host status to *S. bradys* and to study the relative infectivity of each stage of the nematode on some host plants. Twelve, among the 48 evaluated plant species were infected by *S. bradys*. Yam was considered to be the best host of the nematode, while *Luffa algyptiaca*, *Momordica charantia*, *Heliotropium indicum*, *Vigna unguiculata*, *Cucurbita pepo*, *Abelmoschus esculentus*, *Sicana odorifera*, *Lycopersicon esculentum*, and *Ipomea batatas* were classified as bad hosts because the nematode presented reproduction factor smaller than 1. *Crotalaria juncea* and *Cajanus cajan* were classified as trapping plants, since the populations of the nematode in the roots diminished through the experiment. Our results showed that juveniles are more infective than females and these are more infective than males on roots of four host plants. We also demonstrated that the different stages of the nematode have host preferences. Higher numbers of juveniles were found in *Sicana odorifera*, *Lycopersicon esculentum*, while adults were found in higher numbers in roots of *Momordica charantia* and *Luffa algyptiaca*. These results may be important to plan crop rotation schemes to control the yam nematode.

Key-words: Dry rot of yam, reproductive capacity, nematode

Introdução

A cultura do inhame (*Dioscorea rotundata*) é de alta significância econômica para o Nordeste (Santos, 1996; Mesquita, 2002). Um dos principais problemas encontrados pelos produtores de inhame é o ataque de nematóides das espécies *Scutellonema bradys*, *Pratylenchus* sp. e *Meloidogyne* spp. Além de serem disseminados por rizóforos-semente, esses nematóides são de difícil controle (Jatala & Bridge, 1990; Moura, 1997).

O nematóide *Scutellonema bradys* é o principal problema fitossanitário da cultura do inhame no Recôncavo Sul da Bahia. *Scutellonema bradys* causa a doença denominada casca preta ou podridão seca do inhame. Essa doença é conhecida na literatura inglesa como “dry rot of yam” (Lordello, 1984). A casca preta é uma doença limitante e influencia negativamente o valor comercial do produto (Maatar & Loof, 1984, Santos, 1996). Rizóforos portadores do sintoma de casca preta perdem água rapidamente e ficam predispostas ao ataque de microorganismos secundários, além de serem excluídos nas seleções para exportação (Moura, 1997). A casca preta caracteriza-se por uma necrose superficial de coloração negra, que se aprofunda de 2 a 3 cm nos rizóforos, manifestando-se primeiro na forma de lesões ou manchas levemente amareladas ou pardacentas observadas em rizóforos recém-colhidos e armazenados (Maatar & Loof, 1984). Os sintomas mais severos e característicos são bem visíveis e frequentes nos rizóforos maduros mantidos sob condições de armazenamento, (Ferraz, 1995). *Scutellonema bradys* completa seu ciclo de vida em 21 dias e, encontrando condições favoráveis pode aumentar a sua população de forma acentuada (Kwoseh et al, 2002). A distribuição de rizóforos-semente infectados por produtores a pequenas e longas distâncias, constitui-se na principal via de disseminação desse parasita (Bridge et al., 2005).

No Brasil, pouco se sabe sobre a gama de plantas hospedeiras de *S. bradys*, especialmente entre plantas espontâneas e plantas cultivadas comuns em áreas de produção de inhame. Adesiyon (1976) em estudos realizados em casa de vegetação, constatou que várias espécies de plantas, incluindo culturas de valor econômico e algumas plantas espontâneas são hospedeiras moderadas de

S. bradys, incluindo vinagreira (*Hibiscus sabdariffa*), quiabo (*Hibiscus esculentus*), malva roxa (*Urena lobata*), feijão mungo (*Vigna aureus*), guandú (*Cajanus cajan*), vassourinha (*Synedrella nodiflora*), tomate (*Lycopersicon esculentum*), sorgo (*Sorghum vulgare*), kenaf (*Hibiscus cannabinus*), kudzu tropical (*Pueraria phaseoloides*) e juta de fruto comprido (*Corchorus olitorius*). O gergelim (*Sesamum indicum*) e o feijão caupi (*Vigna unguiculata*) foram classificados como hospedeiros muito bons do nematóide, chegando a ser comparados com o inhame (Adesyan, 1976). Por outro lado, estudos realizados por Bridge (1973), citado por Adesyan (1976) relata que o único bom hospedeiro de *S. bradys* é o inhame.

Objetivou-se com este trabalho, avaliar a hospedabilidade, infectividade e a reprodução de *S. bradys* em diferentes plantas cultivadas e espontâneas comuns em áreas de cultivo de inhame no Recôncavo Baiano e avaliar a infectividade relativa de diferentes estádios do nematóide em raízes de plantas hospedeiras.

Material e métodos

Obtenção do inóculo

Rizóforos naturalmente infectados por *S. bradys* foram utilizados como fonte de inóculo. Para obtenção dos nematóides, a casca e polpa dos rizóforos foram removidas, trituradas em liquidificador por 30 segundos e centrifugadas em sacarose, segundo a técnica de Coolen & D'Herde (1972). A contagem e ajuste da concentração da suspensão de inóculo, contendo para cada ml, 500 nematóides, foi feita com auxílio de lâminas de Peters, em microscópio óptico.

Infectividade e reprodução de *S. bradys*

Foram utilizadas mudas de 48 espécies de plantas, incluindo o inhame como testemunha, sendo 19 espécies de plantas cultivadas e 28 espécies de plantas espontâneas, comuns em áreas de cultivo de inhame no Recôncavo da Bahia (Tabela 1). Para a produção de mudas, sementes das diferentes plantas espontâneas e cultivadas foram semeadas em substrato composto de areia e substrato Plantmax estéril na proporção de 1:1 (v/v), em copos descartáveis de

polietileno com capacidade para 500 cm³ e irrigadas com solução de Hoagland (Hoagland & Aron, 1950) diluída para 25%. A semeadura e o transplante foram realizados em épocas diferentes para cada espécie, a fim de que no momento da inoculação, todas as plantas apresentassem aproximadamente o mesmo tamanho. As mudas foram inoculadas com 2 mL por recipiente de uma suspensão aquosa contendo um total de 1000 nematóides, incluindo juvenis e adultos de *S. bradys*. Os nematóides foram inoculados cerca de 12 a 30 dias após o plantio de acordo a espécie vegetal.

Os estudos de infectividade e reprodução foram feitos pelo menos duas vezes para cada espécie vegetal. Foram consideradas como hospedeiras as plantas nas quais o nematóide foi capaz de penetrar, sobreviver e se multiplicar. A infectividade e a capacidade reprodutiva do nematóide foram avaliadas aos 8, 16, 32, 64 e 128 dias após a inoculação, com 5 repetições a cada avaliação. As raízes de cada planta foram cuidadosamente lavadas em água corrente sendo submetidas à trituração em liquidificador por 30 segundos, seguida de centrifugação em solução de sacarose e caolim, segundo a técnica de Coolen & D'Herde (1972) e a contagem dos nematóides presentes nas raízes foi feita com auxílio de lâmina de Peters, em microscópio óptico. Avaliou-se em cada período o número médio de nematóide por grama de raiz e estimou-se ao final o Fator de Reprodução do nematóide ($FR = \text{população final} / \text{população inicial}$). Para o $FR=1$, as plantas foram consideradas boas hospedeiras, $FR < 1$ como más hospedeiras e $FR=0$ como não hospedeiras (Seinhorst, 1965).

Infectividade de diferentes estágios de *S. bradys*

Foram escolhidas aleatoriamente, quatro espécies, dentre as espécies vegetais classificadas como hospedeiras de *S. bradys*. Os experimentos foram realizados para conhecer a capacidade de penetração relativa dos diferentes estádios de *S. bradys* nestas quatro espécies, sendo duas cultivadas e duas espontâneas. As mudas, produzidas como descrito anteriormente foram inoculadas 12 dias após o plantio com 1000 nematóides juvenis e adultos de *S. bradys*. As extrações de *S. bradys* em rizóforos infectados realizadas para a inoculação de nematóides nas plantas testadas revelaram a presença de uma

média de 60,6% de juvenis, 26,4% de fêmeas e 13% de machos. Essa média foi encontrada nas contagens feitas em 1 ml de suspensão aquosa, sendo 5 repetições para cada extração. As avaliações foram feitas aos quatro e oito dias após a inoculação. As raízes foram trituradas em liquidificador por 30 segundos, seguida de centrifugação em sacarose, segundo a técnica de Coolen & D'Herde (1972) e a contagem dos nematóides presentes nas raízes foi feita no microscópio. Avaliou-se em cada período o número de espécimens de *S. bradys* nos estádios adulto (machos e fêmeas) e juvenis (todos os estágios) por grama de raiz. O delineamento foi inteiramente casualizado com 6 repetições para cada avaliação. O experimento foi repetido para confirmação dos resultados.

As análises de variância foram feitas no programa SAS (2000) após a certificação de que os dados apresentavam distribuição normal. Foram feitas comparações entre as médias de infectividade de cada estágio de *S. bradys* nas diferentes plantas hospedeiras e dos diferentes estádios em cada planta hospedeira. As médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Os testes de Kolmogorov-Smirnov e Cramer-von Mises foram feitos no programa SAS para determinar se as proporções entre os diferentes estádios inoculados influenciaram a proporção de estádios que penetraram nas raízes das plantas hospedeiras aos quatro e oito dias após a inoculação.

Resultados

Hospedabilidade de diferentes espécies de plantas a *S. bradys*

Scutellonema bradys infectou 12 das 48 espécies vegetais testadas (Tabela 1). De acordo com o fator de reprodução (FR), calculado com o número de nematóides nas raízes aos 128 dias após a inoculação, apenas o inhame foi considerado como bom hospedeiro de *S. bradys*, enquanto que *Luffa algyptiaca* (bucha), *Momordica charantia* (melão de São Caetano), *Heliotropium indicum* (crista de galo), *Vigna unguiculata* (caupi), *Cucurbita pepo* (abóbora), *Abelmoschus esculentus* (quiabo), *Sicana odorifera* (melão caroá), *Lycopersicon esculentum* (tomate), *Ipomea batatas* (batata doce), *crotalária* (*Crotalaria juncea*)

e guandu (*Cajanus cajan*) foram consideradas como más hospedeiras por apresentarem valores de FR menores que 1 (Figura 1 e 2).

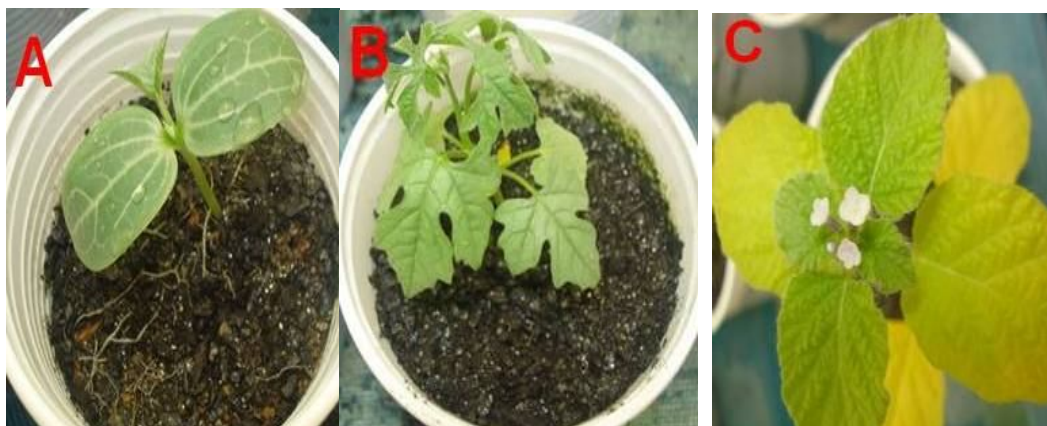


Figura 1 – Espécies espontâneas hospedeiras de *S. bradys*, comuns em áreas de cultivo de inhame: *Luffa algyptiaca* (A), *Momordica charantia* (B) e *Heliotropium indicum* (C).

