



UFAL

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE AGRONOMIA**



CECA

EDYPO JACOB DA SILVA

INTENSIDADE DA CASCA PRETA DO INHAME NO ESTADO DE ALAGOAS

**RIO LARGO – AL
2011**

EDYPO JACOB DA SILVA

INTENSIDADE DA CASCA PRETA DO INHAME NO ESTADO DE ALAGOAS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Centro de Ciências Agrárias como parte dos requisitos para obtenção do título de Engenheiro Agrônomo.

**RIO LARGO – AL
2011**



UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
COORDENAÇÃO DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO



ATA DE REUNIÃO DE BANCA EXAMINADORA DE DEFESA DE TRABALHO DE
CONCLUSÃO DE CURSO

Aos 07 (sete) dias do mês de julho do ano de 2011, às 09h00min (nove) horas, sob a Presidência do (a) Professor (a) Maria de Fatima Silva Muniz, em sessão pública na sala do Laboratório de Fitopatologia, do Centro de Ciências Agrárias, km 85 da BR 104 Norte, Rio Largo-AL, reuniu-se a Banca Examinadora de defesa do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) intitulado “Intensidade da casca preta do inhame no estado de Alagoas” do (a) aluno (a) **Edypo Jacob da Silva**, sob matrícula **2006G0701**, requisito obrigatório para conclusão do Curso de Agronomia, assim constituída: Prof. Dr. **Maria de Fatima Silva Muniz**, CECA/UFAL (orientador); Prof. Dr. **Marcelo de Menezes Cruz**, CECA/UFAL e Prof. Dr. **Iraíldes Pereira Assunção**, CECA/UFAL. Iniciados os trabalhos, foi dado a cada examinador um período máximo de 30 (trinta) minutos para a arguição ao candidato. Terminada a defesa do trabalho, procedeu-se o julgamento final, cujo resultado foi o seguinte, observada a ordem de arguição: Prof. Dr. **Maria de Fatima Silva Muniz**, nota 9,5 (nove inteiros e cinco décimos), Prof. Dr. **Marcelo de Menezes Cruz**, nota 9,5 (nove inteiros e cinco décimos) e Prof. Dr. **Iraíldes Pereira Assunção**, nota 9,5 (nove inteiros e cinco décimos). Apuradas as notas, o candidato foi considerado **APROVADO**, com média geral **9,5 (nove inteiros e cinco décimos)**. Na oportunidade o candidato foi notificado do prazo de máximo de 30 (trinta) dias, a partir desta data, para entregar a Coordenação do Trabalho de Conclusão de Curso, devidamente protocolada, da versão definitiva do trabalho defendido, em 4 (quatro) vias, impressas e encadernadas e uma cópia digitalizada em CD com as correções sugeridas pela Banca, sem o que está avaliação se tornará sem efeito, passando o aluno a ser considerado reprovado. Nada mais havendo a tratar, os trabalhos foram encerrados para a lavratura da presente ATA, que depois de lida e achada conforme, vai assinada por todos os membros da Banca Examinadora, pelo coordenador (a) do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) e pelo coordenador (a) do Curso de Agronomia do Centro de Ciências Agrárias, da Universidade Federal de Alagoas. Rio Largo/AL, 07 de julho de 2011.

1º Examinador

Maria de Fatima Silva Muniz
Prof. Dr. Maria de Fatima Silva Muniz (Orientador)

2º Examinador

Marcelo de Menezes Cruz
Prof. Dr. Marcelo de Menezes Cruz

3º Examinador

Iraíldes Pereira Assunção
Prof. Dr. Iraíldes Pereira Assunção

Coordenador do TCC

Roseane Cristina Prêdes Trindade
Prof. Dr.ª Roseane Cristina Prêdes Trindade

Coordenador do Curso de Agronomia

Leila de Paula Rezende
Prof.ª Dr.ª Leila de Paula Rezende

Prof.ª Dr.ª Roseane Cristina Prêdes Trindade
Coordenadora de TCC
do Curso de Agronomia

Prof.ª Dr.ª Leila de Paula Rezende
Coordenadora do Curso de Agronomia

AGRADECIMENTOS

A Deus, por sempre ter me dado força e perseverança para continuar lutando em meio às diversidades da vida. Sou eternamente grato.

A minha mãe, Márcia Regina da Silva, por ser a pessoa que me guiou e me ensinou o significado do amor e da responsabilidade. A minha irmã, Érica Emilly, por sempre ter estado ao meu lado dividindo os momentos mais importantes da minha vida.

Ao meu pai, Ronaldo Jacob dos Santos, por ter sido um pai compreensivo e ter me ajudado a me tornar o ser humano que sou hoje.

A minha vó, Cícera, que esteve sempre presente ao meu lado, ao longo de todos esses anos, me dando suporte nos meus estudos e acreditando nos meus ideais.

A minha orientadora, Maria de Fátima Silva Muniz. Pois sem sua orientação e paciência jamais estaria concluindo o curso. Obrigado por ter compartilhado comigo seu conhecimento e experiências profissionais, se tornando, para mim, uma verdadeira amiga.

A todos os professores e funcionários do CECA, em especial Edna Peixoto, Iraildes Pereira e Marissônia de Araujo; profissionais que tenho grande admiração e que tiveram grande influência na minha vida acadêmica.

Aos meus amigos que estiveram comigo durante esse percurso dividindo conhecimento e as muitas horas de estudo: Arnaldo Neri, Érika Cristina, Geovanny Barroso, Jane Cléa, Reginaldo José, Tatiana Salvador e Thiago Batista. Vocês me mostraram o significado de uma amizade verdadeira.

A todos os meus amigos que estiveram presentes durante minha vida acadêmica tanto no laboratório de Fitopatologia como na residência universitária alagoana. Foi um período de grande experiência e crescimento intelectual.

À FAPEAL e à UFAL que juntamente com os produtores de inhame colaboraram para a realização do presente trabalho.

SUMÁRIO

| | Página |
|---|--------|
| RESUMO | i |
| 1. INTRODUÇÃO | 01 |
| 2. REVISÃO DE LITERATURA | 03 |
| 2.1 Importância da cultura do inhame e da casca preta | 03 |
| 2.2 Distribuição geográfica da casca preta | 04 |
| 2.3 O nematoide do inhame: <i>Scutellonema bradys</i> | 05 |
| 2.3.1 Biologia e ciclo de vida | 05 |
| 2.3.2 Sobrevivência e disseminação | 06 |
| 2.3.3 Hospedeiras | 06 |
| 2.4 Nematoides das lesões: <i>Pratylenchus coffeae</i> e <i>P. brachyurus</i> | 07 |
| 2.4.1 Biologia, ciclo de vida e disseminação | 07 |
| 2.4.2 Hospedeiras | 08 |
| 2.5 Diagnose | 08 |
| 2.6 Manejo | 08 |
| 3. MATERIAL E MÉTODOS | 11 |
| 3.1 Seleção das áreas para o levantamento da doença | 11 |
| 3.2 Avaliação da incidência da casca preta | 11 |
| 3.3 Coleta das amostras | 12 |
| 3.4 Avaliação das densidades populacionais dos nematoides | 12 |
| 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO | 13 |
| 5. CONCLUSÕES | 16 |
| 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 17 |

RESUMO

SILVA, E.J. **Intensidade da casca preta do inhame no estado de Alagoas**. Rio Largo: UFAL- CECA, 2011. 22p. (Trabalho de Conclusão de Curso).

