

CONTROLE BIOLÓGICO

Efeito de *Metarhizium anisopliae* (Metsch.) Sorok. e *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill. Sobre o Ácaro Predador *Iphiseiodes zuluagai* Denmark & Muma (Acari: Phytoseiidae)

RODRIGO SOARES BARRETO¹, EDMILSON JACINTO MARQUES¹, MANOEL GUEDES CORRÊA GONDIM JUNIOR¹, JOSÉ VARGAS DE OLIVEIRA¹, HUGO JOSÉ GONÇALVES DOS SANTOS JUNIOR², JOSINÉLIA FERNANDES FERREIRA¹

¹DEPA/Fitossanidade/UFRPE. Av. Dom Manoel de Medeiros, s/n, Dois Irmãos 52171-900, Recife, PE.
rodrigo.rsb@bol.com.br;

²DPV/UFES. Alto Universitário s/nº, Caixa Postal 16, 29.500-000, Alegre, ES.

BioAssay 6:2 (2011)

Effect of *Metarhizium anisopliae* (Metsch.) Sorok. and *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill. on predatory mite *Iphiseiodes zuluagai* Denmark & Muma (Acari: Phytoseiidae)

ABSTRACT – The association of natural enemies is an alternative for the management of pests. The aim of the study to evaluate the effect of entomopathogenic fungi on the females of *Iphiseiodes zuluagai*. For this, we used the isolates 645 of *Beauveria bassiana* and CG 321 *Metarhizium anisopliae*, in the concentration of 10⁸ conidia/mL. The treatments consisted of leaf disks of *Canavalia ensiformes* immersed in their suspensions. To feed the predators were used eggs of *Tetranychus urticae* and pollen of castor bean. The results demonstrate the viability of the association of natural enemies, since the isolates caused mortality of less than 36% of *I. zuluagai*.

KEYWORDS – Entomopathogenic fungus, mite, Phytoseiidae, selectivity.

RESUMO – A associação de inimigos naturais é uma alternativa para o manejo fitossanitário de pragas. Dessa forma, objetivou-se avaliar o efeito de fungos entomopatogênicos sobre fêmeas de *Iphiseiodes zuluagai*. Para isso, foram utilizados os isolados 645 de *Beauveria bassiana* e CG 321 de *Metarhizium anisopliae* na concentração de 10⁸ conídios/mL. Os tratamentos foram constituídos por discos foliares de *Canavalia ensiformes* imersos nas respectivas suspensões. Para alimentação dos predadores foram utilizados ovos de *Tetranychus urticae* e pólen de mamoneira. Os resultados demonstram a viabilidade da associação dos inimigos naturais, uma vez que os isolados causaram mortalidade inferior a 36% de *I. zuluagai*.

PALAVRAS-CHAVE – Fungos entomopatogênicos, ácaro fitoseídeo, seletividade.

Os ácaros predadores são considerados excelentes inimigos naturais no controle de ácaros fitófagos, entre estes agentes naturais, as espécies pertencentes à família Phytoseiidae merecem destaque por apresentarem resultados promissores em diversos sistemas de produção, estando ainda distribuídos em todas as regiões do país (Moraes, 1992; Sato *et al.*, 1994; Gouvea *et al.*, 2007). Uma das características mais importantes destes predadores é o baixo requerimento alimentar, apresentando boa sobrevivência quando a densidade da presa é baixa, além de utilizar na dieta outros alimentos, como pólen e excreções de insetos (Moraes, 1991).

No Brasil, entre os fitoseídeos as espécies *Euseius concordis* Chant, *Euseius citrifolius* Denmark & Muma, e

Iphiseiodes zuluagai Denmark & Muma, merecem destaque devido ao elevado potencial biótico como inimigos naturais (Sato *et al.*, 1994; Ott *et al.*, 2007). Dentre estes, a espécie *I. zuluagai* é relatada em diversas culturas, tais como: café, citros, mandioca, seringueira e erva-mate (Pallini Filho *et al.*, 1992; Bellotti *et al.*, 1987; Rodrigues *et al.*, 1996; Reis *et al.*, 2000; Feres *et al.*, 2002; Gouvea *et al.*, 2007), tendo como principais presas os ácaros fitófagos de diferentes famílias como Tenuipalpidae, Eriophyidae (Gravena, 1993) e Tetranychidae (Bellotti *et al.*, 1987).

