

76 Circular Técnica

Brasília, DF
Novembro, 2009

Autores

Jadir Borges Pinheiro

Eng. Agr., DSc.
Embrapa Hortaliças
Brasília, DF
jadir@cnph.embrapa.br

Carlos Alberto Lopes

Eng. Agr., PhD.
Embrapa Hortaliças
Brasília, DF
clopes@cnph.embrapa.br

Gilmar Paulo Henz

Eng. Agr., DSc.
Embrapa Hortaliças
Brasília, DF
gilmar@cnph.embrapa.br



Medidas Gerais de Controle de Nematóides de Batata

O controle dos nematóides na cultura da batata (*Solanum tuberosum*) é difícil porque esses microrganismos são habitantes de solo onde, sob condições favoráveis de temperatura e umidade, multiplicam-se com rapidez e ficam protegidos da ação de substâncias tóxicas presentes nos agroquímicos. Por isso, o controle efetivo dos nematóides envolve a integração de várias medidas, que vão desde a escolha da área de plantio e da batata-semente até a colheita. Dentre essas medidas, as principais são: prevenção, rotação de culturas, alqueive, uso de plantas antagonistas, variedades resistentes e, em último caso, recomenda-se o controle químico.

Prevenção

A prevenção, que consiste em evitar a entrada do patógeno na área ou mantê-lo em níveis baixos, é sempre a melhor forma de controle de patógenos de solo, em especial os nematóides. Devido ao fato de os nematóides se moverem lentamente no solo, sua principal forma de disseminação é passiva, por meio de solo, água ou batata-semente contaminada. A prevenção mantém a área de cultivo livre desses patógenos pois, uma vez introduzidos na propriedade, o produtor terá que conviver com o problema, já que a erradicação dos nematóides é praticamente impossível.

O uso de batata-semente certificada, livre de nematóides fitoparasitas, é essencial para manter este grupo de patógenos fora da área de cultivo. Com isso, reduz-se drasticamente a possibilidade de se introduzir na lavoura não apenas nematóides já presentes no Brasil, mas principalmente os nematóides exóticos. Estes ocorrem em outros países e apresentam alto risco de introdução em caso de desvio de batata-consumo, eventualmente importada, para uso como batata-semente. Apesar de quarentenários, os nematóides formadores de cistos, o falso nematóide-das-galhas e o nematóide da podridão da batata, são de ocorrência em países vizinhos do Brasil, como Argentina, Venezuela, Peru, Colômbia, Chile, Equador e Bolívia, representando sérios riscos de sua introdução no Brasil. A não constatação destes nematóides no Brasil e a facilidade com que se disseminam por meio de tubérculos infestados ou solo aderente a eles, fazem com que o exame da batata importada seja cuidadosamente realizado por autoridades que

têm mandato para tal. A Estação Quarentenária de Germoplasma Vegetal (EQGV), da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, em Brasília-DF, e o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA funcionam como barreiras à introdução de novos patógenos no País, por meio de análises



Foto: Jadir B. Pinheiro

Fig. 1. Batata-semente de alta qualidade fitossanitária é essencial como medida preventiva da entrada de doenças e pragas.

nematológicas e determinação de medidas de quarentena aplicadas ao germoplasma proveniente do exterior.

Mesmo fazendo-se uso de batata-semente de boa qualidade, deve-se evitar o plantio em épocas em que ocorram temperaturas elevadas e chuvas, pois a maioria das espécies de nematóides de ocorrência no país se multiplica bem nestas condições. Tecnicamente, o ideal é que o plantio ocorra em épocas mais secas e frias (plantio de inverno). Plantios realizados fora do período de clima ideal podem ser interessantes do ponto de vista econômico, pelo alto preço da batata no mercado, entretanto requer cuidados especiais para evitar que ocorram perdas devido às doenças, além da infestação indesejável das áreas por nematóides.