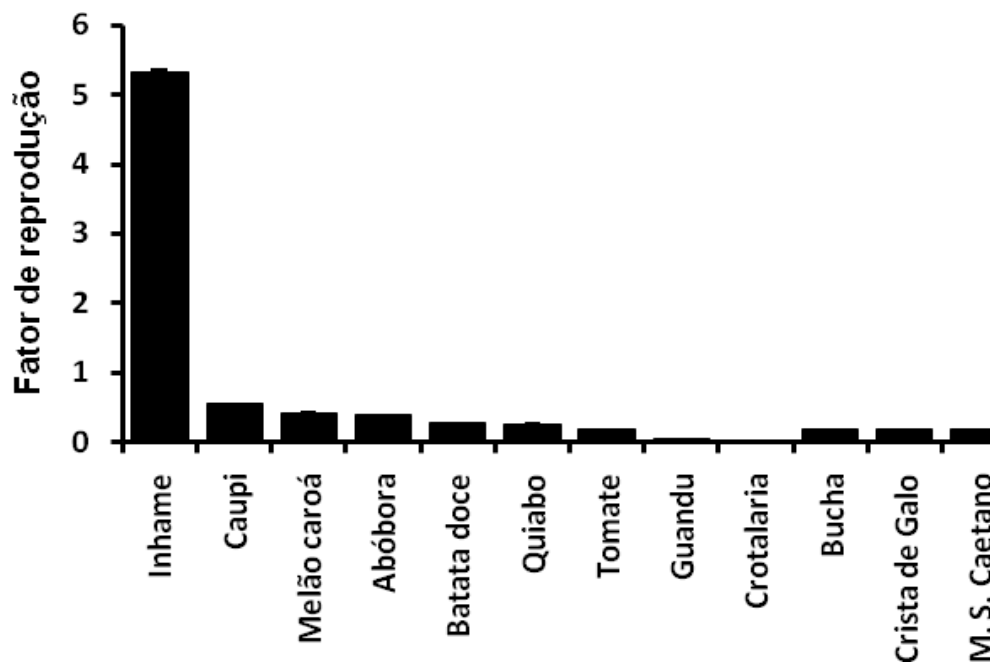


Figura 2. Fatores de reprodução (FR) de *S. bradys* em diferentes espécies vegetais. Os fatores de reprodução foram calculados pela seguinte fórmula: $FR = Pf/Pi$, onde Pf representa o número de nematóides por grama de raiz aos 128 dias após a inoculação e Pi o número de nematóides inoculados (1000 nematóides). As barras de erro representam o erro padrão da média. Os dados são provenientes de 6 repetições.

Tabela 1: Infectividade de *S. bradys* em plantas cultivadas e espontâneas

Nome comum	Nome científico	Infectividade *
Inhame	<i>Dioscorea rotundata</i>	+
Tomate	<i>Lycopersicon esculentum</i>	+
Guandu	<i>Cajanus cajan</i>	+
Batata doce	<i>Ipomea batatas</i>	+
Caupi	<i>Vigna unguiculata</i>	+
Melão caroá	<i>Sicana odorifera</i>	+
Quiabo	<i>Abelmoschus esculentus</i>	+
Abóbora	<i>Curcubita pepo</i>	+
Milho	<i>Zea mays</i>	-
Amendoim	<i>Arachis hypogea</i>	-
Mandioca Cigana	<i>Manihot esculenta</i>	-
Aipim eucalipto	<i>Manihot esculenta</i>	-
Fumo	<i>Nicotiana tabacum</i>	-
Algodão	<i>Gossypium hirsutum</i>	-
Mamona	<i>Ricinus communis</i>	-
Melancia	<i>Citrullus lanatus</i>	-
Maracujá	<i>Passiflora edulis</i>	-
Girassol	<i>Helianthus annuus</i>	-
Abacaxi	<i>Ananas sativus</i>	-
Mamão	<i>Carica papaya</i>	-
Pinhão manso	<i>Jatropha curcas</i>	-
Mentrasto	<i>Agerantum conyzoides</i>	-
Maria pretinha	<i>Solanum americanum</i>	-
Guanxuma branca	<i>Sida spinosa</i>	-
Bredo	<i>Amaranthus retroflexus</i>	-
Picão preto	<i>Bidens pilosa</i>	-
Perpétua roxa	<i>Centratherum punctatum</i>	-
Hortelã do campo	<i>Marsypianthes chamaedrys</i>	-
Casadinha	<i>Eupatorium squalidum</i>	-
Caruru da Bahia	<i>Corchorus olitorius</i>	-
Maxixe	<i>Cucumis anguria</i>	-
Beldroega	<i>Portulaca oleracea</i>	-
Carrapicho rasteiro	<i>Acanthospermum hispidum</i>	-
Erva de Santa Luzia	<i>Chamaesyce hyssopifolia</i>	-
Vassourinha	<i>Sida cordifolia</i>	-
Pega pinto	<i>Boerhavia diffusa</i>	-
Pega-pega	<i>Priva bahiensis</i>	-
Marianinha	<i>Commelina diffusa</i>	-
Capim tapete	<i>Mollugo verticillata</i>	-
Poaia branca	<i>Richardia brasiliensis</i>	-
Cravo de defunto	<i>Tagettes patulla</i>	-
Feijão de porco	<i>Canavalia ensiformis</i>	-
Café bravo	<i>Croton lobatus</i>	-
Perpétua do campo	<i>Alternanthera tenella</i>	-
Bucha	<i>Luffa algyptiaca</i>	+
Crotalaria	<i>Crotalaria juncea</i>	+
Melão de São Caetano	<i>Momordica charantia</i>	+
Crista de galo	<i>Heliotropium indicum</i>	+

*As espécies vegetais foram consideradas infectadas por *S. bradys* quando ocorreu a penetração dos nematóides nas raízes. As avaliações do número de nematóides nas raízes foram feitas aos 8, 16, 32, 64 e 128 dias após as inoculações.

Espécies de plantas espontâneas que normalmente são associadas com a cultura do inhame no Recôncavo da Bahia, como mentrasto, Maria pretinha, guanxuma branca, bredo, picão preto, perpétua roxa, hortelã do campo,

casadinha, caruru da Bahia, beldroega, carrapicho rasteiro, erva de Santa Luzia, vassourinha, pega pinto, pega pega, marianinha, capim tapete, poaia branca, café bravo e piriquito; assim como as cultivadas juntamente com o inhame ou em rotação: mandioca, amendoim, milho, fumo, melancia, maracujá, girassol, abacaxi, algodão, mamona, mamão, pinhão manso e maxixe foram classificadas como não hospedeiras de *S. bradys* (Tabela 1).

Dinâmica da infectividade e reprodução de *S. bradys*

Dentre as 48 espécies estudadas, 12 foram consideradas hospedeiras de *S. bradys* (Tabela 1, Figura 2). Inhame, guandú e crotalária foram as espécies nas quais o nematóide apresentou os maiores índices de infectividade no início das avaliações, aos 8 dias. A população de *S. bradys* aumentou 16X nas raízes de inhame até 128 dias após a inoculação (Figura 3A), enquanto que em crotalária e guandu a população de nematóides no interior das raízes diminuiu 17 e 8X respectivamente aos 128 dias após a inoculação (Figura 3B). Avaliações com a coloração dos nematóides no interior das raízes com fucsina mostraram a mesma tendência para guandú (Figura 4; dados não apresentados). Em melão caroá a infectividade foi alta, entretanto a população apenas dobrou de tamanho aos 128 dias após a inoculação, sendo este o menor dos aumentos populacionais observado. Entretanto, a população final não pode ser considerada baixa quando comparada com a das outras espécies, com exceção do inhame. O número de nematóides aos 8 dias variou de 24 a 80 nematóides/g de raiz para feijão caupi, batata-doce, melão de São Caetano e crista de galo com aumentos populacionais que variaram de 6,5 a 9X (Figura 3B e 3C). Para abóbora, quiabo, tomate e bucha o número de nematóides no interior das raízes aos 8 dias variou de 37 a 128 nematóides/g de raiz e os aumentos populacionais variaram de 3 a 4,6X.

Repetições destes experimentos mostraram resultados semelhantes.

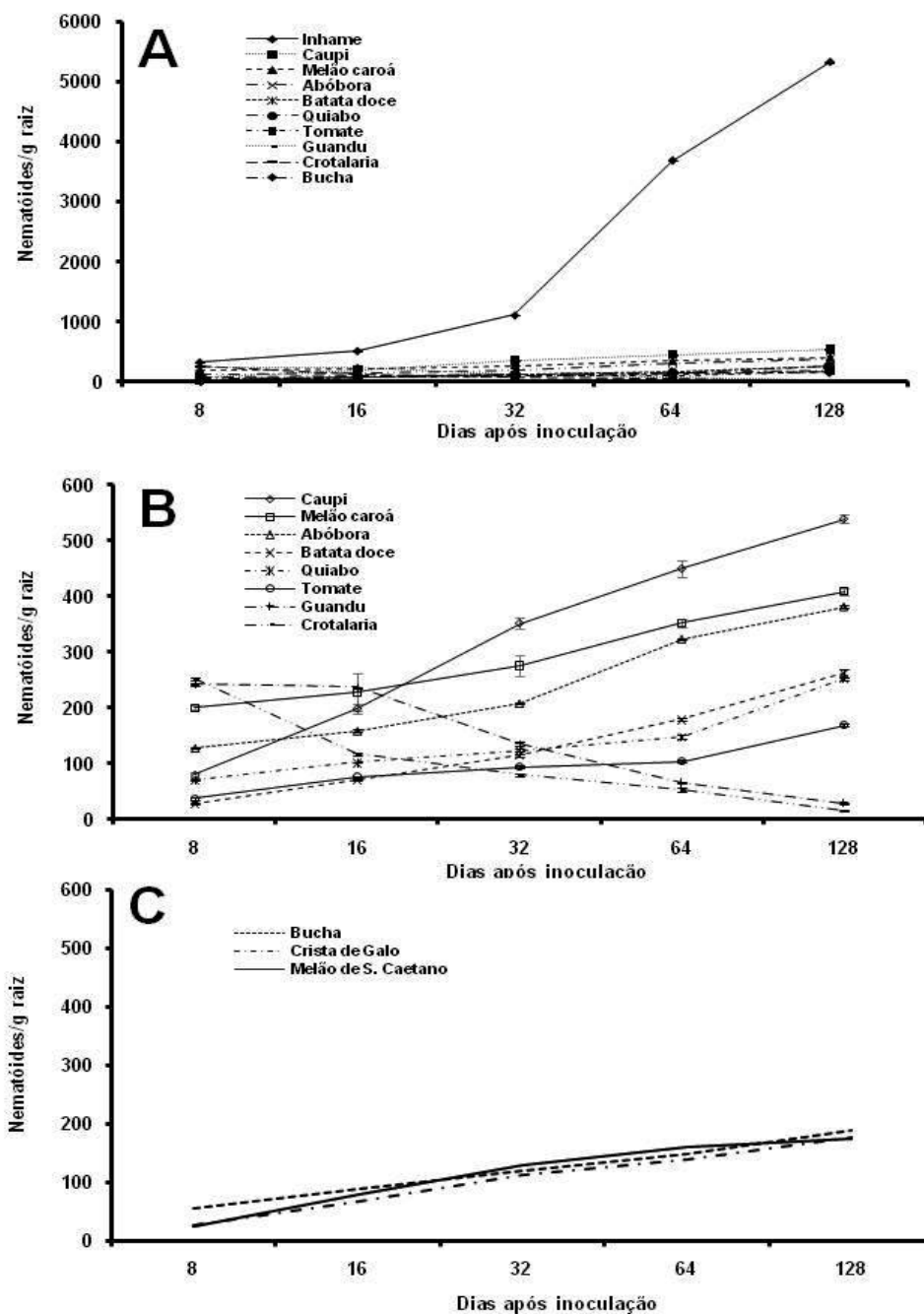


Figura 3. Dinâmica populacional de *S. bradys* em diferentes plantas hospedeiras. Populações de *S. bradys* em inhame comparado com as outras plantas hospedeiras (A), populações em plantas cultivadas (B) e em plantas espontâneas (C). As Inoculações foram feitas em mudas e a determinação do número de nematóides nas raízes foi feito aos 8, 16, 32, 64 e 128 dias após as inoculações. As barras de erro representam o erro padrão da média. Os dados são provenientes de 6 repetições.

