

**Nematoides quarentenários: ameaças à agricultura brasileira**

Vilmar Gonzaga

Embrapa Gado de Leite, Juiz de Fora. MG.

E-mail: vilmar.gonzaga@embrapa.br

Entre os anos 2000 e 2016, o comércio agrícola mundial aumentou em torno de três vezes em valor, passando de 570 milhões de dólares em 2000, para 1,6 trilhões em 2016. Em média, uma taxa de crescimento anual de mais de 6%. A expansão econômica da China e a demanda por biocombustíveis foram os principais fatores desse crescimento (FAO, 2018). O Brasil aumentou sua participação no valor total das exportações mundiais de produtos agrícolas, passando de 3,2 % em 2000 para 5,7 % em 2016, ficando atrás somente da União Europeia e Estados Unidos. Se o Brasil ganhou espaço entre os exportadores, ele desapareceu da lista dos 20 maiores importadores de alimentos (FAO, 2018).

Projeções indicam crescimento acentuado da demanda mundial por alimentos, principalmente na Ásia, tornando-se uma excelente oportunidade de negócios para o Brasil. Como exemplo, segundo Gazzoni e Dall'Agnoll (2018), a demanda mundial de soja deve ultrapassar 700 milhões de toneladas, em 2050, um crescimento superior a 100% em relação à produção atual.

Tendo em vista a importância do papel do Brasil como produtor de alimentos para o mundo e a intensificação do uso do solo e recursos naturais que é demandada para atingir altos níveis produtivos, cria-se condições adequadas ao estabelecimento de organismos que promovem perdas produtivas no setor agrícola, tais como os fitonematoides. Levantamentos realizados pela Embrapa e Aprosoja apontam danos de R\$ 35 bilhões por ano ao agronegócio brasileiro, provocados por nematoides (Machado, 2015). No âmbito global, estima-se que as perdas agrícolas causadas por fitonematoides sejam de 157 bilhões de dólares por ano (Abad et al., 2008).

Considerando que o agronegócio é o principal pilar da economia brasileira e o fato de que o registro de uma nova praga pode levar ou estabelecimento de medidas fitossanitárias por parte de países que importam nossos produtos, o governo brasileiro, através de uma portaria interministerial (BRASIL, 1996), determina que a ocorrência de qualquer praga supostamente inexistente no país, seja comunicada previamente ao Departamento de sanidade Vegetal (DSV), do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), que se encarregará de notificar oficialmente a Organização Mundial do Comércio (OMC). Além disso, o DSV realizará, se necessário, a alteração da lista de pragas quarentenárias e tomará as medidas cabíveis para contenção. A publicação de artigo científico deverá ser precedida de anuência do DSV.

Em 01 de outubro de 2018, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA, 2018) publicou a Instrução Normativa nº 39, que atualizou a lista de Pragas Quarentenárias Ausentes (PQA) para o Brasil, na qual consta os fitonematoides. As PQA são aquelas cuja presença nunca foi relatada no país, porém com características de serem potenciais causadoras de relevantes danos econômicos em caso de introdução. A lista de pragas quarentenárias é elaborada, segundo critérios definidos por meio de um processo denominado Análise de Risco de Pragas (ARP).

Na relação dos 10 nematoides mais importantes para a agricultura, segundo Jones et al. (2013), o nematoide de cisto da batata (*Globodera rostochiensis* e *G. pallida*), o falso nematoide de galhas (*Nacobbus aberrans* e *N. dorsalis*) e o nematoide da madeira do pinheiro (*Bursaphelenchus xylophilus*) são pragas quarentenárias para o Brasil, assim como espécies de *Meloidogyne* (2), *Heterodera* (11), *Pratylenchus* (5) e *Ditylenchus* (6). No caso de *B. xylophilus*, é importante destacar que o besouro (*Monochamus* spp.), vetor do nematoide da madeira do pinheiro, também é uma PQA.

A América do Sul é o centro de origem da batata e do nematoide de cisto da batata. *G. rostochiensis* já foi relatado na, Bolívia, Chile, Colômbia, Equador, Peru e Venezuela (CABI, 2019), enquanto *G. pallida* foi relatado nos países citados anteriormente como também na Argentina e Ilhas Malvinas (CABI, 2018). Ambas espécies estão presentes em mais de 50 países produtores de batata (Baldwin; Mundo-Ocampo, 1991). Os cistos desses nematoides podem persistir viáveis no solo por até 30 anos na ausência de planta hospedeira (Turner, 1996).

O nematoide de cisto da batata é considerado praga quarentenária em muitos países. Na Comunidade Europeia, esses nematoides são responsáveis por perdas na produção de batata que correspondem a milhões de euros todos os anos (Reid, 2009). Estima-se que no Reino Unido o nematoide de cisto da batata cause perdas correspondentes a US\$ 70 milhões ou aproximadamente 9% da produção britânica desse tubérculo (Turner; Rowe, 2006). Perdas econômicas causadas por *G. rostochiensis* e *G. pallida* na Bolívia e Peru foram estimados em 13 e 128 milhões de dólares, respectivamente (Franco-Ponce; González-Verástegui, 2011).

