

Ácaro-vermelho-da-macieira, *Panonychus ulmi* (Koch)

J. L. C. Mineiro, M. E. Sato, A. Raga, A. Kovaleski

634.11
2015

INTRODUÇÃO

Tetranychidae é considerada a primeira família de ácaros em importância econômica, seguida pelas famílias Eriophyidae, Tenuipalpidae e Tarsonemidae. Os tetraniquídeos destacam-se também por sua importância quarentenária. Esses ácaros são diminutos: medem de 400 a 500 μm de comprimento e em geral produzem teia (Moraes & Flechtmann, 2008). É comum apresentarem reprodução por partenogênese telítica ou arrenótoca (Jeppson, Keifer & Baker, 1975).

A macieira (*Malus domestica* Borkh.) é uma frutífera de clima temperado, originária da Ásia Menor, cuja introdução no Brasil data de 1926. Os frutos são variados e de polpa doce-acidulada (Lorenzi et al., 2006). Os principais produtores de maçã são China, Estados Unidos, Chile, Argentina e Brasil. Os chineses são responsáveis por 43% da produção mundial. A produção de maçã concentra-se nos estados da Região Sul, principalmente em Santa Catarina e Rio Grande do Sul, ambos responsáveis, entre 2001 e 2010, por mais de 95% da produção de maçã do país (55% e 41%, respectivamente); o Paraná respondeu por 4% da produção de maçã entre 2001 e 2010; São Paulo, Minas Gerais e Bahia foram responsáveis por apenas 0,3% (Informativo Técnico Seagri, 2010).

A natureza perene das plantas frutíferas, o clima, o solo e a vegetação associada favorecem a existência de um número significativo de insetos e ácaros. Essa associação interfere de forma permanente e, em dado momento, uma ou mais espécies passam a se constituir em praga, causando sérios danos ao pomar (Fachinello & Nachtigal, 2009). O ácaro-vermelho *Panonychus ulmi* (Koch) é considerado praga-chave da macieira no Sul do Brasil (Monteiro, 2002a).

Posição taxonômica e nomenclatura

Ordem: Acari

Superfamília: Tetranychoidae

Família: Tetranychidae

Gênero: *Panonychus* Yokoyama, 1929

Espécie: *Panonychus ulmi* (Koch, 1836)

Sinonímias (Bolland, Gutierrez & Flechtmann, 1998):

Tetranychus ulmi Koch, 1836

Paratetranychus pilosus alboguttatus Zacher, 1913

Tetranychus alboguttatus Zacher, 1913

Paratetranychus pilosus occidentalis McGregor & Newcomer, 1928

Oligonychus alni Oudemans, 1929

Oligonychus muscorum Oudemans, 1929

Oligonychus potentillae Oudemans, 1929

Metatetranychus mali Oudemans, 1931

Metatetranychus canestrinii Oudemans, 1939

Panonychus ulmi foi descrito em 1836, a partir de espécimes coletados em *Ulmus* sp., em Resensburg, Alemanha (Koch, 1836), originalmente como *Tetranychus ulmi* Koch.

Nomes comuns:

“Ácaro-vermelho” ou “ácaro-vermelho-da-macieira”.

“European red mite” (ácaro-vermelho-europeu), nos Estados Unidos e na Europa.

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA

O ácaro-vermelho já foi registrado no Afeganistão, África do Sul, Alemanha, Argélia, Argentina, Armênia, Aruba, Austrália, Áustria, Bélgica, Bermudas, Brasil, Bulgária, Canadá, Chile, China, Coreia, Costa Rica, Dinamarca, Egito, Espanha, Estados Unidos, Finlândia, França, Grécia, Holanda, Hungria, Ilha da Madeira,

Índia, Irã, Irlanda, Israel, Itália, Iugoslávia, Japão, Líbano, Líbia, Lituânia, Marrocos, Nova Zelândia, Noruega, Polônia, Portugal, Reino Unido, Romênia, Síria, Suécia, Suíça, Taiwan, Tasmânia, Tunísia, Turquia, Uruguai, Venezuela e Vietnã (Flechtmann, 1967; Jeppson, Keifer & Baker, 1975; Ochoa, Aguilar & Vargas, 1991).