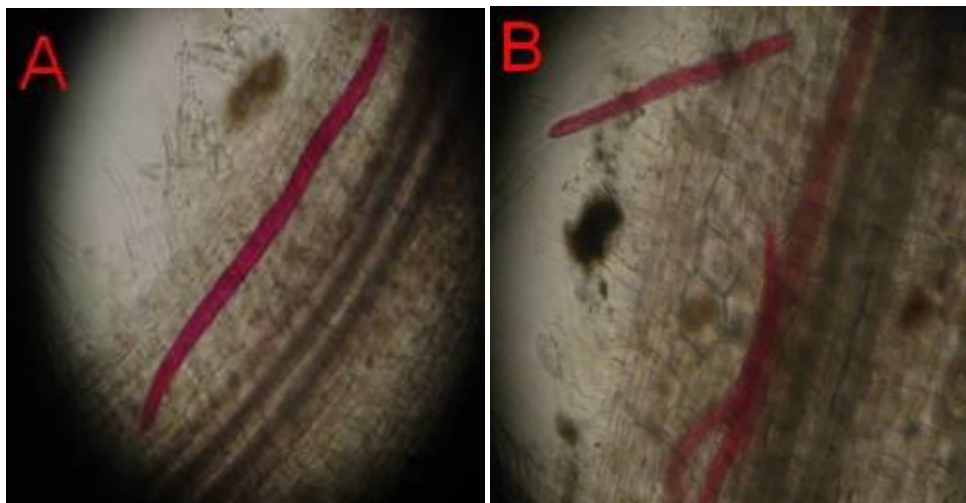


Figura 4: *Scutellonema bradys* no interior de raízes de tomateiro (A) e guandú (B), três dias após a inoculação. Os nematóides foram corados com fucsina ácida e fotografados ao microscópio.

Infectividade relativa dos diferentes estádios de *S. bradys*

Dentre as 12 espécies consideradas hospedeiras de *S. bradys* foram escolhidas aleatoriamente tomate, melão caroá, bucha e melão de São Caetano para este estudo. A infectividade relativa dos estádios de *S. bradys* nestas plantas foi estudada através da determinação do número de machos, fêmeas e juvenis que penetraram nas raízes aos quatro e oito dias após a inoculação. As determinações aos quatro e oito dias asseguram que não houve aumento populacional, uma vez que o ciclo de vida do nematóide é de pelo menos 21 dias (Kwoseh et al., 2002). Todos os estágios de *S. bradys* foram capazes de penetrar nas raízes das quatro plantas hospedeiras avaliadas (Figura 5).

Os resultados dos experimentos de infectividade relativa seguiram a mesma tendência de proporção normalmente encontrada entre os estádios de *S. bradys* em rizóforos infectados, ou seja, maiores proporções de juvenis, seguida de fêmeas e por último de machos. Estes resultados foram consistentes entre plantas hospedeiras, datas de avaliação e em uma outra repetição do experimento. A porcentagem de machos no interior das raízes aos quatro e oito dias após a inoculação variou de 2 a 12,5%, a de fêmeas de 10 a 25,3% e a de juvenis de 62,2 a 87,9% para as hospedeiras testadas. Maiores porcentagens de juvenis infectaram melão caroá, seguido de tomate, bucha e melão de São

Caetano, enquanto que as maiores percentagens de adultos foram encontradas em melão de São Caetano e bucha (Figura 5A e 5B). Os testes de Kolmogorov-Smirnov e Cramer-von Mises foram utilizados para analisar a influência das proporções dos estádios inoculados nas proporções recuperadas das raízes, pois as inoculações dos nossos experimentos foram realizadas com as proporções normalmente encontradas em rizóforos-semente infectados: média de 13% de machos, 26,4% de fêmeas e 60,6% de juvenis.

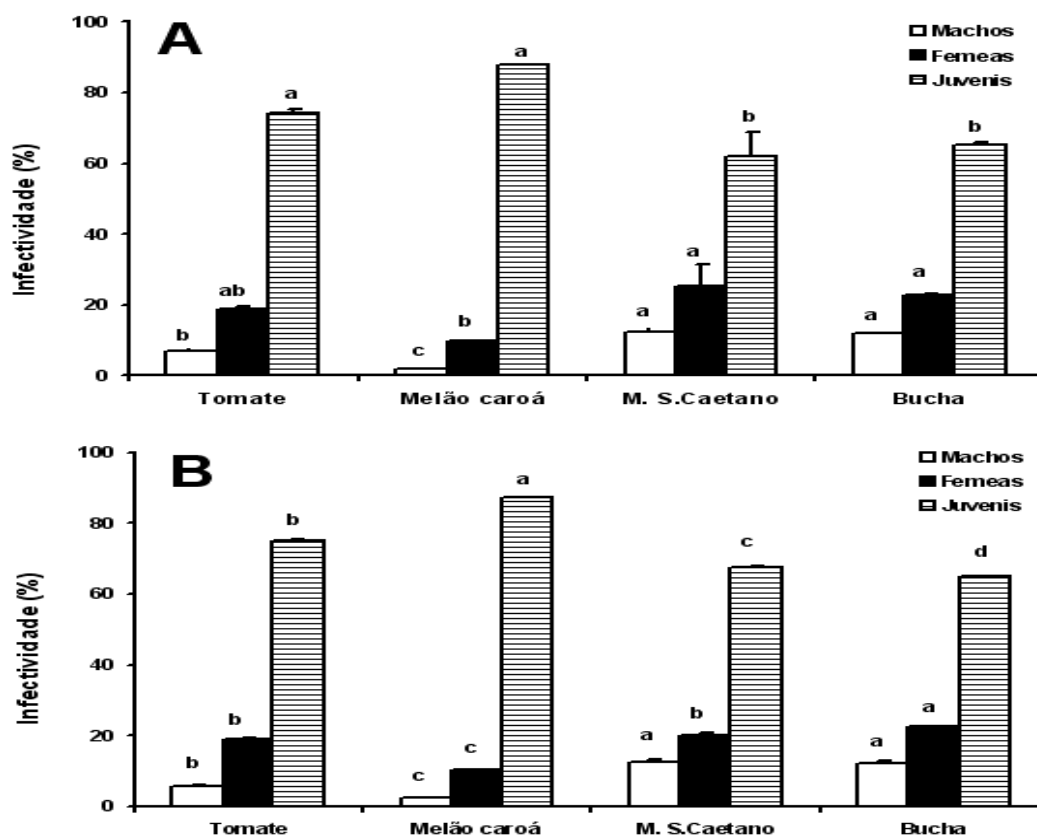


Figura 5. Infectividade dos diferentes estádios de *S. bradys* aos quatro (A) e oito (B) dias após a inoculação em espécies hospedeiras. Mudanças foram inoculadas e as avaliações do número de nematóides no interior das raízes foram feitas em microscópio óptico após a extração. As médias apresentadas nas barras são provenientes de 6 repetições, incluindo o erro padrão das médias nas barras de erro. As letras acima das barras são correspondentes ao teste de Tukey e devem ser usadas para comparar um determinado estádio do nematóide em diferentes plantas hospedeiras. Letras iguais em barras com a mesma cor/padrão não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

As análises revelaram que as proporções inoculadas e recuperadas são diferentes para tomate e melão caroá, comprovando que a maior penetração de juvenís, seguida de fêmeas e machos não ocorreu porque foram inoculados maiores números de juvenis, seguido de fêmeas e machos. Ou seja, a inoculação de diferentes proporções dos estádios de *S. bradys* não interferiu no número de nematóides de diferentes estádios que penetraram nas raízes destas duas plantas hospedeiras. Para melão de São Caetano as proporções de machos e juvenís inoculados foi igual a proporção recuperada, enquanto que para bucha somente as de machos inoculados e recuperados foram iguais, indicando que as proporções destes estádios inoculadas podem ter influenciado nos resultados para estas duas espécies hospedeiras.

Discussão

O nematóide *Scutellonema bradys* é o principal problema fitossanitário do inhame no estado da Bahia. Não existem informações sobre a gama de plantas hospedeiras desse nematóide em áreas de plantação de inhame do Brasil. Neste estudo, 12 espécies vegetais, dentre as 48 testadas foram infectadas por *S. bradys*. O inhame foi a única espécie vegetal considerada boa hospedeira de *S. bradys*, enquanto que crotalária e feijão guandú comportaram-se como plantas armadilhas. Além disso, os estudos mostraram que os estádios juvenís são mais infectivos em raízes de plantas hospedeiras do que fêmeas e machos.

Alguns autores estudaram a gama de hospedeiras de *S. bradys* e resultados conflitantes foram encontrados. Os resultados e os de Bridge (1973) citado por Adesyan (1976) concordam que o inhame é o único bom hospedeiro de *S. bradys*, enquanto que Adesyan (1976), classificou o caupi e gergelim (*Sesamum indicum*), juntamente com o inhame como bons hospedeiros do nematóide. Além disso, este autor listou 17 outras espécies como hospedeiras moderadas de *S. bradys*. Dentre as espécies testadas nesse trabalho e por Adesyan (1976), o caupi foi aqui considerado como mau hospedeiro porque o FR foi menor que 1 e as populações finais nesta espécie foram 10X menores que em inhame enquanto que dentre as espécies consideradas hospedeiras moderadas por este autor, em quiabo, bucha e tomate, as populações finais foram pelo

menos 21X menores que no mesmo peso de raízes de inhame. Do mesmo modo, Adesyan (1976) também classificou o feijão guandú como hospedeiro moderado, enquanto que neste trabalho esta espécie foi classificada como planta armadilha, uma vez que o nematóide não se reproduz, mas diminui a população com o passar do tempo (Figura 3B). Bridge (1973) citado por Adesyan (1976) classifica esta espécie como má hospedeira. Uma das possíveis razões para as diferenças nos resultados dos nossos estudos e os de Adesyan (1976) é a espécie de inhame testada. Enquanto que neste trabalho testou-se *D. rotundata*, Adesyan (1976) utilizou *D. alata*. De fato, Adesyan (1977) relatou aumentos de 14X nas populações de *S. bradys* em *D. rotundata* e de 5X em *D. alata*. Adicionalmente, no caso do feijão guandú e crotalária que são plantas armadilhas para *S. bradys*, somente tiveram sua atividade comprovada porque nesse estudo foi determinada a dinâmica da infectividade e reprodução de *S. bradys*. Uma única avaliação não permitiria a classificação dessas espécies como plantas armadilha. Essas espécies permitem que um grande número de nematóides penetrem nas raízes, mas não permitem que esses nematóides se reproduzam. De fato, o número de espécimens de *S. bradys* no interior das raízes dessas espécies aos oito dias após a inoculação foi próximo ao número observado para o inhame, que é o hospedeiro preferencial, mas ao contrário do que ocorre em inhame, as populações decresceram com o passar do tempo. As crotalárias possuem a capacidade de induzir a supressividade a algumas espécies de nematóides, com destaque para *R. reniformis*. Esta planta libera exsudatos radiculares, os quais possuem efeito nematicida, durante sua decomposição no solo (Wang et al, 2001). Os decréscimos acentuados nas populações no interior das raízes de guandú e crotalária sugerem que os nematóides não completam o ciclo de vida por não se alimentarem ou por ingerirem fatores antinutricionais.

Além do feijão guandú e crotalária, o cravo de defunto e o feijão de porco são plantas usadas no manejo de nematóides de diversas espécies (Santos & Ruano, 1997; Sharma et al., 1981; Tihohod, 1993; Wang et al., 2001; Santana et al., 2003), as quais não incluem *S. bradys*. Um estudo de campo recente realizado por Garrido et al (2008) no Recôncavo da Bahia demonstrou que o uso combinado de *C. juncea* e feijão guandu leva a uma diminuição significativa das

populações de *S. bradys* em plantações de inhame. Entretanto, informações sobre a infectividade e reprodução de *S. bradys* em raízes de crotalária estão sendo apresentados pela primeira vez neste estudo.

