

PREFERÊNCIA ALIMENTAR E EFEITOS DE ACARICIDAS SOBRE O CRESCIMENTO
POPULACIONAL DE *Polyphagotarsonemus latus* (BANKS) (ACARI: TARSONEMIDAE) EM
CULTIVARES DE ALGODOEIRO

por

MAURICÉA FIDELIS DE SANTANA

(Sob Orientação do Professor José Vargas de Oliveira)

RESUMO

O algodoeiro pode ser danificado em suas fases de desenvolvimento por diversos insetos e ácaros-praga, que causam perdas consideráveis na produtividade. Dentre estes, o ácaro branco, *Polyphagotarsonemus latus* (Banks) (Acari: Tarsonemidae), é considerado praga importante em algumas regiões produtoras. O seu controle é feito, comumente, com acaricidas sintéticos, podendo provocar impacto negativo sobre o ambiente, ao homem e aos animais. Os objetivos desse trabalho foram analisar a preferência alimentar, a toxicidade e os efeitos de acaricidas sintéticos e de origem vegetal sobre o crescimento populacional de *P. latus* em cultivares de algodoeiro de fibra branca (BRS 187 8H e BRS 201) e colorida (BRS Verde, BRS Safira e BRS Rubi). Foram testados os acaricidas azadirachthina A/B, espirodiclofeno, espiromesifeno e abamectina. De maneira geral foi observado que as cultivares não influenciaram a preferência alimentar nem o desenvolvimento de *P. latus*. Os acaricidas azadirachtina A/B (12 mg/L) e espiromesifeno (312 mg/L) influenciaram negativamente a taxa instantânea de crescimento populacional de *P. latus* em todas as cultivares, podendo proporcionar à extinção das colônias. A população final de *P. latus* foi diminuindo com o aumento das concentrações dos acaricidas.

Todos os acaricidas apresentaram eficiência acima de 90% na mortalidade de adultos de *P. latus* nas maiores concentrações.

PALAVRAS-CHAVE: Ácaro branco, algodão, controle químico, mortalidade, teste de livre escolha, desenvolvimento.

FOOD PREFERENCE AND ACARICIDES EFFECTS ON THE POPULATION GROWTH OF
Polyphagotarsonemus latus (BANKS) (ACARI: TARSONEMIDAE) ON COTTON
CULTIVARS

por

MAURICÉA FIDELIS DE SANTANA

(Sob Orientação do Professor José Vargas de Oliveira)

ABSTRACT

The cotton plant can be damaged during its development by several insects and mites species causing significant yield lost. Among these pest species, the broad mite *Polyphagotarsonemus latus* (Banks) (Acari: Tarsonemidae) is considered an important pest in some cotton growing areas. The broad mite control is carried out commonly with synthetic acaricides and may cause negative impact on the environment, humans and animals. The objectives of this study were to analyze the feeding preference, toxicity and the effects of organic synthetic acaricides and plant origin acaricides on the population growth of *P. latus* (Banks) on cotton cultivars of white fiber (BRS 187 8H and BRS 201) and colored fiber (BRS Verde, BRS Safira and BRS Rubi). The acaricides azadirachtin, spiroadiclofen, spiromesifen and abamectin were tested. Overall, it was observed that, the cultivars did not influence the feeding preference neither the development of *P. latus*. The acaricides azadirachtin A/B (12 mg / L) and spiromesifen (312 mg / L) had negative effect on the instantaneous rate of population growth for *P. latus* in both cultivars, and may reach the extinction of the colonies. The final population of *P.*

latus decreased with increasing concentrations of acaricides. All the acaricides caused mortalities of *P. latus* females above 90% at the highest concentrations used.

KEY WORDS: Broad mite, cotton, chemical control, mortality, free choice test, development.

PREFERÊNCIA ALIMENTAR E EFEITOS DE ACARICIDAS SOBRE O CRESCIMENTO
POPULACIONAL DE *Polyphagotarsonemus latus* (BANKS) (ACARI: TARSONEMIDAE) EM
CULTIVARES DE ALGODOEIRO

por

MAURICÉA FIDELIS DE SANTANA

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Entomologia Agrícola, da
Universidade Federal Rural de Pernambuco, como parte dos requisitos para obtenção do grau de
Mestre em Entomologia Agrícola.

RECIFE - PE

Fevereiro – 2013

PREFERÊNCIA ALIMENTAR E EFEITOS DE ACARICIDAS SOBRE O CRESCIMENTO
POPULACIONAL DE *Polyphagotarsonemus latus* (BANKS) (ACARI: TARSONEMIDAE) EM
CULTIVARES DE ALGODOEIRO

por

MAURICÉA FIDELIS DE SANTANA

Comitê de Orientação:

José Vargas de Oliveira – UFRPE

Cláudia Helena Cysneiros Matos de Oliveira – UAST/UFRPE

PREFERÊNCIA ALIMENTAR E EFEITOS DE ACARICIDAS SOBRE O CRESCIMENTO
POPULACIONAL DE *Polyphagotarsonemus latus* (BANKS) (ACARI: TARSONEMIDAE) EM
CULTIVARES DE ALGODOEIRO

por

MAURICÉA FIDELIS DE SANTANA

Orientador: _____
José Vargas de Oliveira – UFRPE

Examinadores: _____
Cláudia H. C. Matos de Oliveira – UAST/UFRPE

Alberto Belo Esteves Filho – PDJ/CNPq

Josilene Maria de Sousa – PNPd/CAPES

À minha mãe, Maria do Carmo, por toda sua coragem, determinação e bom humor.

Ao meu pai, Mauricio Joaquim, pela sua confiança e seu carinho eterno.

À minha irmã, Maurivânia, pela genialidade inspiradora.

Aos meus amigos de laboratório e de curso pela convivência,
cuidados e aprendizados diários.

DEDICO

AGRADECIMENTOS

A Deus, por ser o amor que alcança o céu e preenche o infinito, por se mostrar paciente, benevolente, generoso, tolerante e inesgotável e esta sempre ao lado.

À Universidade Federal Rural de Pernambuco, UFRPE, por proporcionar tantos encontros e, sobretudo uma formação profissional e a CAPES, pelas bolsas concedidas para realização do trabalho.

Ao meu querido e estimado Professor José Vargas de Oliveira pelas orientações, informações e formação acumuladas, pelas oportunidades, pela amizade no dia-a-dia e pelo papel fundamental para o desenvolvimento de valores como disciplina, dedicação, confiança, responsabilidade.

A todos os professores do PPGEA, por contribuírem para o meu crescimento profissional e pessoal.

Aos amigos de turma Cynara, Auridete, Douglas, Luan, Liliane, Mauricio, Mário Jorge, Nicole, Cleiton, Eduardo, Luziani, Juliana e a todos os amigos do grupo Entomófilo pelos bons momentos que tivemos.

Aos amigos do Laboratório de Entomologia Agrícola Alberto, Mariana, Cynara. Nívea, Solange, Walkíria, Fabiana, Douglas, Alice, Kamilla, Barbara, Nane, Carol, Alicely e Sergio pelos momentos de descontração na hora do cafezinho da tarde, pelas festas e também pelos momentos “sérios” na hora das dúvidas.

À minha tutora Mariana de Oliveira Breda e ao meu amigo Douglas Rafael pela amizade, ajuda e orientação no desenvolvimento do meu projeto de pesquisa.

Aos funcionários da área de Fitossanidade Darcy, Ariella, Romildo e Luiz pela amizade e por sempre estarem dispostos a ajudar.

Aos amigos e companheiros de graduação, pois de alguma forma contribuíram para o meu sucesso. Em especial a Andrea Avelino, Nivea, Karime, Renata, Anderson, Izeudo e Wagner, por terem me dado a mão nos meus primeiros passos dessa jornada.

À Coordenação do PPGEA, por proporcionar experiências positivas, altruístas e amizades espalhadas no curso.

À minha família por sempre estar ao meu lado, por me apoiar, por me prover a autoridade de tomar decisões e por ter me ensinado a seguir um caminho de luz.

Às minhas irmãs de casa de estudante, Cynara, Janete, Cintia, Polliana, Sandra e Vilma pelo carinho e a amizade construída com o passar do tempo.

A todos esses guias, a minha eterna gratidão.

SUMÁRIO

AGRADECIMENTOSix

CAPÍTULOS

1	INTRODUÇÃO	01
	LITERATURA CITADA.....	06
2	PREFERÊNCIA ALIMENTAR E CRESCIMENTO POPULACIONAL DE <i>Polyphagotarsonemus latus</i> (BANKS) (ACARI: TARSONEMIDAE), EM CULTIVARES DE ALGODOEIRO DE FIBRAS BRANCA E COLORIDA	10
	RESUMO	11
	ABSTRACT	12
	INTRODUÇÃO	13
	MATERIAL E MÉTODOS	14
	RESULTADOS E DISCUSSÃO	17
	AGRADECIMENTOS.....	19
	LITERATURA CITADA.....	19
3	TOXICIDADE E CRESCIMENTO POPULACIONAL DE <i>Polyphagotarsonemus</i> <i>latus</i> (BANKS) (ACARI: TARSONEMIDAE) EM CULTIVARES DE ALGODOEIRO, TRATADAS COM ACARICIDAS.....	24
	RESUMO	25
	ABSTRACT	26
	INTRODUÇÃO	27
	MATERIAL E MÉTODOS	29

RESULTADOS E DISCUSSÃO	31
AGRADECIMENTOS.....	34
LITERATURA CITADA.....	34

CAPÍTULO 1

INTRODUÇÃO

A cultura do algodão herbáceo, (*Gossypium hirsutum* L.), é uma das fontes de fibras naturais mais utilizadas, com área plantada em expressivo crescimento ao longo dos anos. Constitui uma das principais commodities comercializadas no mundo, sendo produzidos na safra de 2011/2012, 22,797 milhões de toneladas (International Cotton Advisory Committee 2012). No Brasil, para a esta safra, foram plantados 1.391,4 mil ha, sendo o Nordeste responsável por 461,7 ha, correspondendo à 30% da área nacional (CONAB 2012).