A cultura do inhame (*Dioscorea* sp.), no nordeste brasileiro, tem grande importância econômica e social, especialmente para os Estados da Paraíba, Pernambuco e Alagoas, principais produtores nacionais. Dentre os problemas fitossanitários da cultura no Brasil, a casca preta ou podridão seca, causada pelos nematóides *Scutellonema bradys*, *Pratylenchus coffeae* ou *P. brachyurus* destaca-se como o mais importante. Apesar da constatação, em Alagoas, da casca preta causada por *S. bradys*, há necessidade da atualização das informações sobre a doença uma vez que mais de uma espécie de nematóide encontra-se a ela associada. Para isso, efetuou-se um levantamento da doença em 2009, em onze municípios produtores do estado: Paulo Jacinto, Chã Preta, Viçosa, Atalaia, Quebrangulo, Mar Vermelho, Cajueiro e Joaquim Gomes (Zona da Mata), Taquarana, São Sebastião e Arapiraca (Agreste). Em cada município, foram selecionadas de uma a seis propriedades com histórico da doença. A avaliação da incidência da doença (porcentagem de túberas com sintomas da casca preta) foi efetuada por ocasião da colheita em relação a 100 túberas. Nos casos em que a colheita já havia sido efetuada e as túberas encontravam-se armazenadas, anotava-se a informação do produtor. Foram coletadas túberas infectadas, que totalizaram 39 amostras. Para a extração dos nematóides, as túberas foram lavadas com água corrente retirando-se em seguida as cascas, formando uma amostra composta, da qual foram retiradas alíquotas de 100 g/amostra e processadas pelo método do liquidificador e centrifugação em solução de sacarose e caulim. Após a extração, os nematóides foram mortos e fixados em formaldeído 4% aquecido e armazenados. Observação importante, no presente trabalho, foi a ocorrência de *S. bradys* e *Pratylenchus* sp. na mesma área, na maioria das amostras. A incidência da casca preta atingiu valores de até 85%, o que reflete a grande importância econômica da doença nas áreas produtoras de Alagoas.

Palavras-chave: inhame, casca preta, incidência.

1. INTRODUÇÃO

O inhame é uma planta do gênero *Dioscorea*, família Dioscoreaceae, que apresenta aproximadamente 600 espécies cultivadas principalmente na África (*Dioscorea cayenensis* Lam.), no Caribe, México e Sudeste da Ásia (*D. alata* L.; *D. esculenta* (Lour.) Burk.; *D. composita* Hemsl.; *D. dumetorum* (Kunth) Pax. e *D. rotundata* Poir) e na América do Sul (*D. cayenensis*) (CAZÉ FILHO, 2002). É uma planta produtora de túberas altamente energéticas e ricas em vitamina do complexo B, carboidratos, amido, minerais e apresenta baixo teor de gorduras (SANTOS, 2005).

No Brasil, as áreas de produção concentram-se em estados da região Nordeste, especialmente Paraíba, Pernambuco e Alagoas, principais produtores nacionais de inhame para alimentação humana, onde a espécie *D. cayenensis* é a mais utilizada (MOURA *et al.*, 2006).

Dentre os problemas fitossanitários da cultura no Brasil, a casca preta ou podridão seca, causada pelo nematoide *Scutellonema bradys* (Steiner & LeHew) Andrassy, destaca-se como o mais importante, incidindo sobre túberas comerciais e sementes de *D. cayenensis*, *D. alata* e *D. trifida* L. (MOURA *et al.*, 2006; SOARES *et al.*, 2006). Túberas portadoras dos sintomas da casca preta perdem água rapidamente e ficam predispostas ao ataque de microrganismos secundários, além de serem excluídas nas seleções para exportação (MOURA *et al.*, 2006).

Inicialmente, a podridão apresenta-se com coloração creme a amarelo claro, logo abaixo da camada externa da túbera. Durante os quatro primeiros meses de desenvolvimento, os sintomas da doença são discretos e de difícil observação, mas a partir do quinto mês, quando efetivamente inicia-se o período de maturação, as túberas passam a apresentar áreas enegrecidas e secas. Além do escurecimento da camada interna, podem surgir rachaduras na parte externa da casca e perda de água causando podridão (RITZINGER *et al.*, 2003; MOURA *et al.*, 2001).

No Brasil, a casca preta foi diagnosticada pela primeira vez por Lordello (1959), ocasião em que descreveu uma nova espécie do agente etiológico, denominando-a *S. dioscoreae* no estado de Pernambuco. Posteriormente, Moura; Teixeira (1980) não encontrando populações semelhantes às estudadas por Lordello (1959), atribuíram a causa da doença ao conhecido “nematoide do inhame”, *S. bradys*. Moura; Moura (1989) fizeram o primeiro relato de *Pratylenchus brachyurus* (Godfray) Filipjev &

Schuurmans-Stekhoven, em túberas com sintomas pouco severos, porém semelhantes aos da casca preta, no estado da Paraíba. Mais tarde, Moura; Monteiro (1995) registraram *P. coffeae* (Zimmermann) Filipjev & Schuurmans-Steckhoven. Segundo Lacerda (2002), a presença de nematoides na cultura do inhame pode causar decréscimo na produção de até 90%.

Apesar da constatação da casca preta em Alagoas, causada por *S. bradys* (MOURA *et al.*, 1978) há necessidade da atualização das informações sobre a ocorrência dessa doença, uma vez que mais de uma espécie de nematoide encontra-se a ela associada. Assim sendo, este trabalho teve por objetivos verificar a incidência da casca preta em áreas de plantio de inhame em Alagoas e identificar as espécies de nematoides fitoparasitas associadas com a doença.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. IMPORTÂNCIA DA CULTURA DO INHAME E DA CASCA PRETA

A cultura do inhame (*Dioscorea* sp.) é uma das mais conhecidas pelo homem e consumida por mais de 60 milhões de pessoas todos os dias. Os maiores produtores de inhame são os países africanos, em especial a Nigéria e a Costa do Marfim, sendo os responsáveis por 91% do total que é produzido no mundo, 35.992.000 t/ano, com uma área colhida de 3.539.164 ha. A Nigéria assume 70% da produção mundial, aproximadamente 29 milhões t/ano, com uma produtividade média de 10.479 Kg ha⁻¹. Contudo, países como o Japão, que dispõe de maior nível tecnológico, chegam a alcançar uma produtividade em torno de 23.750 Kg ha⁻¹ (FAO, 2009). Embora o gênero *Dioscorea* apresente cerca de 600 espécies, apenas 10 podem ser destinadas ao consumo humano: *D. rotundata*, *D. cayenensis*, *D. dumetorum* (Kunth) Pax., *D. hispida* Dennst., *D. alata*, *D. esculenta* (Lour.) Burk., *D. bulbifera* L., *D. opposita* Thunb., *D. trifida* e *D. japonica* Thunb (BRIDGE *et al.*, 2005).

