

## Problemas à bataticultura brasileira causados pelo nematóide das lesões (*Pratylenchus spp*)

Cláudio Marcelo Gonçalves de Oliveira

(marcelo@biologico.sp.gov.br)  
Roberto Kazuhiro Kubo (kubo@biologico.sp.gov.br)

Centro Experimental Central do Instituto Biológico, Caixa Postal 70, CEP 13001 970, Campinas, SP.

Mário Massayuki Inomoto (mmimoto@esalq.usp.br)  
Esalq-USP, Caixa Postal 9, CEP 13418 900, Piracicaba, SP

A batata é uma das culturas mais prejudicadas pelos nematóides fitoparasitas, que podem causar perdas na forma de redução de produção ou depreciação da qualidade dos tubérculos. Comumente as perdas causadas por nematóides são associadas de imediato às espécies de nematóides das galhas (*Meloidogyne incognita* e *M. javanica*), principalmente pela presença das “pipocas” nos tubérculos. No entanto, há mais de uma dezena de espécies de nematóides que são altamente daninhos à batata e, no Brasil, além de *Meloidogyne*

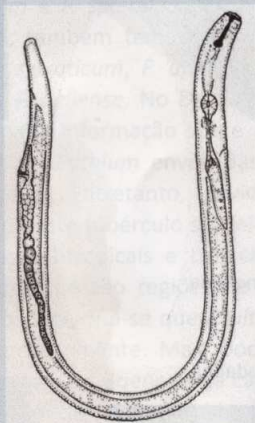


Figura 1 – Fêmea de *Pratylenchus brachyurus* (Corbett, 1976).

*spp.* destacam-se duas espécies de nematóides das lesões (*Pratylenchus brachyurus* e *P. coffeae*).

A principal espécie dos nematóides das lesões que parasitam a batata no Brasil é a *P. brachyurus* (Fig. 1). Espécie de clima tropical, amplamente distribuída e bem adaptada às condições climáticas brasileiras, que parasita além da batata, culturas da cana-de-açúcar, algodão, amendoim, abacaxi, braquiária, café, caupi, feijão, milho, quiabo, soja e sorgo. Já a *P. coffeae*

### Sintomas e Danos

Os nematóides das lesões ao se alimentarem das raízes e tubérculos provocam galerias nos tecidos, resultando em manchas ou lesões escuras. Os nematóides das lesões costumam entrar nos tubérculos pelas lenticelas, e daí invadir tecidos em volta, produzindo lesões circulares de tamanho variável, conforme a população do nematóide e o grau de resistência da cultivar de batata.

Lesões pequenas podem passar

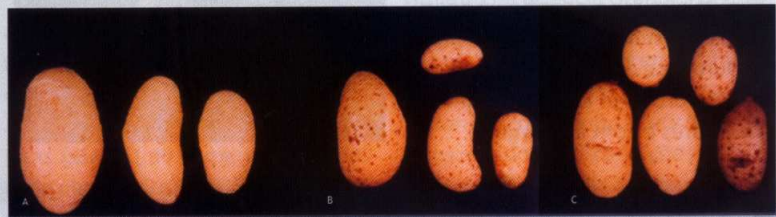


Figura 2 – Tubérculos de batata Monalisa. A: sadios, sem nematóides; B: com lesões causadas por *Pratylenchus coffeae*; C: com lesões causadas por *Pratylenchus brachyurus* (Foto:R.K. Kubo)

apresenta distribuição mais limitada e parasita as culturas do citros, café, banana e várias plantas ornamentais.

Os nematóides das lesões radiculares são endoparasitos e migradores e todas as suas fases de desenvolvimento pós-emergentes do ovo são consideradas como infestantes. A penetração nos tecidos ocorre entre as células epidérmicas (penetração intercelular) ou através de uma célula (penetração intracelular). Após penetrarem os tubérculos, os nematóides nutrem-se das células e causam lesões. Um agravante desse fato é que através dessas aberturas ou ferimentos ocorre a penetração de fungos e bactérias patogênicas. Cada fêmea de *Pratylenchus* deposita em média 30 ovos.

despercebidas, confundidas com as lenticelas, mas quando maiores, apesar de serem sempre superficiais, prejudicam o aspecto visual do tubérculo (Fig.2). Às vezes as lesões formadas pelos nematóides podem ser colonizadas por microorganismos saprófitas e o tubérculo se tornar imprestável para comercialização. Além disso, os tubérculos com lesões geralmente transpiram mais intensamente que os sadios. Por essa razão, outro dano causado pelos nematóides das lesões é a redução do tempo de prateleira do tubérculo. No caso da espécie *Pratylenchus brachyurus*, como se multiplica em capim-jaraguá, colônia e braquiárias, pode causar perdas em culturas de batata instaladas em sucessão a pastagens.