HISTÓRICO DA INTRODUÇÃO DA PRAGA NO BRASIL

P. ulmi (Figura 1) foi relatado pela primeira vez no Brasil por Flechtmann (1967), que encontrou espécimes em maçãs importadas da Argentina. Bleicher (1974) relatou a presença desse ácaro em macieiras plantadas na Região Sul do país. Segundo Mendonça et al. (2011), o ácaro-vermelho-da-maçã poderia ter sido introduzido no Brasil, uma vez que essa espécie foi relatada aqui há cerca de quarenta anos.

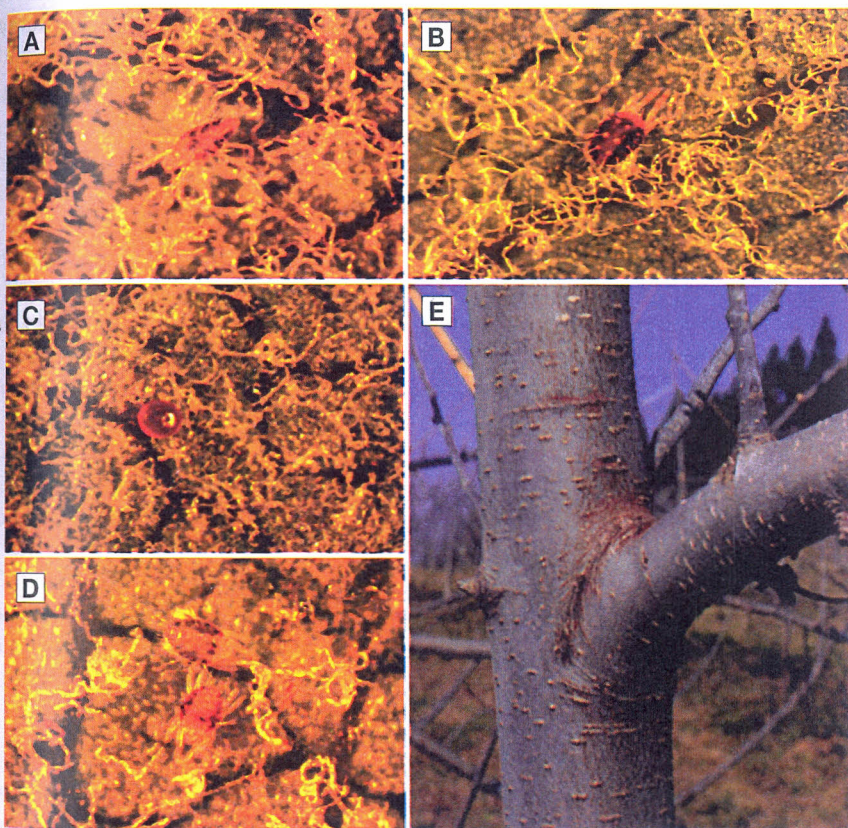


Figura 1. *P. ulmi*. A) Macho. B) Fêmea. C) Ovo de verão. D) Ovo de inverno. E) Ninfas. Fotos: Adalécio Kovaleski.

PLANTAS HOSPEDEIRAS

P. ulmi tem como principais hospedeiros de importância econômica plantas da família Rosaceae (macieira, pereira, amendoeira, ameixeira, pessegueiro) e às vezes videiras (Vitaceae) (Hoy, 2011). Esse ácaro também foi relatado em outras 130 plantas hospedeiras (Jeppson, Keifer & Baker, 1975; Bolland, Gutierrez & Flechtmann, 1998). Entretanto, para o Brasil, há registros apenas para macieira (Flechtmann, 1967; Bleicher, 1974, Mendonça et al., 2011) e videira (Bertolo, Ott & Ferla, 2011; Ferla & Botton, 2008; Johann et al., 2009; Mendonça et al., 2011). No caso de videiras brasileiras, não há danos significativos de *P. ulmi*, como aqueles relatados para a Europa.

BIOECOLOGIA

O ácaro-vermelho-da-macieira é semelhante ao ácaro-purpúreo-dos-citros *Panonychus citri* (McGregor). Distingue-se dele pelos tubérculos brancos, onde se implantam as setas dorsais do idiossoma. São ácaros globosos, de coloração avermelhada (Figuras 1A, 1B).