Dentre as pesquisas realizadas com *I. zuluagai* verifica-se estudos relacionados com parâmetros biológicos (Reis *et al.*, 1998; Yamamoto & Gravena,

1996; Gondim Jr e Moraes, 2002); seletividade de agroquímicos (Santos & Gravena, 1995; Santos & Gravena, 1997; Reis *et al.*, 1998; Reis & Souza, 2001) e estudos populacionais (Reis *et al.*, 2000; Ott *et al.*, 2007).

Apesar do potencial de *I. zuluagai* no âmbito do controle biológico nota-se a necessidade da realização de pesquisas para avaliar o potencial destes inimigos naturais com outros agentes de controle biológico, tais como os fungos entomopatogênicos, os quais têm sido relatados infectando ácaros da subordem Mesostigmata (Chandler *et al.*, 2000).

Nos últimos anos infecções de ácaros da família Phytoseiidae por fungos têm recebido considerável atenção (Van der Geest *et al.*, 2000). Furtado *et al.* (1996) relataram pela primeira vez o fungo entomopatogênico *Neozygites* sp. sobre *E. citrifolius*, predador de *Mononychellus tanajoa* Bondar no Sul e Sudeste do Brasil. O mesmo foi relatado por Elliot *et al.* (2000) que verificaram o impacto de *Neozygites floridana* Fisher, sobre populações do ácaro predador *Neoseiulus idaeus* Denmark & Muma. Hountondji *et al.* (2002) avaliaram o efeito do fungo *N. floridana* sobre *E. concordis* e *E. citrifolius* na África, e não constataram patogenicidade deste fungo para estas espécies de predadores.

Portanto estudos de seletividade aos inseticidas microbianos serão importantes, visto que, se conhece muito pouco sobre o assunto, e também devido à possibilidade de utilização de fungos entomopatogênicos no controle de ácaros fitófagos (Alves *et al.*, 2002; Oliveira *et al.*, 2002; Shi e Feng, 2004). Alves (1998) comentou que um maior entendimento do efeito do uso de inseticidas microbianos sobre os inimigos naturais, aumentará o êxito dos programas de manejo integrado de pragas. Assim, o objetivo deste trabalho foi verificar os efeitos causados por isolados de *B. bassiana* e *M. anisopliae* sobre *I. zuluagai*, em laboratório.

Material e Métodos

Os experimentos foram realizados no Laboratório de Patologia de Insetos da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), em Recife - PE. Durante os experimentos, a temperatura e a umidade relativa foram registrados em termohigrógrafo.

Criação do ácaro-rajado. Adultos de *Tetranychus urticae* Koch foram criados em plantas de *Canavalia ensiformes* (L.) cultivadas em casa-de-vegetação. Após a abertura completa do primeiro par de folhas cotiledonar, fez-se a infestação, com *T. urticae* oriundos da criação do laboratório. Dessa forma foi possível fornecer ovos do ácaro-rajado como alimento para *I. zuluagai* durante a realização dos experimentos.

Criação do ácaro predador. Adultos de *I. zuluagai* foram obtidos no campo, em plantas de citros, e criados em laboratório conforme metodologia adaptada de Reis & Alves (1997). Foram confeccionadas arenas com disco plástico, com 7 cm de diâmetro, flutuando em água em uma placa de Petri de 10 cm de diâmetro. Em cada arena

foi colocado um pedaço de lamínula sobre fios de algodão, para abrigo e local de postura e sobre outra lamínula foi colocado pólen de mamoneira *Ricinus communis* (Linn) como alimento, o qual foi trocado a cada cinco dias. A criação foi mantida em B.O.D. a $26 \pm 1^\circ\text{C}$ e fotofase de 12 h.

Obtenção e produção dos isolados dos fungos.

Foram utilizados os isolados CG 321 de *M. anisopliae* e 645 de *B. bassiana* provenientes da coleção do Laboratório de Patologia de Insetos da Área de Fitossanidade da UFRPE, os quais foram selecionados devido à patogenicidade comprovada ao ácaro verde, *M. tanajoa* (Barreto *et al.*, 2004). Os isolados foram revigorados em lagartas de terceiro ínstar de *Diatraea saccharalis* (Fabricius). Por ocasião dos bioensaios, foram repicados em BDA + A (Batata-dextrose-água + Sulfato de estreptomicina) e, após sete dias, multiplicados em BDA + A e incubados em câmara climatizada tipo B.O.D. a $26 \pm 1^\circ\text{C}$ e fotofase de 12h, onde permaneceram por um período de dez dias.