### Nematóides das lesões de importância quarentenária

Os nematóides *Pratylenchus neglectus* e *P. scribneri* são tão ou mais daninhos que as espécies de *Pratylenchus* presentes no Brasil, porém felizmente ainda não foram detectados no país. Há ainda o caso de *P. penetrans*, que já foi relatado infestando batata em baixa frequência em áreas comerciais da região sul do país, provavelmente introduzido com batata-semente devido à sua localização restrita. Dessa forma, o esforço para evitar a introdução (principalmente através de batata semente) e disseminação dessas espécies deve ser permanente.

### Medidas de Controle

Controle preventivo: são sempre mais eficientes e econômicas que os tratamentos curativos. Incluem-se o uso de batata semente isenta de nematóides e plantio em área não infestada, cuja informação é obtida por meio da prévia análise nematológica do solo e raízes da cultura anterior na área a ser cultivada. A identificação das espécies requer exame em microscópio óptico realizado por especialista altamente treinado. Essas espécies podem, também ser identificadas por meio de técnicas moleculares.

No caso de cultivos irrigados, evitar o uso de água contaminada. O manuseio de implementos e máquinas merecem atenção especial, principalmente ao serem utilizadas em áreas infestadas. Devem ser devidamente desinfestados antes de serem utilizadas em outras áreas de plantio idênticas.

Rotação de cultura: é processo acessível à maioria dos produtores e visa à diminuição do nível populacional dos nematóides por meio do cultivo de plantas não hospedeiras em

áreas infestadas por esses nematóides. Para o controle de *Pratylenchus brachyurus* indica-se o plantio de *Crotalaria spectabilis* e *C. breviflora*, que se prestam para o controle dos nematóides, reduzindo sua população e favorecendo as condições físico-químicas do solo.

Os cravos-de-defunto, principalmente *Tagetes patula* e *T. erecta* apresentam efeito antagônico principalmente a *Pratylenchus spp.*, sendo esse efeito atribuído a compostos nematicidas encontrados nas raízes dessas plantas. Em áreas isentas de *Meloidogyne spp.*, a cenoura pode ser utilizada como cultura de rotação para o controle de *P. brachyurus*.

Controle Químico: em áreas infestadas tanto por espécies de *Meloidogyne* ou *Pratylenchus*, o controle químico constitui-se, embora de altíssimo custo e alta toxicidade, em alternativa eficiente de controle. Os nematicidas granulados sistêmicos carbofurano e aldicarb, aplicados por ocasião do plantio, são os mais utilizados na cultura da batata.

Outras práticas culturais: a adição de material orgânico melhora as propriedades físico-químicas do solo, favorecendo o crescimento das plantas e tornando-as mais tolerantes ao ataque de nematóides. Embora o esterco de curral seja um ótimo adubo orgânico, frequentemente serve de veículo para propágulos de ervas daninhas (tubérculos de tiririca e estacas de grama-seda); por essa razão, sempre que possível utilizar o esterco para produzir o vermicomposto de minhoca, pois a passagem do esterco pela moela da minhoca normalmente diminui ou mesmo elimina tal risco. Também propicia o crescimento das populações de inimigos naturais dos nematóides. Além disso, a decomposição da matéria orgânica libera com-

postos altamente tóxicos aos fitoneematóides. A erradicação de plantas daninhas e destruição de tubérculos, principalmente durante o pousio ou durante a rotação com planta não hospedeira, evita que os nematóides da batata sobrevivam ou multipliquem nessas plantas.

### Coleta e Envio de Amostras para Análise Nematológica

Nem sempre é possível reconhecer e diagnosticar a presença de fitoneematóides exclusivamente pela observação dos sintomas. Para tanto, é imprescindível a realização de análise laboratorial.