Na Argentina ocorrem também as espécies *G. tabacum*, que parasita plantas de tabaco e solanáceas, como batata e tomate (CABI, 2018) e *G. ellingtonae* que parasita batata (Lax et al. 2014).

O falso nematoide das galhas, *Nacobbus aberrans*, parasita espécies de importância econômica, tais como batata, beterraba açucareira, tomate, pimenta e feijão (Manzanilla-López, 2010). As perdas de produtividade relatadas em cultivos de batata devido ao parasitismo de *N. aberrans* são em média de 65% na região andina da América Latina; 55% e 36% em cultivos de tomate e feijão no México, respectivamente, e 10 a 20% em beterraba nos Estados Unidos (Manzanilla-López et al., 2002).

Com relação às duas espécies *Meloidogyne* quarentenárias para o Brasil, não há relato de *M. fallax* nas Américas, entretanto *M. chitwoodi* está presente nos Estados Unidos, México e Argentina. Chaves e Torres (2001) relataram a presença de *M. chitwoodi* em áreas produtoras de batata-semente na Argentina, em 12,5% das amostras coletadas. Entre as plantas hospedeiras de *M. chitwoodi* estão também aveia, beterraba, cenoura, cevada, ervilha, feijão e gramíneas.

O processo de entrada de uma praga, seguido de seu estabelecimento é denominado de introdução. Estima-se que de 5 a 20% (média de 10%) das espécies exóticas que entram no Reino Unido tornam-se estabelecidas, ou seja, a maioria das entradas não é sucedida de estabelecimento (Lopes-Da-Silva et al., 2015; Williamson, 1996). Segundo o banco de dados “Pragas sem Fronteiras” (<https://www.oxya.com.br/pragassemfronteiras>), pelo menos 352 espécies de importância agrícola entraram e se estabeleceram no Brasil de 1890 a 2019, sendo que pelo menos 65% dessas espécies tiveram sua entrada no Brasil facilitada pelo ser humano (Lopes-Da-Silva et al., 2014). Esses eventos de invasão não se distribuem uniformemente ao longo do tempo. Se, até a década de 60, a taxa era inferior a uma praga detectada por ano, a partir dos anos 2000 superou 3,5 novos registros por ano (Sugayama et al., 2015).

Há uma crescente preocupação de países em organizar informações relativas a espécies invasores, procedimentos e atividades, na tentativa de evitar a entrada de novas pragas ou combater aquelas já introduzidas. Há projetos que mantêm páginas na web e disponibilizam gratuitamente essas informações, como os projetos Delivering Alien Invasive Species Inventories for Europe – DAISIE ([www.europe-aliens.org](http://www.europe-aliens.org)), Invasive Species Compendium (ISC) (<https://www.cabi.org/ISC/>) e PaDIL ([www.padil.gov.au](http://www.padil.gov.au)). Essas informações são importantes para entender todas as partes de um processo de introdução de uma espécie invasora e tomar decisões sobre métodos de controle.

Diante da possibilidade de introdução de novas espécies exóticas de nematoides no país, ações pró-ativas são necessárias, tais como: melhorias no controle de vigilância internacional em regiões de entrada de pessoas e mercadorias, capacidade de diagnóstico, estruturação de bancos de dados com informações sobre distribuição de nematoides nas culturas agrícolas, buscas por fontes de resistência genética através do melhoramento preventivo e elaboração de planos de contingência contemplando métodos como o controle químico e biológico.

### **Literatura Consultada**

ABAD, P.; GOUZY, J.; AURY, J.M.; CASTAGNONE-SERENO, P.; DANCHIN, E.G.; DELEURY, E.; PERFUS-BARBEOCH, L.; ANTHOURD, V.; ARTIGUEVE, F.; BLOK, V.C. 2008. Genome sequence of the metazoan plant parasitic nematode *Meloidogyne incognita*. **Nature Biotechnology**, v.26, n.8, p. 909-915.

BALDWIN, J. G.; MUNDO-OCAMPO, M. 1991. Heteroderinae, cyst and non-cyst-forming nematodes. In: Nickle, W.R. (Org.). **Manual of agricultural nematology**. New York: Marcel Dekker, 1991. p. 275-362.

BRASIL. 2018. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa Nº 39, de 01 de outubro de 2018. Estabelecer, na forma do Anexo desta Instrução Normativa, a lista de Pragas Quarentenárias Ausentes (PQA) para o Brasil. **Diário Oficial da União**, Seção 1, Brasília, DF.

BRASIL. 1996. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria Interministerial Nº 290, de 15 de abril de 1996. **Diário Oficial da União**, Seção 1, Brasília, DF.

CABI. 2018. *Globodera pallida* (white potato cyst nematode). Oxfordshire. Disponível em: <<https://www.cabi.org/isc/datasheet/27033>>. Acesso em: 16 mar. 2018.

CABI. 2019. *Globodera rostochiensis* (yellow potato cyst nematode). Oxfordshire. Disponível em: <<https://www.cabi.org/isc/datasheet/27034>>. Acesso em: 16 mar. 2019.