Dentre as plantas espontâneas testadas e que comumente ocorrem em plantações de inhame, apenas a crista de galo, bucha e melão de São Caetano foram classificadas como más hospedeiras (Figura 1). Dentre as cultivadas, com excessão de caupi, batata doce, melão caroá, abóbora e quiabo, que foram classificadas como más hospedeiras, todas as outras espécies cultivadas testadas (Tabela 1) constituem-se em opções para serem utilizadas em esquemas de rotação com o inhame. Entretanto, a escolha da espécie a ser utilizada em rotação deve levar em consideração que outras espécies de nematóides patogênicos ao inhame, como *Pratylenchus brachyurus*, *P. coffee* e *M. incognita* podem ser patogênicos a essas plantas. Por exemplo, na região do Recôncavo da Bahia, a mandioca é comumente plantada em sucessão ao inhame e é muito suscetível a *Pratylenchus* spp., apesar de ser imune a *S. bradys*. Alguns relatos de parasitismo de mandioca por *S. bradys* foram feitos na Nigéria e Togo (Caveness, 1967, De Guiran, 1965 e Luc & De Guiran, 1960, citados por McSorley et al, 1983). Entretanto, esses relatos não se confirmaram no presente estudo e nem nos de Bridge (1973) citado por Adesyan (1976). Adicionalmente, em outros estudos do laboratório foi demonstrado que nenhuma das 16 cultivares de mandioca testadas foi infectada por *S. bradys* (Garrido, Marlon da Silva, comunicação pessoal). A mandioca é excelente hospedeira de *S. clathricaudatum* e pelo menos outras seis espécies de *Scutellonema*, incluindo *S. magniphasmum*, *S. paralabiatum*, *S. unum*, *S. aberrans* e *S. cavenessi* (Coyne et al, 2003). *Scutellonema bradys* pode ter sido confundido com outras espécies pelos autores que relataram a mandioca como hospedeira. Uma outra possibilidade é a existência de diferenças de patogenicidade entre populações brasileiras e africanas.

Os resultados mostraram que os juvenis são mais infectivos que as fêmeas e estas mais infectivas que os machos de *S. bradys*. Estes resultados eram esperados, uma vez que os juvenis são os únicos estádios infectivos em um grande número de espécies de nematóides, notadamente em parasitas

sedentários, como *Meloidogyne* e *Heterodera*. No caso dos machos, o fato deste estágio de diversas espécies de nematóides não se alimentar após tornarem-se adultos pode explicar, pelo menos em parte, porque os machos de *S. bradys* são menos infectivos que fêmeas e juvenis.

Além disso, foi verificado que os diferentes estádios de *S. bradys* apresentam preferência de hospedeiras. Desta forma, juvenis preferem raízes de tomate e melão caroá, enquanto que os estádios adultos preferem melão de São Caetano e bucha. Estes resultados indicam que os exsudatos liberados pelas raízes de diferentes plantas hospedeiras atraem os estádios de *S. bradys* de forma diferenciada. Esta atração diferenciada merece uma maior atenção em termos de pesquisa, pois dados nesta área são bastante escassos e certamente inexistem para *S. bradys*.

Apenas a experimentação será capaz de revelar se as proporções entre os estádios de *S. bradys* inoculados influenciam a percentagem que infecta as raízes de certas plantas hospedeiras, pois nestes resultados apenas puderam mostrar que para algumas espécies, como melão caroá e tomate essas proporções não influenciaram, enquanto que em bucha e melão de Caetano as proporções inoculadas podem ter influenciado na recuperação de certos estádios.

Para pelo menos 32 das espécies vegetais testadas neste estudo não existiam dados sobre a hospedabilidade ao nematóide do inhame. Os resultados aqui relatados poderão ser extremamente úteis para o estabelecimento de esquemas de rotação de culturas visando o controle de *S. bradys* em plantios de inhame do Recôncavo da Bahia e de outras regiões produtoras.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADESIYAN, S. O. Host range studies of the yam nematode, *Scutellonema bradys* (Investigaciones sobre la gama de hospederos del nematodo del ñame, *Scutellonema bradys*). **Nematropica**, Flórida, v.6, n.2, p. 60-63, 1976.

ADESIYAN, S. O.; ODIHIRIN, R. A. Plant parasitic nematodes associated with yam tubers in Mid-West State, Nigeria. **Nigerian Journal of Plant Protection** 3, p. 178–179, 1977.

BYRD, D. W. J. R.; KIRKPATRICK, J.; BARKER, K. R. An improved technique for clearing and staining plant tissues for detection of nematodes. **Journal of Nematology** , v. 15, p. 131-147. 1983.

BRIDGE, J. Nematode problems with yams (*Dioscorea* spp.) in Nigeria. **PANS**, v. 18, p. 88-91, 1973.

BRIDGE. J.; COYNE, D.; KWOSEH, C. K. Nematode parasites on root and tuber crops. In: LUC, M., SIKORA, R.A. ; BRIDGE, J. (Eds). **Plant parasitic nematodes in subtropical and tropical agriculture**. 2.ed. . Wallingford, UK: CABI, 2005.

CAVENESE, F. E. Shadehouse host ranges of some Nigerian nematodes. **Plant Disease Reporter**, p. 51,115–119, 1967.

COOLEN, W. A.; D´HERDE, C. J. **A method for the quantitative extraction of nematodes from plant tissue**. Ghent: State Agricultural Research Center, 1972. 77 p.

COYNE, D. L., TALWANA, H. A. L.; MASLEN, N. R. Plant-parasitic nematodes associated with root and tuber crops in Uganda. **African Plant Protection** 9 (2), p. 87–98, 2003.

- DE GUIRAN, G. Nematodes associées au manioc dans le sud du Togo. In: Comptes Rendus des Travaux du Congrès de la Protection Culture Tropicales, Marseilles, p. 677–680, 1965.
- FERRAZ, L. C. C. B. Doenças causadas por nematóides em batata-doce, beterraba, gengibre e inhame. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 17, n. 182, p. 31-38, 1995.
- GARRIDO, M. da S.; SOARES, A. C. F.; COIMBRA, J. L.; SOUSA, C. da S. Management of crotalaria and pigeon pea for control of yam nematode diseases. **Summa Phytopathologica**, v. 34, p. 222-227, 2008.
- HOAGLAND, D. R.; ARNON, D. J. **The water culture method of growing plants without soil**. Berkeley: University of California, 1950.
- JATALA, P. ; BRIDGE, J. Nematode parasites of root and tuber crops. In: Luc, M., SIKORA, R.A. ; BRIDGE, J. (Eds.) **Plant parasitic nematodes in subtropical and tropical agriculture**. Wallingford: C A B International, 1990. p.137-180.
- LORDELLO, L. G. E. **Nematoides das plantas cultivadas**. São Paulo: Nobel, 1984. 200p.
- LUC, M.; De Guiran, G. Les nématodes associés aux plantes de l'ouest Africain. Liste préliminaire. **Agronomie Tropicale** 15, p. 434–449, 1960.
- MAATAR, J. T. A.; LOOF, P. A. A. Systematic notes of some species of *Scutellonema*. Andrassy, 1958 (*Hoplolaimidae: Nematoda*). **Nematológica**, Ibadan, Nigéria, v. 30, p. 172-177, 1984.
- MESQUITA, A. S. Inhame - *Dioscorea cayennensis* Lam. e taro *Colocasia esculenta* (L.) Schott.- Cenários dos mercados brasileiro e internacional. In: SIMPÓSIO NACIONAL SOBRE AS CULTURAS DO INHAME E DO TARO, 2.,

2002, João Pessoa, PB. **Anais...** João Pessoa; EMEPA/PB, 2002. v. 1, p. 215-238.

MCSORLEY, R; O'HAIR, S. K; PARRADO, J. L. Nematodes of cassava, *Manihot esculenta* Crantz. **Nematropica**, Florida, v.13, n.2, p.261-287, 1983.

MOURA, R. M. Doenças do inhame. In: KIMATI, H.; AMORIM, L.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L. E. A.; REZENDE, J. A. M. **Manual de fitopatologia: doenças das plantas cultivadas**, 3 ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 1997, p. 463-471.

KWOSEH, C.; PLOWRIGHT, R. A.; BRIDGE, J. The yam nematode: *Scutellonema bradys*. In: Sarr, J. L.; Cook, R.; Bridge, J. (ed). **Resistance to parasitic nematode**. Wallingford: CABI, 2002.

WANG, K. H.; SIPES, B. S.; SCHMITT, D. P. *Suppression of Rotylenchulus reniformis* by *Crotalaria juncea*, *Brassica napus* and *Tagetes erecta*. **Nematropica**, Florida.v.31, n.2, p. 235-249, 2001.

SANTANA, D. A. A; MOURA, R. M ; PEDROSA, E. M. R. Efeito da rotação com cana-de-açúcar e *Crotalaria juncea* sobre populações de nematóides parasitos do inhame-da-Costa. **Nematologia Brasileira**, Brasília, v.1, n.27, p. 13-16, 2003.

SANTOS, E. S. **Inhame (*Dioscorea spp.*): aspectos básicos da cultura**. João Pessoa: EMEPA-PB; SEBRAE, 1996.

SANTOS, M. A. dos; RUANO, O. Reação de plantas usadas como adubos verdes a *Meloidogyne incognita* raça 3 e *M. javanica*. **Nematologia Brasileira**, Piracicaba, v. 11. p. 185-196, 1997.

SAS INSTITUTE INC. **SAS/STAT** User's Guide. v. 8.0. Vols. I, II and III. Cary NC: SAS Institute, Inc., 2000.

SEINHORST, J. W. The relationship between population increase and population density in plant parasitic nematodes. I. Definitions of the terms host, host status and resistance. 4. The influence of external conditions on the regulation of population density. **Nematologica**, Leiden, v. 13, p. 429-450, 1967.

SHARMA, R. D.; PEREIRA, J.; RESCK, D. V. S. Eficiência de adubos verdes no controle nematóides associados a soja nos cerrados. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE PESQUISA DE SOJA, 2., 1981. Brasília . **Anais**. Londrina : EMBRAPA-CNPSO, 1982. v.2, p. 226-246.

TIHOHOD, D. **Nematologia agrícola aplicada**. Jaboticabal: FUNEP, 1993. 372 p.

Capítulo 2

CONTROLE DO NEMATÓIDE DO INHAME, *Scutellonema bradys*, COM MANIPUEIRA ²

²Artigo ajustado e submetido ao Comitê Editorial do periódico científico Nematropica

CONTROLE DO NEMATÓIDE DO INHAME, *Scutellonema bradys*, COM MANIPUEIRA

RESUMO: A casca preta do inhame causada pelo nematóide *Scutellonema bradys* causa grandes prejuízos à produção de inhame (*Dioscorea rotundata*) no Recôncavo da Bahia. Tendo em vista a falta de medidas de controle satisfatórias, tanto do ponto de vista técnico quanto econômico, avaliou-se neste trabalho o uso de extratos vegetais no controle do nematóide *S. bradys*. Resultados de experimentos *in vitro* mostraram que dentre os extratos vegetais testados, a manipueira, que é o resíduo líquido resultante da prensagem da mandioca ralada para a fabricação de farinha, foi o único a causar 100% de mortalidade aos nematóides. O tratamento dos rizóforos-semente infectados reduziu as populações iniciais do nematóide para valores próximos a zero após 6 h de imersão em manipueira. A infecção dos rizóforos-semente por *S. bradys* diminuiu a porcentagem de brotações da parte apical em cerca de 20-30% e em 40-50% para as partes medial e distal. Tratamentos com manipueira por períodos superiores a 15h de imersão causaram fitotoxidez e morte das plantas foi observada após 21h de imersão. Tratamentos com manipueira por períodos superiores a 6h resultaram em uma redução de mais de 1000X na população final de nematóides nas raízes das plantas aos 150 dias após o plantio. Considerando a redução da porcentagem de brotações e da população final dos nematóides nas raízes das plantas aos 150 dias do plantio, recomenda-se a utilização de tratamentos de imersão em manipueira por períodos não inferiores a 6h e não superiores a 15h. Este trabalho será de grande importância para o controle de *S. bradys* por pequenos agricultores, pois a manipueira mostrou ser eficiente e não tem custo adicional para o produtor.