Viabilidade dos isolados de *M. anisopliae* e *B. bassiana*.

A viabilidade dos isolados foi avaliada por meio de duas placas de Petri contendo BDA + A, nas quais foram colocados 0,1 mL de suspensão contendo 10^8 conídios/mL, espalhando-se com alça de Drigasky. As placas foram incubadas em câmara climatizada tipo B.O.D. a $26 \pm 1^\circ\text{C}$ e fotofase de 12h por 24 horas. As leituras foram efetuadas em microscópio óptico, mediante a determinação do percentual de conídios germinados e não-germinados, contando-se 100 conídios por placa 24 horas após o plaqueamento, totalizando 200 conídios em cada avaliação.

Efeito dos isolados fúngicos sobre o ácaro. As suspensões foram preparadas a partir de placas de Petri contendo meio de cultura com os entomopatógenos, adicionando-se 15ml de água destilada esterilizada mais espalhante adesivo Tween[®] 80 a 0,01% (ADE + E), sendo filtradas em gaze esterilizada, e aferidas mediante quantificação em câmara de Neubauer com auxílio de um microscópio óptico, e posteriormente ajustadas para 10^8 conídios/mL. A testemunha foi tratada com água destilada esterilizada contendo espalhante adesivo Twenn 80[®] a 0,01%.

Arenas foliares foram confeccionadas utilizando-se discos de folha de feijão de porco, *C. ensiformes*, com 3,5 cm de diâmetro, de plantas com 20 a 30 dias de idade. Em seguida, foram inoculadas com os entomopatógenos por meio de imersão durante cinco segundos em 20 mL da suspensão. Posteriormente, os discos foram secos durante vinte minutos em câmara de fluxo laminar. Em cada arena foi colocado um pedaço de lamínula de microscopia sobre fios de algodão, para abrigo e local de postura e sobre outra lamínula uma pequena quantidade de pólen de mamoneira e ovos de *T. urticae* como alimento para os ácaros, os quais foram obtidos da criação estoque mantida em laboratório; as arenas foram trocadas após cinco dias. Oito fêmeas recém emergidas de *I. zuluagai* foram transferidas da colônia estoque para

cada disco de folha, através de um pincel. Os discos foliares foram acondicionados e centralizados em alfinete previamente fixado através de cola quente (silicone), em placas de polietileno com 9 cm de diâmetro e 1,5 cm de altura, contendo 30mL de água destilada que serviu como barreira física, para os ácaros e, manutenção da turgescência dos discos foliares, sendo o nível de água verificado diariamente. Em seguida, as arenas foram acondicionadas em câmara climatizada tipo B.O.D a $26 \pm 1^\circ \text{C}$, $75 \pm 5\%$ de UR e 12 h de fotofase. No quinto dia de avaliação as folhas foram trocadas para garantir a qualidade do substrato. As avaliações foram feitas diariamente durante 8 dias, onde foi observada a porcentagem de mortalidade. Os ácaros mortos foram transferidos para câmaras úmidas e mantidos à temperatura de $26 \pm 1^\circ \text{C}$, $75 \pm 5\%$ de UR e fotofase de 12h para confirmação do agente causal.

O experimento foi efetuado em delineamento inteiramente casualizado, constando de 3 tratamentos

com 8 repetições. Cada parcela foi composta por 8 ácaros (fêmeas), totalizando 64 ácaros por tratamento. Os dados foram submetidos à análise de variância empregando-se o programa SANEST versão 3.0, e as médias comparadas pelo teste de Tukey ($P=0,05$).

Resultados e Discussão

Efeito dos isolados fúngicos sobre o ácaro. A viabilidade de conídios para os isolados de *B. bassiana* e *M. anisopliae* utilizados nos experimentos foram superiores a 95%. O isolado 645 de *B. bassiana* proporcionou porcentagem de mortalidade total de 35,94 % e porcentagem de mortalidade confirmada de 32,81 %. O isolado CG 321 de *M. anisopliae* apresentou porcentagem de mortalidade total de 42,19 % e mortalidade confirmada de 35,94 % (Tabela 1).