CABI. 2018. *Globodera tabacum* (tobacco cyst nematode). Oxfordshire. Disponível em: <<https://www.cabi.org/ISC/datasheet/27037>>. Acesso em: 16 mar. 2018

CHAVES, E.; TORRES M.S. 2001. Potato parasitic nematodes in the seed potato producing areas of Argentina. **Revista de la Facultad de Agronomía**, v.21, n.3, p.45-259.

FAO. 2018. **The State of Agricultural Commodity Markets**. Agricultural trade, climate change and food security. Rome, 2018. Disponível em: < <http://www.fao.org/3/I9542EN/i9542en.pdf>>. Acesso em: 20 mar. 2019.

FRANCO-PONCE J.; GONZÁLEZ-VERÁSTEGUI, A. Pérdidas causadas por el nematodo quiste de la papa (*Globodera* sp.) en Bolivia y Perú. **Revista Latinoamericana de la Papa**. 2011, 16, p. 233-249.

GAZZONI, D.L.; DALL'AGNOL, A. 2018. A saga da soja – de 1050 a.C a 2050 d. C. Embrapa, Brasília. 199 p.

JONES, J.T.; HAEGEMAN, A.; DANCHIN, E.G.; GAUR, H.S.; HELDER, J.; JONES M.G.; KIKUCHI, T.; MANZANILLA-LÓPEZ, R.; PALOMARES-RIUS, J.E.; WESEMAEL, W.M.; PERRY, R.N. 2013. Top 10 plant-parasitic nematodes in molecular plant pathology. **Molecular Plant Pathology**, v.14, n.9, p.946-961.

LAX, P.; DUEÑAS, J.C.R.; FRANCO-PONCE, J.; GARDENAL, C.N.; DOUCET, M.E. 2014. Morphology and DNA sequence data reveal the presence of *Globodera ellingtonae* in the Andean region. **Contributions to Zoology**, v.83, n.4, p.227-243.

LOPES-DA-SILVA, M.; SANCHES, M.M.; STANCIOLI, A.R.; ALVES, G.; SUGAYAMA, R.L. 2014. The role of natural and human-mediated pathways for invasive agricultural pests: a historical analysis of cases from Brazil. **Agricultural Sciences**, v.5, p.634-646.

LOPES-DA-SILVA, M.; SILVA, S.X.B.; SUGAYAMA, R.L.; RANGEL, L.E.P.; RIBEIRO, L.C. 2015. Devesa Vegetal: Conceitos, escopo e importância estratégica. In: SUGAYAMA, R.L.; LOPES-DA-SILVA, M.; SILVA, S.X.B.; RIBEIRO, L.C.; RANGEL, L.E.P. (Org.). **Defesa**

**Vegetal. Fundamentos, ferramentas, políticas e perspectivas.** Belo Horizonte: SBDA, v.1, p. 3-15.

MACHADO, A.C.Z. 2015. Ataques de nematoides custam R\$ 35 bilhões ao agronegócio brasileiro. Revista Agrícola. Disponível em: <<http://www.ragricola.com.br/destaque/ataques-de-nematoides-custam-r-35-bilhoes-ao-agronegocio-brasileiro>>. Acesso em: 10 mar. 2019.

MANZANILLA-LÓPEZ, R.H. 2010. Speciation within *Nacobbus*: consilience or controversy? **Nematology**, Leiden, v.12, n.3, p. 321-334.

MANZANILLA-LÓPEZ, R. H.; COSTILLA, M. A.; DOUCET, M.; FRANCO, J.; INSERRA, R. N.; LEHMAN, P. S.; PRADO-VERA, I. CID DEL; SOUZA, R. M.; EVANS, K. 2002. The genus *Nacobbus* Thorne & Allen, 1944 (Nematoda: Pratylenchidae): systematics, distribution, biology and management. **Nematropica**, v.32, n.2, p.149-227.

REID, A. 2009. PCR detection of potato cyst nematode. In: Burns, R. (Org.). **Plant Pathology, Methods in Molecular Biology**, v. 508. New York: Humana Press. p. 289-294.

SUGAYAMA, R.L.; IEDE, E.T.; STANCIOLI, A.R.; ALVES, G.A.; OLIVEIRA, I.M.; DIAS, J.A. 2015. Ameaças fitossanitárias. In: SUGAYAMA, R.L.; LOPES-DA-SILVA, M.; SILVA, S.X.B.; RIBEIRO, L.C.; RANGEL, L.E.P. (Org.). **Defesa Vegetal. Fundamentos, ferramentas, políticas e perspectivas.** Belo Horizonte: SBDA, v.1, p. 449-471.

TURNER, S.J. 1996. Population decline of potato cyst nematodes (*Globodera rostochiensis*, *G. pallida*) in field soils in Northern Ireland. **Annals of Applied Biology**, v.129, n.2, p. 315-322.

TURNER, S.J.; ROWE, J.A. 2006. Cyst nematodes. In: PERRY, R; MOENS, M. (Org.). **Plant Nematology**. Wallingford: CABI Publishing. p.90-122.

WILLIAMSON, M. 1996. **Biological invasions**. London, UK: Chapman &Hall.