Recentemente, foram desenvolvidas pela Embrapa Algodão as cultivares coloridas, herbáceas e anuais BRS Verde (fibra verde), BRS Rubi (fibra marrom avermelhado) e BRS Safira (fibra marrom telha mais clara que a BRS Rubi), que surgiram como a principal alternativa para o cultivo do algodão na região semi-árida brasileira, por serem naturalmente coloridas (EMBRAPA 2006). Além de ajustadas às fiações modernas, essas cultivares reduzem os custos de produção para a indústria têxtil e o lançamento de efluentes químicos e tóxicos no ambiente, por dispensarem o uso de corantes, reduzindo os impactos ambientais (Carvalho *et al.* 2002). O cultivo é feito, em sua maioria, com base orgânica-agroecológica, gerando um produto que estimula o nível de consciência ambiental, beneficiando a todos os segmentos da cadeia produtiva (EMBRAPA 2006). As cultivares brancas BRS 187 e BRS 201 apresentarem características desejáveis na qualidade da fibra e uma boa produtividade para a indústria têxtil nacional, além de se adaptarem muito bem às condições edafoclimáticas da região Nordeste (EMBRAPA 1999, EMBRAPA 2000).

A cultura do algodoeiro é infestada por cerca de 30 espécies de artrópodes-praga (Gallo *et al.* 2002). Dentre aquelas que se desenvolvem na parte aérea, em várias regiões do Brasil, destacam-se com as mais importantes, os ácaros rajado, *Tetranychus urticae* Koch e o branco, *Polyphagotarsonemus latus* (Banks) (Moraes & Flechtmann 2008). Este último, desenvolve-se em quatro fases distintas: ovo, larva, “pupa” e adulto. Os ovos são brancos, medindo cerca de 0,1 mm de comprimento e 0,06 mm de largura, apresentam linhas de pequenas esferas recobrimo totalmente a face dorsal, sendo relativamente grandes em comparação com o tamanho das fêmeas. A larva é hexápoda, de coloração branco-opaca, e para passar dessa fase, separa-se um invólucro com tegumento que se afila para ambas as extremidades, permanecendo imóvel. Essa fase é referida como “pupa” em virtude da semelhança com o estágio encontrado nos insetos. (Marin 1985, Flechtmann 1972).

As fêmeas medem cerca de 0,17 mm de comprimento e 0,11 mm de largura, com quatro pares de pernas, sendo o último reduzido e terminando em duas longas cerdas. Os machos medem, aproximadamente, 0,14 mm de comprimento por 0,08 mm de largura e possuem quatro pares de pernas sendo que o quarto par é muito desenvolvido, mas não exerce função na locomoção, sendo utilizado como uma alavanca para levantar a ”pupa” da fêmea e auxiliá-la no transporte, presa na papila genital, para garantir a cópula, após à emergência (Moraes & Flechtmann 2008).

As injúrias causadas pelo ácaro branco em algodoeiro caracterizam-se pela aparência brilhante na superfície adaxial das folhas, cujos bordos ficam ligeiramente voltados para baixo, e pela presença de folhas espessas, coriáceas com margens enroladas para baixo e pontiagudas que, posteriormente, tornam-se quebradiças e ressequidas, rasgando-se entre as nervuras. O mesmo provoca perdas de 11% na produção de algodão em caroço, bem como deprecia a qualidade das fibras. (Oliveira & Calcagnolo 1974, Moraes & Flechtmann 2008, Gerson & Weintraub 2012).

A biologia deste ácaro foi estudada por vários autores em algumas culturas de importância agrícola no Brasil. Segundo Vieira & Chiavegato (1999), em limão Siciliano, (*Citrus limon* Burm), na temperatura de $27,1 \pm 0,5^{\circ}\text{C}$, umidade relativa de $67,6 \pm 1,3\%$ e fotofase 14 h. o período de ovo a adulto durou $3,7 \pm 0,1$ dias para fêmeas e $3,6 \pm 0,1$ dias para machos, com sobrevivência de 100%; os períodos de pré-oviposição e oviposição foram, respectivamente, $1,0 \pm 0,2$ dias e $10,5 \pm 0,9$ dias; as médias de oviposição e o total de ovos foram, respectivamente, $5,6 \pm 0,5$ e $58,9 \pm 6,7$ ovos. Ferreira *et al.* (2006), trabalhando com videira (*Vitis vinifera* L.), determinaram os períodos de ovo-adulto de 3,1 e 6,8 dias para machos e de 3,5 e de 7,4 dias para fêmeas, respectivamente, nas temperaturas de 28 e 18 °C. No entanto, o tempo de desenvolvimento das fases imaturas, sem distinção do sexo, diminuiu com o aumento da temperatura até 28°C, porém a 32 °C ocorreu um leve aumento na duração do estágio de ovo e do período de ovo-adulto; a duração média de uma geração foi de 25,6; 10,8 e 8,2 dias, respectivamente, nas temperaturas de 18, 25 e 32 °C, respectivamente. Silva *et al.* (1998) observaram, em pimentão, (*Capsicum annuum* L.), relação inversa entre a duração das fases de desenvolvimento e a temperatura. A duração do período de ovo a adulto a 20 °C foi de 5,7 dias para machos e 6,2 dias para fêmea, porém a oviposição foi mais alta 8,8 a 20 °C. No entanto, na temperatura de 25 °C, a fecundidade foi de 27,9 ovos.

O ácaro branco se dissemina pelo vento, por estruturas vegetais infestadas, transportadas de uma área para outra, por caminamento pelo contato entre a folhagem das plantas, e também por forese com o pulgão, *Myzus persicae* Schulzer, e moscas-brancas dos gêneros *Bemisia* e *Trialeurodes* (Fan & Pettitt 1998). O ácaro branco alimenta-se, preferencialmente, das partes mais novas das plantas, como as folhas do ponteiro (Vieira & Chiavegato 1998).

Diversas características inerentes às plantas, como arquitetura, disponibilidade de refúgios, densidade de tricomas e dureza das folhas, apresentam variações inter e intraespecíficas e podem

determinar sua qualidade como hospedeiras a herbívoros (Edelstein-Keshet & Rausher 1989, Underwood & Rausher 2000). Essas variações podem ter efeito imediato sobre a preferência alimentar, escolha de sítios de oviposição e vulnerabilidade de herbívoros a inimigos naturais (Panda & Khush 1995, Fordyce & Agrawal 2001, Mishalska 2003). Podem afetar a dinâmica populacional de herbívoros, à longo prazo, já que atuam sobre seu desenvolvimento, crescimento, fertilidade e sobrevivência (Skirvin & Williams 1999, Pessoa *et al.* 2003). Estudos têm sido desenvolvidos visando à obtenção de alternativas ao controle químico, principal método utilizado na cultura algodoeira, dentre as quais destaca-se o uso de cultivares resistentes e do controle biológico (Matos *et al.* 2009). A presença de tricomas em folhas de *Capiscum* spp. afetou a taxa intrínseca de crescimento (rm) do ácaro branco. Quando os tricomas apresentaram-se em maiores densidades e distribuídos por toda a região das nervuras em *C. annuum* L., ou por toda a folha em *C. praetermissum* Heiser & Smith, houve redução da rm, a qual atingiu seu menor valor em *C. praetermissum* Heiser & Smith (Matos *et al.* 2009).

Ferraz *et al.* (2009) observaram diferenças significativas entre as densidades de tricomas das cultivares de algodoeiro, *G. hirsutum* L. var. CNPA 2001-10575, CNPA 2001-10327 e CNPA 2002- 10087, em relação à BRS Verde. A menor densidade total de tricomas foi observada em folhas de BRS Verde, entretanto, esta não diferiu de CNPA 2002- 10087. No entanto, não foi possível detectar uma relação direta entre a densidade de tricomas foliares com uma maior ou menor ocorrência de *P. latus*.

No Brasil, as aplicações de acaricidas e inseticidas, em muitas situações, são realizadas semanalmente, sem a integração com outros métodos de controle. Segundo Ribeiro (2005), espiromesifeno e imidacloprid nas concentrações de 300, 400 e 540 mL de pc/ha. e diafentiuron a 600 e 800 g de p.c./ha. foram eficientes até 15 dias após a aplicação para o controle do ácaro branco do algodoeiro. Venzon *et al* (2006) constataram que o acaricida abamectina (Vertimec 18

CE, 0,5 mL/L de água) apresentou 82% de eficiência, seguido pela calda Viçosa (Viça Horta: 5g de Viça e 0,75g de cal/L de água) com eficiência de 76%, no controle desta praga em pimenta malagueta. Abamectina causou elevada mortalidade, independentemente da concentração utilizada, e a eficiência do endosulfan em todas as concentrações foi de 100%. Imidacloprid, geralmente indicado para o controle de pulgões e mosca-branca, causou elevada mortalidade somente na maior concentração (Collier & Lima 2010). Em três aplicações sequenciais realizadas em intervalos semanais, os inseticidas/acaricidas espiromesifeno nas concentrações de 500 e 600 ml de p.c./ha; diafentiuron a 500 g de p.c./ha e chlorfenapyr em mistura com abamectina + Assist 0,5%; espiromesifeno em mistura com o imidacloprid e o padrão diafentiuron foram eficientes para o controle dessa praga (Teixeira *et al.* 2003).