No Brasil, Kovaleski e Vendramim (1993) estudaram a biologia dessa espécie em folhas de macieira Fuji a 25°C. Segundo os autores, os ovos são esféricos e com superfície estriada; na região dorsal há uma haste encurvada e afilada na extremidade; em campo, os ovos são vermelho-alaranjados (Figuras 1C, 1D) e, em condições de laboratório, podem apresentar policromismo, variando de vermelho-alaranjados a creme-pálidos; o período de incubação varia de 5,32 a 5,40 dias para a primeira e a segunda gerações, respectivamente. Os imaturos apresentam três fases de desenvolvimento pós-embrionário: larva, protoninfa e deutoninfa. Em cada uma dessas fases, são ativos (locomução e alimentação). Entre uma fase e outra há um estágio quiescente, imóvel e sem alimentação. A fase larval distingue-se das demais por apresentar três pares de pernas, e nas demais, quatro pares. A protoninfa e a deutoninfa são muito semelhantes, diferindo pelo tamanho (Figura 1E). A fêmea apresenta o corpo globoso, e logo após a última ecdise, antes de se alimentar, a coloração é vermelho-amarelada ou castanha. Após um período de alimentação, a coloração passa para vermelha-escura. O período de pré-oviposição variou de 1,5 dias, na primeira geração, a 1,6 dias, na segunda. O período de oviposição foi de 12,7 e 15,2 dias para a primeira e segunda gerações, respectivamente. O número de ovos por fêmea foi de 45,5 na primeira geração e de 51,5 na segunda. O número de ovos por fêmea por dia na primeira geração foi de 3,6 e na segunda, de 3,4.

Em regiões com clima temperado, como nos Estados Unidos, o número de gerações pode chegar até dez por ano (Jeppson, Keifer & Baker, 1975).

Os picos populacionais de *P. ulmi* em macieira no Brasil ocorrem de janeiro a março (Lorenzato, 1987). Há indicações de que, em pomares em que os agrotóxicos são pouco usados, a população desses ácaros é muito reduzida (Moraes & Flechtmann, 2008).

Segundo Ferla e Botton (2008), no Rio Grande do Sul, a dispersão de *P. ulmi* pode ser resultado da proximidade dos pomares de macieira com vinhedos. Outra possibilidade seria a disseminação por trânsito de material vegetativo infestado tanto do Brasil quanto do exterior.

Os ácaros alimentam-se da clorofila da folha, que se torna pálida e em seguida assume uma coloração bronzeada, reduzindo a fotossíntese e a respiração, com aumento temporário da transpiração (Jeppson, Keifer & Baker, 1975; Ochoa, Aguilar & Vargas, 1991; Ferla & Botton, 2008). As formas imaturas alimentam-se primeiramente na página superior das folhas; os adultos podem alimentar-se de ambos os lados delas, especialmente quando as populações são altas. Quando o ataque é severo, as folhas podem cair (Jeppson et al., 1975).

IMPACTO ECONÔMICO E DANOS

O ácaro-vermelho-da-maçã pode causar sérios prejuízos em macieira no Brasil (Monteiro, 2002b). Em altas populações, pode provocar bronzeamento de folhas (Figura 2). Quando o ataque é intenso, pode reduzir a quantidade e a qualidade



Figura 2. Danos severos de *P. ulmi* em macieiras. Fotos: Adalécio Kovaleski.

dos frutos, além de afetar a florada e a produção da safra seguinte (Kovaleski & Ribeiro, 2003). Nas décadas de 1980 e 1990, eram necessárias três a quatro pulverizações de acaricidas por ciclo vegetativo, empregadas de forma preventiva para o controle da praga em macieira na Região Sul do Brasil (Monteiro, 1994). O ácaro-vermelho foi considerado uma praga muito importante nas décadas de 1980 e 1990, quando o seu controle era difícil, devido aos problemas associados à evolução de resistência de *P. ulmi* a acaricidas e ao uso frequente de inseticidas não seletivos, como piretroides e fosforados nos pomares, que eliminavam os inimigos naturais. Com a implantação do sistema de produção integrada de maçã e a proibição do uso de inseticidas piretroides e alguns organofosforados (Kovaleski & Ribeiro, 2003), prejudiciais aos inimigos naturais (insetos e ácaros predadores) do ácaro-vermelho, a população dessa praga diminuiu consideravelmente nos últimos anos e hoje ela pode ser considerada praga secundária em diversas localidades.

