

# MANEJO ALTERNATIVO DA CASCA-PRETA E DA QUEIMA DAS FOLHAS DO INHAME

DOMINGOS EDUARDO GUIMARÃES TAVARES DE ANDRADE<sup>1</sup>  
TEREZA CRISTINA DE ASSIS<sup>1</sup>  
WILSON JOSÉ DA SILVA JUNIOR<sup>2</sup>  
EDINALDO JERÔNIMO DA SILVA<sup>2</sup>  
EDIJAELSON JERÔNIMO DA SILVA<sup>2</sup>

*Instituto Agronômico de Pernambuco, Recife, Pernambuco.*

---

## RESUMO

### MANEJO ALTERNATIVO DA CASCA-PRETA E DA QUEIMA DAS FOLHAS DO INHAME

Esta revisão teve por objetivo fornecer informações básicas sobre aspectos relacionados ao controle alternativo da casca-preta, causada pelos fitonematóides *Scutellonema bradys*, *Pratylenchus coffeae* e *P. brachyurus* e da queima das folhas do Inhame (*D. cayenensis* e *D. alata*), provocada pelo fungo *Curvularia eragrostidis*, visando propiciar informações para o manejo agro-ecológico dessas doenças.

**Termos para indexação:** *Scutellonema bradys*, *Pratylenchus coffeae*, *Curvularia eragrostidis*, manejo.

## ABSTRACT

### ALTERNATIVE MANAGEMENT FOR DRY ROT AND LEAF BLIGHT OF YAM

This review aimed to provide basic information on aspects related to control alternative for dry rot, caused by nematodes *Scutellonema bradys*, *Pratylenchus coffeae* and *P. brachyurus* and leaf blight of yam (*D. alata* and *D. cayenensis*), caused by the fungus *Curvularia eragrostides*, aiming to provide information to the agro-ecological management of these diseases.

**Index terms:** *Scutellonema bradys*, *Pratylenchus coffeae*, *Curvularia eragrostidis*, management.

---

<sup>1</sup> Pesquisador do Instituto Agronômico de Pernambuco (IPA). Av. General San Martin 1371 Bongi, Recife –PE, CEP– 50761–000. E–mail: domingos.andrade@ipa.br.

<sup>2</sup> Bolsista de apoio técnico – CNPQ, do Instituto Agronômico de Pernambuco (IPA).

## I. A CULTURA DO INHAME

O inhame (*Dioscorea* spp., Ordem Dioscoreales, Família Dioscoreaceae) constitui um dos principais alimentos em muitas regiões tropicais (Santos & Macedo, 2002). A produção mundial no ano de 2008 ficou em torno de 51,7 milhões de toneladas, destacando-se a Nigéria como o maior produtor (35,0 milhões de toneladas), seguida por Ghana (3,5 milhões de toneladas), enquanto o Brasil posicionou-se como o décimo segundo maior produtor mundial dessa cultura e o segundo da América Latina, com produção de 250 mil toneladas (FAO, 2010). No Brasil, em 2006, a região Nordeste foi responsável pela segunda maior produção de túberas de inhame do país, com 38,2 mil toneladas, e o Estado de Pernambuco responsável pela maior produção, com 16,5 mil toneladas, seguido dos Estados da Paraíba (8,4 mil toneladas), Bahia (6,6 mil toneladas), Sergipe (3,4 mil toneladas) e Alagoas (2,8 mil toneladas) (IBGE, 2010).

Entre as 600 espécies do gênero *Dioscorea*, apenas 14 são cultivadas economicamente, por produzirem túberas comestíveis, com destaque para *D. cayenensis* Lam., *D. alata* L., *D. rotundata* Poir. e *D. esculenta* (Lour.) Burk. (Pedralli, 1998; 2002). Nos campos de produção localizados na região Nordeste a espécie predominante é *D. cayenensis* (Moura, 2005), do tipo trepadeira e de caule herbáceo, com uma única variedade conhecida popularmente por “inhame da costa”, em alusão à sua origem, provavelmente a Costa do Marfim. Essa variedade apresenta fenologia bem adaptadas ao Nordeste, com bom desenvolvimento em regime pluviométrico em torno de 1.600 mm/ano e entre 25 e 35°C (Santos, 1996). Uma planta de inhame produz dois tipos de túberas: as comerciais, colhidas seis a sete meses após o plantio, e as sementes, colhidas dois meses após as comerciais (Santos *et al.*, 2007).

O ciclo do inhame é separado em quatro estádios fenológicos: dormência fisiológica, vegetativo, reprodutivo e maturação fisiológica (Santos, 1996). A dormência fisiológica corresponde ao período do plantio até a brotação das túberas-semente. O estádio vegetativo, que corresponde ao período da brotação ao início do florescimento, ocorre entre 20 e 180 dias após o plantio (DAP) e caracteriza-se por quatro fases morfológicas: brotação (20 a 80 DAP), surgimento das primeiras folhas (80 a 90 DAP), formação de ramos primários (90 a 120 DAP) e formação de ramos secundários (120 a 150 DAP). Entre o terceiro e o quarto mês de plantio, com o aparecimento dos ramos primários, inicia-se a tuberização, que se estende até o final do ciclo fisiológico da cultura. No estádio reprodutivo, período do início da floração ao secamento das flores (180 a 210 DAP), ocorre à maturação parcial da túbera,

que pode ser colhida para fim comercial, por meio da prática referida popularmente por “capação” (colheita precoce), tradicionalmente empregada para produção de túberas–sementes. O estágio de maturação corresponde ao período do término da floração à colheita (210 a 270 DAP).