Considerando que os principais nematóides parasitam órgãos vegetais subterrâneos (raízes e tubérculos) o bom senso prevalece na coleta e envio de amostras nematológicas. Assim, para culturas anuais, pelo menos 20 subamostras por hectare devem ser coletadas, totalizando uma amostra composta de aproximadamente 1 kg de solo (com a umidade natural) e 50 g de raízes ou 1 kg de tubérculos. As amostras (solo + parte vegetal) devem ser acondicionadas em sacos plásticos resistentes e encaminhadas com brevidade para análise. As amostras devem ser corretamente identificadas com as seguintes informações: local e data de coleta, nome da planta, propriedade e proprietário, endereço para envio do resultado e telefone para contato.

Atualmente, a maioria das universidades públicas do Estado de São Paulo com curso de agronomia (ESALQ, UNESP e UFSCAR) e os institutos de pesquisa (Instituto Biológico, APTA Regional) dispõem de laboratórios que identificam os nematóides parasitas de plantas, além de laboratórios particulares.

## Nematóides associados à cultura da Batata e sua distribuição no Brasil

Adriana R. Silva  
(adriana.agronomia@terra.com.br)

Natalino Shimoyama

Jaime M. Santos

Preocupações com relação ao expressivo descarte em decorrência de danos possivelmente causados por nematóides levaram a ABBA (Eng. Agr. Natalino Shimoyama) a contatar o Laboratório de Nematologia da UNESP para a realização de um levantamento das espécies de nematóides associadas à cultura no País (Figura 1) e a caracterização dos sintomas causados para divulgação aos associados.

Coletaram-se tubérculos deformados e/ou manchados nas regiões de Goiás, Minas Gerais, Paraná, Rio Grande do Sul e São Paulo (168 amostras), no período de janeiro de 2008 a fevereiro de 2009, além de resultados de amostras enviadas para consulta aos Laboratórios da UNESP e da ESALQ/USP.

Foram identificadas as espécies de nematóides de galha *Meloidogyne javanica*, *M. incognita* e *M. arenaria*, das lesões radiculares *Pratylenchus brachyurus*, *P. coffeae* e *P. penetrans* e

do nematóide espiralado *Helicotylenchus dihystra* associadas a lavouras de batata (Tabela 1).

Em relação à frequência dos nematóides de galha (Figura 2) observou-se que *M. javanica* é menos frequente nas áreas produtoras de São Paulo do que no Triângulo Mineiro e Sul de Minas. Esta espécie foi encontrada em cerca de 50% das amostras coletadas em Minas Gerais e em apenas 30% daquelas coletadas em São Paulo. Já *M. incognita* apresentou frequência três vezes maior em São Paulo do que no Triângulo Mineiro ou no Sul de Minas. No Sul de Minas foi observada a presença de *M. arenaria*, com frequência superior à de *M. incognita*, também encontrada nesta região.

Tabela 1. Frequência das espécies de fitonematóides associadas à cultura da batata nas principais regiões produtoras do País. UNESP/FCAV, Jaboticabal-SP, 2009.

LOCAL (n° de amostras)	Mj	Mi	Ma	M*	Pb	Pc	P**	Pp	Hd
Região Sudeste									
Andradas-MG (1)	1								1
Araxá-MG (31)	16	2		1	21		2		20
Bom Repouso-MG (8)	3	1	2		3	1			1
Espirito S. Dourado-MG (2)	2	1							1
Ipuiluna-MG (5)	4	1			3				1
Patrocínio-MG (2)	2								
Pedrinópolis-MG (1)				1	1				1
Perdizes-MG (10)	5	3		1	7	1			9
Pouso Alegre-MG (13)	5				5				4
Rio Parnaíba-MG (2)	1			1	1				2
Sacramento-MG (4)				1	2				4
Santa Juliana-MG (2)	2				2				1
São Gotardo-MG (5)	1			1			1		3
Senador Amaral-MG (2)			2						1
Serra do Salitre-MG (1)	1								
Tapira-MG (6)	2	2			5				6
Uberlândia-MG (1)					1				1
Aguaí-SP (2)					2				2
Bititiba mirim-SP (5)				5					4
Campina M. Alegre-SP (4)	1				3				4
Campinas-SP (1)						1		1	
São J. B. Vista-SP (1)		1			1				
Capão Bonito-SP (1)									
Casa Branca-SP (3)				3	1				3
Itaí-SP (9)		8		1	9				9
Itapetininga-SP (16)	5	1			10				1
Itobi-SP (4)	2	3			4				4
Jaboticabal-SP (1)	1				1	1			1
Vargem G. do Sul-SP (11)	7	2			6				10
Região Sul									
Araucária-PR (2)									
Candói-PR (1)	1								1
Ponta Grossa-PR (1)					1				
São F. Paula-RS (3)	3								3
Bom Jesus-RS (1)	1								1
São J. Ausentes-RS (4)	2		1						1
São Mateus do Sul-RS (5)	2				2				2
Região Centro Oeste									
Cristalina-GO (8)	6	2			2				1
Morrinhos-GO (1)									1