Com o aumento dos problemas relacionados ao uso intensivo de inseticidas químicos sintéticos, se faz necessário a utilização de métodos alternativos para o manejo de pragas (Venzon *et al.* 2007). Dentre esses, inclui-se a utilização de produtos naturais que sejam menos agressivos ao ambiente, destacando-se os inseticidas de origem vegetal, também conhecidos como inseticidas botânicos (Roel 2001). Os extratos de plantas com potencial inseticida têm sido utilizados em sistemas de produção em que não é permitido o uso de agrotóxicos, como na produção orgânica, e em alguns sistemas familiares, devido à facilidade de aquisição e ao custo relativamente baixo, quando comparado aos inseticidas convencionais (Venzon *et al.* 2007). As plantas com potencial inseticida apresentam em seu metabolismo secundário substâncias bioativas, que durante a evolução, desenvolveram sua própria defesa química contra os insetos herbívoros, apresentando, principalmente, atividade tóxica ou repelente contra os insetos (Wiesbrook 2004).

Os inseticidas botânicos têm uma pequena persistência no meio ambiente e uma baixa toxicidade ao homem e animais, quando comparados com os inseticidas sintéticos, que são os mais utilizados (Hossain & Poehling 2006). Atualmente, entre as espécies mais usadas como

inseticidas naturais, destaca-se a planta de nim (*Azadirachta indica* A. Juss.), de origem asiática, que apresenta efeitos repelente, anti-alimentar, no crescimento e na fecundidade de várias espécies de insetos, além de ser usado na medicina alternativa (Soares *et al.* 2006).

Uma técnica alternativa para avaliar a toxicidade de inseticidas e acaricidas tem sido a estimativa da taxa instantânea de crescimento (r_i), que permite avaliar os efeitos letais e subletais desses produtos sobre uma população, após um tempo previamente determinado, integrando valores de sobrevivência e fecundidade (Stark & Banks 2003).

De acordo com Venzon *et al.* (2008), os valores médios de densidade e da (r_i) evidenciaram o impacto da aplicação de nim sobre o ácaro branco, proporcionando uma maior redução no número final de indivíduos, quando comparados com a testemunha (água). A análise de regressão da densidade populacional mostrou uma relação negativa entre a densidade do ácaro e as concentrações deste inseticida. Houve uma diminuição linear da (r_i) da população da praga com as concentrações crescentes de nim. Nas concentrações mais baixas (0,05 e 0,1), houve um impacto positivo da (r_i), mas em concentrações acima de 0,13 g ia / L, esta foi negativa. NeemAzal T/S (1% de azadirachtina) foi eficiente no controle do ácaro branco em pimenteira (*Capsicum frutescens* L.), em concentrações acima de 0,3 g i.a./L (Venzon *et al.* 2008).

Deste modo, o objetivo deste trabalho foi avaliar a preferência alimentar, a toxicidade e efeitos de acaricidas sintéticos e de origem vegetal sobre o crescimento populacional de *P. latus* em cultivares de algodão.

Literatura Citada

Carvalho, L.P., N.E.M. Beltrão, J.N. Costa, F.P. Andrade, O.R.R.F. Silva, G.P. Araújo & I. Alves. 2002. BRS Verde. Campina Grande, Embrapa/CNPA, 2p.

- Collier, K.F.S. & J.O.G. Lima. 2010.** Toxicidades de agroquímicos a *Neoseiulus idaeus* Denmark & Muma (Acari: Phytoseiidae) e a *Polyphagotarsonemus latus* (Banks) e *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tarsonemidae, Tetranychidae) criados em mamoeiro (*Carica papaya* L.). Rev. Cereus 4: 1-9.
- CONAB (Companhia Nacional de Abastecimento) 2012.** Disponível em: <http://www.conab.gov.br/conteudos>. Acesso em: 01/12/2012.
- Edelstein-Keshet, L. & M.D. Rausher. 1989.** The effects of inducible plants defenses on herbivore populations. 1. Mobile herbivores in continuous time. Am. Nat. 133: 787-810.
- Embrapa Algodão (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária) 1999.** BRS187 8H: cultivar de algodoeiro herbáceo para as condições do Nordeste e uso na agricultura familiar. Campina Grande, 2p.
- Embrapa Algodão (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária) 2000.** BRS 201: nova cultivar de algodoeiro herbáceo para as condições do Nordeste. Campina Grande, 2p.
- Embrapa Algodão (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária). 2006.** Sistema de Produção, 1. 2ª ed. Cultivo do Algodão herbáceo na agricultura familiar. Cultivares. Versão Eletrônica. Disponível em: http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Algodão/Algodão_Agricultura_Familiar_2ed/cultivares.html Acesso em: 04/06/2010.
- Fan, Y. & F.L. Petitt. 1998.** Dispersal of the broad mite, *Polyphagotarsonemus latus* (Acari: Tarsonemidae) on *Bemisia argentifolii* (Homoptera: Aleyrodidae). Exp Appl Acarol. 22: 411-415.
- Ferraz, C.S. 2011.** Efeito dos tricomas de *Gosypium hirsutum* (Mavaceae) sobre ácaros fitófagos. Trabalho de conclusão de Curso, UAST, Pernambuco, 49p.
- Ferreira, R.C.F., J.V. Oliveira, F.N.P. Haji & M.G.C. Gondim Jr. 2006.** Biologia, exigências térmicas e tabela de vida de fertilidade do ácaro-branco *Polyphagotarsonemus latus* (Banks) (Acari: Tarsonemidae) em videira (*Vitis vinifera* L.) cv. Itália. Neotrop. Entomol. 35: 126-132.
- Flechtmann, C.H.W. 1972.** Ácaros de importância agrícola. São Paulo, Nobel, 150p.
- Fordyce, J. & A. Agrawal. 2001.** The role of plant trichomes and caterpillar group size on growth and defense of pipevine swallowtail *Battus philenor*. J. Anim. Ecol. 70: 997-1005.
- Gallo, D., O. Nakano, R.P.L. Carvalho, G.C. De Baptista, E. Berti Filho, J.R.P. Parra, R.A. Zucchi, S.B. Alves, J.D. Vendramin, L.C. Marchini, R.S. Lopes & C. Omoto. 2002.** Entomologia Agrícola. Piracicaba, Fealq, 920p.

- Gerson, U. & P.G. Weintraub. 2012.** Mites (Acari) as a factor in greenhouse management. *Annu. Rev. Entomol.* 57: 229- 47.
- Hossain, M.B. & H.M. Poehling. 2006.** Non-target effects of three biorationale insecticides on two endolarval parasitoids of *Liriomyza sativae* (Diptera, Agromyzidae). *J. Appl. Entomol.* 130: 360-367.
- International Cotton Advisory Commitee. 2012.** Cotton: review of the world retraction. Disponível em: <<http://www.seedquest.com>>. Acesso em: 05/ 12/2012.
- Marín, R.L. 1985.** Biología y comportamiento del ácaro blanco *Polyphagotarsonemus latus*. en la costa central del Perú. *Rev. Peru. Entomol.* 28:71-77.
- Matos, C.H.C.M., A. Pallini, M. Venzon, R.C.P. Freitas, D.D.M. Rezende & J.H. Schoederer. 2009.** Os tricomas de *Capsicum* spp. interferem nos aspectos biológicos do ácaro-branco, *Polyphagotarsonemus latus* Banks (Acari: Tarsonemidae). *Neotrop. Entomol.* 38: 589-594.
- Mishalska, K. 2003.** Clipping of leaf trichomes by eriophyid mites impedes their location by predators. *J. Insect Behav.* 16: 833-844.
- Moraes, G.J. & C.H.W. Flechtmann. 2008.** Manual de acarologia: Acarologia básica e ácaros de plantas cultivadas no Brasil. Ribeirão Preto, Editora Holos, 288p.
- Oliveira, C.A.L. & G. Calcagnolo. 1974.** Ação do “ácaro branco” *Polyphagotarsonemus latus* (Banks, 1904) na depreciação quantitativa e qualitativa da produção algodoeira. *Biológico* 40: 139-149.
- Panda, N. & G.S. Khush. 1995.** Host plant resistance to insects. Wallingford, CAB International, 431.
- Pessoa, L.G.A., B. Souza, M.G. Silva & C.F. Carvalho. 2003.** Efeito de cultivares de algodoeiro (*Gossypium hirsutum* L.) sobre alguns aspectos biológicos das fases imaturas de *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae). *Arq. Inst. Biol.* 70: 429-433.
- Ribeiro, N.M.M., A.A.S. Carvalho, P.S.S. Fernandes, T.M. Evangelista, C. Silveira, R.G. Barros & C. Czepak. 2005.** Eficiência de inseticidas para controle de *Polyphagotarsonemus latus* (Acari: Tarsonemidae) na cultura do algodoeiro, p. 1-4. In V Congresso Brasileiro de Algodão, Salvador. Campina Grande, Embrapa Algodão.
- Roel, A.R. 2001.** Utilização de plantas com propriedades inseticidas: uma contribuição para o desenvolvimento rural sustentável. *Rev. Int. Desenvol. Local* 1: 43-50.
- Silva, E.A., J.V. Oliveira, M.G.C. Gondim Jr. & D. Menezes. 1998.** Biologia de *Polyphagotarsonemus latus* (Banks) (Acari: Tarsonemidae) em pimentão. *An. Soc. Entomol. Brasil* 27: 223-228.