Palavras chave: *Dioscorea rotundata*, nematóide, casca preta do inhame

CONTROL OF YAM THE NEMATODE, *Scutellonema bradys*, WITH MANIPUEIRA

Abstract: Dry rot of yam caused by the nematode *Scutellonema bradys* inflicts great damage to yam (*Dioscorea rotundata*) in the Recôncavo region of Bahia state. The lack of satisfactory control measures prompted us to study plant extracts as an alternative to control *S. bradys*. Results from *in vitro* experiments showed that among the plant extracts tested, manipueira, which is the liquid waste resulting from cassava flour production, was the only plant extract able to kill 100% of the nematodes. The treatment of infected yam tubers by immersion in manipueira for 6h reduced nematode populations to values close to zero. The infection of yam tubers by *S. bradys* reduced sprouting in 20-30% for the tip of the tubers and 40-50% for medial and final part of the tubers. Treatments with manipueira for periods longer than 15h caused fitotoxicity, while death of plants was observed for periods longer than 21h of immersion. Treatments for periods longer than 6h resulted in 1000-fold decrease in the final population of nematodes in the plant roots 150 days after planting. Considering the reduction on sprouting and in the final population of nematodes in plant roots, we recommend the adoption of immersion times not inferior to 6h and not superior 15h. These results will be of great importance in the control of *S. bradys* by small farmers, since manipueira showed high efficiency and has no additional cost to the farmer.

Key-words: *Dioscorea rotundata*, nematode, dry rot of yam

Introdução

A cultura do inhame (*Dioscorea rotundata*) vem se destacando no Nordeste brasileiro como uma alternativa promissora para os pequenos e médios produtores, devido ao seu grande potencial de exportação e consumo interno (Garrido & Mendes, 1999). Na última década, o agronegócio internacional do inhame vem tendo um aumento expressivo, contribuindo para a expansão de áreas cultivadas na região.

Em termos de produção e área plantada, os países africanos, principalmente a Nigéria, Gana e Costa do Marfim, dominam o panorama internacional. No cenário Sul Americano, o Brasil destaca-se como principal produtor, com uma área plantada de 25 mil hectares e produção de 225 mil toneladas (FAO, 2003). Os principais estados produtores são a Paraíba, Pernambuco e Bahia, que respondem por 90% da produção nacional. Contudo, os reduzidos investimentos em ciência e tecnologia têm ameaçado esta posição do Brasil no cenário Sul Americano. A baixa produtividade brasileira (9,7 t/ha) é justificada pelo baixo nível tecnológico empregado no manejo da cultura (Mesquita, 2001). Este fato também foi observado em países como a Jamaica, onde Sue & Wickham (1998) atribuem a baixa produtividade alcançada nas lavouras ao baixo nível tecnológico empregado no cultivo do inhame.

Dentre os principais fatores responsáveis por essa baixa produtividade, foram citados o uso de rizóforos-semente de qualidade agrônômica inferior, contaminação por nematóides, desuniformidade no tamanho e na maturação, o manejo inadequado da cultura, a baixa fertilidade do solo, o manejo inadequado do solo e da água e as irregularidades climáticas (Santos, 1996).

O inhame é uma cultura suscetível ao ataque de diversas espécies de nematóides. Dentre essas, destacam-se as espécies *Scutellonema bradys*, *Pratylenchus coffeae*, *Pratylenchus brachyurus*, *Meloidogyne incognita* e *Rotylenchulus reniformis*, as quais são responsáveis por grandes danos à cultura (Moura, 1997; Santana et al., 2003; Garrido et al., 2004).

O principal problema fitossanitário encontrado pelos produtores de inhame na região do Recôncavo baiano é a ocorrência do nematóide causador da casca

preta nos rizóforos de inhame, *S. bradys*. No Estado do Pernambuco, *Pratylenchus* spp. é o causador da casca preta do inhame (Moura, 2001). Essa doença é conhecida na literatura inglesa como “Dry rot of yam” (Lordello, 1984). A alta incidência destes fitonematóides afeta a produtividade, a qualidade e o valor comercial dos rizóforos (Moura, 1997; Garrido et al., 2003a). Os nematóides *S. bradys* e *Pratylenchus* spp. penetram pela epiderme do rizóforo formando galerias durante o seu processo de alimentação e multiplicação, que evoluem para necroses e rachaduras (Moura et al, 2001). Rizóforos portadores do sintoma de casca preta perdem água rapidamente e ficam predispostas ao ataque de patógenos secundários, além de serem excluídos nas seleções para exportação (Acosta & Ayala, 1975; Moura et al., 2001).

Devido ao intenso comércio de rizóforos-semente contaminados, a casca preta encontra-se disseminada em todos os estados produtores de inhame do Nordeste. A introdução de *Pratylenchus* spp. no Estado da Bahia é preocupante. De modo geral, esta doença constitui-se em um sério problema, sendo muito carente de medidas de controle. O controle de *S. bradys* e *Pratylenchus* sp., limita-se ao controle químico e físico (Moura et al., 1997). Não existe nenhum tipo de defensivo agrícola registrado para esta cultura no Ministério da Agricultura. Contudo, a utilização de nematicidas fumigantes e dos sistêmicos não é recomendada para a cultura do inhame no Brasil por razões toxicológicas e econômicas (Moura, 1997), enquanto que o tratamento térmico exige um nível tecnológico que os pequenos produtores não possuem.

Os defensivos alternativos, destinados a auxiliar no controle de pragas e doenças da agricultura não são prejudiciais à saúde humana e a depender da dose e como é aplicado não causam prejuízos ao meio ambiente (Ponte, 1999). O uso desses produtos propicia a redução do uso de agrotóxicos nos cultivos convencionais e possibilita a utilização em sistemas orgânicos de produção, favorecendo a obtenção de produtos com menos ou nenhum resíduo químico e, portanto, podendo ser mais saudáveis para o consumidor final (Santos, 1988). Diante destes fatos, e no contexto do processo de transição agroecológica, surgiram novas pesquisas com uso alternativo de produtos naturais para o controle de pragas e doenças na agricultura (Penteado, 2000).

Dentre os diversos extratos vegetais testados para o controle alternativo de fitonematóides, inclui-se a manipueira. A manipueira é um líquido de aspecto leitoso, de cor amarelo-claro, extraído das raízes da mandioca (Ponte, 1992). Contém um glicosídeo tóxico cianogênico denominado de linamarina, do qual se origina o ácido cianídrico (HCN), que é bastante volátil. Segundo Ponte (1999) são esses cianetos que respondem pelas ações inseticidas, acaricidas e nematicidas. Tem-se confirmado sua ação nematicida, fungicida, inseticida, herbicida e até mesmo como adubo foliar por propiciar um melhor desenvolvimento das plantas. Como nematicida, além de diminuir os danos causados por *Meloidogyne* spp. também atua como fertilizante contribuindo com o aumento dos níveis de N e K no solo (Ponte, 1981;1999). A manipueira apresenta um grande potencial para o Recôncavo da Bahia, pois o produto está disponível em um grande número de propriedades de agricultura familiar da região. Além disso, a aplicação de manipueira não exige nenhum equipamento de precisão e o custo é praticamente nulo. A falta de pesquisas na área é um sério entrave ao emprego deste produto natural para o controle de *S. bradys*.

Este trabalho teve o objetivo de avaliar o efeito nematicida de diversos extratos vegetais e da manipueira no controle de *S. bradys* em rizóforos-semente de inhame e avaliar o efeito da manipueira na brotação de rizóforos de inhame, em relação a diferentes períodos de imersão.

Material e Métodos

Obtenção do inóculo

A população de *S. bradys* para os experimentos *in vitro* foi obtida de rizóforos de inhame infectados pelos nematóides, provenientes do Município de Cruz das Almas, BA. Para extração do nematóide, pedaços da casca e polpa (até 0,5 cm de espessura) de rizóforos foram triturados em liquidificador por 30 segundos e centrifugados em sacarose (Coolen & D'Herde, 1972). A concentração da suspensão de nematóides foi ajustada com o auxílio de uma lâmina de Peters em microscópio óptico. Observações microscópicas confirmaram que *S. bradys* era a única espécie presente nos rizóforos.

Atividade *in vitro* de extratos vegetais contra *S. bradys*

A manipueira foi obtida da cultivar de mandioca Cigana e foi colhida em casas de farinha de agricultores familiares no município de Cruz das Almas, BA. Para todos os experimentos foi utilizada manipueira com menos de 24 horas de colhida. Os extratos foram obtidos de material vegetal fresco de diferentes plantas: bulbilhos de cebola (*Allium cepa*), bulbilhos de alho (*Allium sativum*), folhas de manjeriço (*Ocimum basilicum*), raízes, flores e folhas de cravo de defunto (*Tagetes patula*), folhas de nim (*Azadirachta indica*), sementes e folhas do mamoeiro (*Carica papaya*), folhas de arruda (*Ruta graveolens*), folhas de espirradeira (*Nerium olender*) e folhas de salsa brava (*Ipomoea asarifolia*).

Os extratos foram obtidos por trituração, em liquidificador, durante 15 segundos, em 250 mL de água destilada, seguida de filtração em gaze. Para isso, foram pesadas 10,0 g de bulbilho de alho e cebola, 50,0 g de folhas, flores e raízes de cravo de defunto, 25,0 g de folhas de manjeriço e arruda, 5,0 g de folhas de nim, salsa brava, e espirradeira, 2,5 g de folhas e sementes de mamoeiro. Estas concentrações foram escolhidas com base em um estudo anterior sobre a quantidade dos princípios ativos presentes nessas plantas (Salgado & Campos, 2003).

Foram transferidos 200 µL do extrato de plantas para tubos de microcentrífuga do tipo eppendorf, juntamente com 20 nematóides juvenis e adultos em 0,5 ml de água, extraídos conforme descrição anterior. Após a exposição por 24 horas a diferentes concentrações de manipueira e extratos vegetais, seguida de incubação em água potável por 24 horas, fez-se a contagem, com auxílio de microscópio óptico, da mortalidade dos nematóides. Foram considerados mortos, os nematóides que não recuperaram o movimento depois de 24 horas de incubação em água. O ensaio foi instalado em delineamento inteiramente casualizado, com quatro repetições, tendo-se empregado água como testemunha. O experimento foi repetido para confirmação dos resultados.

Tratamento de rizóforos-semente com manipueira

Por ter proporcionado maior taxa de mortalidade de *S. bradys* nos testes *in vitro*, somente a manipueira 100% foi selecionada para os experimentos a seguir. Rizóforos-semente de inhame infectados e rizóforos-semente sadios, adquiridos no município de Cruz das Almas, foram tratados com manipueira de duas formas distintas: 1) rizóforos inteiros foram imersos em manipueira não diluída por 0, 3, 6, 9, 12, 15, 18, 21 e 24 horas, secos por 24h a temperatura ambiente e posteriormente seccionados em três partes; 2) rizóforos sadios e infectados por *S. bradys* foram seccionados em três partes, imersos em manipueira nos períodos descritos acima e secos por 24h a temperatura ambiente.

As partes apical (cabeça), medial (meio) e distal (ponta) (Figura 1A) resultaram da secção vertical dos rizóforos antes ou após o tratamento com manipueira, como descrito anteriormente. As três partes constituíram-se de pedaços de 100 a 150 g.

Para a avaliação da mortalidade dos nematóides após o tratamento com manipueira, 5,0 g da casca e polpa foram removidas de cinco pontos aleatórios dos rizóforos, triturados em liquidificador, em seguida centrifugados em sacarose, segundo a técnica de Coolen & D'Herde (1972). Os nematóides foram transferidos para água destilada, em placas tipo ELISA e observados após 24 horas de incubação. Foram considerados como mortos os nematóides que não recuperaram o movimento após a incubação.

Estudos com manipueira em casa de vegetação

Para os estudos em casa de vegetação, apenas os rizóforos-semente sadios e infectados tratados inteiros com manipueira foram utilizados (Figura 1B). Os experimentos constituíram-se de nove tratamentos: testemunha sem imersão e a imersão de rizóforos inteiros em manipueira sem diluição por diferentes períodos: 3, 6, 9, 12, 15, 18, 21 e 24 horas. As três partes, como descrito anteriormente, foram plantadas separadamente em lotes diferentes. O plantio dos rizóforos-semente foi feito em sacos plásticos com capacidade para 3kg de solo

em casa de vegetação (Figura 1C). A brotação dos rizóforos-semente foi avaliada 90 dias após o plantio e 150 dias após o plantio foi feita a extração e contagem dos nematóides em 10,0 g de raízes das plantas de inhame, conforme descrito anteriormente. O experimento foi instalado em delineamento inteiramente casualizado com 4 repetições, sendo cada parcela composta de 4 plantas. O experimento foi repetido para confirmação dos resultados.