O Brasil produz cerca de 231.254 t de inhame anualmente com uma área colhida de 25.129 ha (FAO, 2009). O estado de Alagoas é considerado o terceiro maior produtor nacional, porém sua produtividade média é baixa. Segundo dados do IBGE (2010), Alagoas apresenta uma área colhida de 1979 ha e uma produção de 21227 t, com um rendimento médio de 10.726 Kg ha⁻¹.

Para atingir o retorno produtivo da atividade é necessário estruturar a cadeia produtiva, promover melhoria nos sistemas de produção, da qualidade do produto, oferta constante e preços competidores, fatores estes que estão associados aos conhecimentos técnicos e tecnologias disponíveis para a condução adequada da cultura. A implantação da cultura requer muitos cuidados e investimento relativamente alto por parte do produtor pelo uso de tutores, aplicação de matéria orgânica no plantio, colheita e limpeza das túberas feitas manualmente. Apesar da importância socioeconômica que essa cultura apresenta para a região Nordeste do Brasil, a produtividade continua baixa por motivos relacionados ao manejo inadequado e ao uso de túberas-semente de qualidade inferior em virtude da falta de túberas de melhor qualidade; uniformes no tamanho e na maturação, livres de nematoides e fungos (SANTOS, 2005; MOURA, 2002).

As grandes limitações da cultura têm origem nos problemas fitossanitários com destaque para a casca preta ou podridão seca, causada pelos fitonematoides *S. bradys*, *P. coffeae* e/ou *P. brachyurus* que se destaca como o mais importante, incidindo sobre túberas comerciais e sementes de *Dioscorea* spp. (MOURA *et al.*, 2006; SOARES *et al.*, 2006).

A importância da casca preta é justificada pela permanente disseminação do patógeno por meio da comercialização de túberas-semente contaminadas, pela pouca resistência das túberas parasitadas ao transporte e ao armazenamento, pelas dificuldades de controle e também pelas perdas que ocasiona (JATALA; BRIDGE, 1990; MOURA *et al.*, 2001). Outro fator importante é que as túberas afetadas ficam sujeitas ao ataque de outros organismos como ácaros micófagos, fungos saprófitos, nematoides de vida livre e são excluídas nas seleções para exportação (MOURA, 2005). O prejuízo causado às células da planta pelo nematoide é confinado aos tecidos subepidérmicos, peridérmicos e parenquimatosos da túbera a uma profundidade de 1-2 cm, podendo ocasionalmente ser mais profundo (KWOSEH *et al.*, 2002).

2.2 DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA DA CASCA PRETA

A casca preta causada pelo nematoide *S. bradys* tem sido observada na maior parte do mundo onde o inhame é cultivado, sendo relatada no Oeste da África, em países da América Central e do Sul, inclusive no Brasil (BRIDGE *et al.*, 2005). Também foi relatada a ocorrência de *P. coffeae* causando os mesmos sintomas da casca preta em Porto Rico (AYALA; ACOSTA, 1971), Brasil (MOURA *et al.*, 2001) Barbados, Jamaica, Belize, China e Taiwan (BRATHWAITE, 1977¹; COATES-BECKFORD; BRATHWAIT, 1977²; BRIDGE *et al.*, 1996³; HUANG *et al.*, 1994⁴; TSAY *et al.*, 1994⁵ apud BRIDGE *et al.*, 2005, p 234). A terceira espécie *P. brachyurus* foi detectada na Nigéria, México e Brasil (UNNY; JERATH, 1965; ROMÁN; SOSA-MOSS, 1977; MOURA; MOURA, 1989).

No Brasil, em virtude do intenso comércio de túberas sementes contaminadas, a doença, encontra-se disseminada em todos os estados produtores de inhame do Nordeste. Rapidamente, *P. coffeae* disseminou-se ao longo das áreas de produção de inhame da costa. Paralelamente à disseminação e ao estabelecimento de *P. coffeae*, populações de *S. bradys* foram desaparecendo (MOURA, 2001).

2.3 O NEMATOIDE DO INHAME: *Scutellonema bradys*

O gênero *Scutellonema* é principalmente caracterizado pelo escutelo (fasmídeos alargados) os quais são opostos e localizados próximos ao ânus e pela sobreposição dorsal e ventral do intestino pelo esôfago (GERMANI *et al.*, 1985). *Scutellonema bradys* pertence à família Hoplolaimidae e como outros membros deste grupo é uma nematoide vermiforme, relativamente grande, medindo aproximadamente 1mm em comprimento, possuindo um estilete robusto (KWOSEH *et al.*, 2002).

Moura; Teixeira (1980) por meio de microscopia eletrônica de varredura constataram dimorfismo sexual em *S. bradys* com relação ao formato do disco labial, onde as fêmeas apresentaram essa estrutura com o formato oval, enquanto que nos machos, tendia para quadrado ou ligeiramente hexagonal.

2.3.1 BIOLOGIA E CICLO DE VIDA

Scutellonema bradys comporta-se como um endoparasita migrador presente em solos, raízes e túberas de inhame. Todos os estádios ativos são infectivos e o nematoide invade túberas jovens, em desenvolvimento, pelos tecidos do ponto de crescimento, pelas raízes e também por meio de rachaduras ou áreas danificadas na epiderme suberizada da túbera (BRIDGE, 1972). O ciclo biológico é o modelo típico, com quatro estádios juvenis entre ovo e forma adulta. Os ovos do nematoide, cuja reprodução é anfimítica são depositados no solo ou em raízes e túberas e os juvenis desenvolvem-se em adultos em 21 dias (KWOSEH *et al.*, 2002).

¹ BRATHWAIT, C.W.D. Outbreaks and new records in Barbados. **FAO Plant Protection Bulletin** 25, 1977, p.210

² COATES-BECKFORD, P.L; BRATHWAIT, C.W.D. Comparasion of various treatments for the control of *Pratylenchus coffeae* in yam. **Nematropica** 7, 1997, p. 20-26.

³ BRIDGE, J. HUNT, D.J.; HUNT, P. Plant parasitic nematodes of crops in Belize. **Nematropica** 26, 1996, p.111-119.

⁴ HUANG, W.H; GAO, X.B.; LU, J.H. Pathogen identification and pathogenicity of the Chinese yam root rot disease caused by lesion nematodes. **Journal of South China Agricultural University** 15, 1994, p.35-38.

⁵ TSAY, T.T; CHENG, Y.H; LIN, Y.Y; CHENG, C.F. Nematode diseases of root and tuber crops in Taiwan. **Plant Protection Bulletin Taipei** 36, 1994, p.225-238.

Trata-se de um nematoide relativamente bem adaptado a diferentes tipos de solo, inclusive os mais ricos em argila. No campo, a infestação pode começar a partir de exemplares já presentes no solo ou, o que é mais comum, de população trazida junto com o material de propagação contaminado como túberas sementes. Os sintomas mais severos são bem visíveis e frequentes nas túberas maduras mantidas sob condição de armazenamento, resultando perda da qualidade, diminuição das partes comestíveis e menor valor comercial (FERRAZ, 1995).

