

Praga Quarentenária 8 Espécies exóticas de *Monochamus* spp. (Coleoptera, Cerambycidae), para o Brasil

Aurora Bendicho López¹
Maria Regina Vilarinho de Oliveira²

Introdução

Pragas exóticas podem causar grandes problemas em ecossistemas naturais, agrícolas e florestais, pois, quando são introduzidas, se estabelecem e dispersam suas populações em uma extensa área geográfica. Um dos veículos responsáveis pelo aumento da frequência de introdução de pragas exóticas em vários países é o comércio internacional. Exigências alimentares cada vez mais altas, melhoria na qualidade de vida por parte dos consumidores e abertura de novos mercados vêm gerando um aumento no volume de embalagens e suportes de madeira nesse comércio. Para dar apoio a este trânsito os produtos florestais, entre eles as embalagens e suporte de madeira, tiveram um aumento de quatro vezes, em termos globais, com perspectivas de aumentar ainda mais nos próximos anos. De acordo com a Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação e Agricultura (FAO), o comércio mundial de produtos florestais ultrapassou US\$ 250 bilhões no ano de 1999 (Hicks, 2000).

Através desses produtos, pragas exóticas de madeira podem entrar em um país por diversas vias de ingresso,

tais como estrados, tonéis, cintas, paletes, caixas, tábuas, estojos e carretéis (Dwinell, 2000). Como exemplo, temos o besouro cerambycídeo, *Tetropium fuscum* que foi introduzido na Nova Escócia, EUA, oriundo da Europa, em material de embalagem de madeira e se estabeleceu em uma área de 75 ha de abetos vermelhos. Os especialistas locais, para evitar a dispersão da praga para outras regiões e diminuir o perigo para a indústria da madeira, que movimenta um capital de US\$ 1,5 bilhões por ano, deverão cortar 10.000 árvores afetadas pelo besouro (Oliveira et al., 2001).

Besouros da madeira atacam árvores em estágios diferentes da planta - mortas recentemente, próximas da morte, cortadas recentemente ou vivas. As espécies de besouros que atacam madeira viva são as pragas mais importantes. Elas são difíceis de serem detectadas na árvore, tora ou produto de madeira, podendo sobreviver no ambiente de 2 a 3 anos, e serem facilmente transportadas ao redor do mundo (Haugen & Iede, 2000).

Entre os besouros quarentenários para o Brasil estão aqueles que são pragas da madeira, por isso é necessário

¹Bióloga, MsC, Bolsista Projeto Visualização de Pragas Quarentenárias.

²Bióloga, PhD, Embrapa - Recursos Genéticos e Biotecnologia.

ter sob controle oficial as espécies que ainda não estão registradas no país. O gênero *Monochamus* é composto de várias espécies de pragas de madeira, muitas delas ainda não presentes no país. Uma revisão bibliográfica desse gênero possibilitou agregar estas informações, mostrando as diferenças de algumas espécies de pragas quarentenárias. O objetivo deste trabalho é apresentar algumas das particularidades mais relevantes de cada espécie.

Características gerais da bioecologia de *Monochamus*

O gênero *Monochamus* pertence à família Cerambycidae, facilmente reconhecido pelas antenas compridas e o ápice dos élitros arredondados e sem espinhos (Duffy, 1968). É um grupo composto de espécies tropicais e subtropicais. A distribuição global desse gênero revela que 59,3% de todas as espécies descritas estão distribuídas na região Etiópica, 26% na Oriental, 8% na Neoártica e 6,7% na Paleártica e nenhuma na Austrália e Neotropical (Qiao, 1988). Algumas espécies biogeográficas da China, Taiwan, Índia, Indochina, Sibéria e Europa são consideradas próximas, contudo, existem raças endêmicas nestes países, que mesmo cada um deles tendo sua própria fauna, restrições de quarentena devem ser colocadas para material de madeira circulando entre esses países (Qiao, 1988).