Estudos com manipueira em sementeira

Para os estudos em sementeira foram utilizados apenas os rizóforos-semente sadios e infectados seccionados em três partes (Figura 1A e 1E) e posteriormente imersos em manipueira, como descrito anteriormente. Os tratamentos foram: rizóforos-semente imersos em manipueira por 0, 3, 6, 9, 12, 15 e 18, 21 e 24h. As três partes foram plantadas separadamente em lotes diferentes. O plantio dos rizóforos-semente foi feito em canteiros (Figura 1D) em espaçamento de 20x20cm. Os canteiros foram construídos com um metro de largura por dez metros de comprimento e uma altura de 15-20 centímetros. A contagem das brotações aos 90 dias e o número de nematóides nas raízes aos 150 dias após o plantio foram feitas como descrito acima. O delineamento foi inteiramente casualizado, com 4 repetições, sendo cada parcela composta de 5 plantas. O experimento foi repetido para confirmação dos resultados.

Análise estatística

Os dados foram submetidos ao teste de normalidade e após comprovada esta condição, a análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Scott Knott a 5% de probabilidade pelo programa estatístico SISVAR (Ferreira, 2002).

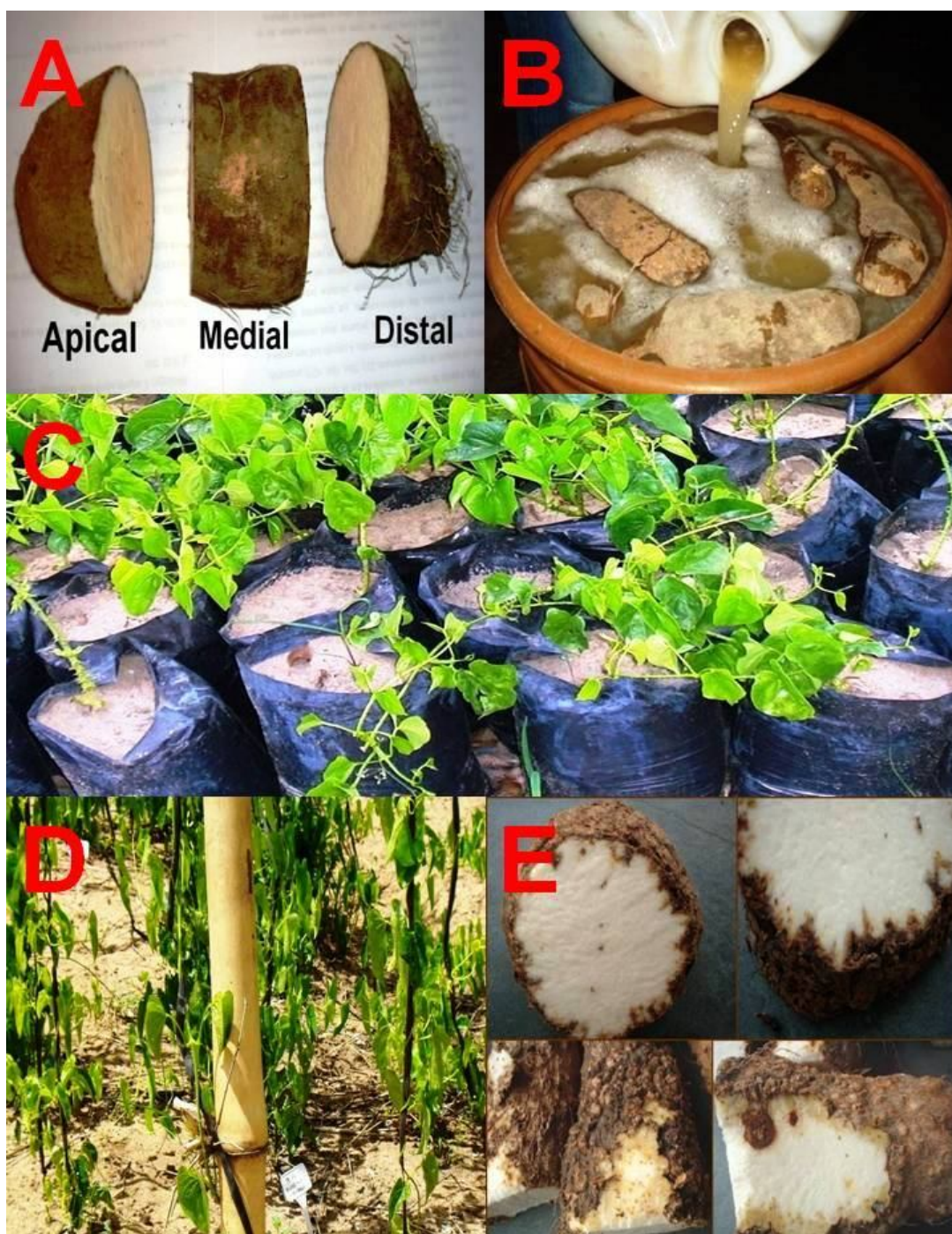


Figura 1: Rizóforo sadio seccionado em diferentes partes (A); Rizóforos sadios inteiros imersos em maniqueira (B); Plantio em sacos plásticos (C); Plantio em canteiros (D); Rizóforo infectado seccionado (E).

Resultados

Testes *in vitro*

Dentre os extratos vegetais testados, a manipueira foi o único que consistentemente induziu 100% de mortalidade dos nematóides (Tabela 1).

Tabela 1. Mortalidade de juvenis e adultos de *Scutellonema bradys*, após a exposição por 24 horas a diferentes extratos vegetais, seguida de incubação em água por 24 horas.

Extratos vegetais	% Mortalidade
Manipueira	100,0 a
Bulbilhos de alho	64,9 i
Bulbilhos cebola	72,6 g
Folhas de cravo de defunto	79,7 f
Flores de cravo de defunto	92,8 c
Raízes de cravo defunto	97,0 b
Sementes de mamoeiro	68,2 h
Folhas de mamoeiro	65,9 i
Folhas de arruda	87,2 d
Folhas manjeriço	42,0 j
Folhas espirradeira	86,0 d
Folhas salsa brava	84,0 e
Folhas de nim	66,4 i
Testemunha (imersão em água)	22,8 l
CV %	1,74

Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott Knott a 5% de probabilidade.

Baseado nesses resultados, somente a manipueira foi selecionada para testes em casa-de-vegetação e sementeira.

Efeito da manipueira sobre a população inicial de *S. bradys*

Os nematóides imóveis após tratamento com manipueira e incubação em água foram considerados como mortos. O número de nematóides mortos após tratamento com manipueira para rizóforos-semente inteiros e seccionados foi semelhante. Nas testemunhas tratadas com água observaram-se 40,2% e 41,8% de mortalidade, respectivamente para nematóides extraídos de rizóforos-semente inteiros e seccionados (Figura 2A e 2B). A mortalidade aumentou rapidamente após 3h de imersão na manipueira, atingindo 84,6% e 84%, respectivamente para *S. bradys* de rizóforos-semente inteiros e seccionados.

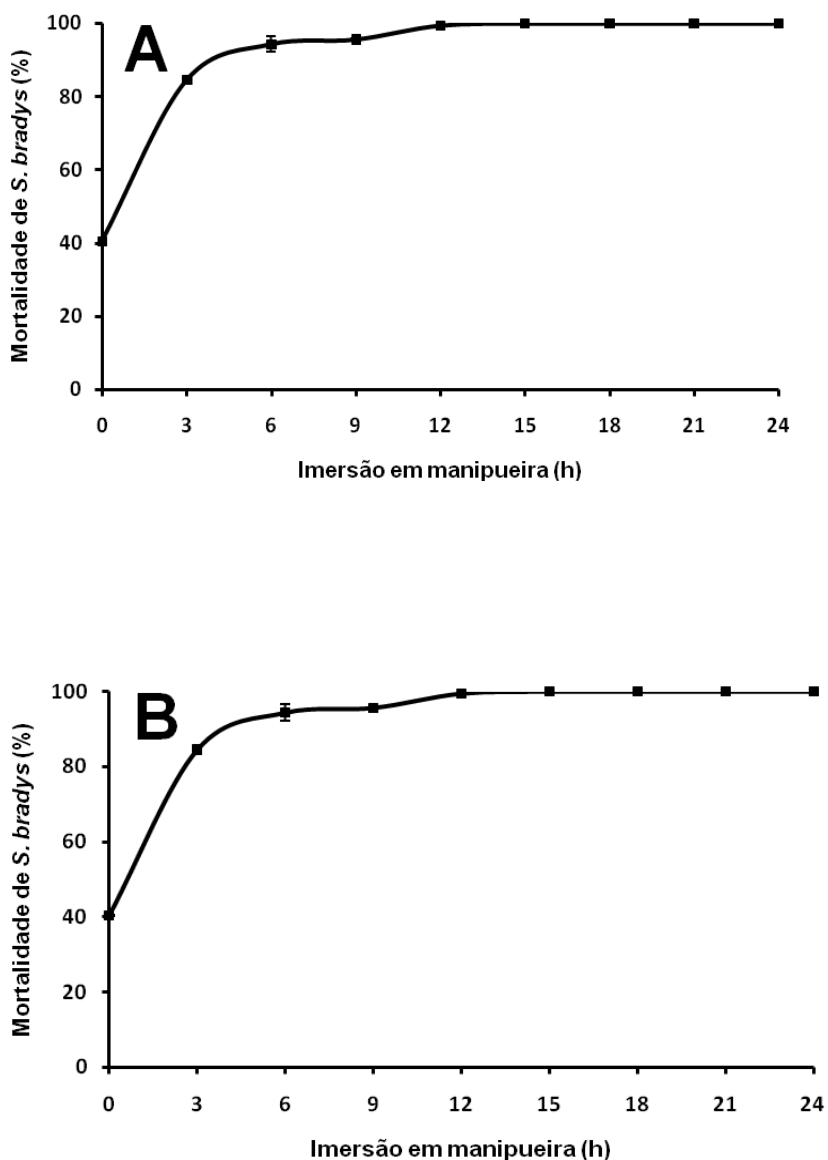


Figura 2. Porcentagem de mortalidade de *Scutellonema bradys* em rizóforos-semente inteiros infectados (A) e rizóforos-semente seccionados infectados (B) após diferentes períodos de imersão em manipueira. Os rizóforos foram tratados e o número de nematóides remanescentes nos rizóforos foi avaliado ao microscópio após a extração. As barras de erro representam o erro padrão da média.

A mortalidade atingiu 100% para tratamentos de imersão por períodos superiores a 15h para ambas as categorias: rizóforos inteiros e seccionados (Figura 2A e 2B).

Portanto, o tratamento com manipueira reduziu as populações iniciais de *S. bradys* nos rizóforos-semente antes do plantio. A repetição deste experimento mostrou resultados semelhantes.

Efeito da manipueira sobre a brotação dos rizóforos-semente

A porcentagem de brotações dos rizóforos sadios é maior que a dos infectados (Figura 3). A porcentagem de brotações da parte apical dos rizóforos-semente infectados é maior que a porcentagem de brotação das partes medial e distal, enquanto que a dos rizóforos sadios é igual para as três partes. A parte apical dos rizóforos infectados apresentou de 70 a 80% de brotação e as partes medial e distal apresentaram de 50 a 60% (Figuras 3A, 3B, 3C, 3D). A secção dos rizóforos-semente antes ou após os tratamentos com manipueira por períodos inferiores a 15h não afetou a porcentagem de brotação de rizóforos sadios e da parte apical dos infectados.

A brotação das partes medial e distal decresceu mais rapidamente no tratamento com manipueira, em rizóforos-semente infectados (Figura 3B e 3D). A brotação da parte apical, medial e distal dos rizóforos-semente sadios permaneceu inalterada em 100% e passou a decrescer somente a partir de 15h de imersão em manipueira, atingindo 50% após 24h de imersão. Por outro lado, as partes medial e distal decresceram a partir daí até atingir de 10 a 20% de brotação após 24 h de imersão em manipueira (Figura 3A e 3C).

Em rizóforos infectados por *S. bradys*, a brotação da parte apical permaneceu de 70 a 80% até 15h de imersão em manipueira, decrescendo a partir daí até atingir 30% após 24h de tratamento. Nas partes medial e distal a brotação decresceu de 50-60% após 3h de imersão para 40-50% após 6h de tratamento, decrescendo a partir daí até 10-20% de brotação após 24h de imersão em manipueira (Figuras 3B e 3D).