- Skirvin, D.J. & M.C. Williams. 1999.** The effect of plant species on the biology of *Tetranychus urticae* and *Phytoseiulus persimilis*. Integrated control in glasshouses. IOBC Bull. 22: 233-236.
- Soares, F.P., R. Paiva, R.C. Nogueira, L.M. Oliveira, P.D.O. Paiva & D.R.G. Silva. 2006.** Cultivo e usos do Nim (*Azadirachta indica* A. Juss). Lavras/MG, UFLA, 14p. (Boletim Agropecuário 68).
- Stark, J.D. & J.E. Banks. 2003.** Population-level effects of pesticides and other toxicants on arthropods. Annu. Rev. Entomol. 48: 505-519.
- Teixeira, E.O., V.P. Marot, M.F. Oliveira, J.M. Pereira, K.C.C. Nascimento, C. Silveira, G. Veloso & C. Czepak. 2003.** Efeito de inseticidas/ acaricidas no controle de *Polyphagotarsonemus latus* e *Aphis gossypii* na cultura do algodão. Embrapa Algodão, 5p.
- Underwood, N. & M.D. Rausher. 2000.** The effects of host plant genotype on herbivore populations dynamics. Ecolgy 81: 1565-1576.
- Venzon, M., M.C. Rosado, A. Pallini, A. Fialho & C.J. Pereira. 2007.** Toxicidade letal e subletal do nim sobre o pulgão-verde e seu predador *Eriopsis connexa*. Pesqu. Agropecu. Bras. 42: 627-631.
- Venzon, M., M.C. Rosado, A.J. Molinarugama, V.S. Duarte, R. Dias & A. Pallini. 2008.** Acaricidal efficacy of neem against *Polyphagotarsonemus latus* (Banks) (Acari: Tarsonemidae). Crop Prot. 27: 869-872.
- Venzon, M., M.C. Rosado, C.M.F. Pinto, V.S. Duarte, D.E. Euzébio & A. Pallini. 2006.** Potencial de defensivos alternativos para o controle do ácaro branco em pimenta “Malagueta”. Hortic. Bras. 24: 224-227.
- Vieira, M.V. & L.G. Chiavegato. 1998.** Biologia de *Polyphagotarsonemus latus* (Banks, 1904) (Acari: Tarsonemidae) em algodoeiro. Pesqu. Agropecu. Bras. 33: 1437-1442.
- Vieira, M.R. & L.G. Chiavegato. 1999.** Biologia de *Polyphagotarsonemus latus* (Banks, 1904) (Acari: Tarsonemidae) em limão Siciliano. An. Soc. Entomol. Brasil 28: 27-33.
- Wiesbrook, M.L. 2004.** Natural indeed: Are natural insecticides safer and better than conventional insecticides? Illinois Pestic. Rev. 17: 1-8

CAPÍTULO 2

PREFERÊNCIA ALIMENTAR E CRESCIMENTO POPULACIONAL DE *Polyphagotarsonemus latus* (BANKS) (ACARI: TARSONEMIDAE), EM CULTIVARES DE ALGODOEIRO DE FIBRAS BRANCA E COLORIDA¹

MAURICÉA F. SANTANA², JOSÉ V. OLIVEIRA², CLÁUDIA H.C.M. OLIVEIRA³, MARIANA O. BRED² E
CYNARA M. OLIVEIRA²

²Departamento de Agronomia – Entomologia, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Rua
Dom Manoel de Medeiros, s/n, Dois Irmãos, 52171-900 Recife, PE, Brasil.

³Unidade Acadêmica de Serra Talhada (UAST). Fazenda Saco, s/n. Caixa Postal 063. Serra
Talhada, PE.

¹Santana, M.F., J.V. Oliveira, C.H.C.M. Oliveira, M.O. Breda & C.M. Oliveira. Preferência alimentar e crescimento populacional de *Polyphagotarsonemus latus* (Banks) (Acari: Tarsonemidae), em cultivares de algodoeiro de fibras branca e colorida. A ser submetido.

RESUMO- Diversas cultivares de algodoeiro de fibras branca e colorida vem sendo desenvolvidos ao longo dos anos buscando o aumento da produtividade e a abertura de novos nichos de mercado para o semi-árido nordestino, o qual pode se tornar um grande centro produtor, através da agricultura familiar. O ácaro branco, *Polyphagotarsonemus latus* (Banks) (Acari: Tarsonemidae), é considerado praga importante em algumas regiões produtoras, podendo ocasionar perdas de até 11% na produção de algodão em caroço, bem com depreciar a qualidade das fibras. Entretanto, alguns fatores morfológicos e químicos das plantas podem influenciar esse ácaro na escolha das diferentes cultivares. Dessa forma, avaliou-se a preferência alimentar e o crescimento populacional de fêmeas do ácaro branco em cultivares de algodoeiro de fibras branca (BRS 201e BRS 187 8H) e colorida (BRS Verde, BRS Safira e BRS Rubi). Nos testes com chance de escolha, nenhuma das cultivares afetou a preferência alimentar desse ácaro. As taxas instantâneas de crescimento populacional do ácaro branco foram positivas em todas as cultivares. No entanto, houve diferenças estatísticas entre as médias da população final de *P. latus* entre as cultivares BRS Rubi e BRS 187 8H.

PALAVRAS- CHAVE: Ácaro branco, taxa instantânea de crescimento, algodão branco e colorido, testes com chance de escolha, comportamento

FOOD PREFERENCE AND POPULATION GROWTH OF *Polyphagotarsonemus latus*
(BANKS) (ACARI: TARSONEMIDAE) ON WHITE AND COLORED FIBER COTTON
CULTIVARS

ABSTRACT – Several white and colored fiber cotton cultivars have been developed over the years looking for increase productivity and open up new market niches for the semi-arid region, that may become a great produce center, through family farmers. *Polyphagotarsonemus latus* (Banks) is considered an important pest in some cotton producing regions, being able to cause losses of up to 11% in the production of cotton seeds, and deprecate fibers quality. However, some morphological and chemical features can influence this mite in selecting different cotton cultivars. Thus, the feeding preference and the population growth of *P. latus* were evaluated in cultivars of white fiber cotton (BRS 201 and BRS 187 8H) and colored fiber (BRS Verde, BRS Safira and BRS Rubi). In free-choice tests, none of the cultivars affected the food preference of *P. latus*. The instantaneous rates of growth were positives in all cultivars. However, there were statistical differences between the means of *P. latus* population among the cultivars BRS Rubi and BRS 187 8H.

KEY WORDS: Broad mite, instantaneous rate of growth, white and colored cotton, free-choice test, behavior

Introdução

O algodoeiro (*Gossypium hirsutum* L.) é uma cultura de grande importância econômica e social para o Brasil, podendo ser explorada tanto na indústria têxtil (pluma), quanto na produção de rações e de óleos (caroço) (Carvalho *et al.* 2004).

Para uso no sistema de produção da agricultura familiar e buscando o aumento da produtividade, a tolerância à seca, a melhoria das características de fibras e a resistência às pragas e doenças, o programa de melhoramento do algodoeiro herbáceo tem desenvolvido ao longo dos anos, cultivares de fibra branca, como a BRS 201 e a BRS 187 8H, entre outras (Embrapa Algodão 2006). Ultimamente, o algodão colorido, no Brasil e no mundo vem despertando o interesse dos produtores e consumidores com as cultivares herbáceas e anuais (BRS Verde, BRS Rubi e BRS Safira), entre outras, tendo em vista o crescimento do mercado e a perspectiva de um negócio duradouro, especialmente por ser um produto diferenciado e, portanto, de maior valor agregado (Fonseca *et al.* 2003, Embrapa Algodão 2006). O Nordeste do Brasil vem despontando como nicho propício para o cultivo do algodoeiro de fibras coloridas e poderá se tornar um grande centro produtor, principalmente através da agricultura familiar, onde há abundância de mão-de-obra, cuja produção detém um dos mais baixos custos do país (Queiroga *et al.* 2008).

O ácaro branco, *Polyphagotarsonemus latus* (Banks) (Acari: Tarsonemidae), é uma espécie cosmopolita, ocorrendo em diferentes plantas hospedeiras, dentre as quais se destacam o mamão, maracujá, feijão, batata, café, citros, abobora, pêra, uva, pimentão, seringueira e mamona em regiões tropicais e subtropicais (Oliveira 1987). Em algodoeiro tem preferência pelas folhas mais novas, provocando enrolamento dos bordos para baixo e um aspecto vítreo na face ventral; posteriormente, provocam rasgaduras nas folhas (Moraes & Flechtmann 2008). Em decorrência do ataque dessa praga já foram registradas perdas na produção de algodão em caroço de 11% e

depreciação na qualidade das fibras (Oliveira & Calcagnolo 1974). O período de ovo-adulto foi de 4,1 dias à temperatura de 28,5 °C e 71% de umidade relativa (Vieira & Chiavegato 1998).

Diversas características inerentes às plantas, como arquitetura, disponibilidade de refúgios, densidade de tricomas e dureza das folhas, apresentam variações inter e intraespecíficas e podem determinar sua qualidade como hospedeiras à herbívoros (Underwood & Rausher 2000). Essas variações podem ter efeito imediato sobre a preferência alimentar, escolha de sítios de oviposição e vulnerabilidade de herbívoros a inimigos naturais (Fordyce & Agrawal 2001, Mishalska 2003). A alta variação nas injúrias observada em cultivares de algodoeiro devido ao ataque do ácaro branco, reforça a hipótese da diversidade genética existente para resistência a essa praga (Fuzatto *et al.* 1997), necessitando que sejam desenvolvidas mais pesquisas nesta área. Goulart *et al.* (2009) avaliaram as injúrias provocadas pelo ácaro branco em diversos genótipos de algodoeiro, durante três anos, destacando-se IAC24 e Fibermax como os menos danificados, e Deltaopal e Makina, como os mais afetados. Vieira *et al.* (2002) testaram cultivares de algodoeiro, visando investigar a existência de mecanismos de resistência por não preferência e antibiose. Não encontraram diferenças na preferência do ácaro pelas cultivares; no entanto, a cultivar Coodetec 401 foi a menos favorável ao crescimento populacional, indicando a presença de fatores de resistência por antibiose, enquanto a cultivar ITA 96 foi a mais adequada ao crescimento populacional.