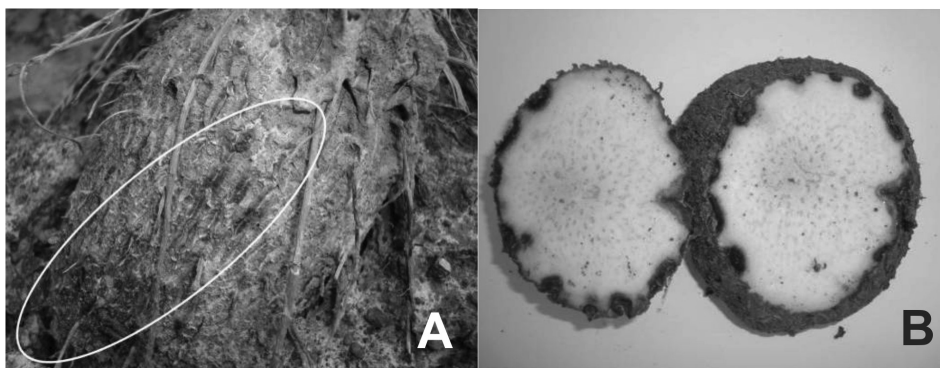
Apesar de o inhame ser plenamente adaptado às condições edafo–climáticas do Nordeste brasileiro e de fácil manejo (Santos, 1996), as doenças, com destaque para a casca–preta e a queima das folhas, que são limitantes, pois podem reduzir a produtividade e o valor unitário das túberas destinadas ao comércio interno e às exportações (Santos, 1996; Moura, 2005).

## 2. A CASCA–PRETA DO INHAME

A casca–preta referida na literatura inglesa como “dry–rot of yam” é uma doença causada pelo nematóide *Scutellonema bradys* (Steiner & Lehw) Andrassy. No Nordeste brasileiro vem ocorrendo uma segunda espécie, *Pratylenchus coffeae* (Zimmermann) Filipjev & Schuurmans Stekhoven e esporadicamente a espécie *P. brachyurus* (Godfrey) Filipjev & Schuurmans Stekhoven, causando o mesmo tipo de sintomas e a mesma intensidade de danos (Moura, 2005). Esses nematóides são referidos popularmente por “nematóide das lesões”. Em Pernambuco, esses dois fitoparasitas vêm incidindo na cultura do inhame com alta predominância do primeiro, no entanto, aparentemente, não ocorrem conjuntamente (Moura, 2002). *Scutellonema bradys*, referido na literatura especializada como “the yam nematode”, é um ectoparasito que se comporta como endoparasito migrador em algumas culturas. As fêmeas apresentam em média comprimento de 1,0–1,2 mm e os machos 0,9–1,0 mm (Moura, 2005). No Brasil, o primeiro registro desse parasita foi feito por Lordello (1959) que encontrou alguns espécimes associados à doença “meloidoginose do inhame” em Pernambuco. Naquela oportunidade, o nematóide encontrado foi descrito como *S. dioscorea* Lordello, n.s.p. Posteriormente Sher (1963), não encontrou diferenças marcantes entre as espécies originais estudadas por Steiner & Lehw (1933) e Steiner (1937), com os coletados na Jamaica e Nigéria e os descritos e ilustrados por Lordello (1959). Como resultado desses estudos *S. blaberum* e *S. dioscorea* passaram a sinonímia de *S. bradys*. Posteriormente, Moura (1969) ao assinalar a ocorrência da “casca–preta” do inhame no Estado da Paraíba no Brasil, fez um diagnóstico taxonômico preliminar sobre o nematóide, concluindo que se tratava de *S. bradys*, espécie conhecida como parasita do inhame em diversas partes do mundo, já tendo sido assinalado em outros hospedeiros (Sidiqi, 1972).

Mais tarde, Moura e colaboradores fizeram os assinalamentos de *P. barachyurus* e *P. coffeae* em *D. cayenensis*, com a mesma intensidade de danos (Moura, 2005).

Nas túberas comerciais, durante os quatro primeiros meses de desenvolvimento, os sintomas da casca-preta são de difícil observação. Nessa fase, notam-se, internamente, pequenos pontos de coloração amarela, onde se encontram os nematoides em todos os estádios evolutivos, não havendo necrose de tecidos (Moura, 2005). Muitos produtores aproveitam-se deste fato para colherem prematuramente as túberas comerciais, as quais, entretanto, apresentam sabor amargo. A partir do quinto mês, quando efetivamente inicia-se o período de maturação, as túberas comerciais passam a apresentar áreas enegrecidas e secas (Figura 1). Examinando-se esses tecidos necrosados com auxílio de uma lupa, nota-se sempre a presença de organismos secundários, tais como ácaros micófagos, fungos saprófitos, nematóides de vida-livre e grandes quantidades de *S. bradys* em todas as fases de desenvolvimento. O parasitismo de *S. bradys* predispõe as túberas a podridões microbianas, especialmente as fúngicas (EMATER/IPA, 1985; Oliveira *et al.*, 2005; Moura, 2005).



**Figura 1.** — Sintomas externos (E) e internos (F) da casca-preta do inhame observados em túberas comerciais (Fotos do autor).