Populações de *S. bradys* aumentaram até duas vezes em túberas armazenadas a 23-32 °C, em umidade relativa de 40-85% comparado com túberas a 16-18 °C, sob umidade relativa de 80-85%. Após um período de 5 a 6 meses de armazenamento, a população aumentou de 9 a 14 vezes na espécie de inhame *D. rotundata* e de 5 a 8 vezes em *D. alata* e *D. cayenensis* (ADESIYAN, 1977).

2.3.2 SOBREVIVÊNCIA E DISSEMINAÇÃO

Nenhum estágio de sobrevivência é conhecido para *S. bradys*, mas populações são mantidas na ausência de inhame provavelmente em outras plantas hospedeiras. Baixas populações do nematoide em túberas não produzem sintomas externos o que aumenta o risco de disseminação. Ainda conforme o mesmo autor, túberas-semente infectadas são, provavelmente, a principal fonte de inóculo no campo.

2.3.3 HOSPEDEIRAS

Estudo realizado na Nigéria (ADESIYAN, 1976) revelou como plantas hospedeiras de *S. bradys*, caupi (*Vigna unguiculata* Walp.), quiabeiro (*Abelmoschus esculentus* Moench.), tomateiro (*Lycopersicon esculentum* Mill.), guandu (*Cajanus cajan* Mill.) e puerária (*Pueraria phaseoloides* Benth.), dentre outras. Entretanto, no Brasil, Carmo (2009) testando em casa de vegetação 48 espécies vegetais, incluindo plantas cultivadas e nativas, constatou que apenas o inhame foi considerado como bom hospedeiro de *S. bradys*.

2.4 NEMATOIDES DAS LESÕES: *Pratylenchus coffeae* e *P. brachyurus*

O gênero *Pratylenchus* tem sido incluído na família Pratylenchidae. Os caracteres comumente usados para diagnose e para distinguir espécies são presença ou ausência de machos e os morfológicos e os morfométricos como, tamanho do corpo, número de anéis labiais, tamanho do estilete, forma dos nódulos do estilete, forma da espermateca, posição da vulva e forma do término da cauda. (CASTILLO; VOVLAS, 2007).

2.4.1 BIOLOGIA, CICLO DE VIDA E DISSEMINAÇÃO

Pratylenchus coffeae é um nematoide endoparasito migrador com ciclo de vida de três a quatro semanas em *Dioscorea* spp., provocando sintomas semelhantes aos da podridão seca ou casca preta causados por *S. bradys*, sendo introduzido nas áreas de produção por túberas-sementes infectadas ou por plantas hospedeiras. *P. coffeae* se reproduz e se multiplica em inhames armazenados provocando maiores danos. Depois 20 a 30 dias de armazenamento, uma túbera muito infectada provavelmente estará com toda a sua superfície circundada por tecidos negros e secos, numa profundidade de 3 a 5 cm. Durante o armazenamento em temperaturas de 24 e 31 °C, possibilita a *P. coffeae* alcançar populações muito elevadas no interior das túberas (939 nematoides por grama de tecido); mas em túberas conservadas a 12-13° C, o nematoide permanece a níveis muito baixos (THOMPSON *et al.*, 1973¹ apud BRIDGE *et al.*, 2005, p 235). Em raízes de milho (*Zea mays* L.) *P. brachyurus* completou o ciclo em quatro semanas a 30-35 °C e a mais alta taxa reprodutiva foi observada a 29-30 °C, ao passo que, a 5-10 °C, não se conseguiu uma geração completa em 14 semanas e não ocorreu oviposição (LINDSEY; CAIRNS, 1971²; OLOWE; CORBETT, 1976³ apud FERRAZ, 1999, p 170).

¹ THOMPSON, A.K.; BEEM, B.O.; PERKINS, C. Nematodes in stored yams. **Experimental Agriculture** 9. 1973, p. 281-286.

² LINDSEY, D.W.; CAIRNS, E. J. Pathogenicity of the Lesion Nematode, *Pratylenchus brachyurus*, on Six Soybean Cultivars. **Journal of Nematology**. v.3, 1971, p. 220-226.

³ OLOWE, T.; CORBETT, D.M.C. Aspects of the biology of *Pratylenchus brachyurus* and *P. zaeae*. **Nematropica** 22. 1976, p. 202-11.

2.4.2 HOSPEDEIRAS

Pratylenchus coffeae e *P. brachyurus* possuem hospedeiros diferentes, e caracterizam-se como nematoides polífagos, capazes de se multiplicar em uma grande variedade de plantas (FERRAZ, 1995).

Estudos mostraram que milho, algodão (*Gossypium hirsutum* L.), quiabo, pepino (*Cucumis sativus* L.), fumo (*Nicotiana tabacum* L.) e tomateiro dentre outros hospedeiros foram suscetíveis a *P. brachyurus* (CHARCHAR; HUANG, 1981; MACHADO; INOMOTO, 2001).

Pratylenchus coffeae é o principal patógeno do cafeeiro (*Coffea* spp.) em várias áreas produtoras e é também patogênico a culturas tais como, banana (*Musa* spp.) e citros (*Citrus* spp.) (SILVA; INOMOTO, 2002).

2.5 DIAGNOSE

O levantamento da incidência da doença em túberas de inhame pode ser feito por observação direta. No caso dos sintomas não serem percebidos externamente uma pequena escarificação pode ser feita de maneira a poder observar o escurecimento interno (RITZINGER *et al.*, 2003). É durante o período de maturação das túberas que a doença atinge maiores níveis de severidade, obrigando os agricultores a realizarem a colheita antes do tempo necessário para o bom desenvolvimento da cultura (MOURA *et al.*, 1978).

Os nematoides são encontrados no solo e raízes e podem ser amostrados, principalmente no final da estação de crescimento das plantas. Entretanto, a maioria é encontrado nos tecidos das túberas e a amostragem destes órgãos é o meio mais apropriado de avaliação da população dos nematoides (BRIDGE *et al.*, 2005).

2.6 MANEJO

O plantio de túberas aparentemente livres do patógeno minimiza o risco de infecção, mas não pode ser empregado com total certeza porque baixas populações de *S. bradys* não produzem sintomas visíveis quando as túberas são seccionadas (BRIDGE *et al.*, 2005). Áreas infestadas podem ser submetidas a alqueive por pelo menos seis

meses. Entretanto, este método é pouco prático e econômico (FERRAZ, 1995). Segundo Moura (1997) a desinfestação de terrenos pode ser feita, por meio do uso de plantas antagonicas tais como *Crotalaria* spp. por um período aproximado de dois anos.

Segundo Adesiyani; Adeniji (1976) é possível suprimir *S. bradys* de túberas de *D. cayenensis* por meio do tratamento com água quente (50°C por 40 minutos). Em outro estudo, Adeniji (1977) verificou que a temperatura de 50-55°C por 40 minutos eliminou o referido nematoide de túberas de *D. alata*. Coates-Beckford; Brathwait (1977) também verificaram que populações de *P. coffeae* foram significativamente reduzidas pelo tratamento das túberas de *D. rotundata* com água quente (51°C por 30 minutos). Entretanto, a idade da túbera, a espécie e a cultivar de *Dioscorea* e a severidade da infecção poderão afetar o controle do nematoide por meio desse tipo de tratamento (ACOSTA; AYALA, 1976; COATES-BECKFORD; BRATHWAIT, 1977). Além disso, a época do tratamento pode ser crítica. Túberas de *D. rotundata* tratadas imediatamente após a colheita apodreceram completamente, mas aquelas tratadas após 2-6 meses de armazenamento mostraram pouco sinal de deterioração (ADESIYAN & ADENIJI, 1976).