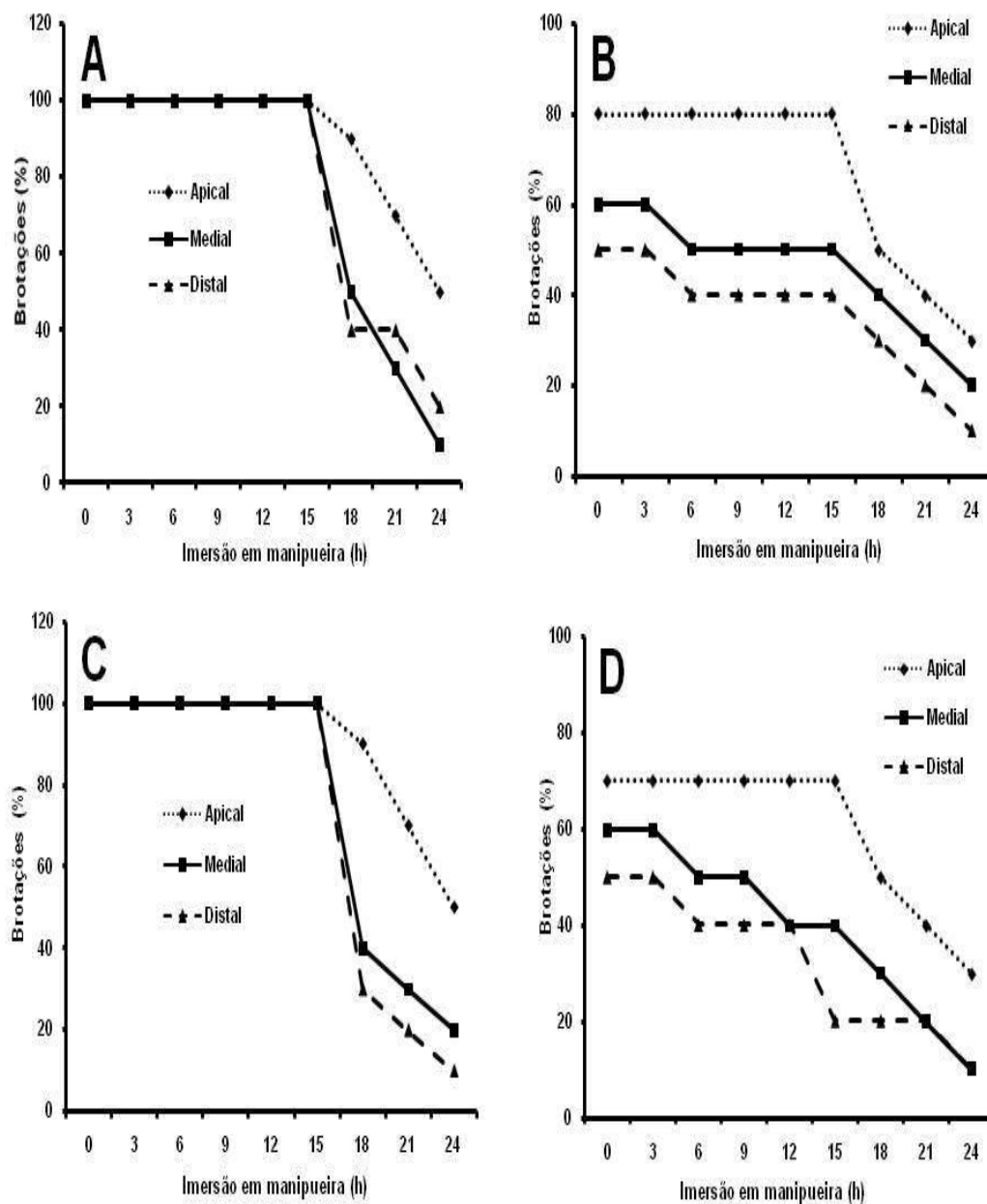


Figura 3. Porcentagem de brotação dos rizóforos inteiros saudios (A), rizóforos inteiros infectados (B), rizóforos seccionados saudios (C) e rizóforos seccionados infectados (D). Os rizóforos foram tratados com diferentes concentrações de manípueira e as brotações avaliadas 90 dias após o plantio em sacos mantidos em casa-de-vegetação (A, B) ou plantados em canteiros (C, D). As barras de erro representam o erro padrão da média.

Foi observado um efeito fitotóxico da manipueira em tratamentos com tempo de imersão superiores a 15h. Além da baixa brotação, observou-se que plantas resultantes de tratamentos com 21h e 24h de imersão morreram antes de completar 150 dias do plantio. A repetição desses experimentos mostrou resultados semelhantes.

Efeito da manipueira sobre a população final *S. bradys*

As populações finais de *S. bradys* nas raízes foram avaliadas 150 dias após plantio dos experimentos em casa-de-vegetação e sementeira.

A porcentagem de nematóides sobreviventes decresceu de valores que considerou-se como 100% no controle para 10% da população original em rizóforos tratados por 3h em manipueira (Fig. 4A e 4B). Percentagens próximas a zero foram obtidas com tratamentos em manipueira por tempos superiores a 6h, tanto para rizóforos infectados inteiros quanto seccionados antes dos tratamentos (Fig. 4A e 4B).

Após 6h de imersão, as populações decresceram de aproximadamente 1000 nematóides por grama de raiz na testemunha para valores próximos a zero, em ambos os experimentos de casa de vegetação e de sementeira. Apesar dos tratamentos com 21h e 24h de imersão ter causado 100% de mortalidade dos nematóides, houve um efeito fitotóxico que causou a morte das plantas antes de 150 dias após o plantio, tanto em casa-de-vegetação como em sementeira. A repetição deste experimento mostrou resultados semelhantes

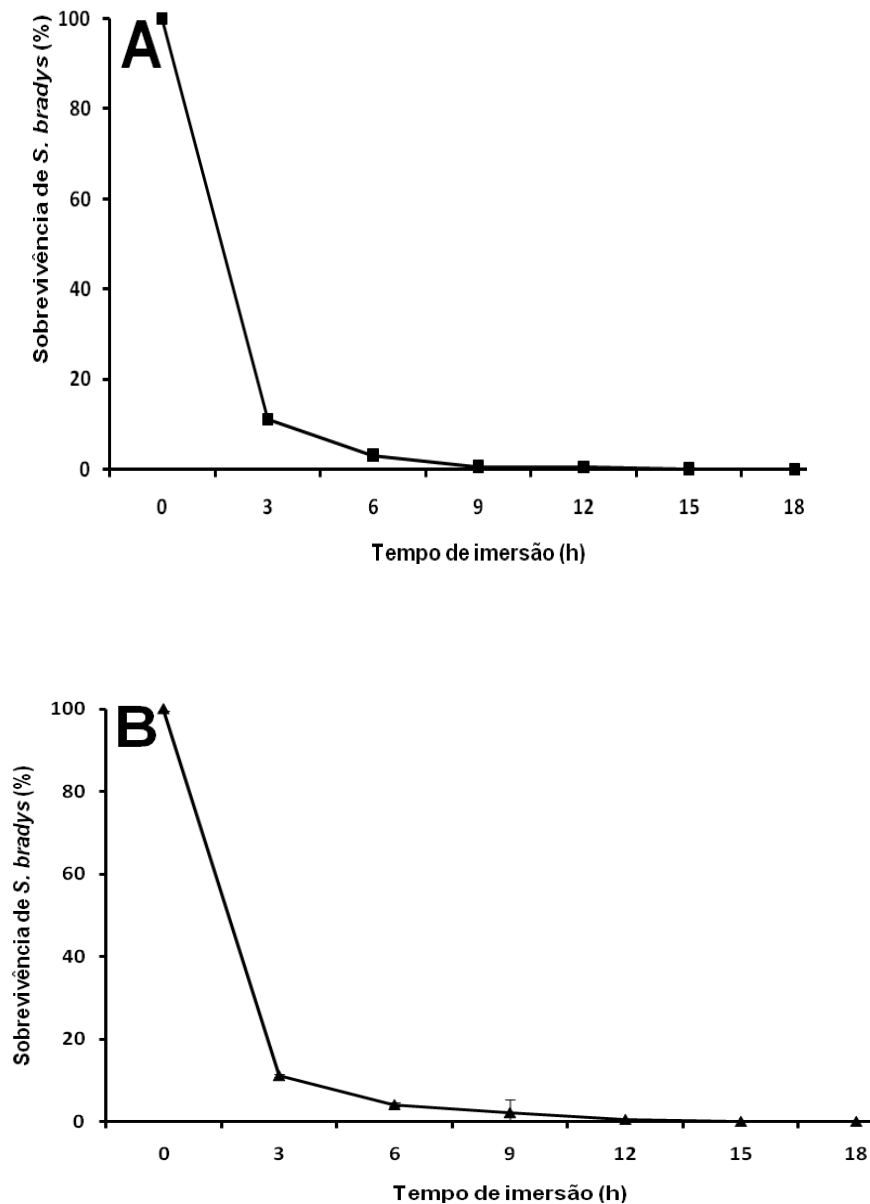


Figura 4. Porcentagem de nematóides sobreviventes aos 150 dias após o tratamento com manipueira de rizóforos infectados inteiros mantidos em casa-de-vegetação (A) e rizóforos infectados seccionados mantidos em sementeira (B). As porcentagens foram calculadas em relação ao controle não tratado com manipueira. O número médio de nematóides por grama de raiz foi determinado 150 dias após o plantio através de extração seguida de contagem ao microscópio. Resultados dos tratamentos em manipueira por 21 e 24 h não são apresentados porque as plantas morreram antes de atingir o final dos experimentos. As barras de erro representam o erro padrão da média.

Discussão

O nematóide do inhame, *Scutellonema bradys*, causa prejuízos significativos na produção de inhame do Recôncavo da Bahia. Rizóforos-semente infectados são a principal fonte de inóculo do nematóide. A falta de medidas de controle para *S. bradys* e a disponibilidade da manipueira nas áreas produtoras de inhame estimularam estudos para tratamento de rizóforos-semente infectados. Os resultados mostraram que a manipueira reduziu a população inicial dos nematóides, causando uma mortalidade próxima a 100% em tratamentos com tempos de imersão a partir de 6h. A brotação de rizóforos-semente diminuiu com o aumento do tempo de exposição a manipueira e as populações finais do nematóide nas raízes 150 dias após o tratamento com manipueira diminuiu cerca de 1000X após a exposição a manipueira por tempos iguais ou superiores a 6h.

Diversos extratos vegetais foram testados *in vitro* para o controle de nematóides e dentre esses, a manipueira parece ser um dos mais eficientes, a exemplo dos estudos aqui apresentados.

Brotações ocorrem em todo rizóforo, entretanto, inicia-se na parte apical e progride para a parte medial e distal (Silva, 1971; Araújo, 1982; Santos, 1998). Segundo Onwueme, (1978) o melhor tipo de semente consiste nos rizóforos inteiros ou em pedaços originados da região apical, também conhecida popularmente como cabeça, em consequência da rapidez na brotação quando comparados com as outras partes, o que conduz a um substancial aumento no rendimento final.

A infecção por *S. bradys* provocou uma diminuição do potencial de brotação dos rizóforos-semente em cerca de 20-30% para a parte apical e 40-50% para as partes medial e distal (Figura 3B e 3D). A infecção por *S. bradys* faz com que os rizóforos percam água e reservas, bem como provoca a destruição das células germinativas, levando a uma redução da porcentagem de brotação. A quantidade de reservas presente no rizóforo-semente é importante fator relacionado ao crescimento e produtividade (Oliveira et al, 2000).

Os rizóforos-semente de inhame não iniciam o processo de brotação imediatamente após a colheita, mesmo em condições ideais, devido ao período

de dormência, regulada pelo balanço hormonal entre promotores e inibidores de crescimento. Após a colheita, os rizóforos geralmente permanecem latentes durante quase três meses. Após esse período, inicia-se o processo de brotação, que ocorre tanto no armazenamento quanto após o plantio (Santos, 1996; 1998). A recomendação é que o plantio seja feito 60 dias após a colheita. Atrasos no plantio podem comprometer as brotações. Segundo Santos (1998) rizóforos-semente com 60 e 100 dias de repouso fisiológico proporcionaram, respectivamente, 91 e 83% de emergência após 90 dias do plantio. A infecção por *S. bradys* provoca um efeito deletério adicional sobre a emergência dos rizóforos-semente de inhame.