A importância da casca-preta é agravada pela permanente disseminação do patógeno no Nordeste, por meio da comercialização de túberas-sementes contaminadas, pela baixa resistência das túberas parasitadas ao transporte e armazenamento e também pelas dificuldades inerentes ao controle. Os altos índices populacionais do parasito no solo, que se formam a cada três anos consecutivos de cultivo numa mesma área, obrigam os agricultores a mudarem os locais de plantio, pois penetrando também nas raízes de alimentação, o nematóide induz significativas

reduções no peso das túberas (Moura, 2005). Como fator agravante, no Nordeste brasileiro, os problemas com fitopatógenos radiculares tornam-se mais graves, uma vez que as condições climáticas apresentam flutuações discretas e são quase sempre favoráveis ao crescimento de plantas durante todo o ano (Santos, 1998; Moura, 2005). Este fato, além de ter um efeito positivo direto sobre a população de patógenos, indiretamente permite a disponibilidade constante de plantas hospedeiras (Beckman, 1987) que podem manter as populações dos nematóides nas entressafras (Moura, 2005).

As medidas básicas de controle da casca-preta são as técnicas de exclusão. O uso de túberas-sementes sadias, em solos livres de nematóides, parece ser a solução. Essa prática, entretanto, está se tornando cada vez mais difícil pelas dificuldades na obtenção de túberas-sementes sadias. Atualmente, o emprego de nematicidas fumigantes (não existe mais nematicidas fumigantes) e dos sistêmicos não é recomendado para a cultura do inhame no Brasil por razões toxicológicas e econômicas. A desinfestação de terrenos pode ser feita, por outro lado, por meio do uso de plantas antagônicas, tais como *Crotalaria juncea*, por um período aproximado de dois anos. O cultivo dessas leguminosas deve ser feito com restrições, pois as sementes e partes aéreas são reconhecidamente tóxicas às aves e ao gado em geral. Rotação de culturas ainda não se aplica ao caso, devido à falta de maiores informações sobre outras hospedeiras de *S. bradys* e também pelas possíveis associações entre *S. bradys* e espécies de *Pratylenchus* (Santana, 2002).

Como o controle químico da casca-preta do inhame é insatisfatório e/ou antieconômico, as medidas preconizadas para o controle devem envolver práticas integradas, uma vez que utilizadas individualmente, dificilmente propiciarão o sucesso esperado. No entanto, o desenvolvimento de estratégias integradas de controle deve considerar aspectos epidemiológicos das doenças, como a ecologia do fitopatógeno, variabilidade das populações etc. (Campbell & Madden, 1990). No desenvolvimento do manejo integrado de doenças de plantas, devem também ser realizados vários estudos que possibilitem uma compreensão plena do patossistema, incluindo sistemas de quantificação e amostragem, levantamentos sobre a intensidade da doença e análise da dinâmica espacial e temporal de epidemias (Campbell & Madden, 1990; Fry, 1982).

### 3. A QUEIMA DAS FOLHAS DO INHAME

A queima das folhas, também conhecida por requeima, pinta preta e varíola do

inhamo (Moura, 2005) é causada por *Curvularia eragrostidis* (henn) meyer, sendo uma das principais doenças do inhamo, chegando a reduzir em 35 a 40% o peso das túberas comerciais (EMATER/IPA, 1985). Esta enfermidade foi reportada pela primeira vez no Brasil em Pernambuco, por Medeiros & Aquino (1964), estando presente em praticamente todos os plantios do Estado (Michereff *et al.*, 1999; Andrade, 2010).

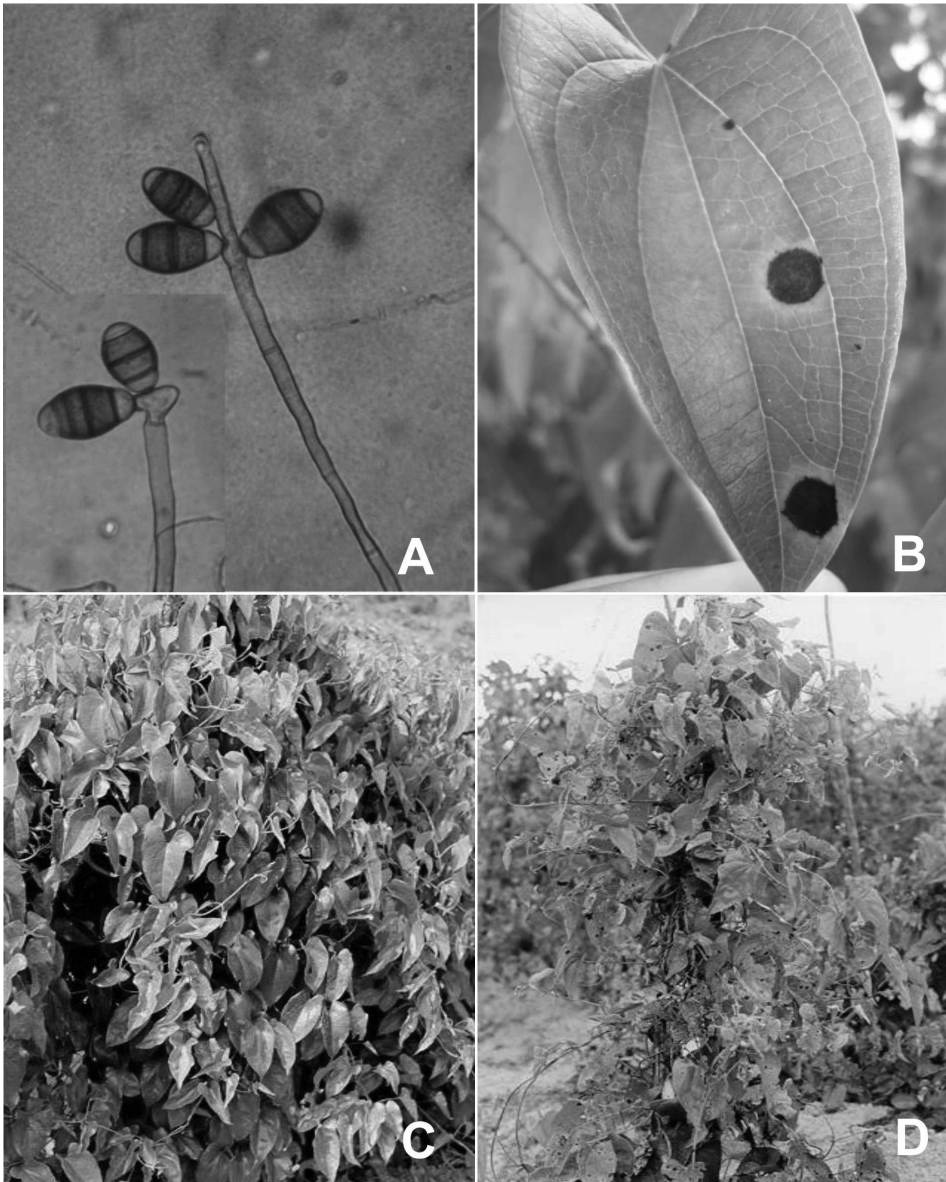
O fungo *C. eragrostidis* pode ser observado a partir de tecidos foliares necrosados, submetidos à câmara-úmida onde, após 24–48 horas, forma-se grande quantidade de conidióforos com conídios. Em meio de cultura batata–dextrose–ágar, o fungo cresce vigorosamente, formando colônias circulares de aspecto cotonoso e de coloração negra. Nessas condições, os conidióforos medem 521 x 6 µm. Os conídios são ovóides, apresentando três septos, com um tipicamente mediano e quatro células, sendo as centrais de coloração marrom–escura e as da extremidade mais claras (Figura 2A) (Moura, 2005).