As fêmeas botam ovos em fissuras no tronco da árvore hospedeira, e as larvas eclodem dentro de 4-12 dias dependendo fundamentalmente da temperatura. As larvas do primeiro ínstar começam a se alimentar na zona subcortical do floema e no câmbio. A partir do terceiro ínstar, as larvas iniciam uma galeria no alburno, composta de uma porção horizontal em forma de S, perpendicular ao eixo da árvore, e uma porção vertical paralela ao eixo da árvore. A larva no último ínstar completa a galeria formando uma câmara pupal larga na porção vertical, cobre a abertura do túnel com a serragem da madeira, começando o estado de pupa (CAB International, 1999). O período larval é o que provoca mais danos na madeira e, fundamentalmente, o último ínstar que perfura a madeira fazendo galerias, reduzindo, conseqüentemente seu valor comercial (Harde, 1999). Este último pode durar até 19 dias e, depois, o jovem adulto começa a mastigar o xilema para emergir. O ciclo completo entre a eclosão do ovo e a emergência do adulto, pode ser de 6-8 dias (CAB International, 1999).

Os adultos recém-emergidos se alimentam dos extremos das acículas de pinheiros e da casca dos ramos mais finos (Bílý & Mehl, 1989). Essa fase inicial de alimentação dura aproximadamente 10 dias, e é essencial para a maturação sexual. Os adultos prontos

para o acasalamento são atraídos pelo cheiro das árvores debilitadas ou pelos troncos recém-derrubados. Monoterpenos e ethanol são substâncias que atraem os *Monochamus* para esta região da planta onde nova descendência será formada (Yamasaki *et al.*, 1997). A alimentação dos adultos acontece durante o dia, porém, o acasalamento e a oviposição são realizados à noite. A fêmea escava com as mandíbulas um orifício cônico na casca e deposita um ovo. Normalmente, há um ovo por orifício, embora existam muitos orifícios que não contêm ovos. As fêmeas podem viver até 83 dias, e a oviposição acontece durante todo o período de vida e são colocados, aproximadamente, de 60 a 215 ovos (CAB International, 1999).

Na China, cinco espécies de besouros representam séria ameaça para as coníferas, entre eles, *M. bimaculatus*, *M. alternatus*, *M. urossovii*, *M. sutor* e *M. saltuarius* (Qiao, 1988). Na África Central, Leste e Sul, por mais de 110 anos, *M. leuconotus* é considerado como uma das pragas mais sérias dos cafézais, atacando principalmente *Coffea arabica* (Schoeman & Pasques, 1993). Na Finlândia, *M. sutor* ataca *Picea abies* e *Pinus sylvestris*; *M. galloprovincialis* em *P. sylvestris* e *M. urossovi*, o pinheiro da noruega (Tomminen & Leppänen, 1991).

Os adultos de *Monochamus* são vetores de nematóides da madeira dos pinheiros, o besouro pode carregar em seu corpo, aproximadamente, 100.000 formas juvenis de nematóides (Togashi, 1989). Nos troncos também estão presentes os fungos patogênicos da madeira morta (*Ophiostoma* sp. e *Trichoderma* spp.), assim quando o adulto emerge da madeira e procura um hospedeiro sadio, este é infectado (Togashi, 1989). As formas juvenis dos nematóides encontram-se nas traquéias e na superfície do corpo dos besouros recém-emergidos. A transmissão dos nematóides pelo vetor adulto pode ser por duas vias, através da alimentação da casca de galhos pequenos, saudáveis ou doentes, da sua planta hospedeira ou através da oviposição sobre árvores doentes ou recém-mortas. O nematóide patogênico *B. xylophilus* pode matar árvores sadias de *P. densiflora* e *P. thunbergii*, e, quando ele é disseminado através da alimentação, uma população pode ser estabelecida na planta hospedeira. Ao contrário, *B. mucronatus* é menos patogênico sobre as mesmas espécies de *Pinus*, e somente estabelece uma população sobre árvores debilitadas ou recém-mortas utilizando qualquer uma das vias de transmissão citadas anteriormente (Jikumaru & Togashi 1996; Togashi & Jikumaru, 1996).

As tabelas 1, 2 e 3 mostram as características comparativas entre os adultos, os hospedeiros, a distribuição geográfica e a biologia de algumas espécies de *Monochamus* exóticas ao Brasil.

Tabela 1. Características comparativas entre o comprimento, número de hospedeiros, distribuição e gerações de algumas espécies de *Monochamus*.