Assim, o presente trabalho teve como objetivos, avaliar a preferência alimentar e o crescimento populacional do ácaro branco em cultivares de algodoeiro de fibras branca e colorida.

Material e Métodos

O trabalho foi desenvolvido no Laboratório de Entomologia Agrícola do Departamento de Agronomia, Área de Fitossanidade da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), com registro diário de temperatura, umidade relativa e fotofase de 12 h.

Criação de *Polyphagotarsonemus latus*. A criação foi efetuada em sala climatizada à temperatura de 26 ± 1 °C, 70 ± 5 % de umidade relativa e fotofase de 12h (adaptada de Ferreira *et al.* 2006). Sementes de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.), cv. Rajadinho, foram semeadas em vasos plásticos com capacidade de 5 L, contendo uma mistura de solo arenoso e húmus na proporção 2:1; as plantas foram mantidas em casa-de-vegetação até a abertura da primeira folha trifoliolada. Após 20 dias foram transferidas para sala climatizada e colocadas em gaiolas teladas livres de pragas com as dimensões de 1,0x1,20x0,60 m. Estas continham lâmpadas fluorescentes “luz do dia” e “Grolux” de tonalidade rosada, para estimular a atividade fotossintética, fornecendo disponibilidade diária de 4.250 Lux de intensidade luminosa durante 12 horas seguidas. Inicialmente, as plantas foram infestadas com colônias do ácaro coletadas em plantas de algodoeiro no campus da UFRPE e, semanalmente, novas plantas foram infestadas por contato direto entre plantas com ácaros e plantas sem ácaros.

Cultivares de Algodão Utilizados. Foram testadas as cultivares de algodão de fibras branca (BRS 187 8H e BRS 201) e colorida (BRS Verde, BRS Safira e BRS Rubi), desenvolvidos pela Embrapa Algodão, localizada em Campina Grande, PB, Brasil, com presença de tricomas em diferentes densidades, visualmente perceptíveis.

Preferência Alimentar de *Polyphagotarsonemus latus* em Cultivares de Algodoeiro. As cultivares foram semeadas em vasos de 5L, contendo uma mistura de areia, húmus nas proporções 2:1 e 10g NPK (4-14-8), em casa-de-vegetação da Área de Fitossanidade da UFRPE. Antes da

realização do experimento definitivo foi realizado um teste em branco para todas as cultivares, com o objetivo de verificar se a disposição dos discos na placa, a luminosidade e fatores morfológicos e/ou químicos, como a presença de tricomas poderiam influenciariam na escolha do ácaro. Os discos de folhas de 3,5 cm (\emptyset) da mesma cultivar com a idade de 20 dias após o plantio foram confeccionados e colocados lado a lado em arenas constituídas de placas de petri plásticas, contendo ágar-água a 1%, interligados por uma lamínula de 18 x 18 mm, na qual foram liberadas 15 fêmeas adultas do ácaro branco. As placas de petri foram fechadas lateralmente com papel filme e acondicionadas em câmara climatizada a 27 ± 1 °C, $75\% \pm 10$ de umidade relativa e fotofase de 12h.

O experimento definitivo seguiu o mesmo procedimento do experimento preliminar, utilizando de forma pareada dois discos de folha (um para cada cultivar) interligados por uma lamínula de 18 x 18 mm, na qual foram liberadas 15 fêmeas adultas do ácaro branco, obtidas da criação do laboratório (adaptado de Esteves Filho *et al.* 2010). Foram utilizados dez tratamentos pareados, resultantes da combinação das diferentes cultivares, com cinco repetições. As avaliações foram realizadas após 1, 2, 4, 8, 24 e 48 h da montagem do experimento, observando-se o número de fêmeas adultas em cada disco. Os resultados foram submetidos à análise de frequência e avaliados pelo teste qui-quadrado, comparados pela probabilidade de erro a 5%. As análises foram feitas através do programa computacional SAS version 8.02 (SAS Institute 2001).

Crescimento Populacional de *Polyphagotarsonemus latus* em Cultivares de Algodoeiro.

Discos de folhas de 5,0 cm (\emptyset), obtidos das cultivares com, aproximadamente, 20 dias de idade, semeadas em casa-de-vegetação, foram colocados em arenas, contendo uma camada de ágar-água a 1%. Em cada disco foram colocadas cinco fêmeas do ácaro obtidas da criação. As arenas foram mantidas em estufa incubadora a temperatura de 27 ± 1 °C, umidade relativa de $75 \pm 10\%$ e fotofase 12h. Foram desenvolvidos experimentos individuais para cada cultivar, em delineamento

experimental inteiramente casualizado, com cinco tratamentos e dez repetições. As avaliações do efeito das cultivares sobre o crescimento populacional de *P. latus* foram realizadas, após sete dias da montagem dos bioensaios, baseando-se em testes preliminares. A partir dos dados obtidos, foram calculadas as taxas instantâneas de crescimento (r_i), de acordo com a equação: $r_i = \ln(N_f/N_o)/\Delta t$, onde: N_f é o número de ovos, imaturos e adultos presentes em cada disco na avaliação final; N_o é o número inicial de fêmeas transferidas para cada disco e Δt é o período de duração dos bioensaios, que foi de sete dias (Walthall & Stark 1997).

De acordo com a equação, se $r_i=0$ verifica-se o equilíbrio no crescimento populacional; se $r_i > 0$, o crescimento populacional mantém-se em estado ascendente e se $r_i < 0$, a população está sofrendo um declínio, que poderá levá-la à extinção, quando $N_f = 0$ (Stark & Banks 2003).

Os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. As análises foram feitas através do programa computacional SAS version 8.02 (SAS Institute 2001).

Resultados e Discussão

Nos testes em branco, com dois discos de folhas da mesma cultivar, observou-se a validade de utilização desta técnica, pois houve uma equivalência na atração dos ácaros. No experimento definido todas as cultivares foram favoráveis à alimentação do ácaro, nos intervalos de tempo de 1, 2, 4, 8, 24 e 48 horas, não existindo diferença estatística, ao nível de 5% de significância pelo teste de frequência do qui-quadrado (Figuras 1: A, B, C, D, E e F). Embora seja conhecido que as cultivares testadas apresentam diferentes densidades de tricomas não glandulares nas folhas, estes não afetaram a preferência do ácaro branco. Ferraz *et al.* (2009) avaliaram a influência de tricomas em folhas de cultivares de algodoeiro sobre ácaros predadores e fitófagos, em Serra

Talhada, PE, Brasil. No entanto, informaram que não foi possível detectar uma relação direta entre as densidades de tricomas e uma maior ou menor ocorrência desse ácaro.

Em outras culturas foi comprovada a influência de tricomas no desenvolvimento do ácaro branco. Matos *et al.* (2009) observaram que a presença de tricomas em folhas de pimenta (*Capiscum* spp.) afetou a taxa intrínseca de crescimento (r_m). Quando os tricomas estavam presentes em maiores densidades e distribuídos por toda a região das nervuras de pimenta-de-cheiro (*Capsicum annuum* L.) ou por toda a folha de cumari-verdadeira (*Capiscum praetermissum* Heiser & Smith), tiveram efeito negativo reduzindo o (r_m), o qual atingiu seu menor valor em cumari-verdadeira (*C. praetermissum* Heiser & Smith). Gibson & Valencia (1978) relataram a ocorrência de resistência de espécies de batata selvagens (*Solanum berthaultii* L., *S. polyadenium* Greenmam e *S. tarijense* Hawkes) ao ácaro branco. Os autores atribuíram essa resistência à presença de tricomas não glandulares do tipo B.

Nos testes sem chance de escolha, as taxas instantâneas de crescimento populacional (r_i) do ácaro branco foram todas positivas (Stark & Banks 2003), apresentado valores de 0,104; 0,117; 0,119; 0,109 e 0,102, respectivamente, para as cultivares BRS 201, BRS Verde, BRS Rubi, BRS Safira, BRS 187 8H, não diferindo estatisticamente, sendo, portanto, favoráveis ao seu desenvolvimento populacional (Tabela 1). No entanto, quando foram consideradas as populações finais, correspondentes às respectivas taxas instantâneas, apenas BRS 187 8H diferiu estatisticamente de BRS Rubi (Tabela 1). Lopes (2009) não constatou diferenças entre as (r_i) desse ácaro nos acessos de pinhão manso (*Jatropha curcas* L.), Filomena, Bento, Oracília, Gonçalo e Paraguaçu, em experimentos de laboratório, como em casa de vegetação aos 15 e 30 dias após a infestação. O autor afirmou que esse resultado poderia estar relacionado com a semelhança genética dos acessos e por serem provenientes da mesma região.

Portanto, é importante destacar que os resultados obtidos nesse trabalho estimam o desempenho do ácaro branco em cada uma das cultivares de algodoeiro estudadas. No entanto, somente isto não significa que as cultivares sejam atacadas em campo, na mesma intensidade, já que diversos fatores como umidade, temperatura e a presença de inimigos naturais podem afetar a praga (Li *et al.* 1985, Li & Li 1986, Croft *et al.* 1998, Matos, 2006). Além disso, estruturas como tricomas foliares podem agir indiretamente, beneficiando a presença de inimigos naturais dos ácaros e insetos fitófagos nessas plantas, como já foi observado em algumas pesquisas (Marquis & Whelan 1996, Duso & Pasini 2003). Deste modo são necessárias pesquisas sobre o manejo dessa praga em cultivos tradicionais e agroecológicos de algodoeiro, visando definir as melhores táticas associadas que possam ser utilizadas, tais como, o controle biológico, uso de inseticidas seletivos, inseticidas botânicos, controle cultural e manejo ambiental.