Coates-Beckford; Brathwait (1977) verificaram que o tratamento de túberas de *D. rotundata* com o nematicida oxamyl a 1200 ou 2400 ppm foi efetivo na redução das populações de *P. coffeae*. Aumentos significativos no rendimento da cultura foram obtidos pela imersão de segmentos das túberas de *D. alata* infectadas com *S. bradys* por um período de 30 minutos em 1000 ppm de ingrediente ativo de solução aquoso de nematicidas (DD, carbofuran e oxamyl), fertilizantes nitrogenados (sulfato de amônia e nitrato de cálcio) e dos desinfetantes hipoclorito de cálcio e formalina (BADRA; CAVENESS, 1979). Entretanto, em trabalho realizado em campo por Moura et al. (2005) foi comprovada a ineficiência de carbofuran aplicado ao solo no controle de *P. coffeae* e *M. javanica*. Hutton (1998) comprovou que hipoclorito de sódio foi tão efetivo quanto o nematicida oxamyl em suprir populações de *P. coffeae* e o desenvolvimento da casca preta em *D. cayenensis*. Em condição de campo (MOURA et al., 1978) verificaram que o nematicida DBCP (Dibromo-cloropropano) foi eficiente para o controle da casca preta causada por *S. bradys*. Entretanto, o produto foi fitotóxico à cultura quando aplicado por ocasião do plantio e dois meses depois. Vale salientar que esse produto encontra-se indisponível no mercado. Por outro lado, Adesiyani; Badra (1982) constataram que uma aplicação dos nematicidas miral, carbofuran, aldicarbe e oxamyl, na dosagem de 2 Kg i.a ha⁻¹ como tratamento em pós-plantio reduziu a

população de *S. bradys* no solo e aumentou significativamente o rendimento da cultura em relação à testemunha.

Na Nigéria, verificou-se que adubações bem equilibradas de N, P e K concorreram significativamente para a redução no número de nematoides nas túberas de *D. alata*. Entretanto, o uso de nitrogênio isoladamente conduziu ao aumento na população de nematóides e de túberas infectadas em *D. rotundata* (ADESIYAN; ADENIJI, 1976). No mesmo estudo, a utilização de esterco de gado antes do plantio na proporção de 1,5 Kg por cova (1.886,3 Kg/ha) aumentou a produção das túberas e significativamente reduziu a população de *S. bradys* na cultura do inhame (Adesiyan & Adeniji, 1976).

No Brasil, Garrido (2005) cultivou vários adubos verdes nas entrelinhas do inhame e os incorporou ao solo, verificando que o plantio de *C. juncea* L. e a combinação *C. juncea* + guandu (*Cajanus cajans* (L.) Millsp.) foi eficiente no manejo de *S. bradys*. Almeida et al. (2007) avaliaram o efeito da manipueira na brotação de túberas de inhame infectadas com *S. bradys*, tratadas em diferentes períodos de imersão. Apesar do controle do nematoide em todos os tratamentos, houve efeito fitotóxico às túberas.

O controle por meio da resistência genética inexistente como opção até o presente. Todas as cultivares de *D. alata*, *D. cayenensis* e *D. rotundata* avaliadas no Oeste da África foram suscetíveis à infecção por *S. bradys* (BRIDGE, 1972; ADESIYAN, 1977). Resistência em plantas não é bem estudada para os nematoides que se comportam como endoparasitas migradores como *S. bradys* comparado aos estudos com os endoparasitas sedentários com sítios de alimentação especializados como *Meloidogyne*, *Globodera*, *Heterodera*, *Rotylenchulus* e *Tylenchulus* (KWOSEH et al., 2002).

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 SELEÇÃO DAS ÁREAS PARA O LEVANTAMENTO DA DOENÇA

No período de janeiro a fevereiro de 2009, realizou-se um levantamento nos principais municípios produtores de inhame em Alagoas: Paulo Jacinto, Chã Preta, Viçosa, Atalaia, Quebrangulo, Mar Vermelho, Cajueiro, Joaquim Gomes (Zona da Mata), Taquarana, São Sebastião e Arapiraca (Agreste) (Figura 1). Em cada município foram selecionadas de uma a seis propriedades com histórico da casca preta, incluindo-se produtores de diferentes níveis tecnológicos, seguindo informações de técnicos das Secretarias Municipais de Agricultura. Informações adicionais sobre área plantada, época de plantio, práticas culturais utilizadas dentre outras, foram obtidas de cada propriedade.

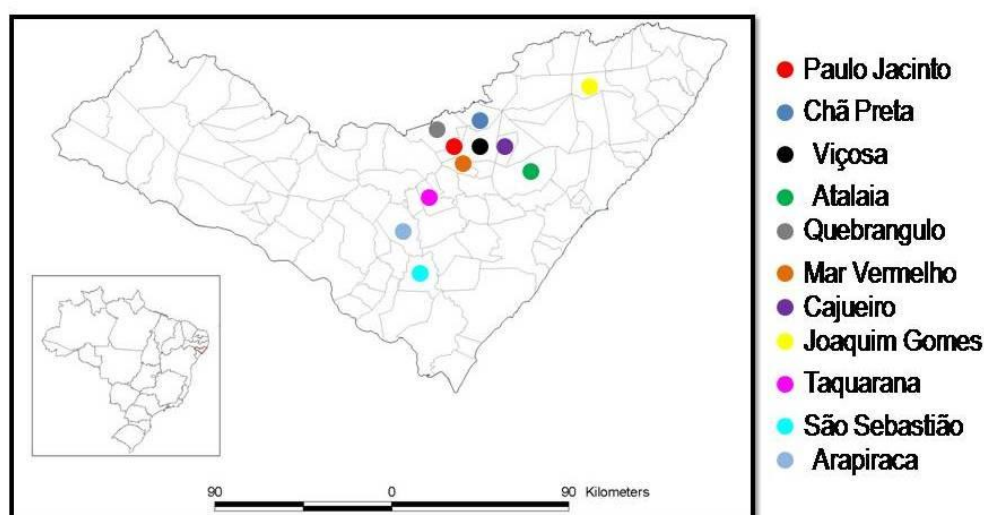


Figura 1. Origem das amostras obtidas no levantamento da casca preta do inhame em Alagoas.

3.2 AVALIAÇÃO DA INCIDÊNCIA DA CASCA PRETA

A avaliação da incidência da doença (porcentagem de túberas com sintomas da casca preta) foi efetuada por ocasião da colheita em relação a 100 túberas. Nos casos em que a colheita já havia sido efetuada e as túberas encontravam-se armazenadas anotava-se a informação do produtor, pois como a doença está correlacionada com a perda do

valor comercial, os agricultores rotineiramente separam as túberas doentes daquelas sadias.