Espécies	Adulto/ comprimento (mm)	Hospedeiro	Distribuição	Gerações
<i>M. alternatus</i>	18-31 (6)	Coniferae Pinaceae (4, 5)	Ásia e Europa (5)	1 geração/ano ou 1 geração/2 anos (4)
<i>M. carolinensis</i>	15-28 (30)	Pinaceae Coniferae (5)	América do Norte (5)	1 geração/ano (1)
<i>M. galloprovincialis</i>	12-26 (6)	Pinaceae Coniferae (5)	Europa (6)	1 geração/ano (1)
<i>M. leuconotus</i>		<i>Coffea arabica</i> (5, 14)	África (5)	
<i>M. saltuarius</i>	11-20 (6)	Coniferae (10)	Japão e Europa (9, 10)	1 geração, com ciclos uni e semivoltinos que podem demorar até 2 anos (10, 3)
<i>M. sutor</i>	15-25 (16)	*Coniferae Pinaceae (5)	América do Norte (16), Ásia e Europa (5,16)	1 geração/ano (16)
<i>M. urossovii</i> geração/2 anos (4)	15-35 (4)	Betulaceae Coniferae Pinaceae (4)	Europa, Japão (4)	1 geração/ano ou 1

(*) Números entre parênteses se referem a referência bibliográfica.

Tabela 2. Características biológicas comparativas entre algumas espécies de *Monochamus*.

Espécies	Ínstar/ larva	Emergência/adulto	Hibernação/diapausa
<i>M. alternatus</i>	4 (18)	Meados ou final de junho (15) dependendo da temperatura, umidade e hospedeiro (7).	Hiberna 1 ^o -2 ^o ínstar larval (ciclo de 2 anos) Hiberna 1 ^o -2 ^o ínstar larval (ciclo de 2 anos) ou hiberna no 3 ^o -4 ^o ínstar larval, + diapausa no 4 ^o ínstar (último) (ciclo 1/ano) (18).
<i>M. carolinensis</i>	3-8 (5)	Efeito da estação do ano sobre a reprodução da espécie (2)	Pode ou não hibernar (5)
<i>M. galloprovincialis</i>		Na Europa ocorre entre junho-setembro (11) podendo variar (6)	
<i>M. saltuarius</i>		Na Europa ocorre entre junho-setembro(6) e no Japão entre maio-junho (10)	Larva do último ínstar entra em diapausa (10)
<i>M. sutor</i>		Na Europa ocorre entre junho-setembro (9, 6)	Larva em qualquer ínstar (16)
<i>M. urossovii</i>		Na Europa ocorre entre junho-setembro (4, 6)	Semelhante à <i>M. sutor</i> (4)

(*) Números entre parênteses se referem a referência bibliográfica.

Tabela 3. Características comparativas do ciclo de vida e da preferência de oviposição de algumas espécies de *Monochamus*.

Espécies	Ciclo de vida	Preferência oviposição/ alimentação
<i>M. alternatus</i>	No laboratório, depois de incubar, o ciclo demorou 290 graus-dias (14). 1 ciclo por ano ou 1 em 2 anos, dependendo da hibernação larval (17, 24).	
<i>M. carolinensis</i>	8-12 semanas (6). Os ovos são colocados na primeira quinzena de julho, porém, quando colocados mais tarde, o ciclo de vida pode se estender por um ano (1, 28)	Os locais de oviposição podem variar de acordo com a grossura da casca. Geralmente, é na porção média e superior do tronco. São relatadas preferências diferenciadas entre as espécies de <i>Pinus</i> (19, 2). Os adultos se alimentam de galhos jovens e de cascas. A larva se desenvolve, principalmente em pinheiros, semelhantemente a <i>M. sutor</i> (11).
<i>M. galloprovincialis</i>		Os besouros são encontrados em árvores caídas ou doentes e ocasionalmente em galhos com diâmetro menor que 2 cm (30).
<i>M. saltuarius</i>	A duração média requerida pelas larvas para emergir como adultos decresce quando a temperatura aumenta de 16 até 28 °C. Em condições de laboratório, em temperatura constante de 10,1 °C, o desenvolvimento foi de 243,9 graus dias (250,0 graus dias para as fêmeas e 238,1 graus dias para os machos) (2).	
<i>M. sutor</i>	1 ano (4)	Os besouros são encontrados em coníferas mortas ou semi-mortas, embaixo da casca (11) e em árvores semi-queimadas. Também se alimentam das cascas de galhos jovens. Os ovos são colocados na casca em buracos profundos e as larvas ao eclodirem cavam túneis em forma de U no tronco.
<i>M. urossovii</i>	1 ciclo por ano ou 1 em 2 anos, dependendo da hibernação larval (4)	Semelhante à <i>M. sutor</i> (4).