Foto: Jadir B. Pinheiro



Fig. 2. Cultivo da batata em épocas seca e fria reduz a possibilidade de ocorrência de doenças

A utilização de jatos fortes de água para remoção de solo aderido às máquinas e implementos antes da entrada em outras áreas é uma medida eficiente para evitar disseminação desses organismos em partículas de solo aderidas aos pneus e demais partes do maquinário.

Foto: Gilmar P. Henz



Fig. 3. A limpeza periódica de implementos utilizados no cultivo da batata evita a disseminação de patógenos causadores de doenças

A eliminação de plantas daninhas na safra e entressafra impede o aumento e a manutenção do nematóide nas áreas cultivadas. Por exemplo, carrapicho-rasteiro, carrapichinho, picão preto, capim marmelada, capim-carrapicho, corda de viola, capim-gordura e beldroega são hospedeiras de *Pratylenchus brachyurus*, enquanto falsa-serralha, joá-bravo e arrebenta-cavalo são hospedeiras dos nematóides-das-galhas (*Meloidogyne* spp.).

Foto: Gilmar P. Henz



Fig. 4. A eliminação de ervas daninhas reduz a população de nematóides nas áreas cultivadas

Rotação de cultura

A rotação de culturas é uma das práticas mais importantes e efetivas na redução de patógenos de solo em uma propriedade, inclusive os nematóides. A aplicação desta prática não é tão fácil, pois *M. incognita* e *M. javanica* apresentam mais de 1.000 espécies de plantas hospedeiras conhecidas. *Meloidogyne incognita*, por exemplo, possui quatro raças (1, 2, 3 e 4), que são caracterizadas por atacar diferentes espécies de plantas. Rotacionar cultivos de batata com culturas que não hospedem um determinado patógeno tem como finalidade a eliminação total ou parcial destes organismos pela subtração do seu alimento. Assim, em áreas infestadas pela espécie *M. javanica*, sugere-se a rotação com sorgo, mamona e cultivares de milho resistentes a esta espécie. Plantas do gênero *Brassica*, como couve-chinesa, mostarda preta, repolho, couve-flor e couve apresentam bons níveis de resistência ao nematóide-das-galhas. A mostarda, altamente resistente a *M. incognita* e *M. javanica*, também pode viabilizar os cultivos subsequentes de batata. É importante escolher a espécie e cultivar correta para plantio em rotação e/ou sucessão ao cultivo da batata, pois existem outras espécies de nematóides, como *Pratylenchus* spp., que podem elevar seus níveis populacionais durante o ciclo vegetativo destas

hospedeiras como milho e algumas pastagens, tornando-se um problema sério quando a cultura da batata voltar a ser plantada. Espécies do gênero *Pratylenchus*, que são os nematóides-das-lesões radiculares, apresentam menor número de plantas hospedeiras em relação ao nematóide-das-galhas. Entretanto, multiplicam e aumentam seus níveis populacionais de forma rápida em gramíneas como capim-jaraguá, colonião e braquiárias, com danos expressivos quando o cultivo de batata é realizado em áreas que foram utilizadas como pastagens. Algumas cultivares de milho podem reduzir a população de *Meloidogyne* spp. e de *Rotylenchulus reniformis*, entretanto podem aumentar a de *P. brachyurus*. As gramíneas são recomendadas para a rotação de culturas com batata para o controle de vários patógenos de solo, como os agentes causadores da murchadeira, da rizoctoniose, das podridões moles e das sarnas. Para nematóides, a rotação pode ser realizada com plantas dos gêneros *Brassica*, *Crotalaria* e *Stylosanthes*.

A rotação de culturas para evitar a multiplicação de *Globodera rostochiensis* e *G. pallida* nos países de sua ocorrência é viável, mas o longo período, necessário para o replantio da batata torna a prática antieconômica. Plantas hospedeiras não devem ser introduzidas na área infestada por um período de três anos, no mínimo.