3.3 COLETA DAS AMOSTRAS

Foram coletadas 39 amostras compostas de 1-10 subamostras, em cada uma das propriedades produtoras de inhame de 11 municípios do estado de Alagoas. Cada subamostra foi obtida pela coleta de túberas de inhame com sintomas da doença. Em seguida, as túberas foram conduzidas para o laboratório de Fitopatologia do Centro de Ciências Agrárias (CECA-UFAL).

3.4 AVALIAÇÃO DAS DENSIDADES POPULACIONAIS DOS NEMATOIDES

As túberas foram lavadas com água corrente retirando-se em seguida as cascas, formando uma amostra composta, da qual foram retiradas alíquota de 100 g/amostra e processadas pelo método do liquidificador e centrifugação (COOLEN; D'HERDE, 1972). As suspensões aquosas contendo os nematoides extraídos foram uniformizadas para 25 ml e colocadas em frascos de vidro com tampas plásticas e identificadas. Após a extração, os nematoides foram mortos e fixados em formaldeído a 4% aquecido. A estimativa populacional dos nematoides foi feita com base em três contagens de 1 ml em lâmina de Peters com auxílio de microscópio de luz (aumento de 200x), empregando-se a chave taxonômica de Tihohod (1997).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em 39 amostras de túberas de inhame coletadas com sintomas da casca preta (Figura 2) foram identificados os fitonematoides *S. bradys* e *Pratylenchus* sp. (Figura 3; Tabela 1). *Scutellonema bradys*, conhecido “nematóide do inhame” já foi anteriormente relatado em Alagoas por Moura *et al.* (1978). Provavelmente *Pratylenchus* sp. foi introduzido em Alagoas pela intervenção humana, por meio do transporte de túberas semente infectadas, acentuando as perdas.



Figura 2. Túbera de inhame exibindo sintomas da casca preta (necrose). Paulo Jacinto, AL, 2009.

No Nordeste, há registros da ocorrência das espécies *P. brachyurus* e *P. coffeae* como agentes causais da casca preta do inhame (MOURA; MOURA, 1989; MOURA; MONTEIRO, 1995). Embora polípagas e com ampla distribuição no Brasil (CAFÉ FILHO; HUANG, 1988) não há publicação científica sobre a ocorrência desses fitonematoides em inhame no Estado de Alagoas. Observação importante no presente trabalho foi a associação entre *S. bradys* e *Pratylenchus* sp. na mesma túbera (Tabela 1). Segundo Castagnone-Sereno ; Kermarrec (1988), a ocorrência de *P. coffeae* e *S. bradys* na mesma túbera não é frequente e a infecção por apenas uma espécie de nematóide é a situação mais usual.

Observa-se na Tabela 1 um número elevado de *Pratylenchus* sp. principalmente nos municípios de Atalaia, Chã Preta e Paulo Jacinto, onde foram observados valores de 5.250,0; 4.783,3 e 3.840,0 nematoides por grama de tecido, respectivamente. Nos municípios de Taquarana e Cajueiro foram detectados os valores mais elevados para *S.*

bradys. Populações de *S. bradys* de até 6.200 nematoides/g de túbera já foram relatadas (LEBOT, 2009). Segundo Bridge *et al.* (2005) populações dessa espécie acima de 20 nematoides/g túbera são suficientes para produzir dano.

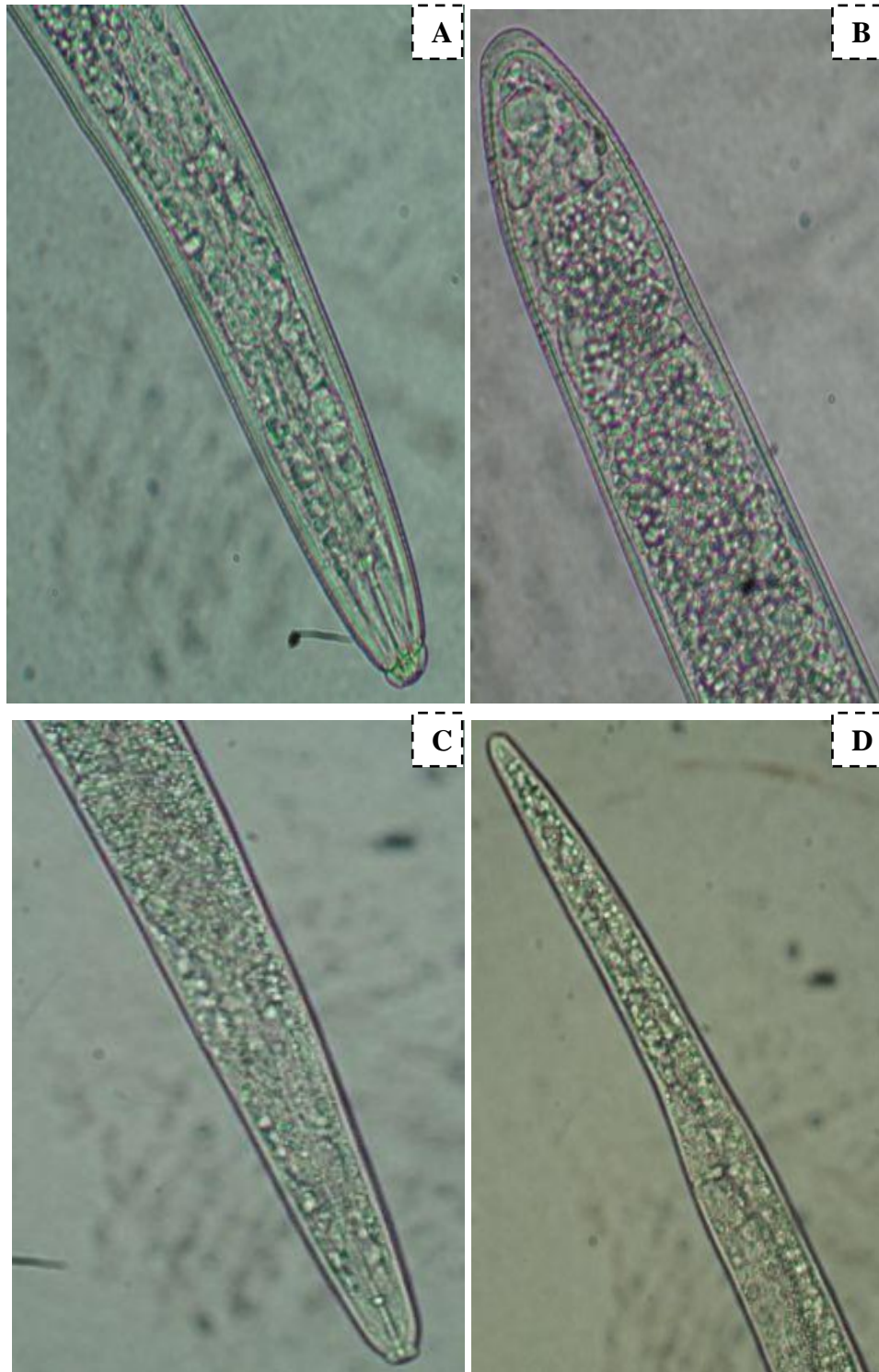


Figura 3. Região anterior e posterior de fêmeas dos fitonematoides. **A-B.** *Scutellonema bradys*; **C-D.** *Pratylenchus* sp.