MANEJO

O monitoramento de *P. ulmi* deve ser feito semanalmente, de outubro a abril, por meio da amostragem sequencial de no mínimo dez plantas por talhão de 5 ha, retirando-se cinco folhas por planta e anotando-se o número daquelas com presença do ácaro. As plantas podem ser diferentes a cada avaliação. Ações de controle devem levar em conta a porcentagem de folhas infestadas e o ciclo vegetativo da cultura. No início da temporada, o controle deve ser feito quando 50% das folhas estão infestadas, enquanto no período que antecede a colheita somente deve-se aplicar o acaricida quando mais de 70% das folhas apresentam ácaros. Após a colheita, o ácaro será controlado se a infestação das folhas for superior a 90% (Kovaleski et al., 2003).

O controle químico pode ser conduzido em dois períodos: 1) controle de ovos de inverno, juntamente com a quebra de dormência – o óleo mineral, na dosagem de 3 a 5%, reduz a eclosão; 2) durante a fase vegetativa, com duas alternativas: abamectin logo após a queda das pétalas, em mistura com óleo mineral a 0,25%, sem levar em consideração o nível populacional; fenpiroximato e espiroclifeno, quando a população ultrapassa o nível de controle (Kovaleski & Ribeiro, 2003).

No Brasil, o óleo mineral tem registro para o controle de *P. ulmi* em culturas de maçã, pera, pêssego e uva. Outros compostos também têm registro para o controle de ácaros em macieira no Brasil: abamectina, amitraz, azociclotina, clofentezina, espiroclifeno, fenpiroximato, fenprotrina, fluazinam, flufenoxurom, piridabem e propargito (Mapa, 2013).

Ferla e Moraes (1998) realizaram levantamento de espécies de ácaros predadores em macieiras e relataram quatro famílias – Ascidae, Cunaxidae, Phytoseiidae e Stigmatidae – em pomares no Rio Grande do Sul (Tabela 1).

Tabela 1. Ácaros predadores associados ao ácaro-vermelho-da-macielira, *P. ulmi*, no mundo, incluindo as espécies recentemente observadas no Brasil.

Família	Gênero/espécie	País	Referência
Ascidae	<i>Asca</i> sp.	Brasil	Ferla & Moraes (1998)
	<i>Amblyseius chiapensis</i> De Leon	Brasil	Ferla & Moraes (1998)
	<i>Amblyseius</i> spp.	Brasil	Ferla & Moraes (1998)
	<i>Euseius alatus</i> De Leon	Brasil	Ferla & Moraes (1998)
	<i>Euseius brazilli</i> (El-Banhawy)	Brasil	Ferla & Moraes (1998)
	<i>Euseius concordis</i> (Chant)	Brasil	Ferla & Moraes (1998)
	<i>Euseius finlandicus</i> (Oudemans)	Canadá	Overmeer (1985)
	<i>Euseius sibelius</i> (De Leon)	Brasil	Ferla & Moraes (1998)
	<i>Euseius</i> sp.	Brasil	Ferla & Moraes (1998)
	<i>Fundiseius</i> sp.	Brasil	Ferla & Moraes (1998)
	<i>Galendromus</i> (<i>Galendromus</i>) <i>annectens</i> (De Leon)	Brasil	Ferla & Moraes (1998)
	<i>Galendromus</i> aff. <i>mexicanus</i>	Brasil	Ferla & Moraes (1998)
	<i>Iphiseiodes metapodalis</i> (El-Banhawy)	Brasil	Ferla & Moraes (1998)
	<i>Iphiseiodes zuluagai</i> Denmark & Muma	Brasil	Ferla & Moraes (1998)
Phytoseiidae	<i>Metaseiulus camelliae</i> (Chant & Yoshida-Shaul)	Brasil	Ferla & Moraes (1998)
	<i>Neoseiulella tiliarum</i> (Oudemans)	Alemanha	Overmeer (1985)
	<i>Neoseiulus cucumeris</i> (Oudemans)	Estados Unidos	Overmeer (1985)
	<i>Neoseiulus fallacis</i> (Garman)	Canadá, Estados Unidos	Overmeer (1985)
	<i>Neoseiulus tunus</i> (De Leon)	Brasil	Ferla & Moraes (1998)
	<i>Phytoseiulus macropilis</i> (Banks)	Canadá	Overmeer (1985)
	<i>Phytoseius guianensis</i> De Leon	Brasil	Ferla & Moraes (1998)
	<i>Proprioseiopsis neotropicus</i> (Ehara)	Brasil	Ferla & Moraes (1998)
	<i>Typhlodromalus aripo</i> De Leon	Brasil	Ferla & Moraes (1998)
	<i>Typhlodromalus marmoreus</i> (El-Banhawy)	Brasil	Ferla & Moraes (1998)
	<i>Typhlodromina tropica</i> (Chant)	Brasil	Ferla & Moraes (1998)
	<i>Typhlodromips mangleae</i> De Leon	Brasil	Ferla & Moraes (1998)
	<i>Typhlodromus pyri</i> Scheuten	Canadá	Overmeer (1985)