Mj: *Meloidogyne javanica*; Mi: *M. incognita*; Ma: *M. arenaria*; M\*: espécies de *Meloidogyne* que não puderam ser identificadas por falta de fêmeas e/ou machos; Pb: *Pratylenchus brachyurus*; Pc: *P. coffeae*; P\*\*: espécies de *Pratylenchus* que não puderam ser identificadas devido a condição do material; Pp: *P. penetrans* e Hd: *Helicotylenchus dihystra*.

predominante é *M. javanica* (65%), seguida de *M. incognita* (20%).

Algumas amostras exibindo galhas não tiveram a espécie de *Meloidogyne* identificada devido à ausência de fêmeas e/ou machos, ou pela impossibilidade em multiplicá-las em casa de vegetação.

A ampla distribuição das espécies de *Meloidogyne* nas regiões produtoras de batata é preocupante devido ao fato de que, até o momento, não dispomos de variedades resistentes. Além disso, a principal forma de consumo da batata no Brasil é in natura, portanto a aparência dos tubérculos influencia diretamente a escolha dos consumidores. Mesmo visando ao abastecimento das indústrias de batata frita onde outras características são mais importantes que a aparência externa do tubérculo, aqueles exibindo galhas são rejeitados, pois a alta temperatura a que eles são

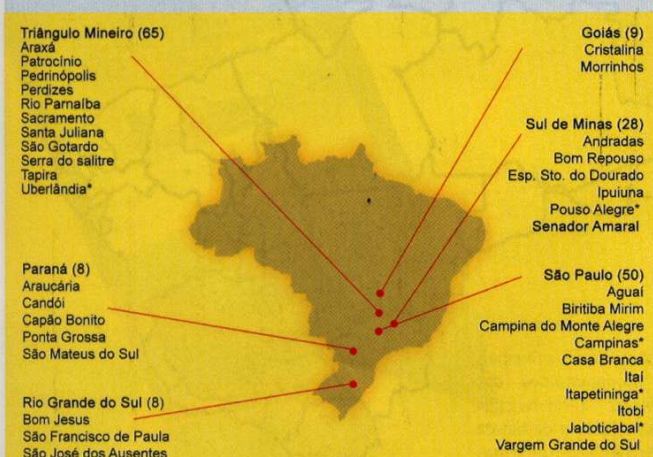


Figura 1. Regiões e Municípios amostrados (total de amostras coletadas) para o estudo fitossanitário de distribuição das espécies de fitonematóides associadas à cultura da batata (asterisco denota coleta de amostras também em feiras e mercados). UNESP/FCAV, Jaboticabal-SP, 2009.



submetidos durante o processamento inicia uma reação de escurecimento não enzimático que confere cor escura e sabor amargo ao produto final.

Assim, observamos que nos últimos anos, além do deslocamento da cultura para novas regiões e da introdução de novas variedades, houve um aumento da frequência de *M. javanica* na cultura no País. Portanto, justifica-se a importância desses levantamentos para correto manejo da cultura.

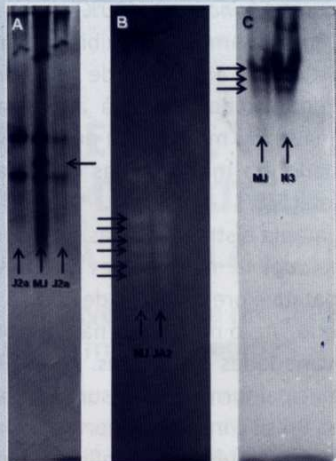


Figura 3. Eletroforese da subpopulação de *Meloidogyne javanica* associada a uma lavoura de batata no Estado do Rio Grande do Sul. A) Fenótipo para alfa esterase sem a banda de mobilidade intermediária característica de *M. javanica* (seta); B e C) Fenótipos idênticos àquele característico à *M. javanica*, para superóxido dismutase (JA2) e malato desidrogenase (N3), respectivamente (setas). UNESP/FCAV, Jaboticabal-SP. 2009.