Foto: Gilmar P. Henz



Fig. 5. Rotação com milho reduz a população de algumas espécies de nematóides

Alqueive

Outra prática cultural de grande importância é o alqueive, que consiste em manter o terreno limpo sem a presença de culturas ou plantas daninhas. O solo permanece sem vegetação com práticas de capinas manuais, arações, gradagens periódicas e com o emprego de herbicidas temporariamente, em associação. Resultados de ensaios de pesquisa demonstram redução acima de 75% da população de nematóides-das-galhas no campo durante os dois primeiros meses de alqueive e menos de 10% de sobrevivência após três meses. O alqueive reduz a população não só dos nematóides-das-galhas, como de outras espécies destes parasitas pela ação dos raios solares. A luz solar apresenta efeito nematocida devido à fração ultravioleta do espectro. A eficiência do alqueive vai depender de sua duração, da temperatura e da umidade do solo. É recomendável deixar certo nível de umidade no solo, conhecido como “alqueive úmido”, que permite a eclosão dos ovos e o movimento dos juvenis das espécies de nematóides presentes. Com esta movimentação, os nematóides na fase juvenil consumirão mais suas reservas energéticas e morrerão por inanição. O alqueive, porém, é uma prática que possui o inconveniente do custo de manter o solo limpo por determinado tempo, com redução de lucro para o produtor e favorecimento de erosões em regiões que ocorrem longos períodos de chuvas e de grande intensidade. Esta prática não funciona para os nematóides formadores de cistos da batata, que ocorrem em outros países.



Foto: Gilmar P. Henz

Fig. 6. A prática do alqueive também auxilia na redução da população de nematóides

Foto: Gilmar P. Henz



Fig. 7. O alqueive pode favorecer erosões em períodos de chuva

Plantas antagonistas

A utilização de plantas antagonistas é uma prática que, na última década, tem mostrado resultados expressivos na redução dos níveis populacionais de nematóides em diferentes culturas. Crotalárias (*Crotalaria spectabilis* e *C. juncea*), cravo-de-defunto (*Tagetes* spp.) e mucunas (*Mucuna* spp.) são exemplos de plantas antagonistas que são utilizadas com sucesso no controle de nematóides. A mucuna-preta tem comprovada eficácia para *M. incognita*, mas não funciona para *M. javanica*. Para o controle das espécies de *Pratylenchus* as opções são menores. Neste caso, indica-se apenas o plantio de crotalárias e cravo-de-defunto.

As plantas antagonistas podem permitir a invasão de nematóides, porém, não permitem seu desenvolvimento até a fase adulta. É o caso das crotalárias que, em um primeiro momento, funcionam como hospedeiras atraindo os nematóides para as raízes; entretanto, numa segunda fase, oferecem repelência aos nematóides que penetram ou que estão nas proximidades das raízes.

Foto: Gilmar P. Henz



Fig. 8. Plantas antagonistas reduzem a população de nematóides

Assim, não ocorre a formação das células gigantes ou células nutridoras (células responsáveis pela alimentação dos nematóides, formadas após a penetração e estabelecimento do sítio de infecção), com inibição do desenvolvimento de juvenis. As crotalárias podem também produzir substâncias tóxicas, como a monocrotalina, que inibe o movimento dos juvenis. No caso das crotalárias, é recomendável seu cultivo até aproximadamente 80 dias seguido da incorporação da massa verde, pois se deve evitar o início da floração para não dificultar o processo de decomposição pela formação de alto volume de materiais fibrosos. No caso do cravo-de-defunto, ocorre liberação de exsudatos radiculares com ação tóxica sobre os nematóides. Esta planta libera uma substância tóxica aos nematóides, denominada β -tertienil. As plantas antagonistas, crotalárias e mucunas, podem ser utilizadas como cultura de cobertura ou serem incorporadas ao solo na forma de adubo verde, com melhoria também nas condições físicas e químicas do solo por torná-lo mais friável e com melhor estrutura e pela incorporação de nutrientes melhorando a fertilidade do solo.