Tabela 1. Área (ha), número de amostras coletadas, número mínimo e máximo de exemplares de nematoides (juvenis e adultos) por grama de túbera de inhame e incidência da casca preta em amostras coletadas em 11 municípios de Alagoas. 2009

| Município | Área (ha) | Nº de amostras | Nº nematoides g/túbera ¹ | | Incidência da doença (%) |
|------------------|--------------|-------------------|-------------------------------------|-----------------------------|--------------------------------|
| | | | <i>Scutellonema bradys</i> | <i>Pratylenchus sp.</i> | |
| Arapiraca | 8,3 | 6 | 117,5 – 695 | 140,0 – 2075 | 0,8-62,5 |
| Atalaia | 17 | 5 | 152,5 - 372,5 | 92,5 - 5250 | 1-40 |
| Cajueiro | 0,5 | 1 | 2775 | 0 | 20 |
| Chã Preta | 3 | 4 | 47,5 – 1095 | 222,5 – 4783,3 | 5,6-50 |
| Joaquim Gomes | 1,5 | 3 | 30 – 252,5 | 45 - 645 | 30-50 |
| Mar Vermelho | 3 | 1 | 330 | 515 | 0,5 |
| Paulo Jacinto | 74 | 3 | 162,5 – 600 | 182,5-3840 | 10-52 |
| Quebrangulo | 0,7 | 3 | 117,5 – 210 | 232,5 – 947,5 | 1-50 |
| São Sebastião | 9 | 1 | 407,5 | 75 | 0,2 |
| Taquarana | 11 | 6 | 326,7 – 3825 | 52,5 - 275 | 20-85 |
| Viçosa | 4,4 | 6 | 32,5 - 607,5 | 30,0-2017,5 | 0,3-35,7 |
| Total | 132,4 | 39 | | | |

(1) Média de três leituras

As populações de *Pratylenchus* sp. apresentaram as seguintes características: região labial ligeiramente destacada com dois anéis, estilete > 15 µm, posição da vulva > 79%, término da cauda da fêmea truncada ou hemisférica e machos abundantes. Segundo Castillo; Vovlas (2007), essas características são típicas de *P. coffeae*. Entretanto, outros caracteres diferenciadores ainda precisam ser observados para a conclusão da caracterização da espécie.

A incidência da casca preta atingiu valores de até 85% (Tabela 1), o que reflete a grande importância econômica da doença nas áreas produtoras de Alagoas. Reforçam-se os alertas sobre a necessidade de utilizar os métodos preventivos de manejo de fitonematoides, principalmente em áreas onde a doença ainda não foi detectada.

5. CONCLUSÕES

- A casca preta do inhame em Alagoas é causada pela associação entre os fitonematoides *Scutellonema bradys* e *Pratylenchus* sp.
- A incidência da doença variou de 0,2 a 85%.
- A maior incidência da doença foi verificada no município de Taquarana e a menor em São Sebastião.
- Considerando a alta incidência, a distribuição da doença e o comprometimento da produtividade em termos qualitativos e quantitativos, a casca preta pode ser considerada o principal problema fitossanitário da cultura do inhame em Alagoas.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AYALA, A.; ACOSTA, N. Observations on yam (*Dioscorea alata*) nematodes. **Nematropica**, v.1, 1971, p. 39-40.

ACOSTA, N.; AYALA, A. Hot water and chemical dips for nematode control in tubers of *Dioscorea rotundata*. **Journal of Agriculture of the University of Puerto Rico**. v. 60, 1976, p. 395-402.

ADENIJI, M.O. Studies on some aspects of control of the yam nematode, *Scutellonema bradys*. **Acta Horticulturae**. v. 53, 1977, p. 249-265.

ADESIYAN, S.O.; ADENIJI, M.O. Studies on some aspects of yam nematode (*Scutellonema bradys*). **Ghana Journal of Agricultural Science**. v. 9, 1976, p. 131-136.

ADESIYAN, S.O. Penetration and multiplication of *Scutellonema bradys* in yams (*Dioscorea* spp.). **Nematologica Mediterranea**, v.5 , 1977, p. 313-317.

ADESIYAN, S.O.; BADRA, T. Granular nematicides for control of the yam nematode, *Scutellonema bradys* and relevant residues in raw tubers. **Journal of Nematology**. v. 14, 1982, p. 213-216.

ALMEIDA, N.S.; CARMO, D.O.; SOUZA, J.T.; SOARES, A.C.F. Efeito da manipueira no controle de *Scutellonema bradys* e na germinação de túberas de inhame. **Fitopatologia Brasileira**, v.32, suplemento, 2007, p.234.

BADRA, T.; CAVENESS, F.E. Chemotherapy of *Dioscorea alata* for disinfestation of *Scutellonema bradys*. **Nematropica**, v. 9, 1979, p. 135-137.

BRIDGE, J. Nematode problems with yams (*Dioscorea* spp.) in Nigeria. **Pans**, v.18, 1972, p. 88-91.

BRIDGE, J.; COYNE, D.L.; KWOSEH, C.K. Nematode parasites of tropical root and tuber crops (excluding potatoes). In: Luc, M.; Sikora, R.A.; Bridge, J. **Plant parasitic nematodes in subtropical and tropical agriculture**. 2nd ed. Wallingford: CAB International, 2005, p. 221-258.

CAFÉ FILHO, A.C.; HUANG, C.S. Nematóides do gênero *Pratylenchus* no Brasil. **Fitopatologia Brasileira**, v.13, 1988, p. 232-235.

CARMO, D.O. **Gama de hospedeiras e controle do nematoide do inhame, *Scutellonema bradys***. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias) – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, BA. 2009. 63f .

CASTAGONE-SERENO, P.; KERMARREC, A. Association between *Pratylenchus coffeae* and *Scutellonema bradys* in yam tubers under agronomic conditions in the French West Indies. **Nematropica**, v.18, 1988, p.155-157.

CASTILLO, P.; VOVLAS, N. ***Pratylenchus* (Nematoda: Pratylenchidae): diagnosis, biology, pathogenicity and management**. Leiden: Brill, 2007. 529p.

CAZÉ FILHO, J. Clonagem do inhame (*Dioscorea* sp.) por métodos biotecnológicos. In: Simpósio Nacional sobre as culturas do inhame e do taro, 2., 2002. João Pessoa. Anais. João Pessoa: EMEPA-PB, v.1, 2002, p.113-126.

CHARCHAR, J.M.; HUANG, C.S. Círculo de hospedeiras de *Pratylenchus brachyurus*. III – Plantas diversas. **Fitopatologia Brasileira**, v. 6, 1981, p. 469-473.

COATES-BECKFORD, P.L.; BRATHWAIT, C.W.D. Comparison of various treatments for the control of *Pratylenchus coffeae* in yam. **Nematropica**. v. 7, 1977, p. 20-26.