Os sintomas primários são manchas foliares necróticas, de coloração marrom–escura, que tendem para o formato circular e atingem, em média, 2 a 3 cm de diâmetro, freqüentemente circundadas por halos amarelos (Figura 2B). É comum a coalescência de manchas, formando grandes áreas necrosadas. Incidindo sobre plantas jovens, que possuem folhas em desenvolvimento, o crescimento é significativamente afetado e as folhas retorcidas apresentam um quadro típico de crestamento, o que resulta em elevadas perdas. Com freqüência, aparecem lesões nos pecíolos e ramos, que resultam em um rápido colapso da folha, de sete a dez dias após o início da mesma. Os sintomas reflexos são o reduzido desenvolvimento da planta e a desfolha (Figuras 2C e 2D), com a redução drástica no tamanho das túberas comerciais e sementes (EMATER/IPA, 1985; Moura, 2005).

Em condições epidemiológicas favoráveis, como temperaturas noturnas de 20 a 22° C com umidade relativa de 100% e temperaturas diurnas, na faixa de 25 a 28° C, com umidade relativa de 65%, e presença do vento, o patógeno pode provocar, em pouco tempo, a destruição completa dos campos de cultivo, com o aparecimento de grandes áreas de plantas queimadas e mortas (Santos, 1998; Michereff *et al.*, 2000). Além de *D. cayenensis*, *D. alata* e *D. rotundata*, o fungo *C. eragrostidis* tem sido constatado em espécies botânicas de outras famílias como sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench), batata doce (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.), amendoim (*Arachis hypogea* L.), abacaxi (*Ananas comosus* (L.) Merr) (Menezes & Oliveira, 1993), e arroz (*Oryza sativa* L.) (Rashid, 2001).

Atualmente não existem fungicidas registrados para a cultura do inhamo, embora





**Figura 2.** — Aspectos da queima das folhas do inhame: conídios e conidióforos de *Curvularia eragrostidis* (A); sintoma primário na folha (B); planta sadia (C); e planta com intensa desfolha em consequência da doença (D). (Fotos do autor)

o controle da queima das folhas seja baseado, principalmente, em pulverizações com fungicidas à base de maneb e mancozeb, realizadas logo após o aparecimento dos primeiros sintomas (Santos, 1996). A penetração de *C. eragrostidis* em folhas D.

*cayenensis* ocorre igualmente em ambas as faces do limbo foliar, sendo necessário para o seu controle pulverizar ambas as faces da folha (Ramos, 1991). Práticas complementares como tratamento das túberas–sementes com fungicidas antes do plantio e eliminação de restos culturais também são recomendadas (Mignucci *et al.*, 1985).

#### **4. POTENCIAL DE UTILIZAÇÃO DE PLANTAS ANTAGÔNICAS, RESÍDUOS VEGETAIS E EXTRATOS DE PLANTAS NO MANEJO DAS DOENÇAS**

A demanda por formas alternativas de controle de doenças surgiu a partir do fortalecimento de movimentos contrários à chamada “Revolução Verde”, pacote tecnológico que se propunha a resolver o problema da fome e que atingiu o seu apogeu na década de 70. Agricultura orgânica, agricultura biodinâmica, agricultura biológica, agricultura natural e ainda, agricultura ecológica (agroecologia), além de outras, desenvolveram–se culminando com o conceito de agricultura sustentável, em resposta à dilapidação das florestas tropicais, chuvas ácidas, destruição da camada de ozônio, efeito estufa e outras agressões ao meio ambiente, freqüentemente associadas à agricultura convencional (Ehlers, 1997). Mesmo nesses sistemas de cultivo, considerados eco–compatíveis, problemas com pragas e doenças podem ocorrer causados por desequilíbrios temporários, havendo necessidade de controle (Bettiol, 1997; Penteado, 2001; Silva, 2010).