Tabela 1. Mortalidade total e confirmada de fêmeas de *I. zuluagai* por isolados de *M. anisopliae* e *B. bassiana*. Temp.: $26,5 \pm 0,6^\circ \text{C}$; U.R.: $78,4 \pm 4,2\%$; Fotofase: 12h.

Tratamentos	Mortalidade (%) ¹	
	Total	Confirmada
<i>M. anisopliae</i> (CG 321)	42,19 \pm 3,29 a	35,94 \pm 2,83 a
<i>B. bassiana</i> (645)	35,94 \pm 4,98 a	32,81 \pm 6,22 a
Testemunha	0,00 \pm 0,00 b	0,00 \pm 0,00 b
Coefficiente de variação	22,39%	29,61%

¹Médias (\pm EP) seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ($P = 0,05$).

Esses resultados evidenciam que os isolados foram patogênicos para *I. zuluagai*. Por outro lado, Silva (1980) constatou seletividade de *Hirsutella thompsonii* (Fischer) sobre o ácaro predador *Iphiseiodes quadripilis* (Banks) na cultura de citros, demonstrando que o fungo utilizado pode interagir benéficamente com *I. quadripilis*. Jacobson *et al.* (2001) estudaram a patogenicidade do produto Naturalis-L (Troy Biosciences Inc, USA) a base de *B. bassiana* sobre o fitoseídeo *Amblyseius cucumeris* Oudemans em laboratório e casa-de-vegetação, não constando efeito do micopesticida, deste modo, sugeriram sua utilização em programas de controle biológico de *Frankliniella occidentalis* Pergande, em associação com o predador *A. cucumeris*. Moraes e Delalibera Jr. (1992) avaliaram a patogenicidade de *Neozygites* sp. sobre os predadores *Amblyseius idaeus* Denmark & Muma e *Amblyseius limonicus* Garman & McGregor e sobre o ácaro verde da mandioca *Mononychellus tanajoa* Bondar, verificando que o fungo não afetou os ácaros predadores, apresentando mortalidade abaixo de 1,0%, enquanto a mortalidade de *M. tanajoa* variou de 70,0 a 81,0%.

O efeito de *B. bassiana* e *M. anisopliae* sobre outras famílias de ácaros também foi registrado por outros

autores. Kaaya *et al.* (1996) encontraram mortalidade de 30 e 37 %, trabalhando com *M. anisopliae* sobre adultos de *Rhipicephalus appendiculatus* Neumann e *Amblyomma variegatum* Fabricius. Resultados semelhantes foram encontrados por Oliveira *et al.* (2002), com diferentes isolados de *B. bassiana*, na concentração 10^8 conídios/mL, sobre o ácaro vermelho *Oligonychus yothersi* McGregor, obtendo índices de mortalidade total, de 77 a 98% e mortalidade confirmada de 19 a 75%. Alves *et al.* (2002) trabalhando com o isolado 447 de *B. bassiana* na concentração 1×10^8 conídios/mL, e o ácaro *T. urticae* verificaram uma porcentagem de mortalidade de 75%.

As mortalidades ocasionadas ao ácaro predador *I. zuluagai* pelos isolados de *M. anisopliae* e *B. bassiana* registradas nesse trabalho, foram menores do que aquelas constatadas para as espécies fitófagas *O. yothersi* e *T. urticae*, por diversos autores, conforme consta nessa discussão. Desta forma, do ponto de vista de seletividade, acredita-se na possibilidade da utilização desses fungos também para o controle de ácaros fitófagos, uma vez que os mesmos mostraram-se menos agressivos ao predador. Portanto é necessário aprimorar este estudo, para definir a concentração adequada de cada isolado, assim como estudos de

interação destes inimigos naturais (ácaros predadores e fungos entomopatogênicos) com as espécies de ácaros fitófagos.

Conclui-se que os isolados CG 321 de *M. anisopliae* e 645 de *B. bassiana* na concentração de 10⁸ conídios/mL são patogênicos a *I. zuluagai*.