Continua

Família	Gênero/espécie	País	Referência
Cunaxidae	<i>Cunaxoides</i> sp.	Brasil	Ferla & Moraes (1998)
Erythraeidae	<i>Balaustium putmani</i> Smiley	Canadá	Putman (1970)
	<i>Agistemus africanus</i> Gonzalez	África do Sul	Pringle (1975)
	<i>Agistemus fleschneri</i> Summers	Estados Unidos	Nelson et al. (1973)
	<i>Agistemus floridanus</i> Gonzales-Rodrigues	Brasil	Flechtmann (1981)
	<i>Agistemus longisetosus</i> Gonzalez	Nova Zelândia, Chile	Collyer (1964); Gonzalez-Rodriguez (1971)
	<i>Agistemus</i> sp.	Brasil	Ferla & Moraes (1998)
	<i>Zetzellia graeciana</i> Gonzalez	Itália	Insera (1970)
Stigmaeidae	<i>Zetzellia mali</i> (Ewing)	Europa, Canadá, Estados Unidos	Böhm (1960); Parent & LeRoux (1956); Santos (1976)

Phytoseiidae apresentou maior número de espécies, seguido por *Stigmaeidae*. Outros grupos de ácaros e até mesmo aranhas, embora relatados em associação com esses predadores, parecem apresentar pouco efeito no controle biológico de *P. ulmi* (Gerson, 1985).

A família *Stigmaeidae* está amplamente distribuída e um número significativo de espécies alimenta-se de tetraniquídeos (Tabela 1). As espécies mais conhecidas pertencem aos gêneros *Agistemus* e *Zetzellia* (Santos & Laing, 1985). Os ácaros da família *Erythraeidae* são predadores de tamanho relativamente grande e possuem coloração avermelhada. *Balaustium putmani* Smiley preda ovos de *P. ulmi* em laboratório (Putman, 1970).

Em 1995, o controle biológico do ácaro-vermelho foi implantado em pomares comerciais de macieiras em Fraiburgo, SC, por meio de criações do ácaro predador *Neoseiulus californicus* (McGregor) (Acari: *Phytoseiidae*) em estufas e de liberações inoculativas em campo (Monteiro, 2002b). O sucesso do controle biológico aplicado baseia-se no uso de diversas estratégias de manejo (Monteiro, 2002a, 2000b), entre elas, o monitoramento do ácaro-praga, aplicações seletivas de inseticidas e acaricidas e manejo adequado de plantas daninhas, com redução no número de aplicações de herbicidas. Diversas espécies de plantas invasoras podem servir de abrigo aos ácaros predadores, podendo favorecer o controle biológico do ácaro-praga (Monteiro, 2001, 2002c). Atualmente, o controle biológico de ácaros está implantado em mais de 90% dos pomares de Fraiburgo (Monteiro, 2002b; Monteiro, Souza & Pastori, 2006).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O ácaro-vermelho-da-maçã representa uma praga importante na maioria das áreas de ocorrência, incluindo os principais países produtores de maçã no mundo. A adoção de medidas de controle é indispensável para evitar reduções significativas na produção de maçãs nos pomares afetados. Os métodos que vêm sendo utilizados para o controle de *P. ulmi* nos países onde representa uma praga-chave são o biológico e o químico. É importante o registro de novos acaricidas seletivos para uso na cultura da macieira no Brasil. Contudo, deve-se priorizar o controle biológico da praga. Seria importante dirigir esforços para pesquisa em controle biológico de *P. ulmi* no Brasil, incluindo a investigação sobre a eficiência de linhagens de fungos, bactérias e vírus. O aprimoramento das estratégias de manejo, com ênfase no uso de ácaros predadores da família Phytoseiidae, deve contribuir para a ampliação e o fortalecimento do programa de controle biológico do ácaro-praga no país.