Nesse sentido, várias alternativas de controle vêm sendo estudadas e utilizadas em diversos patossistemas. Dentre essas alternativas, merecem destaque o uso de plantas antagônicas a fitonematóides (que também funcionam como adubos verdes), resíduos orgânicos, indutores de resistência e extratos vegetais contra fungos e nematóides (Garrido, 2005; Silva, 2010).

Considerando a importância dos nematóides na agricultura, vários métodos têm sido desenvolvidos visando o controle dos mesmos, entre os quais o uso de adubos verdes e plantas antagônicas em plantios intercalados, consorciados ou em rotações (Garrido, 2005; Moura, 2010). Os mecanismos que proporcionam os efeitos antagônicos possivelmente estão associados a exsudados radiculares tóxicos e/ou mecanismos de resistência, intrínsecos dessas plantas, que impedem o desenvolvimento e a reprodução dos nematóides no sistema radicular (Silva *et al.*, 1989). Além dos efeitos que essas plantas oferecem propiciando a conservação do solo, pela melhoria das propriedades físicas e químicas de interesse para o desenvolvimento das culturas agrícolas, ao serem empregadas, passam a constituir



um método de controle menos oneroso, porque fazem parte do próprio sistema de produção, e benéfico ao meio ambiente, por ser uma integração de agentes naturais.

Nos sistemas de plantio com adubação verde/plantas anagônicas, é fundamental a escolha de espécies vegetais que sejam bem adaptadas às condições edafoclimáticas de cada região. No Nordeste Brasileiro, a mucuna preta (*Stylobium aterrimum* L.), mucuna anã (*Mucuna deeringiana* (Bort.) Merr.), feijão guandu (*Cajanus cajan* L. Millsp.), labe-labe (*Dolichos lab-lab* L.), feijão de porco (*Canavalia ensiformes* (L.) D.C.) e crotalária (*Crotalaria juncea* L. e *C. spectabilis* Roth), têm sido as mais indicadas por apresentarem alta produtividade de fitomassa, precocidade fenológica e não favorecerem a incidência de pragas e doenças (Choudhury *et al.*, 1991; Garrido, 2005). Essas espécies destacam-se pelo grande potencial para a recuperação de áreas degradadas, sendo seu cultivo intercalado ou consorciado, essencial para a formação de sistemas de cultivo agroecológicos (equilibrados), por possuírem elevada produtividade de massa seca da parte aérea, melhorando significativamente as características físicas, químicas e biológicas dos solos (Alvarenga, 1995; Amabile, 1996).

No entanto, estudos são necessários para identificar as preferências de hospedeiros e a seqüência de cultivos para o manejo de nematóides (Ritzinger & Costa, 2004). A escolha da planta deve ser criteriosa, uma vez que não promove a redução de todas as espécies de nematóides. A incorporação da massa verde de *C. juncea*, feijão guandu, mucuna-preta, feijão-de-porco e cravo-de-defunto (*Tagetes* L. spp.) é uma prática eficaz na redução de nematóides fitoparasitos da cultura do inhame (Garrido, 2005; Santos *et al.*, 2009; Andrade, 2010). Além disso, o pousio, por um período de 6 a 12 meses, contribui para a redução das populações de nematóides no solo, porém a erradicação não é total (Santana, 2002).

A exploração da atividade biológica de compostos secundários presentes no extrato bruto ou óleo essencial de plantas medicinais pode se constituir, ao lado da indução de resistência, em mais uma forma potencial de controle alternativo de doenças em plantas cultivadas. Estudos envolvendo a utilização de extratos vegetais de plantas superiores, considerados como defensivos alternativos, visando o controle de fitopatógenos, podem contribuir para: a) o atendimento à crescente demanda por produtos que controlem doenças em culturas não contempladas pela agricultura convencional, b) a substituição dos fungicidas muito tóxicos por fungicidas com baixa toxicidade, c) o desenvolvimento de uma opção viável de controle de doenças fúngicas em cultivos orgânicos e ao mesmo tempo, d) o desenvolvimento de um

método eficaz a ser utilizado em estratégias anti-resistência dentro do manejo integrado de doenças.

Algumas espécies estudadas sob esse aspecto são: carqueja (*Baccharis trimera* (Less.) D.C.), eucalipto (*Eucalyptus citriodora* Hook), capim santo (*Cymbopogon citratus* (D.C.) Stapf.), capim gengibre ou cidró (*C. martinii* (Rox.) J.F. Watson), mangericão (*Ocimum gratissimum* L.), entre outras. No Brasil, somente 20% da população consome 63% dos medicamentos disponíveis, enquanto que o restante encontra nos medicamentos de origem natural, especialmente nas plantas medicinais, a única fonte de recurso terapêutico (Di Stasi, 1996a).