Foto: Gilmar P. Henz



Fig. 9. O cravo-de-defunto tem ação tóxica sobre nematóides

Na região andina do Peru, plantas como colza, mostarda e canola têm sido utilizadas como plantas supressoras para *Meloidogyne* spp. e *Pratylenchus* spp. Quando se incorpora a parte aérea destas plantas, com a decomposição, ocorre liberação de substâncias que são tóxicas aos nematóides. Estas substâncias apresentam propriedades similares ao nematicida Metham sodium.

Matéria orgânica

A matéria orgânica funciona como condicionador do solo, favorecendo suas propriedades físicas, além de contribuir com fornecimento de nutrientes, principalmente o nitrogênio. As plantas são favorecidas em relação ao ataque dos nematóides pelo seu crescimento mais vigoroso. Além disso, a matéria orgânica estimula o aumento da população de microrganismos de solo, em especial de inimigos naturais dos nematóides, além de liberar substâncias tóxicas que contribuem para a mortalidade dos mesmos.

O esterco de gado ou de galinha, tortas oleaginosas, bagaço de cana e torta de mamona são exemplos de materiais orgânicos. É amplamente empregado na agricultura orgânica e é recomendado para a exploração de pequenas áreas. O esterco de gado deve ser compostado, pasteurizado a 70°C ou esterilizado antes de ser aplicado, principalmente em áreas novas de cultivo, pois o mesmo pode constituir-se como fonte de disseminação de nematóides na forma de ovos que não são destruídos no trato digestivo de ruminantes.



Fig. 10. A matéria orgânica estimula o desenvolvimento de inimigos naturais de nematóides quando adicionada ao solo

O esterco de gado ou de galinha, tortas oleaginosas, bagaço de cana e torta de mamona são exemplos de materiais orgânicos. É amplamente empregado na agricultura orgânica e é recomendado para a exploração de pequenas áreas. O esterco de gado deve ser compostado, pasteurizado a 70°C ou esterilizado antes de ser aplicado, principalmente em áreas novas de cultivo, pois o mesmo pode constituir-se como fonte de disseminação de nematóides na forma de ovos que

não são destruídos no trato digestivo de ruminantes.



Foto: Jadir B. Pinheiro

Fig. 11. Após a colheita, todos os tubérculos devem ser retirados do campo para reduzir a sobrevivência de patógenos

Não é recomendada a manutenção e incorporação de restos culturais infectados por nematóides na área cultivada, por inviabilizar os métodos usuais de controle, considerando que os nematóides alojados em tecidos de restos culturais tornam-se protegidos da ação de nematicidas e outros agentes físicos e biológicos de controle. Assim, a remoção de tubérculos de batata infectados após a colheita também é prática que contribui para redução dos níveis populacionais antes do próximo plantio. Os tubérculos devem ser retirados da área, amontoados secados para finalmente serem queimados.

Resistência

A utilização de variedades resistentes constitui, juntamente com as práticas culturais citadas anteriormente, uma prática de grande relevância para o controle de nematóides. Assim, o melhoramento da batata, visando à resistência a nematóides, tem papel importante no seu manejo. O uso de cultivares resistentes apresenta vantagens, como não oferecer riscos à saúde humana, custo relativamente baixo, além de não poluir o meio ambiente. Infelizmente, ainda não é conhecida fonte de resistência alta ou imunidade em batata aos nematóides-das-galhas e ao nematóide das lesões radiculares no País. A cultivar Achat, que deixou de ser plantada no Brasil por várias razões, apresentou tolerância a *M. incognita* e *M. javanica* e, durante o período de crescimento das plantas, as raízes apresentaram aumento na dureza de seus tecidos, resultando no retardamento da penetração, desenvolvimento e produção de ovos pelo nematóide. Mesmo com este grau de resistência, as perdas em cultivos de batata com esta cultivar podem

chegar a cerca de 35%, se outras medidas não forem utilizadas preventivamente.