Há necessidade de conscientizar os produtores e toda a população quanto ao risco de introdução ilegal de material de propagação vegetativa no país e aos cuidados necessários para o trânsito interno de material vegetal, de modo geral, para evitar novas introduções de ácaros-praga.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BERTOLO, F. O. A.; OTT, A. P. & FERLA, N. J. Ácaros em videira no Rio Grande do Sul. *Boletim Fepagro* n. 21, 2011. 26p.
- BLEICHER, E. Ocorrência do ácaro *Panonychus ulmi* (Koch, 1836) Tuttle & Baker (1966) no Estado de Santa Catarina. *Rev. Solo* 66(1): 64, 1974.
- BNDES. Fruticultura, a produção de maçã no Brasil. *Informativo Técnico Seagri*, n. 2, 2010. 12p. Disponível em: <www.bndes.gov.br/.../sites/.../InformativoSEAGRI_02_2010.pdf>. Acesso em: 11 mar. 2013.
- BÖHM, H. Untersuchungen über Spinnmilbenfeinde in Österreich. *Pflanzensch.* 25: 23-46, 1960.
- BOLLAND, H. R.; GUTIERREZ, J. & FLECHTMANN, C. H. W. *World catalogue of the spider mite family (Acari: Tetranychidae)*. Brill, 1998. 392p.
- COLLYER, E. Phytophagous mites and their predators in New Zealand orchards. *New Zealand J. Agric. Res.* 7: 551-68, 1964.
- FERLA, N. J. & BOTTON, M. Ocorrência do ácaro-vermelho-europeu associado à cultura da videira no Rio Grande do Sul, Brasil. *Ciência Rural* 38(6): 1.758-61, 2008.
- FERLA, N. J. & MORAES, G. J. de. Ácaros predadores em pomares de maçã no Rio Grande do Sul. *Anais Soc. Entomol. Brasil.* 27(4): 649-54, 1998.
- FLECHTMANN, C. H. W. Ácaros encontrados sobre maçãs de procedência argentina. *An. Esc. Sup. Agric. "Luiz de Queiroz"* 24: 83-5, 1967.
- FLECHTMANN, C. H. W. New records of mites from Brazil with description of two species in the genus *Oligonychus* Berlese (Acari, Tetranychidae). *Rev. Bras. Biol.* 41(4): 861-6, 1981.
- GERSON, U. Other predaceous mites and spiders. In: HELLE, W. & SABELIS, M. W. (eds.). *World crop pests. Spider mites – their biology: natural enemies and control*. Elsevier: Amsterdã, 1985.