Literatura Citada

- Alves, S. B. 1998. Fungos entomopatogênicos, p. 289-381. In Alves, S. B. (ed.), Controle microbiano de insetos. Piracicaba, FEALQ, 1163p.
- Alves, S. B., L.S. Rossi, R.B. Lopes, M.A. Tamai & R.M. Pereira. 2002. *Beauveria bassiana* yeast phase on agar medium and its pathogenicity against *Diatraea saccharalis* (Lepidoptera: Crambidae) and *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae). J. Invertebr. Pathol. 81: 70-77.
- Barreto, R.S., E.J. Marques, M.G.C. Gondim Jr & J.V. Oliveira. 2004. Selection of *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill. and *Metarhizium anisopliae* (Metsch.) Sorok. for the control of the mite *Mononychellus tanajoa* (Bondar). Sci. Agric. 61: 659-664.
- Bellotti, A.C., N. Mesa, M. Serrano, J.M. Guerrero & C.J. Herrera. 1987. Taxonomy inventory and survey activity for natural enemies of cassava green mites in the Americas. Insect Sci. Appl. 8: 845-849.
- Chandler, D; G. Davidson; J.K. Pell; B.V. Ball; K. Shaw & K.D. Sunderland. 2000. Fungal biocontrol of acari. Biocontrol Sci. Technol. 10: 357-384.
- Elliot, S. L., G.J. Moraes, I. Delalibera, C.A. da Silva, M.A. Tamai & J.D. Mumford. 2000. Potential of the mite-pathogenic fungus *Neozygites floridana* (Entomophthorales: Neozygitaceae) for control of the cassava green mite *Mononychellus tanajoa* (Acari: Tetranychidae). Bull. Entomol. Res. 90: 191-200.
- Feres, R.J.F., D.C. Rossa-Feres, R.D. Daud & R.S. Santos. 2002. Mites diversity (Acari, Arachnida) from rubber tree (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg., Euphorbiaceae) in Northwestern of São Paulo state, Brazil. Rev. Bras. Zool. 19: 137-144.
- Furtado, I.P., G.J. Moraes & S. Keller. 1996. Infection of *Euseius citrifolius* (Acari: Phytoseiidae) by an entomophthorale an fungus in Brazil. Ecosystema. 21: 85-86.
- Gondim Jr., M.G.C. & Moraes, G.J. 2002. Compatibilidade Reprodutiva de Duas Populações de *Iphiseiodes zuluagai* Denmark & Muma (Acari: Phytoseiidae). Neotrop. Entomol. 31: 181-186.
- Gouvea, A., C.F. Zanella, S.M. Mazaro, J. Donazzolo & L.F.A. Alves. 2007. Associação e densidade populacional de ácaros predadores em plantas de erva-mate *Ilex paraguariensis* St. Hil. (Aquifoliaceae) na presença ou na ausência de ácaros fitófagos. Cienc. Rural. 37: 1-6.
- Gravena, S. 1993. Manejo integrado de pragas dos citros: adequação para o manejo integrado do solo. Laranja. 14: 401-419.
- Hountondji, F.C.C., J.S. Yaninek, G.J. Moraes & G.I. Oduor. 2002. Host specificity of the cassava green mite pathogen *Neozygites floridana*. BioControl. 47: 61-66.
- Jacobson, R. J., D. Chandler; J. Fenlon & K.M. Russell. 2001. Compatibility of *Beauveria bassiana* (Balsamo) Vuillemin with *Amblyseius cucumeris* Oudemans (Acarina: Phytoseiidae) to control *Frankliniella occidentalis* Pergande (Thysanoptera: Thripidae) on cucumber plants. Biocontrol Sci. Technol. 11: 391-400.
- Kaaya, G. P., E.N. Mwangi & E.A. Ouna. 1996. Prospects for biological control of livestock ticks, *Rhipicephalus appendiculatus* and *Amblyomma variegatum*, using the entomogenous fungi *Beauveria bassiana* and *Metarhizium anisopliae*. J. Invertebr. Pathol. 67: 15-20.
- Moraes, G. J. 1992. Perspectivas para o uso de predadores no controle de ácaros fitófagos no Brasil. Pesq. Agropec. bras. 27: 263-270.
- Moraes, G. J. 1991. Controle biológico de ácaros fitófagos. Informe Agropecuário. 15: 53-55.
- Moraes, G. J. & I. Delalibera Jr. 1992. Specificity of a strain of *Neozygites* sp. (Zygomycetes: Entomophthorales) to *Mononychellus tanajoa* (Acari: Tetranychidae). Exp. Appl. Acarol. 14: 89-94.
- Oliveira, R. C., L.F.A. Alves & P.M.O.J. Neves. 2002. Suscetibilidade de *Oligonychus yothersi* (Acari: Tetranychidae) ao fungo *Beauveria bassiana*. Sci. agric. 59: 187-189.
- Ott, A.P., R.M. Moraes & L.R. Redaelli. 2007. Flutuação populacional de *Iphiseiodes zuluagai* Denmark & Muma, 1972 (Acari: Phytoseiidae) em pomar orgânico de tangerineira em Montenegro, RS, Brasil. Rev. bras. agroecologia. 2: 803-806.
- Pallini Filho, A., Moraes, G.J. & Bueno, V.H.P. 1992. Ácaros associados ao cafeeiro (*Coffea arabica* L.) no sul de Minas Gerais. Ciênc. prát. 16: 303-307.
- Reis, P.R. & E.B. Alves, 1997. Criação do Ácaro Predador *Iphiseiodes zuluagai* Denmark & Muma (Acari: Phytoseiidae) em Laboratório. An. Soc. Entomol. Bras. 26: 565-568.
- Reis, P.R., L.G. Chiavegato & E.B. Alves. 1998. Biologia de *Iphiseiodes zuluagai* Denmark & Muma (Acari: Phytoseiidae). An. Soc. Entomol. Bras. 27: 185-189.
- Reis, P.R., L.G. Chiavegato, E.B. Alves & E.O. Sousa. 2000. Ácaros da família Phytoseiidae associados aos citros no município de Lavras, Sul de Minas Gerais. An. Soc. Entomol. Bras. 29: 95-104.
- Reis, P.R. & E.O. Sousa. 2001. Selectivity of chlorfenapyr and fenbutatin-oxide on two species of predaceous mites (Acari: Phytoseiidae) in citrus. Rev. bras. frutic. 23: 584-588.