Até o momento, ainda não se conhece quase nada sobre a composição química de 99,6% das plantas de nossa flora, estimadas entre 40 mil a 55 mil espécies (Ming, 1996). Além disso, uma grande quantidade de compostos secundários das plantas medicinais já isolados e com estrutura química determinada, ainda não foi estudada quanto as suas atividades biológicas. Esses compostos pertencem a várias classes distintas de substâncias químicas, como alcalóides, terpenos, lignanas, flavonóides, cumarinas, benzenóides, quinonas, xantonas, lactonas e esteróides, entre outras (Di Stasi, 1996b). Quando esses compostos são extraídos das plantas por processos específicos, como a destilação por arraste de vapor de água, originam líquidos de consistência semelhante ao óleo, voláteis, dotados de aroma forte, quase sempre agradável, insolúveis em água e solúveis em solventes orgânicos, denominados de óleos essenciais (Silva *et al.*, 1995). Compostos secundários de plantas medicinais estão distribuídos em um grande número de famílias botânicas, muitos dos quais apresentando atividade antimicrobiana, como é o caso dos alcalóides, com origem biossintética, a partir da via metabólica do ácido shiquímico (Bennett & Wallsgrove, 1994).

Trabalhos desenvolvidos com extrato bruto ou óleo essencial, obtido a partir de plantas medicinais da flora nativa, têm indicado o potencial das mesmas no controle de fitopatógenos, especialmente fungos, tanto por sua ação fungitóxica direta, inibindo o crescimento micelial e germinação de esporos, quanto pela indução de fitoalexinas, indicando a presença de compostos com característica de elicitores. O fracionamento dos metabólitos secundários dessas plantas, bem como a determinação da atividade biológica dessas moléculas, com respeito à atividade elicitora ou antimicrobiana, poderá contribuir para a aquisição de maiores conhecimentos que reforcem sua possível utilização como método alternativo de controle de doença de plantas (Schwan–Estrada *et al.*, 2000).

Tanto o extrato bruto quanto o óleo essencial de plantas medicinais como alecrim (*Rosmarinus officinalis* L.), manjerona (*Origanum majorana* L.), alfavaca (*Ocimum basilicum* L.), mentrasto (*Ageratum conyzoides* L.), babosa (*Aloe vera* (L.) Burm.), mil-folhas (*Achillea millefolium* L.), orégano (*Origanum vulgare* L.), cardo santo (*Argemone mexicana* L.), pitanga (*Stenocalyx michelli* (Lam.) O. Berg.), erva cidreira (*Lippia Alba* Mill.), poejo (*Mentha pulegium* L.), hortelã pimenta (*Mentha piperita* L.), romã (*Punica granatum* L.), goiabeira vermelha (*Psidium guajava* var. *pomifera* L.), eucalipto, manjerição, arruda (*Ruta graveolens* L.) e carqueja, têm sido utilizados para estudos, *in vitro*, de inibição de crescimento micelial e esporulação de fungos fitopatogênicos (*Rhizoctonia solani* Kuhn, *Sclerotium roffsii* Sacc., *Alternaria alternata* (Fr.) Kiessler, *Phytophthora* sp. Rands. e *Colletotrichum graminicola* (Ces.) G.W.) e em bioensaios para a indução de fitoalexinas em sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) (deoxiantocianidinas) e soja (*Glycine max* L.) (gliceolina) (Schwan–Estrada *et al.*, 2000). Assim como a acácia negra (*Mimosa* sp.), algaroba (*Prosopis juliflora* L.), alho (*Allium sativum* L.), angico (*Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan), aroeira (*Schinus terebinthifolius* Raddi.), arroz (*Oryza sativa* L.), barbatimão (*Stryphnodendron barbatiman* L.), café (*Coffea arabica* L.), caju roxo (*Anacardeum occidentale* L.), cebola (*Allium cepa* L.), côco (*Cocos nucifera* L.), gengibre (*Zingiber officinale* Roscoe), gergelim (*Sesamum orientale* L.), limão (*Citrus limon* L.), mandioca (*Manihot esculenta* Crantz), quixaba (*Syderoxylon obtusifolium* (Roem.& Schult.) T. D. Penn.), sena (*Senna spectabilis* (D.C.) Irwin & Barneby), soja e urtiga (*Cnidocolus urens* (L.) Art.) foram testados *in vitro* contra *C. eragrostides* (Carvalho *et al.*, 2002), no entanto sem muito sucesso.

Muitos compostos encontrados nas plantas possuem funções de defesa contra herbívoros, pragas e patógenos (Bennett & Wallsgrove, 1994). A diversidade bioquímica das plantas é tão rica quanto a dos animais. Diversas moléculas complexas pertencentes à classe dos terpenóides, alcalóides e compostos fenólicos são sintetizados pelo chamado metabolismo secundário das plantas e são de grande importância nas relações ecológicas planta/planta, planta/animal e, inclusive, planta/microorganismo fitopatogênico (Harbone, 1994). Esse autor destaca ainda que a riqueza de seu metabolismo se explica pelo fato de que as plantas estão enraizadas no solo onde vivem, não podendo reagir como os animais às adversidades do ambiente.

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVARENGA, R.C., COSTA, L.M., MOURA FILHO, W. & REGAZZI, A.J. Características de alguns adubos verdes de interesse para a conservação e recuperação de solos. *Pesquisa Agropecuária Brasileira* 30:175–185. 1995.

AMABILE, R.F., CARVALHO, A.M., DUARTE, J.B. & FANCELLI, A.L. Efeito de épocas de semeadura na fisiologia e produção de fitomassa de leguminosas nos cerrados da região do Mato Grosso de Goiás. *Scientia Agrícola* 53:296–303. 1996.

ANDRADE, D.E.G.T. Avaliação e difusão de tecnologias alternativas para manejo da casca preta e queima das folhas do inhame nas regiões da Mata e Agreste de Pernambuco. Relatório Final. Goiana. Relatório técnico–científico de projeto. IPA/CNPq. 2010.

BECKMAN, C.H. *The nature of wilt diseases of plants*. St. Paul. APS Press. 1987.