Além da frequência, os estudos básicos servem para monitorar a introdução de novas espécies.

Nesse levantamento foi encontrada uma subpopulação de *Meloidogyne* do Rio Grande do Sul que apresentou fenótipo 'J2a' para a esterase, diferente das espécies acima mencionadas (Figura 3), indicando a possibilidade de se tratar de nova espécie na cultura da batata.

Após extensa revisão descobriu-se tratar de fenótipo já relatado em sub-

populações de *M. javanica* associadas ao fumo (China), à soja (Rio Verde-GO e Tangará da Serra-MT) e à banana (Cruz das Almas-BA). Esse fenótipo considerado atípico ('J2a'), assim como outro ('J2') associado à mesma espécie de nematóide encontrado em amendoim (EUA) e tomate, soja, banana e quiabo (Brasil) diferem daquele considerado típico, denominado 'J3' (primeiramente associado à *M. javanica* num levantamento em 46 subpopulações dessa espécie, provenientes de 27 países, realizado por ESBENSHADE & TRIANTAPHYLLOU em 1985).

O consenso entre os autores que associaram os tais fenótipos atípicos ('J2' e 'J2a') a *M. javanica* é de que esses fenótipos resultam de condições especiais a que a população está submetida. Nesse caso, o estresse climático sofrido por essa subpopulação de *M. javanica* (que apresenta menor tolerância ao frio, dentre as espécies que atacam a cultura), em função da condição climática predominante no Rio Grande do Sul, de onde a amostra foi coletada, poderia acarretar no fenótipo atípico observado.

Em relação à frequência dos nematóides das lesões radiculares (Figura 4), *P. brachyurus* foi detectado em mais de 70% das amostras de São Paulo, em



60% daquelas oriundas do Triângulo Mineiro e em menos de 40% daquelas do Sul de Minas. *Pratylenchus coffeae* foi observado em todas as áreas amostradas, porém numa frequência muito baixa. *Pratylenchus penetrans* foi observado somente em amostras de São Paulo (amostras obtidas em mercados de Campinas). Na Região Sul e Centro Oeste somente *P. brachyurus* foi encontrado, sendo observado no Paraná (36%) e em Goiás (20%).

Além dessas espécies, que são consideradas chave para a cultura, *H. dihystra* foi encontrada em mais de 70% das amostras de São Paulo e do Triângulo Mineiro e em cerca de 30% daquelas do Sul de Minas Gerais, em cerca de 60% das do Rio Grande do Sul e em quase 40% daquelas do Paraná. No Centro Oeste ela foi observada em cerca de 10% das amostras.

Apesar dessa frequência significativa, não foi possível determinar os sintomas associados a ela nos tubérculos

infectados.

Considerando-se o total de amostras, 50% delas estavam infectadas por *M. javanica*, 10% por *M. incognita* e 3,5% por *M. arenaria*. *Pratylenchus brachyurus* estava presente em 40%, *P. penetrans* em 3% e *P. coffeae* em 2,4% delas. *Helicotylenchus dihystra* estava presente em 49%.

A associação de *H. dihystra* à cultura não é novidade. Contudo, levando-se em conta que esse nematóide é tido como ectoparasito migrador e que se amostraram tubérculos lavados sem nenhum sintoma específico, essa alta frequência do parasito requer um estudo mais acurado do hábito de parasitismo e de suas inter-relações com a cultura.

Outro resultado positivo desse levantamento para os produtores e também para a manutenção das barreiras fitossanitárias do País é que as espécies *Globodera pallida* e *G. rostochiensis*,

reconhecidas mundialmente como pragas devastadoras da cultura, apesar de estarem distribuídas em quase todas as regiões do mundo onde a batata é cultivada, inclusive sendo amplamente disseminadas nos Países da América do Sul que fazem divisa com o Brasil, não foram observadas nas regiões amostradas.

Também não foi encontrado o falso nematóide de galha *Nacobbus aberrans*, que é outro nematóide de grande importância. Embora de distribuição mais localizada, ele está presente em Países fronteiriços.

Os autores agradecem a todos os profissionais e produtores que contribuíram para a realização deste trabalho, especialmente ao Prof. Mário M. Inomoto (ESALQ/USP) e à ABBA.

Para mais informações acesse:  
<http://www.abbabatatabrasileira.com.br>, Seção Batata Brasil/Pesquisa