No Centro Internacional de la Papa – CIP, em Lima, Peru, foram identificados genes de resistência a *M. incognita*, *M. javanica* e *M. arenaria* na espécie silvestre *Solanum sparsipilum* e outras espécies não cultivadas do gênero. Atualmente, este material tem sido utilizado em programas avançados de melhoramento na França, com perspectivas de lançamento futuro de materiais com resistência ao nematóide-das-galhas. A espécie *S. tuberosum* subsp. *andigena* tem sido utilizada para resistência a *M. hapla*.

Não são conhecidas fontes de resistência para os nematóides das lesões radiculares. Porém, existe algumas cultivares de batata, como 'Peconic' e 'Hudson' que são mais tolerantes a *P. penetrans* que outras cultivares, mas os resultados são ainda inconclusivos e as pesquisas em relação à procura de fontes de resistência a *Pratylenchus* spp. são escassas.

Para os nematóides formadores de cisto (*Globodera* spp.), o emprego de variedades resistentes, nos países de sua ocorrência, reduzem a população do nematóide no solo em torno de 95%. Entre as variedades comerciais da Europa e América do Norte, há disponibilidade de excelentes fontes de resistência a *G. rostochiensis*. Tem-se encontrado também boa resistência para algumas raças de *G. pallida*.

Foto: Gilmar P. Henz



Fig. 12. A cv. Achat apresenta resistência moderada ao nematóide-das-galhas

Cultivares nativas como *Solanum tuberosum* subsp. *andigena* e *S. sparsipilum* apresentam bons níveis de resistência a *Nacobus aberrans*.

Controle biológico

Vários organismos presentes no solo alimentam-se de nematóides, com ênfase para os fungos, que são os mais promissores organismos para a utilização no controle biológico. Existem fungos predadores que produzem armadilhas que capturam e destroem os nematóides ou que parasitam seus ovos. Exemplos são os fungos dos gêneros *Arthrobotrys* e *Paecilomyces*. Pesquisas com fungos nematófagos e outros agentes de biocontrole de nematóides vêm sendo realizadas por algumas instituições públicas e privadas no País. São bastante promissoras e espera-se que futuramente sejam liberadas algumas formulações para uso comercial como tecnologia incremental na integração nas medidas de controle de nematóides em área com cultivos de batata.

Controle químico

O controle químico é uma alternativa eficiente de controle, entretanto o custo econômico e o impacto ambiental devem também ser levados em consideração na decisão de sua utilização. O controle químico não deve ser visto como única e nem a mais eficaz medida de redução dos níveis populacionais dos nematóides. Existem mais de uma dezena de produtos nematicidas registrados para uso em plantio comerciais de batata, e informações a respeito de seus registros e características afins encontram-se disponíveis no sistema AGROFIT do sítio eletrônico do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), cujo endereço para consulta é: <http://www.agricultura.gov.br/>. Produtos como carbofuran e aldicarb são os mais utilizados para o controle de nematóides na batata por serem registrados para cultura e não exigirem equipamentos especiais para sua aplicação no solo. A utilização dos carbamatos aldicarb e carbofuran é prática comum entre produtores, principalmente na época chuvosa, quando até duas aplicações dos produtos são feitas. Na batata, muitos produtores usam uma dose de aldicarb no plantio e outra aos 40 dias após, por ocasião da amontoa, com o objetivo de proteger os tubérculos da infecção por nematóides e obter melhores preços na comercialização.

O problema na utilização de carbamatos é que estes produtos se acumulam como resíduos nos tubérculos e estes são consumidos pelo homem. A dose de 1,5 kg/ha de aldicarb, aplicada na fase de amontoa das

batatas 'Achat' e 'Baronesa', resultou no acúmulo de até 0,24 ppm de aldicarb em tubérculos precoces colhidos aos 70 dias após a aplicação do produto, sendo que o nível máximo permitido é de 0,05 ppm (Charchar et al., 2003). Por isso, devem ser evitados em sistemas de produção integrada da batata.