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

FAO. FAOSTAT – FAO Statistical Databases. 2009. Disponível em: <<http://faostat.fao.org/site/DesktopDefault.aspx?PageID=567#ancor>>. Acessado em: 17/08/2011.

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

FERRAZ, L.C.C.B. Gênero *Pratylenchus* – os nematoides das lesões radiculares. **Revisão Anual de Patologia de Plantas**, v. 7, 1999, p. 157-187.

GARRIDO, M.S. **Manejo agroecológico da cultura do inhame**: produtividade, qualidade, controle de nematoides e manchas foliares. Dissertação (Mestrado em Ciências agrárias) – Universidade Federal da Bahia, Cruz das Almas, BA, 2005. 74f.

GERMANI, G.; BALDWIN, J. G.; BELL, A.H.; WU, XY. Revision of the genus *Scutellonema* Andrassy, 1958 (Nematoda: Tylenchida). **Revue de Nématologie**. v.8, 1985, p. 289-320.

HUTTON, D.G. Use of house disintectants to suppress *Pratylenchus coffeae* and dry rot of yellow yam (*Dioscorea cayenensis*). **Tropical Agriculture**. v. 75, 1998, p. 49-52.

IBGE. Levantamento sistemático da produção agrícola. Unidade Estadual - AL: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2010.

JATALA, P.; BRIDGE, J. Nematode parasites of root and tuber crops. In: Luc, M.; Sikora, R.A.; Bridge, J. **Plant Parasitic Nematodes in Subtropical and Tropical Agriculture**. Wallingford: CAB International, 1990, p.137-180.

KWOSEH, C.K; PLOWRIGHT, R.A.; BRIDGE, J. The yam nematode: *Scutellonema bradys*. In: Starr, J.L.; Cook, R.; Bridge, J. **Plant resistance to parasitic nematodes**. Wallingford: CAB International, 2002, p.221-228.

LACERDA, J.T. Espécies vegetais antagônicas e resíduos orgânicos como estratégias para controle de nematóides na cultura do inhame (*Dioscorea* sp.). In: Simpósio Nacional sobre as culturas do inhame e do taro, 2., 2002. João Pessoa, PB. Anais... João Pessoa, PB: EMEPA-PB, v. 1, 2002, p. 127-140.

LEBOT, V. Tropical root and tuber crops: cassava, sweet potato, yams and aroids. In: Lebot, V. **Pests and diseases**. Wallingford: CAB International, 2009. p. 253-264. (Crop production science in horticulture series, 17).

LORDELLO, L.G.E. A nematosis of yam in Pernambuco, Brazil, caused by a new species of the genus *Scutellonema*. **Revista Brasileira de Biologia**, v.19, 1959, p.35-41.

MACHADO, A.C.Z. & INOMOTO, M.M. Host status of eighteen vegetable crops for *Pratylenchus brachyurus*. **Nematropica**, v. 31, 2011, p. 257-263.

MOURA, R.M. Doenças do inhame-da-costa (*Dioscorea cayennensis*). In: KIMATI, H.; AMORIM, L.; REZENDE, J.A.M.; BERGAMIN FILHO, L.; CAMARGO, L.E.A.; **Manual de Fitopatologia** – doenças das plantas cultivadas. 4 ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 2005, p. 415-419.

MOURA, R.M. Problemas fitossanitários do inhame no nordeste e proposta para um sistema integrado de controle. In: Simpósio nacional sobre as culturas do inhame e do taro, 2 ., 2002, João Pessoa, PB. Anais...João Pessoa, PB: EMEPA, PB, 2002, p. 68-72.

MOURA, R.M.; COELHO, R.S.B.; PIO RIBEIRO, G. Estudo etiológico e efeito de 1,2-Dibromo-3 cloropropano no controle à casca preta do inhame (*Dioscorea cayenensis* Lam.). **Fitopatologia Brasileira**, v.3, p.47-53, 1978.

MOURA, R.M.; MONTEIRO, A.R. *Pratylenchus coffeae* on yams in Brazil. **Fitopatologia Brasileira**, v.20, 1995, p. 256.

MOURA, R.M.; MOURA, A.M. Ocorrência da pratilencose do inhame no Estado da Paraíba. **Nematologia Brasileira**, v.13, 1989, p. 51-58.

MOURA, R.M.; OLIVEIRA, I.S.; TORRES, G.R.C. Primeiro assinalamento de *Scutellonema bradys* em *Dioscorea alata* no Brasil, estabelecido no Estado de São Paulo. **Fitopatologia Brasileira**, v.31, 2006, p.211.

MOURA, R.M.; PEDROSA, 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, 2001, p.235-237.

MOURA, R.M.; TEIXEIRA, L.M.S. Aspectos morfológicos de *Scutellonema bradys* (Steiner & LeHew, 1933) Andrássey, 1958 (Nematoda: Hoplolaiminae). **Fitopatologia Brasileira**, v.5, 1980 p.359-367.

PARK, S.D.; KHAN, Z.; KIM, S.; KIM, K.; MIN, K.; KIM, S. J.; KIM, K.J.; MIN, K.K. Occurrence and distribution of plant parasitic nematodes in yam (*Dioscorea batatas*) field in Korea. **International Journal of Nematology**. v. 8, 1998, p. 141-144.

PLOWRIGHT, R.A.; KWOSEH, C.K. Farmers perception of nematode disease in yams in Ghana and the prevalence of endoparasitic nematodes in stored tubers. **Nematologica**, v. 44, 1998, p. 558-559.

RAMÓN, J.; SOSA-MOSS, C. Observaciones sobre la asociación de *Pratylenchus brachyurus* con la pudricion seca del barbasco, *Dioscorea floribunda*, en la region tropical de Mexico. **Nematropica**, v. 7, 1977, p. 25-26.

RITZINGER, C.H.S.; SANTOS FILHO, H.P.; ABREU, K.C.L.M.; FANCELLI, M.; RITZINGER, R. **Aspectos fitossanitários da cultura do inhame**. Cruz das Almas: EMBRAPA, 2003. 39p.

SANTOS, E.S. **Manejo sustentável da cultura do inhame (*Dioscorea* sp.) no Nordeste do Brasil**. 2005. Disponível em: <<http://www.emepa.org.br/anais/volume1/av112.pdf>>. Acessado em: 17/08/2011.

SILVA, R.A.; INOMOTO, M.M. Host-range characterization of two *Pratylenchus coffeae* isolates from Brazil. **Journal of Nematology**, v. 34, p. 135-139, 2002.

SOARES, A.C.F.; GARRIDO, M.S.; COIMBRA, J.L.; ALMEIDA, N.S. *Scutellonema bradys* em Cará-Doce (*Dioscorea trifida* L.). **Summa Phytopathologica**, v.32, p.192-194, 2006.

TIHOHOD, D. **Guia prático para a identificação de fitonematoides**. Jaboticabal: FCAV, FAPESP. 1997. 246p.

UNNY, K.L.; JERATH, M.L. Parasitic nematodes on *Dioscorea* spp. in eastern Nigeria. **Plant Disease Reporter**, v. 49, 1965, p. 875-876.