- Rodrigues, G.S., L.C. Paraíba & G.J. Moraes. 1996. Pairwise association as a criterion for the selection of collection sites of natural enemies of the cassava green mite, *Mononychellus tanajoa* (Bondar). *Sci. Agric.* 53: 2-3, 1996.
- Santos, A.C. & Gravena, S. 1995. Efficiency of diflubenzuron for the citrus rust mite *Phyllocoptruta oleivora* (Ash.) (Acari: Eriophyidae) and selectivity to *Pentilia egena* (Muls.) (Coleoptera: Coccinellidae) and predatory mites (Acari: Phytoseiidae). *An. Soc. Entomol. Bras.* 24: 345-351.
- Santos, A. C. & S. Gravena. 1997. Seletividade de acaricidas a insetos e ácaros predadores em citros. *An. Soc. Entomol. Bras.* 26: 99-105.
- Sato, M.E., A. Raga, L.C. Cerávolo, A.C. Rossi & M.R. Potenza. 1994. Ácaros predadores em pomar cítrico de Presidente Prudente, Estado de São Paulo. *An. Soc. Entomol. Brasil.* 23: 435-441.
- Shi, W.B. & M.G. Feng. 2004. Lethal effect of *Beauveria bassiana*, *Metarhizium anisopliae*, and *Paecilomyces fumosoroseus* on the eggs of *Tetranychus cinnabarinus* (Acari: Tetranychidae) with a description of a mite egg bioassay system. *Biol. Control.* 30: 165-173.
- Silva, L. M. S. 1980. Efeito de produtos químicos e do fungo *Hirsutella thompsonii* (Fisher, 1950) no ácaro da ferrugem *Phyllocoptruta oleivora* (Ashmead, 1879) e no ácaro predador *Iphiseiodes quadripilis* (Banks, 1905) em citros. 1980. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Universidade do Estado de São Paulo, Jaboticabal, 1980.
- Van Der Geest, L.P.S., S.L. Elliot, J.A.J. Breeuwer & E.A.M. Beerling. 2000. Diseases of mites. *Exp. Appl. Acarol.* 24: 497-560.
- Yamamoto, P. T. & Gravena, S. 1996. Influência da temperatura e fontes de alimento no desenvolvimento e oviposição de *Iphiseiodes zuluagai* Denmark & Muma (Acari: Phytoseiidae). *An. Soc. Entomol. Brasil.* 25: 109-115.