Agradecimentos

À CAPES, pelas bolsas concedidas para realização do trabalho e a todos os amigos do laboratório de Entomologia Agrícola da UFRPE, pela colaboração prestada.

Literatura Citada

- Carvalho, L.P., G.P. Araújo, R.M. Vieira, N.E.M. Beltrão & J.N. Costa. 2004.** BRS Rubi. Campina Grande, Embrapa Algodão, 2p.
- Croft, B.A., P.D. Pratt & G. Kaufman. 1998.** Predation, reproduction, and impact of Phytoseiid mites (Acari: Phytoseiidae) on cyclamen mite (Acari: Tarsonemidae) on strawberry. *J. Econ. Entomol.* 91: 1307- 1314.
- Duso, C. & M. Pasini. 2003.** Distribution of the predatory mite *Amblyseius andersoni* Chant (Acari: Phytoseiidae) on different apple cultivars. *J. Pest Sci.* 76: 33-40.

- Embrapa Algodão (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária). 2006.** Sistema de Produção, 1. 2ª ed. Cultivo do Algodão herbáceo na agricultura familiar. Cultivares. Versão Eletrônica. Disponível em: <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Algodao/Algodao_Agricultura_Familiar_2ed/cultivares.html> Acesso em: 04/06/2012.
- Esteves Filho, A.B., J.V. Oliveira, J. B. Torres & M.G.C. Gondim JR. 2010.** Biologia comparada e comportamento de *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae) e *Phytoseiulus macropilis* (Banks) (Acari: Phytoseiidae) em algodoeiro BollgardTM e isolinha não-transgênica. Neotrop. Entomol. 39: 338-344.
- Ferraz, C.S. 2011.** Efeito dos tricomas de *Gosypium hirsutum* (Mavaceae) sobre ácaros fitófagos. Trabalho de Conclusão de Curso, UAST, Pernambuco, 49p.
- Ferreira, R.C.F., J.V. Oliveira, F.N.P. Haji & M.G.C. Gondim Jr. 2006.** Biologia, exigências térmicas e tabela de vida de fertilidade do ácaro-branco *Polyphagotarsonemus latus* (Banks) (Acari: Tarsonemidae) em videira (*Vitis vinifera* L.) cv. Itália. Neotrop. Entomol. 35: 126-132.
- Fonseca, R.G., N.E.M. Beltrão & J.C. Farias. 2003.** Produção de algodão naturalmente colorido no Semi-árido Nordeste, p.1-4. In IV Algodão: um mercado em evolução, Goiânia, Campina Grande, Embrapa Algodão.
- Fordyce, J. & A. Agrawal. 2001.** The role of plant trichomes and caterpillar group size on growth and defense of pipevine swallowtail *Battus philenor*. J. Anim. Ecol. 70: 997-1005.
- Fuzatto, M.G., C. J. Rossetto, E. Cia, L.H. Carvalho & E. J. Chiavegato. 1997.** Sensibilidade de genótipos de algodoeiro ao ataque de ácaro branco, p. 249-251. In: Congresso Brasileiro do Algodão, Fortaleza-CE. Campina Grande, Embrapa Algodão.
- Gibson, R.W. & L. Valencia. 1978.** A survey of potato species for resistance to the mite *Polyphagotarsonemus latus*, with particular reference to the protection of *Solanum berthaultii* and *S. tarijense* by glandular hairs. Am. J. Potato Res. 21: 217-223.
- Goulart, C., E. Cia, M.G. Fuzatto, R.R. Luders & A.A. Lourenção. 2009.** Avaliação de injúrias de *Polyphagotarsonemus latus* (Banks) (Acari: Tarsonemidae) em genótipos de algodoeiro. Arq. Inst. Biol. 76: 61-65.
- Li, L.S. & Y.R. Li. 1986.** Studies on the population fluctuation of broad mite. Acta. Entomol. Sin. 29: 41-46.
- Li, L.S., Y.R. Li & G.S. Bu. 1985.** The effect of temperature and humidity on the growth and development on the broad mite, *P. latus*. Acta. Entomol. Sin. 28:181-187.
- Lopes, E.N. 2009.** Bioecologia de *Polyphagotarsonemus latus* em acessos de pinhão manso (*Jatropha curcas*). Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG. 80p.

- Marquis, R. J. & C. Whelan. 1996.** Plant morphology and recruitment of the third trophic level: subtle and little-recognized defenses? *Oikos* 99: 331-334.
- Matos, C.H.C., A. Pallini, M. Venzon, R.C.P. Freitas, D.D.M. Rezende & J.H. Schoederer. 2009.** Os tricomas de *Capsicum* spp. interferem nos aspectos biológicos do ácaro-branco, *Polyphagotarsonemus latus* Banks (Acari: Tarsonemidae)? *Neotrop. Entomol.* 38: 598-594.
- Matos, C.H.C. 2006.** Mecanismos de defesa constitutiva em espécies de pimenta *Capsicum* e sua implicação no manejo do ácaro branco *Polyphagotarsonemus latus* (Acari: Tarsonemidae). Tese de Doutorado, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG. 59p.
- Mishalska, K. 2003.** Climbing of leaf trichomes by eriophyid mites impedes their location by predators. *J. Insect Behav.* 16: 833-844.
- Moraes, G.J. & C.H.W. Flechtmann. 2008.** Manual de Acarologia: Acarologia básica e ácaros de plantas cultivadas no Brasil. Ribeirão Preto, Editora Holos, 288p.
- Oliveira, C.A. 1987.** Ácaros, p. 104-110. In C. Ruggiero (ed.), *Cultura do maracujazeiro*. Ribeirão Preto, Editora Legis-Summa, 250p.
- Oliveira, C.A.L. & G. Calcagnolo. 1974.** Ação do “ácaro branco” *Polyphagotarsonemus latus* (Banks, 1904) na depreciação quantitativa e qualitativa da produção algodoeira. *Biológico* 40: 139-149.
- Queiroga, V.P., L.P. Carvalho & G.D. Cardoso. 2008.** Cultivo do algodão colorido orgânico na região semi-árida do nordeste brasileiro. Campina Grande, Embrapa Algodão, 49p.
- SAS Institute. 2001.** SAS/STAT User's guide, Version 8.02, TS level 2MO. SAS Institute Inc., Cary, NC.
- Stark, J.D. & J. E. Banks. 2003.** Population-level effects of pesticides and other toxicants on arthropods. *Annu. Rev. Entomol.* 48: 505-519.
- Underwood, N. & M.D. Rausher. 2000.** The effects of host plant genotype on herbivore populations dynamics. *Ecology* 81: 1565-1576.
- Vieira, M.R., A.R. Campos, T. M.M.G. Castro, H.A.S. Silva, J.C. Figueira & M.S. Monteverde. 2002.** Resistência de cultivares de algodoeiro ao ácaro branco *Polyphagotarsonemus latus* (Banks) (Acari: Tarsonemidae). *Rev. Bras. Ol. Fibras.* 6: 545-555.
- Vieira, M.V. & Chiavegato, L.G. 1998.** Biologia de *Polyphagotarsonemus latus* (Banks, 1904) (Acari: Tarsonemidae) em algodoeiro. *Pesqu. Agropecu. Bras.* 33: 1437-1442.

Walthall, W.K. & J.D. Stark (1997). Comparison of two population-level ecotoxicological endpoints: the intrinsic (r_m) and instantaneous (r_i) rates of increase. *Environ Toxicol. Chem.* 16: 1068-1073.