(*) Números entre parênteses se referem a referência bibliográfica.

Referências Bibliográficas

1. ADACHI, I. Development and life cycle of *Anoplophora malasiaca* (Thomson) (Coleoptera: Cerambycidae) on citrus tree under fluctuating constant temperature regimes. **Applied Entomological Zoology**, Tokyo, v. 29, n. 4, p. 485-497, 1994.
2. AKBULUT, S.; LINIT, M. J. Seasonal effect on reproductive performance of *Monochamus carolinensis* (Coleoptera: Cerambycidae) reared in pine logs. **Journal of Economic Entomology**, Lanham, MD, v. 92, n. 3, p. 631-637, 1999.
3. ANBUTSU, H.; TOGASHI, K. Oviposition behavior and response to the oviposition scars occupied by eggs in *Monochamus saltuarius* (Coleoptera: Cerambycidae). **Applied Entomology Zoology**, Tokyo, v. 32, n. 4, p. 541-549, 1997.
4. BÍLÝ, S.; MEHL, O. **Fauna Entomologica scandinavica. Longhorn beetles (Coleoptera: Cerambycidae) of Fennoscandia and Denmark**. New York: E. J. Brill: Scandinavian Science Press, 1989. v. 22. 203 p.
5. CAB INTERNATIONAL. **Crop protection compedium**. [London], 1999. 1 CD ROM.
6. CHATENET, G. **Coléoptères phitophages d'Europe**. France: N.A.P: l'Académie des Sciences, 2000, 359 p.
7. DUFFY, E. A. J. **A monograph of the immature stages of oriental timber beetles (Cerambycidae)**, British Museum (Natural History). London: Commonwealth Institute of Entomology, 1968. 434 p.
8. DWINELL, L. D. Exotic forest pests: a global issue. In: RISKS of exotic forest pests and their impact on trade. Workshop on Exotic Pests, Section VII, 2000. Disponível em: <www.exoticpests.apsnet.org/papersindex.htm>.
9. FUTAI, K.; SHIRAKIKAWA, S.; NAKAI, I. The Suitability of Korean Pine (*Pinus koraiensis* Sieb. et Zucc.) and Japanese Red Pine (*P. densiflora* Sieb. et Zucc.) as a Host of the Japanese Pine sawyer *Monochamus alternatus* Hope (Coleoptera: Cerambycidae). **Applied Entomological Zoology**, Tokyo, v. 29, n. 2, p. 167-177, 1994.
10. HARDE, K. W. **A field guide in colour to beetles**. Czech Republic: Blitz, 1999. 321, p.
11. HARDE K. W. ; SEVERA, F. **Guia de campo de los coleópteros de Europa**. Stuttgart: Franckh'sche Verlagshandlung W. Keller, 1981. 332 p.
12. HAUGEN, D. A.; IEDE, E. T. Wood borers. In: RISKS of exotic forest pests and their impact on trade. Workshop on Exotic Pests, Section VII, 2000. Disponível em: <www.exoticpests.apsnet.org/papersindex.htm>.
13. HICKS, C. M. Exotic pests and international trade. In: Risks of exotic forest pests and their impact on trade. Workshop on Exotic Pests, Section VII, 2000. Disponível em: <www.exoticpests.apsnet.org/papersindex.htm>.
14. HILLOCKS, R. J.; PHIRI, N. A.; OVERFIELD, D. Coffee pest and disease management options for smallholders in Malawi. **Crop Protection**, Surrey, UK, v. 18, n. 3, p. 199-206, 1999.
15. JIKUMARU, S.; TOGASHI, K. Effects of temperature on the post-diapause development of *Monochamus saltuarius* (Gebler) (Coleoptera, Cerambycidae). **Applied of the Entomological Zoology**, Tokyo, v. 31, n. 1, p. 145-148, 1996.
16. KOSAKA, H.; OGURA, N. Rearing of the Japanese pine sawyer, *Monochamus alternatus* (Coleoptera: Cerambycidae). **Applied Entomological Zoology**, Tokyo, v. 25, n. 4, p. 532-534, 1996.
17. LINIT, M. J. Continuous laboratory culture of *Monochamus carolinensis* (Coleoptera: Cerambycidae) with notes on larval development. **Annals of the Entomological Society of America**, Lanham, MD, v. 78, p. 212-213, 1985.
18. NAKAMURA, K. Survival rate and the time of adult emergence of *Monochamus alternatus* Hope (Coleoptera :Cerambycidae) in *Pinus densiflora* Stand with Understory vegetation. **Applied Entomological Zoology**, Tokyo, v. 29, n. 3, p. 430-433, 1994.
19. NOVÁK, W. **Atlas of insects harmful to forest trees**. Volume I. *Monochamus sutor* plate 20 e 21. Amsterdam: Oxford, 1976.
20. OLIVEIRA, M. R. V.; NEVILLE, L. E.; VALOIS, A. C. C. **Importância ecológica e econômica e estratégias de manejo de espécies invasoras exóticas**. Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2001. 6 p. (Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. Circular Técnica, 8).
21. QUARANTINE pests for Europe: data sheets on quarantine pests for the European Communities and for the European and Mediterranean Plant Protection Organization. Wallingford: CABI: EPPO, 1992.