- GONZALEZ-RODRIGUES, R. H. Biología, ecología y control natural de la aranita roja europea, *P. ulmi* Koch in manzanos y perales de Chile Central. *Rev. Peruana Entomol.* 14: 56-65, 1971.
- HOY, M. A. *Agricultural acarology – Introduction to integrated mite management*. CRC Press. Taylor & Francis Group, 2011. 410p.
- FACHINELLO, J. C. & NACHTIGAL, J. C. Principais pragas. In: FACHINELLO, J. C.; NACHTIGAL, J. C. & KERSTEN, E. (eds.). *Fruticultura: fundamentos e práticas*. 2. ed. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2009. Disponível em: <www.cpact.embrapa.br/publicacoes/download/livro/fruticultura_fundamentos_pratica/10.1.htm>. Acesso em: 4 abr. 2013.
- INSERRA, R. Observationi morfologiche ed appunti de biologia su *Zetzellia graeciana* Gonzeles (Acarina: Stigmaeidae). *Boll. Zool. Agar. Bachic.* 10: 85-119, 1970.
- JEPPSON, L. R.; KEIFER, H. H. & BAKER, E. W. *Mites injurious to economic plants*. Berkeley: University of California Press, 1975. 648p.
- JOHAN, L. et al. Acarofauna (Acari) associada à videira (*Vitis vinifera* L.) no Estado do Rio Grande do Sul. *Biociências* 17(1): 1-19, 2009.
- KOVALESKI, A. & VENDRAMIM, J. D. Biologia de *Panonychus ulmi* (Koch, 1836) (Acari: Tetranychidae) em macieira. *Rev. Agric.* 68(1): 27-41, 1993.
- KOVALESKI, A. et al. *Produção integrada de maçãs no Brasil*. Embrapa Uva e Vinho. Sistema de Produção, 1, 2003. Disponível em: <www.cnpuv.embrapa.br/publica/sprod/ProducaoIntegradaMaca/pragas.htm>. Acesso em: 4 abr. 2013.
- KOVALESKI, A. & RIBEIRO, L. G. Manejo de pragas na produção integrada de maçã. In: PROTAS, J. F. S. & SANHUEZA, R. M. V. *Produção integrada de frutas: o caso da maçã no Brasil*. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2003.
- LORENZATO, D. Controle biológico de ácaros fitófagos na cultura da macieira no município de Farroupilha – RS. *Agron. Sulriogrand.* 23(2): 167-83, 1987.
- LORENZI, H. et al. *Frutas brasileiras e exóticas cultivadas (de consumo in natura)*. Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 2006. 672p.
- MAPA – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. *Sistema de Agrotóxicos Fitossanitários*. Disponível em: <agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons>. Acesso em: 4 abr. 2013.
- MENDONÇA, R. S. et al. South American spider mites: new hosts and localities. *J. Insect Sci.* 11(121): 1-18, 2011.
- MONTEIRO, L. B. Tolerância de populações de ovos de inverno e de verão de *Panonychus ulmi* (Koch) ao ovicida clofentezine, no Sudeste e no Sudoeste da França. *An. Soc. Entomol. Brasil*, 23: 461-6, 1994.
- MONTEIRO, L. B. Seletividade de inseticidas a *Neoseiulus californicus* McGregor (Acari: Phytoseiidae) em macieira no Rio Grande do Sul. *Rev. Bras. Frutic.* 23(3): 589-92, 2001.
- MONTEIRO, L. B. Manejo integrado de pragas em macieira no Rio Grande do Sul II. Uso de *Neoseiulus californicus* para o controle de *Panonychus ulmi*. *Rev. Bras. Frutic.* 24(2): 395-405, 2002a.
- MONTEIRO, L. B. Criação de ácaros fitófagos e predadores: um caso de produção de *Neoseiulus californicus* em produtores de maçã. In: PARRA, J. R. P. et al. (eds.). *Controle biológico no Brasil: parasitoides e predadores*. São Paulo: Manole, 2002b.
- MONTEIRO, L. B. Efeito do manejo de ervas daninhas sobre *Neoseiulus californicus* (Acari: Phytoseiidae) em pomar de macieira. *Rev. Bras. Frutic.* 24(3): 680-2, 2002c.

- MONTEIRO, L. B.; SOUZA, A. & PASTORI, P. L. Comparação econômica entre controle biológico e químico para o manejo de ácaro-vermelho em macieira. *Rev. Bras. Frutic.* 28(3): 314-7, 2006.
- MORAES, G. J. de & FLECHTMANN, C. H. W. *Manual de acarologia – Acarologia básica e ácaros de plantas cultivadas no Brasil*. Ribeirão Preto: Holos, 2008. 288p.
- NELSON, E. E. et al. Toxicity of apple orchard pesticides to *Agistemus fleschneri*. *Environ. Entomol.* 2: 219-22, 1973.
- OCHOA, R.; AGUILAR, H. & VARGAS, C. *Acaros fitófagos de America Central: guia ilustrada*. Turrialba, Costa Rica: Catie, 1991. 251p.
- OVERMEER, W. P. J. Alternative prey and other food resources. In: HELLE, W. & SABELIS, M. W. (eds.). *World crop pests. Spider mites – their biology: natural enemies and control*. Amsterdã: Elsevier, 1985.
- PARENT, B. & LeROUX, E. J. Notes on *Mediolata Mali* (Ewing) (Acarina: Raphignathidae) as a predator of ERM. *Can. Entomol.* 88: 487, 1956.
- PRINGLE, K. L. The seasonal occurrence of phytophagous mites (Acari) and their predators on apple trees in the Elgin area. In: 1st CONGR. ENTOMOL. SOC. S. AFR. *Proc...*, 1975.
- PUTMAN, W. L. Life history and behaviour of *Balaustium putmani* (Acarina: Erythraeidae). *Ann. Entomol. Soc. Amer.* 63: 76-81, 1970.
- SANTOS, M. A. Evaluation of *Zetzellia mali* as predator of *Panonychus ulmi* and *Aculus schlechtendali*. *Environ. Entomol.* 5: 187-91, 1976.
- SANTOS, M. A. & LAING, J. E. Stigmaeid predators. In: HELLE, W. & SABELIS, M. W. (eds.). *World crop pests – Spider mites: their biology, natural enemies and control*. Amsterdã: Elsevier, 1985.