Os fumigantes de solo apresentam melhor eficiência no controle de *Meloidogyne* spp. e *Pratylenchus* spp. quando comparados aos carbamatos. Os fumigantes, em relação aos carbamatos, não se acumulam como resíduos nos tubérculos e raízes em função da ação e volatilização dos mesmos serem mais rápidas. Em experimento para verificar o efeito de nematicidas fumigantes e não fumigantes no controle de uma população mista de *M. incognita* e *M. javanica* em batata, os mais eficientes foram os fumigantes líquidos e gasosos (brometo de metila, metam sódio e dicloropropeno cloropirina), provavelmente pela ação mais rápida sobre os nematóides, comparado com os produtos granulados dazomet (fumigante) e aldicarb, carbofuran e fensulfotiom (não fumigantes). Os produtos fumigantes líquido-gasosos proporcionaram menor fator de reprodução, maiores produtividades e preveniram totalmente a infecção nas raízes de batata (Charchar et al., 2007a; 2007b).

Entretanto, no País, os fumigantes são pouco utilizados, principalmente devido à ausência de equipamentos próprios para a aplicação em grandes áreas de produção. Além disso, o brometo de metila, principal fumigante utilizado, possui seu limite de uso na agricultura até 2010, devido a sua grande contribuição para a destruição da camada de ozônio.

A utilização de nematicidas está na dependência de um aumento no valor da produção de pelo menos três ou quatro vezes o investimento. Entretanto, não deve ser negligenciado o fato de que são produtos altamente tóxicos ao homem e ao meio ambiente. Em terrenos com alta população de nematóides, após vários cultivos de plantas suscetíveis, pode ser necessária a aplicação de nematicidas, visando à redução da população em curto prazo. Para maior eficiência, recomenda-se, neste caso, que a aplicação de produtos seja

integrada com outras medidas de manejo e sob a supervisão próxima de um engenheiro agrônomo.

Eficiência relativa das medidas de controle de nematóides

O controle de nematóides na cultura da batata é complexo e deve ser bem planejado. A utilização de apenas uma medida de controle dificilmente trará resultados satisfatórios, e a integração das diferentes práticas certamente levará o produtor de batata a obter benefícios lucrativos, com qualidade, com vantagens econômicas e com respeito ao consumidor e ao meio ambiente. Diferentes opções de medidas e sua eficiência no controle dos nematóides da batata estão sumarizadas no Quadro 1.

Referências

- CHARCHAR, J. M.; LOPES, C. A.; OLIVEIRA, V. R.; MOITA, A. W. efeitos de nematicidas fumigantes e da resistência de genótipos nos danos de *Meloidogyne* spp. e *Ralstonia solanacearum* em batata. **Nematologia Brasileira**, v. 31, n. 1, p. 20-26, 2007a
- CHARCHAR, J. M.; VIEIRA, J. V.; OLIVEIRA, V. R.; MOITA, A. W. Efeitos de nematicidas fumigantes e não fumigantes no controle de *Meloidogyne* spp. em batata e cenoura. **Nematologia Brasileira**, Campinas, v. 31, n. 2, p. 59-66, 2007b
- CHARCHAR, J. M.; PACCINI NETO, J.; ARAGÃO, F. A. S. Controle químico de *Meloidogyne* spp. em batata. **Nematologia Brasileira**, Campinas, v. 27, n. 1, p. 35-40, 2003.
- CHARCHAR, J. M.; MOITA, A. W. Resistência de genótipos de batata a *Meloidogyne javanica*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 36, n. 3, p. 535-540, 2001.
- CHARCHAR, J. M. **Nematóides em hortaliças**. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 1999. 12 p. (Embrapa Hortaliças. Circular Técnica, 18).
- COSTA MANSO, E. S. B. G.; TENENTE, R. C. V.; FERRAZ, L. C. C. B.; OLIVEIRA, R. S.; MESQUITA, R. **Catálogo de nematóides fitoparasitos encontrados associados a diferentes tipos de plantas no Brasil**. Brasília, DF: Embrapa Cenargen, 1994. 488 p.