22. QIAO, W. The biogeography of *Monochamus guér* (Coleoptera, Cerambycidae) **Scientia Silvae Sinicae**, v. 24, n. 3, p. 303-304, 1988.
23. SCHOEMAN, P.S.; PASQUES, B. Chlordane stem treatments to combat white coffee stem borer. **ITSC Information Bulletin, Subtropica**, v. 14, n. 5, 1993.
24. TOGASHI, K. Effects of aerial application of insecticide on the survival rate of *Monochamus alternatus* (Coleoptera: Cerambycidae). **Applied Entomological Zoology**, Tokyo, v. 25, n. 2, p. 187-197, 1990.
25. TOGASHI, K. Factors affecting the number of *Brusaphelenchus xylophilus* (Nematoda: Aphelenchoididae) carried by newly emerged adults *Monochamus alternatus* (Coleoptera: Cerambycidae). **Applied Entomological Zoology**, Tokyo, v. 24, n. 4, p. 379-386, 1989.
26. TOGASHI, K.; JIKUMARU, S. Horizontal transmission of *Bursaphelenchus mucronatus* (Nematoda: Aphelenchoididae) between insect vectors of *Monochamus saltuarius* (Coleoptera: Cerambycidae). **Applied Entomology and Zoology**, Tokyo, v. 31, n. 2, p. 317-320, 1996.
27. TOMMINEN, J.; LEPPANEN, P. The male genitalia of *Monochamus sutor* (L.), *M. galloprovincialis* (Olivier) and *M. urussovi* (Fischer von Waldheim) (Coleoptera, Cerambycidae). **Entomologica Fennica**, Helsinki, v. 2, n. 2, p. 49-51, 1991.
28. WALSH, K.D.; LINIT, M.J. Oviposition of the pine sawyer, *Monochamus carolinensis* (Coleoptera: Cerambycidae). **Annals of the Entomological Society of America**, Lanham, MD, v. 78, p. 81-85, 1985.
29. YAMASAKI, T., SATO, M.; SAKOGUCHI, H. Germacrene D: masking substance of attractants for the cerambycid beetle, *Monochamus alternatus* (Hope). **Applied Entomology and Zoology**, Tokyo, v. 32, p. 423-429, 1997.
30. YANEGA, D. **Field guide to northeastern longhorned beetles (Coleoptera: Cerambycidae)**. Champaign, Illinois: Illinois Natural History Survey, 1996. 174 p. (Manual, 6).

Comunicado Técnico, 83

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento



Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:
Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia
 Serviço de Atendimento ao Cidadão
 Parque Estação Biológica, Av. W/5 Norte (Final) -
 Brasília, DF. CEP 70.770-900 - Caixa Postal 02372
 PABX: (61) 448-4600 Fax: (61) 340-3624
<http://www.cenargen.embrapa.br>
 e.mail:sac@cenargen.embrapa.br

1ª edição

1ª impressão (2003): 150 unidades

Comitê de publicações

Presidente: José Manuel Cabral de Souza Dias
Secretário-Executivo: Maria José de Oliveira Duarte

Membros: Regina Maria Dechechi G. Carneiro
 Maurício Machaim Franco
 Luciano Lourenço Nass

Expediente

Sueli Correa Marques de Mello
 Vera Tavares Campos Carneiro

Supervisor editorial: Maria José de Oliveira Duarte

Normalização Bibliográfica: Maria Alice Bianchi

Editoração eletrônica: João Paulo Portela Gervasio

Jorge Luiz de C. Vieira Júnior