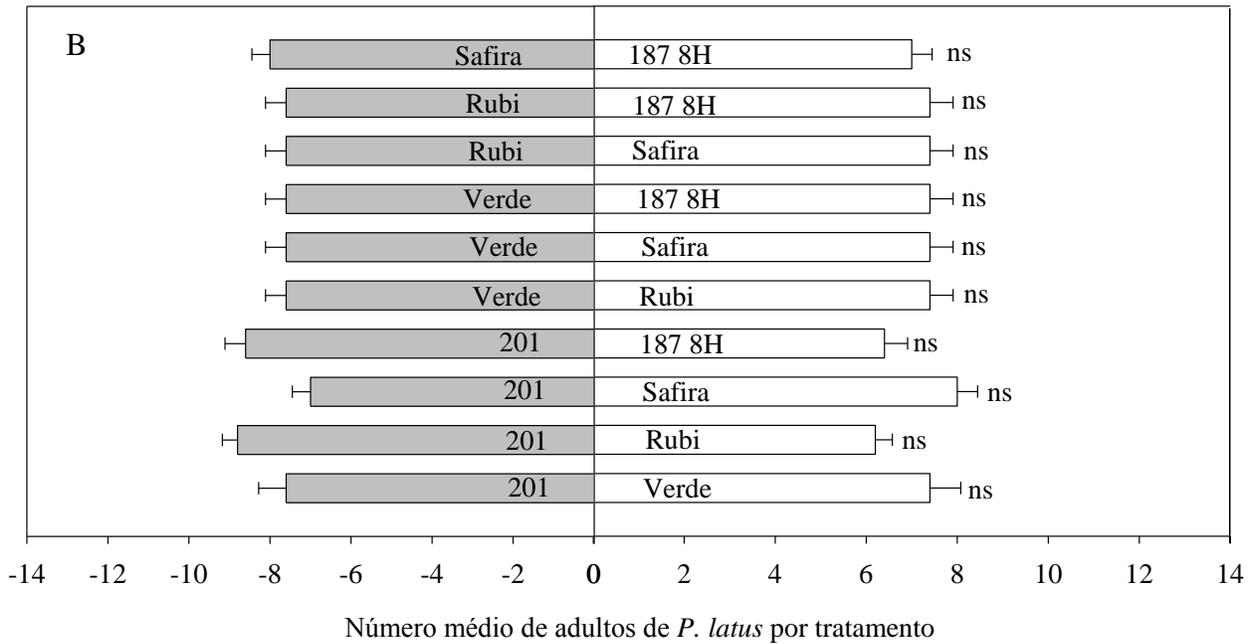
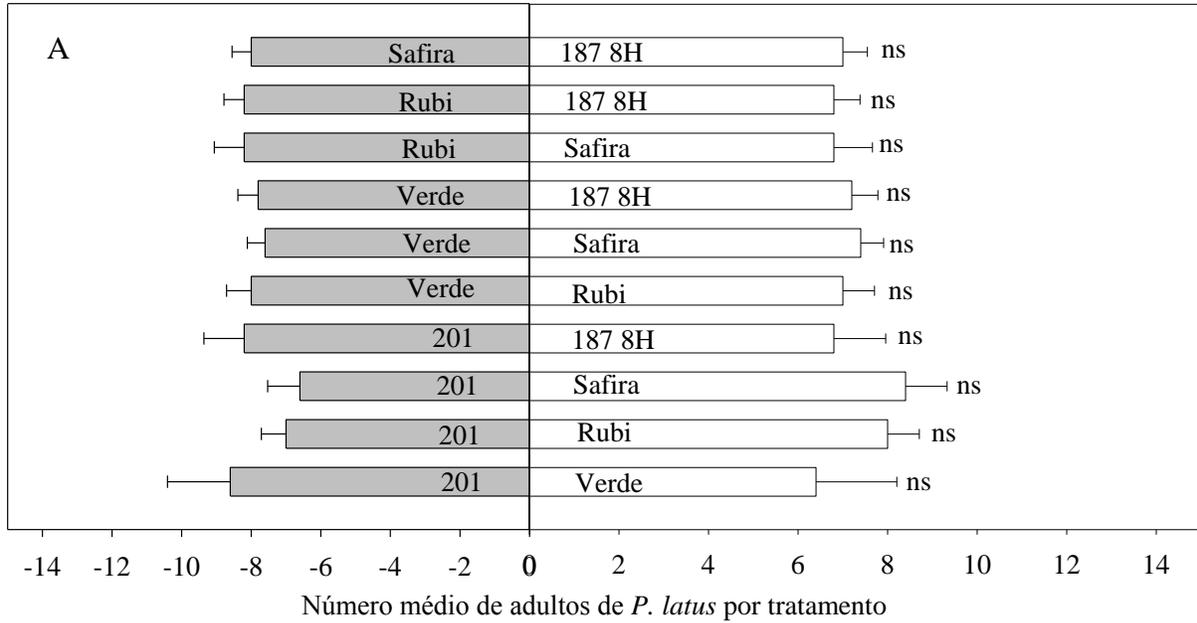


Figura 1. continuação...

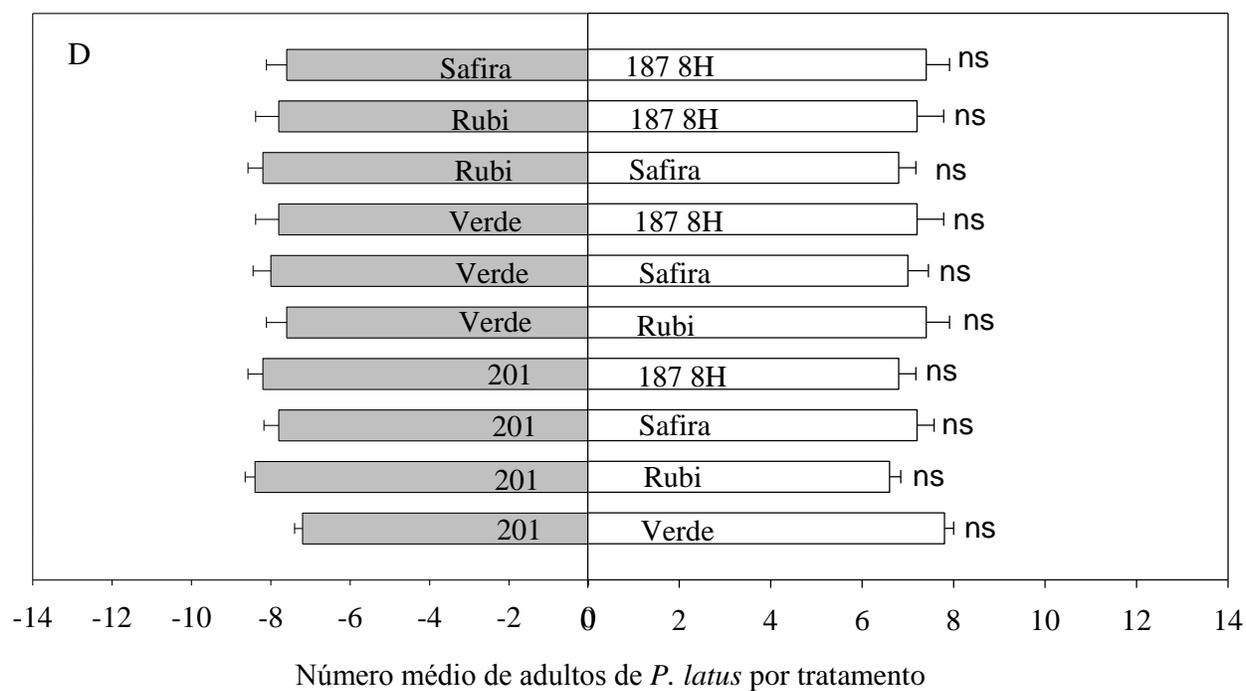
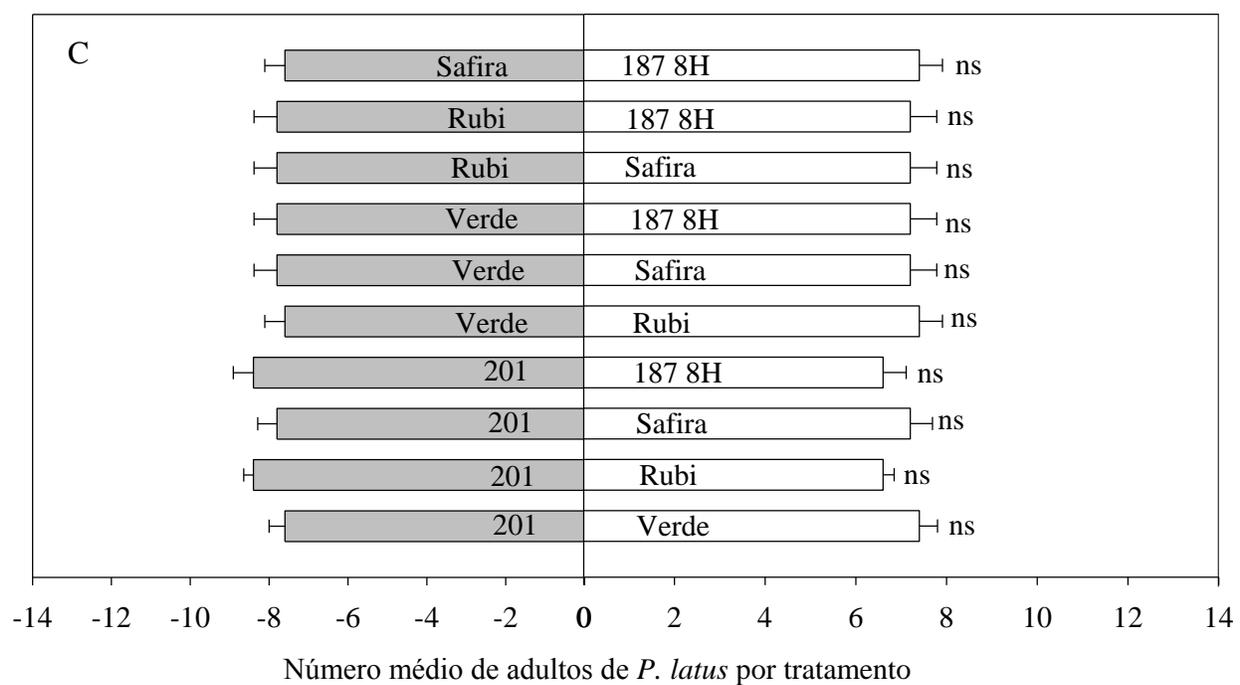


Figura 1. continuação...