DUTRA, M. R.; CAMPOS, V. P.; ROCHA, F. S.; SILVA, J. R. C.; POZZA, E. A. Manejo do solo e da irrigação no controle de *Meloidogyne incognita* em cultivo protegido. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, DF, v. 31, p. 405-407, 2006.

MAI, W. F.; BRODIE, B. B.; HARRISON, M. B.; JATALA, P. Nematodes. In: HOOKER, W. J (Ed). **Compendium of potato diseases**. Minnesota: The American Phytopathological Society, 1990. p. 93-101.

MOURA, R. M. O Gênero *Meloidogyne* e a Meloidoginose: parte I. In: LUZ, W. C. (Ed.).

SCURRAH, M. **Manual de manejo de nematodos em campos de papa en el Peru**. Lima, 2008. 73 p. Proyecto INCO DEV " Evaluating new traits for potato in the Central Andes with an appropriate poverty focus".

Revisão Anual de Patologia de Plantas, Passo Fundo, v. 4, p. 209-244, 1996.

SANTOS, J. M. Os nematóides na cultura de batata. **Revista Batata Show**, Itapetininga, ano 3, n. 7, p. 8-10, jul. 2003.

SANTOS, M. A. Fitonematóides do gênero *Pratylenchus* em batata. **Revista Batata Show**, Itapetininga, ano 4, n. 9, p. 35-36, set. 2004.

SILVA, A. R.; SANTOS, J. M. **Nematóides na cultura da Batata no Brasil**. São Paulo: Associação Brasileira da Batata, 2007. 55 p.

TENENTE, R. C.; MANSO, E. S. B. G. C. **Nematóides formadores de cistos em batata**. Brasília, DF: Embrapa Cenargen, 1983. (Embrapa Cenargen. Comunicado Técnico, 6).

Quadro 1. Resumo da eficiência relativa das medidas integradas de controle das principais doenças causadas por nematóides em batata no Brasil

Medidas de controle	Nematóide- das- galhas	Nematóide das lesões radiculares	Nematóide do cisto	Falso nematóide- das-galhas	Nematóide podridão seca
Quarentena	1	-	****	****	****
Escolha da área de plantio	***	***	***	***	***
Batata-semente certificada	****	****	****	****	****
Rotação de culturas	****	****	**	****	****
Plantas antagonistas	***	-	-	-	-
Utilização de matéria orgânica	***	***	**	***	**
Alqueive	**	***	-	***	***
Controle da irrigação	**	**	-	-	-
Evitar trânsito em áreas infestadas	****	****	****	****	****
Descontaminação de implementos agrícolas	****	****	****	****	****
Época de plantio	***	***	**	**	**
Preparo e fertilização equilibrada do solo	**	**	**	**	**
Remoção de tubérculos no campo após a colheita	***	**	**	**	***
Cultivar resistente	****	****	****	****	****
Controle químico (nematicidas)	***	***	-	***	***
Controle biológico	-	-	-	-	-

¹ = Maior o número de asteriscos maior a eficiência relativa: **** Ótima; ***Boa; **Regular; - Sem aplicação.

**Circular
Técnica, 76**

Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:

Embrapa Hortaliças

Endereço: BR 060 km 9 Rod. Brasília-Anápolis
C. Postal 218, 70.531-970 Brasília-DF

Fone: (61) 3385-9115

Fax: (61) 3385-9042

E-mail: sac@cnph.embrapa.br

1ª edição

1ª impressão (2009): 1.000 exemplares

**Comitê de
Publicações**

Presidente: Warley Marcos Nascimento

Editor Técnico: Mirtes Freitas Lima

Membros: Jadir Borges Pinheiro

Miguel Michereff Filho

Milza Moreira Lana

Ronessa Bartolomeu de Souza

Expediente

Normalização Bibliográfica: Rosane M. Parmagnani

Editoração eletrônica: Rosane M. Parmagnani