BENNETT, R.N. & WALLSGROVE, R.M. Secondary metabolites in plant defence mechanisms. *New phytologist* 4:617–633. 1994.

BETTIOL, W. Alguns produtos alternativos para o controle de doenças de plantas em agricultura orgânica. *Anais, 2º Ciclo de Palestras sobre Agricultura Orgânica, São Paulo/SP. 1997. pp.52–63.*

CAMPBELL, C.L. & MADDEN, L.V. *Introduction to plant disease epidemiology*. New York. John Wiley & Sons. 1990.

CARVALHO, R.A., LACERDA, J.T., OLIVEIRA, E.F. & SANTOS, E.S. Extratos de plantas medicinais como estratégia para o controle de doenças fúngicas do inhame (*Dioscorea* sp.) no Nordeste. *Anais, 2º Simpósio Nacional sobre as Culturas do Inhame e do Taro, João Pessoa, PB. 2002. v.1.*

CHOUDHURY, E.N., FARIA, C.M.B., LOPES, P.R.C. & CHOUDHURY, M.M. Adubação verde e cobertura morta em áreas irrigadas do Submédio São Francisco: I – Comportamento das espécies. Petrolina. CPATSA.1991. (Comunicado Técnico, 44)

COPR. *Pest control in tropical root crops*. London. Centre for Overseas Pest Research. 1978. (PANS. Manual, 4).

DI STASI, L.C. *Plantas medicinais: arte e ciência – Um guia de estudos multidisciplinar*. São Paulo. Ed. Universidade Paulista. 1996a.

DI STASI, L.C. Química de produtos naturais: principais constituintes ativos. In: Di Stasi, L.C. (Ed.). *Plantas medicinais: arte e ciência – Um guia de estudos multidisciplinar*. São Paulo. Ed. Universidade Paulista. 1996b. pp.109–127.

EHLERS, E. Sistemas orgânicos e sustentabilidade agrícola. *Anais, 2º Ciclo de Palestras sobre Agricultura Orgânica, São Paulo/SP. 1007. pp.1–10.*

EMATER/IPA. Sistemas de produção para cará da costa: Agreste Setentrional, Agreste Meridional e Mata Norte. Recife. Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Pernambuco/ Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária. 1985. (Série Sistema de Produção. Boletim, 11).

FAO. FAOSTAT – Agricultural statistics database. [online]. Rome: World Agricultural Information Centre 2010. Disponível em: <<http://www.fao.org/>> Acesso em: 20 ago. 2010.

FRY, W.E. Principles of plant disease management. Orlando. Academic Press. 1982.

GARRIDO, M.S. Manejo agroecológico da cultura do inhame: produtividade, qualidade, controle de nematóides e manchas foliares. (Dissertação de Mestrado). Cruz das Almas. Universidade Federal da Bahia. 2005.

HARBONE, J.B. The plant and its biochemical adaptation to the environment. New York. Academic Press. 1994.

IBGE. SIDRA – Sistema IBGE de recuperação automática [on line]. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2010. (Censo Agropecuário do Brasil, 2006). Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br>> Acesso em: 20 ago. 2010.

LORDELLO, L.G.E. A nematose of yam in Pernambuco, Brasil, caused by a new species of the genus *Scutellonema*. Revista Brasileira de Biologia 19:35–41. 1959.

MEDEIROS, A.G. & AQUINO, M.L.N. Ocorrência de *Curvularia maculans* (Bancroft) Boedijn var. *macrospora*, nova variedade, em folhas de cará (Dioscoreaceae) no Estado de Pernambuco. Recife. Instituto de Pesquisas Agronômicas. 1964. (Boletim Técnico, 7).

MENEZES, M. & OLIVEIRA, S.M.A. Fungos fitopatogênicos. Recife. Imprensa Universitária/UFRPE. 1993.

MICHEREFF, S.J., MAFFIA, L.A. & NORONHA, M.A. Escala diagramática para avaliação da severidade da queima das folhas do inhame. Fitopatologia Brasileira 24:174–180. 2000.

MICHEREFF, S.J., MAFFIA, L.A., NORONHA, M.A., PEDROSA, R.A. & COELHO, R.S.B. Levantamento da intensidade da queima das folhas do inhame, causada por *Curvularia eragrostidis*, na Zona da Mata de Pernambuco. Fitopatologia Brasileira 23:120–122. 1999.

MIGNUCCI, J.S., GARCIA, M.C. & VIADE, H.C. Enfermedades, plagas y deficiencias nutricionales de las plantas de ñame. Mayagüez. Universidad de Puerto Rico. 1985.

MING, L.C. Coleta de plantas medicinais. In: Di Stasi, L.C. (Ed.). Plantas medicinais: arte e ciência – Um guia de estudos multidisciplinar. São Paulo. Ed. Universidade Paulista. 1996. pp.69–86.

MOURA, R.M. A podridão seca, uma séria doença do inhame (*Dioscorea cayenensis* Lam.) no Estado da Paraíba. Revista da Sociedade Brasileira de Fitopatologia 3:76. 1969. (Resumo)

MOURA, R.M. Doenças do inhame-da-costa (*Dioscorea cayennensis*). In: Kimati, H., Amorim, L., Rezende, J.A.M., Bergamin Filho, A. & Camargo, L.E.A. Manual de fitopatologia: doenças das plantas cultivadas. 4ª ed. v.2. São Paulo. Agronômica Ceres. 2005. pp.415–419.