O repouso fisiológico dos rizóforos-semente infectados colhidos no campo permite que *S. bradys* se multiplique e atinja níveis populacionais que prejudicam a emergência e a produtividade. Entretanto, ainda não foi determinada a relação entre os níveis populacionais de *S. bradys* em rizóforos-semente e a emergência e produtividade do inhame no campo. De acordo com observações em várias áreas de produtores de inhame da região do Recôncavo da Bahia, rizóforos infectados armazenados por mais de 60 dias de colhidos apresentam, em alguns casos, um potencial de brotações próximo de zero.

Neste trabalho o tratamento com manipueira foi realizado antes do plantio, quando os rizóforos-semente, tanto sadios como infectados tinham 60 dias de colhidos. Estudos com o tratamento dos rizóforos recém colhidos devem ser realizados para verificar a efetividade do tratamento com manipueira na redução das populações iniciais de *S. bradys*, na emergência e no rendimento do inhame.

A secção dos rizóforos-semente sadios não influenciou a porcentagem de brotação para tratamentos de imersão inferiores a 15h, enquanto que o tratamento de rizóforos infectados seccionados causou um decréscimo mais acentuado da porcentagem de brotação (Figura 3C e 3D). Apesar do tratamento de rizóforos-semente com manipueira por tempos superiores a 15h terem causado 100% de mortalidade da população inicial de *S. bradys*, alguns nematóides ainda foram encontrados nas raízes de plantas resultantes de tratamentos por 18h de imersão, 150 dias após o plantio. Entretanto, as brotações parecem ser mais facilmente atingidas pela manipueira, a julgar pela maior

redução no percentual de brotações em rizóforos infectados seccionados. Outro fator que deve ser considerado é o método de avaliação da mortalidade, pois, considerou-se como mortos os nematóides que não recuperaram o movimento após a incubação em água por 24h. É possível que alguns desses nematóides imóveis ainda permaneçam infectivos no interior dos rizóforos. Portanto, considerando o efeito fitotóxico sobre as brotações a partir de 15h e a diminuição nas populações finais do nematóide, não é recomendado o tratamento de rizóforos-semente com manipueira por períodos superiores a 15h e nem inferiores a 6 h. Além disso, recomenda-se também que os rizóforos sejam tratados inteiros e não seccionados. Considerando que a porcentagem de brotações nas partes medial e distal de rizóforos infectados é mais baixa que na parte apical, é recomendável que somente a parte apical dos rizóforos infectados seja utilizada para plantios comerciais.

Os resultados deste trabalho demonstram o potencial da manipueira para o controle de *S. bradys*. A manipueira pode ser encontrada com facilidade nas propriedades da região do Recôncavo sem custo adicional para o produtor. Um ponto importante a ser considerado é o tempo máximo para a utilização da manipueira. Neste trabalho utilizou-se a manipueira com menos de 24h após sua extração. Segundo Ponte et al (1987) a manipueira perde sua atividade após três dias de colhida por causa da fermentação do composto.

Não existem produtos químicos registrados para o controle de *S. bradys* em inhame, entretanto, considerando a atividade nematicida de Carbofuran, que é registrado como nematicida para diversas culturas, a exemplo da bananeira, este produto foi testado em rizóforos de inhame infectados. Contudo, os nematóides permaneceram vivos em rizóforos-semente infectados imersos no nematicida Carbofuran (250ml / 100kg) por até 15 horas. Estes resultados ilustram a dificuldade de controle de *S. bradys* e reforçam a importância da manipueira como alternativa economicamente viável para o manejo de *S. bradys*.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACOSTA, N.; AYALA, A. Pathogenicity of *Pratylenchus coffeae*, *Scutellonema bradys*, *Meloidogyne incognita* and *Rotylenchulus reniformis* on *Dioscorea rotundata*. **Journal of Nematology**, v.7, p. 1-6, 1975.

ARAÚJO F. C. *Aspectos sobre o cultivo do cará-da-costa*. Recife: Assessoria de Fruticultura. 1982. 33 p. (Boletim Técnico 29).

COOLEN, W. A.; D'HERDE, C. J. **A method for the quantitative extraction of nematodes from plant tissue**. Ghent: State Agricultural Research Center, 1972. 77 p.

FAO. **Faostat**. Disponível em: <<http://www.fao.org>> . Acesso em mar. 2003.

FERREIRA, D. F. **SISVAR 2002. Sistemas de análises de variância para dados balanceados**: programa de análises estatísticas e planejamento de experimentos. Versão 4.3. Lavras: UFLA, 2002.

GARRIDO, M. da S. ; MENDES L. DO N. **Dicas sobre a cultura do inhame**: uma linguagem simples para o pequeno e médio produtor rural. Cruz das Almas, 1999. 13p. (Boletim informativo: Série Agricultor).

GARRIDO, M. da S.; Soares, A. C. F.; Coimbra, J. L.; Sousa, C. da S. Adubos verdes no controle do nematóide *Scutellonema bradys* na cultura do inhame (*Dioscorea cayennensis* Lam.). **Fitopatologia Brasileira**, Uberlândia, v.29, p. 241, 2004.

GARRIDO, M. da S; SOARES, A. C. F; JESUS, O N de. Comparação da qualidade e produtividade de túberas de inhame (*Dioscorea cayennensis* Lam.) em três áreas de plantio no Município de Maragojipe - BA. In: CONGRESSO

BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 43., 2003, Recife, PE. **Resumo ...**, Recife: Sociedade de Olericultura do Brasil, 2003. CD-ROM.

MESQUITA, A. S. Inhame na Bahia: a produção a caminho da competitividade. *Bahia Agrícola*, Salvador, v.4, n.2, p. 39-48, nov. 2001.

MOURA, R. M. Doenças do inhame. In: KIMATI, H.; AMORIM, L.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L. E. A.; REZENDE, J. A. M. **Manual de fitopatologia: doenças das plantas cultivadas**, 3 ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 1997, p. 463-471.

MOURA, R. M.; PEDREGOSA, E. M. R.; GUIMARÃES, L. M. P. Novos dados sobre a etiologia da casca preta do inhame no Nordeste do Brasil. **Nematologia Brasileira**, v.25, n.2, p. 235-237, 2001.

LORDELLO, L. G. E. **Nematóides das plantas cultivadas**. 8. ed. São Paulo: Nobel, 1984. 314 p.

OLIVEIRA, A. P.; FREITAS NETO, P. A.; SANTOS E. S. Produtividade do inhame em função de fertilização orgânica e mineral e de épocas de colheita. **Hortic. Bras.**, Brasília, v.19, n.2, p.144-147, 2000.

ONWUEME, I. C. **The tropical tuber crops: (yams, cassava, sweet potato and cocoyam)**. Toronto: John Wiley & Sons, 1978. 234p.

PENTEADO, S. R. **Defensivos alternativos e naturais**. 2.ed. São Paulo: Grafimagem, 2000.

PONTE, J. J da; FRANCO, A. Manipueira, um nematicida não convencional de comprovada potencialidade. **Publi. Soc. Bras. Nematol.**, Piracicaba, v.5, p.23-25, 1981.

PONTE, J. J. da. Histórico das pesquisas sobre a utilização da manipueira (extrato líquido as raízes) como defensivo agrícola. **Fitopatologia Venezuelana**, Maracay, v.5, n.2, p.2-5, 1999.

PONTE, J. J. Histórico das pesquisas sobre a utilização da manipueira (extrato líquido das raízes de mandioca) como defensivo agrícola. **Fitopatologia Venezuelana**, Maracay, v. 5, n. 1, p. 2-5, 1992.

PONTE, J. J.; FRANCO, A.; PONTES, A. E. L. Estudo sobre a utilização da manipueira, como nematicida, em condições de campo. **Nematologia Brasileira**, Campinas, v. 11, p. 43-47, 1987.

SALGADO, S. M. L.; CAMPOS, V. P. Eclosão e mortalidade de *Meloidogyne exigua* em extratos e em produtos naturais. **Fitopatologia Brasileira**, v.28, p. 166-170, 2003.

SANTANA, A. A. O.; MOURA, R. M ; PEDROSA, E. M. R. Efeito da rotação com cana de açúcar e *Crotalaria juncea* sobre populações de nematóides parasitos do inhame-da-costa. **Nematologia Brasileira**, Brasília, v.1, n.27, p.13-16, 2003.

SANTOS, E. S. dos. **Inhame (*Dioscorea ssp*): aspectos básicos da cultura**. 13. ed. João Pessoa: EMEPA-PB, Sebrae, 158 p., 1996.

SANTOS E. S. Sistemas de plantio e tamanhos de rizóforos-semente de inhame. In: Contribuição tecnológica para a cultura do inhame no Estado da Paraíba. João Pessoa: EMEPA-PB. 1998. p. 27-35.

SANTOS, J. H. R. GADELHA, J. W.; PIMENTEL, J. V. F.; JÚLIO, P. V. M. R. **Controle alternativo de pragas e doenças**. Fortaleza: EUFC, 1988. p. 227.

SILVA A. A. Cultura do cará-da-costa. Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil. 1971. 65 p.

SUE, H. G.; WICKHAM, L. O. Improving traditional yam production systems: The case of yellow yams in Jamaica. **Tropical Agriculture**, v.75, n.1-2, p.252-256, 1998.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O nematóide do inhame, *Scutellonema bradys*, causa a doença conhecida como casca preta, que é um dos principais problemas fitossanitários da cultura no Recôncavo da Bahia, a principal região produtora do estado. Um dos principais entraves é a falta de informações científicas sobre o controle deste patógeno.

Neste trabalho, estudou-se a gama de plantas hospedeiras de *S. bradys*, testando principalmente plantas cultivadas juntamente ou em sucessão ao inhame, bem como plantas espontâneas que comumente ocorrem em plantações de inhame no Recôncavo da Bahia. Trinta e duas espécies vegetais, dentre as 48 testadas não tinham sua hospedabilidade a *S. bradys* determinada anteriormente (Capítulo 1).

Estudou-se a utilização da manipueira como alternativa para o controle do nematóide do inhame (Capítulo 2). De acordo com estes estudos recomenda-se que rizóforos-semente infectados sejam tratados por imersão em manipueira por no mínimo 6h e no máximo por 15h. Os rizóforos-semente devem ser tratados inteiros e não seccionados, visto que a secção causa um decréscimo mais acentuado na percentagem de brotação dos rizóforos infectados. A manipueira deve ser utilizada em rizóforos-semente infectados por até no máximo 24h após sua extração, para garantir maior atividade nematicida.

A maioria dos produtores de inhame do Recôncavo da Bahia utilizam rizóforos-semente infectados por *S. bradys* para o plantio. A falta de assistência técnica aos agricultores da cultura do inhame e o baixo nível de tecnologia adotado fazem com que a cultura seja de subsistência no Nordeste, principalmente na região do Recôncavo da Bahia. A capacitação e atualização dos agricultores e a organização dos serviços de apoio, nos municípios produtores são fundamentais para o desenvolvimento sustentável da cultura em cada Região.

As informações geradas neste trabalho são extremamente úteis aos produtores de inhame do Recôncavo da Bahia e também de outras regiões produtoras. Além do uso das informações de hospedabilidade (Capítulo 1) para a utilização das plantas armadilha e a escolha de espécies vegetais para a rotação

de culturas com o inhame, as recomendações geradas no Capítulo 2 podem ser utilizadas diretamente pelos produtores na diminuição do potencial de inóculo do nematóide nos rizóforos-semente. A utilização de rizóforos-semente infectados é o principal veículo de disseminação do nematóide.

Muitas informações importantes para o controle do nematóide do inhame foram geradas neste estudo, mas sem dúvida muito resta a ser feito. Dentre os estudos sugeridos, incluem-se a realização de testes em campo com manipueira 50% e 100% para o tratamento dos rizóforos-semente logo após a colheita, avaliando-se porcentagem de brotação, período de dormência, populações do nematóide e produtividade do inhame. A continuidade dos estudos de infectividade (Capítulo 1) dos diferentes estádios do nematóide, buscando entender o papel dos exsudatos das diferentes espécies hospedeiras sobre a invasão das raízes e sobre a reprodução também merece atenção.

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)