MOURA, R.M. Problemas fitossanitários do inhame no Nordeste e proposta para um sistema integrado de controle. Anais, 2º Simpósio Nacional sobre as Culturas do Inhame e do Taro, João Pessoa/PB. 2002. pp.68–72.

MOURA, R.M., OLIVEIRA, I.S., ALCÂNTARA, M.P.S. & LIMA, C.E.P. Efeito de adubos verdes na densidade de *Pratylenchus zae* e na produtividade da cana-de-açúcar. Nematologia Brasileira 34:132-136. 2010.

OLIVEIRA, I.S., MOURA, R.M., MAIA, L.C. Considerações sobre a cultura do inhame da Costa e podridão-verde, principal causa de perdas durante o armazenamento. Anais da Academia Pernambucana de Ciência Agronômica 2:90-106. 2005.

PEDRALLI, G. Dioscoreaceae e Araceae: aspectos taxonômicos, etnobotânicos e espécies nativas com potencial para melhoramento genético. Anais, 2º Simpósio Nacional sobre as Culturas do Inhame e do Taro, João Pessoa, PB. 2002. v.2.

PEDRALLI, G. Revisão taxonômica das espécies de Dioscoreaceae (R.Br.) Lindley da Cadeia do Espinhaço, Minas Gerais e Bahia, Brasil. (Tese de Doutorado). São Paulo. Universidade de São Paulo. 1998.

PENTEADO, S.R. Defensivos alternativos e naturais – “para uma agricultura saudável”. Campinas. Grafimagem. 2001.

RAMOS, J.E.L. Estudos sobre a etiologia da queima das folhas do inhame (*Dioscorea cayennensis* Lam.) e eficiência dos fungicidas mancozeb e iprodione no controle da doença. (Dissertação de Mestrado em Fitossanidade). Recife. Universidade Federal Rural de Pernambuco. 1991.

RASHID, M.M. Detection of *Curvularia* species on boro rice seeds of Dinajpur. Online Journal of Biological Sciences 1:591–592. 2001.

RITZINGER, C.H.S.P. & COSTA, D.C. Nematóides das lesões (*Pratylenchus* spp.) em abacaxizeiro. Cruz das Almas. EMBRAPA SPI. 2004. (Abacaxi em Foco, 31)

SANTANA, A.A.D. Efeito da rotação de culturas combinada com o controle químico na dinâmica das populações de quatro nematóides e na produtividade do inhame-da-costa. (Dissertação de Mestrado). Recife. Universidade Federal Rural de Pernambuco. 2002.

SANTOS, E.S. & MACEDO, L.S. Tendências e perspectivas da cultura do inhame (*Dioscorea* sp.) no Nordeste do Brasil. Anais, 2º Simpósio Nacional sobre as Culturas do Inhame e do Taro, João Pessoa, PB. 2002. v.1.



- SANTOS, E.S. Algumas doenças da cultura do inhame. In: Santos, E.S., Macedo, L.S., Matias, E.C. & Melo, A.S. Contribuição tecnológica para a cultura do inhame no estado da Paraíba. João Pessoa. EMEPA–PB/MAA–PRONAF. 1998.
- SANTOS, E.S. Inhame (*Dioscorea* spp.): aspectos básicos da cultura. João Pessoa. EMEPA–PB/SEBRAE. 1996.
- SANTOS, E.S., FILHO, J.C., LACERDA, J.T. & CARVALHO, R.A. Inhame (*Dioscorea* sp.) tecnologias de produção e preservação ambiental. *Tecnologia & Ciência Agropecuária* 1:(1)31–36. 2007.
- SANTOS, E.S., LACERDA, J.T., CARVALHO, R.A. & CASSIMIRO, C.M. Produtividade e controle de nematóides do inhame com plantas antagônicas e resíduos orgânicos. *Tecnologia & Ciência Agropecuária* 3:7–13. 2009.
- SCHWAN–ESTRADA, K.R.F., STANGARLIN, J.R. & CRUZ, M.E.S. Uso de extratos vegetais no controle de fungos fitopatogênicos. *Floresta* 30:129–137. 2000.
- SHER, S.A. Revision of the Hoplolaiminae (Nematoda) III. *Scutellonema* Andrassy, 1958. *Nematologica* 9:421–443. 1963.
- SIDIQI, M.R. *Scutellonema bradys*. C.I.H. descriptions of plant–parasitic nematodes Set. 1, n° 10. London. Willian Cloves & Sons. 1972.
- SILVA, G.S., FERRAZ, S. & SANTOS, J.M. Resistência de espécies de *Crotalaria* a *Pratylenchus brachyurris* e *P. zaeae*. *Nematologia Brasileira* 13:81–86. 1989.
- SILVA, I., FRANCO, S.L., MOLINARI, S.L., CONEGERO, C.I., MIRANDA NETO, M.H., CARDOSO, M.L.C., SANTIANA, D.M.G. & IWANKO, N.S. Noções sobre o organismo humano e utilização de plantas medicinais. Cascavel. Assoeste. 1995.
- SILVA, J.A. Rendimento e qualidade do inhame em função do esterco bovino e biofertilizante. (Tese de Doutorado). Areia. Universidade Federal da Paraíba. 2010.
- STAINER, G. & LEHEW, R.R. *Hoplolaimus bradys* n.sp. (Tylenchidae, Nematodes), the cause of disease of yam (*Dioscorea* sp.). *Zoologischer Anzeiger* 101:260–264. 1933.
- STAINER, G. A nematosis of yam caused by a new species of *Hoplolaimus*. *Plant Disease Reporter* 15:121–122. 1937.