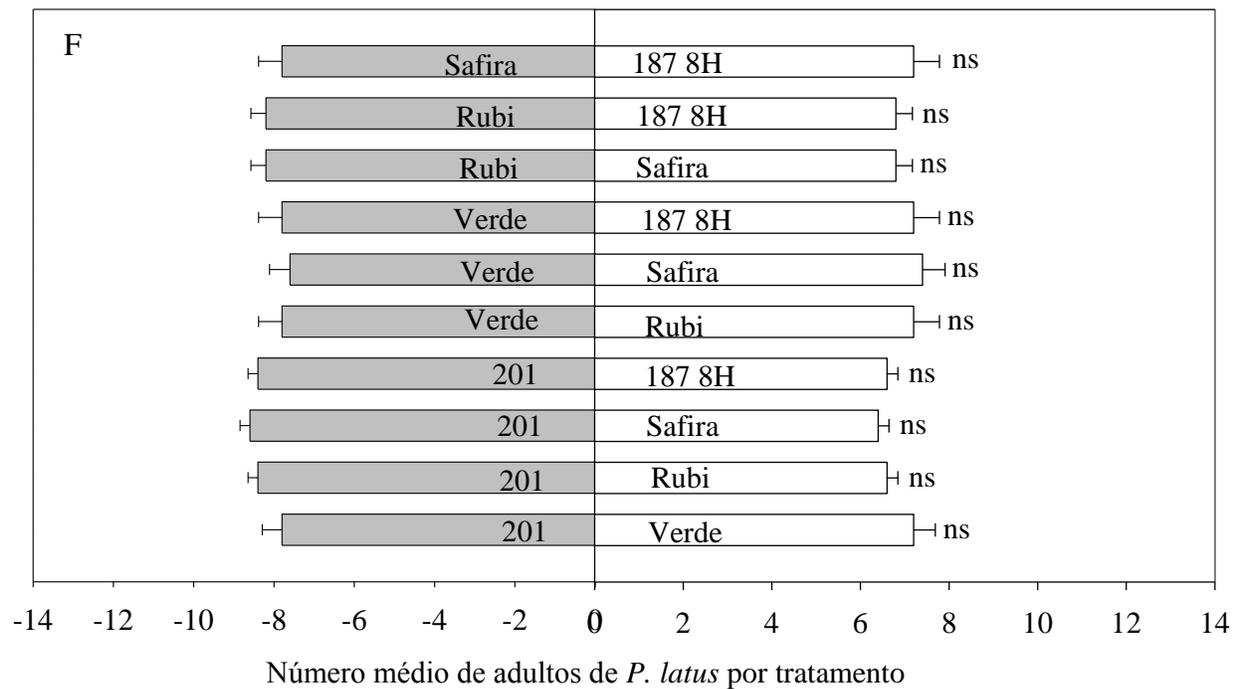
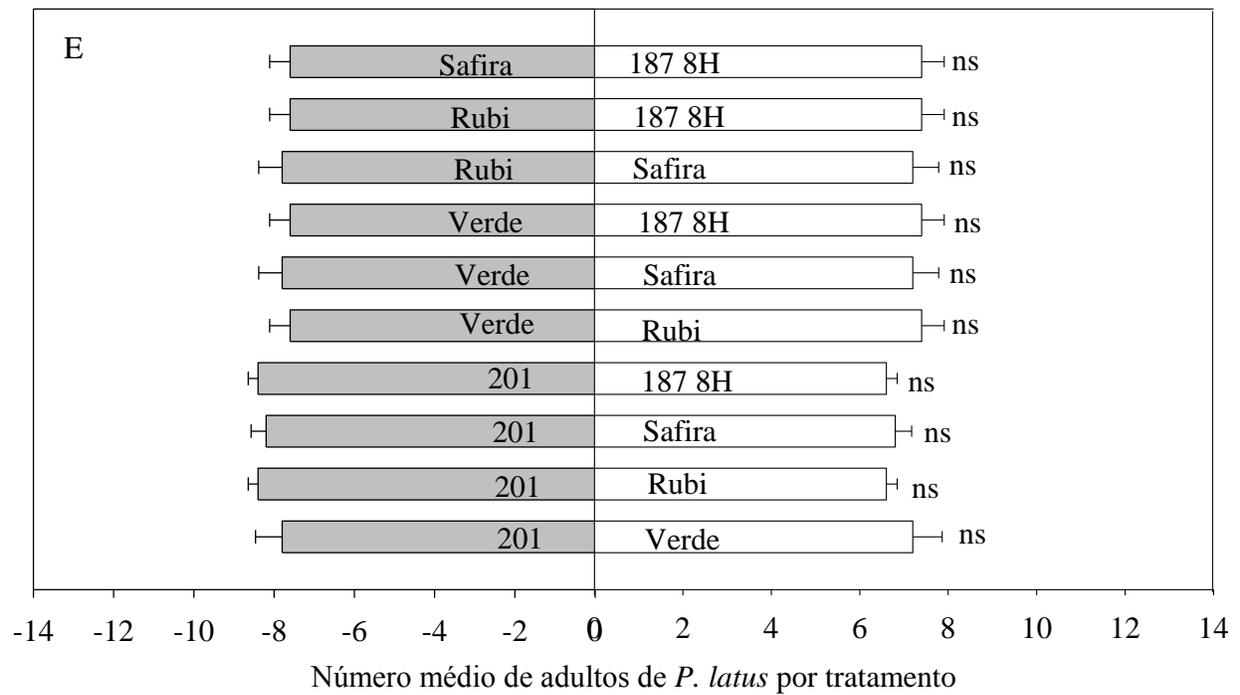


Figura 1. Preferência alimentar de fêmeas adultas de *Polyphagotarsonemus latus* (n = 75) em discos de folha de algodoeiro das cultivares brancas (BRS 187 8H e BRS 201) e coloridas (BRS Verde, BRS Safira, BRS Rubi), após uma (A), duas (B), quatro (C), oito (D), 24 (E) e 48 (F) horas. Temp.: de 27 ± 1 °C, $75 \pm 10\%$ de U.R. e fotofase de 12 horas. Teste de frequência através do teste de χ^2 a 5% de probabilidade.

Tabela 1. Influência de cultivares de algodoeiro na taxa instantânea de crescimento (r_i) e população final de *Polyphagotarsonemus latus*. Temperatura de $27\pm 1^\circ\text{C}$, $75\pm 10\%$ de umidade relativa e fotofase de 12 horas.

Cultivares	Taxa instantânea de crescimento populacional (r_i)	População final de <i>Polyphagotarsonemus latus</i>
BRS 201	$0,104 \pm 0,002$ a	$56,5 \pm 3,52$ ab
BRS Verde	$0,117 \pm 0,003$ a	$76,7 \pm 6,51$ ab
BRS Rubi	$0,119 \pm 0,005$ a	$82,7 \pm 9,22$ a
BRS Safira	$0,109 \pm 0,006$ a	$66,5 \pm 8,58$ ab
BRS 8H	$0,102 \pm 0,003$ a	$54,6 \pm 4,82$ b

¹Médias (\pm EP) seguidas da mesma letra, nas colunas, não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

CAPÍTULO 3

TOXICIDADE E CRESCIMENTO POPULACIONAL DE *Polyphagotarsonemus latus*
(BANKS) (ACARI: TARSONEMIDAE) EM CULTIVARES DE ALGODOEIRO, TRATADAS
COM ACARICIDAS¹

MAURICÉA F. SANTANA², JOSÉ V. OLIVEIRA², CLÁUDIA H.C.M. OLIVEIRA³, DOUGLAS R.S.
BARBOSA² E ALBERTO B. ESTEVES FILHO²

²Departamento de Agronomia – Entomologia, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Rua
Dom Manoel de Medeiros, s/n, Dois Irmãos, 52171-900 Recife, PE, Brasil.

³Unidade Acadêmica de Serra Talhada (UAST). Fazenda Saco, s/n. Caixa Postal 063. Serra
Talhada, PE.

¹Santana, M.F., J.V. Oliveira, C.H.C.M. Oliveira, D.R.S. Barbosa & A.B. Esteves Filho. Toxicidade e crescimento populacional de *Polyphagotarsonemus latus* (Banks) (Acari: Tarsonemidae) em cultivares de algodoeiro tratados com acaricidas. A ser submetido.

RESUMO - A cultura do algodoeiro tem grande importância econômica e social para o Brasil. Neste contexto, o algodão colorido vem despertando o interesse de produtores, principalmente por ser considerado um produto diferenciado no mercado. Entre os ácaros-praga que infestam o cultivo, *Polyphagotarsonemus latus* (Banks) (Acari: Tarsonemidae), é de grande importância em algumas regiões produtoras, sendo responsável por perdas de 11% na produção de algodão em caroço, bem como na redução da qualidade das fibras. O controle dessa praga em campo, ainda, é realizado, principalmente, com aplicações de acaricidas. Dessa maneira, foram avaliados, em laboratório, os efeitos dos acaricidas abamectina, espirodiclofeno, espiromesifeno e azadiractina A/B na toxicidade de fêmeas e no crescimento populacional de *P. latus* nas cultivares de algodão BRS 201 (fibra branca) e BRS Rubi (fibra colorida). Azadiractina (12 mg/L) e espiromesifeno (312 mg/L) proporcionaram taxas instantâneas de crescimento negativas para *P. latus* em ambas as cultivares, indicando declínio no crescimento populacional, podendo proporcionar à extinção das colônias. A população final de *P. latus* decresceu com o aumento das concentrações dos acaricidas. As mortalidades de fêmeas de *P. latus* foram superiores a 90% nas maiores concentrações utilizadas.

PALAVRAS-CHAVE: Ácaro branco, algodão, taxa instantânea de crescimento, eficiência de acaricidas

TOXICITY AND POPULATION GROWTH OF *Polyphagotarsonemus latus* (Banks) (ACARI:
TARSONEMIDAE) ON COTTON CULTIVARS, TREATED WITH ACARICIDES

ABSTRACT – The cotton crop is of great economic and social importance in Brazil. In this context, colored cotton has attracted the interest of producers, mainly because it is considered as a differentiated product in the market. Among the pest mites that infest the crop, *Polyphagotarsonemus latus* (Banks) is of great importance in some producing regions and accounts for 11% of losses in the production of cotton seed, as well in reducing fibers quality. The control of this pest in the field is still performed mainly through acaricides applications. Thus, the effects of synthetic acaricides abamectin, espiroclifeno, spiromesifen and azadirachtin A/B were evaluated in the toxicity on *P. latus* females and in the population growth on the cotton cultivars BRS 201 (white fiber) and BRS Rubi (colored fiber). Azadirachtin (12 mg/L) and spiromesifen (312 mg/L) had a negative instantaneous rate of growth for *P. latus* in both cultivars, indicating a decline in the population growth of *P. latus*, and may provide the colonies extinction. The final population of *P. latus* decreased with increasing concentrations of acaricides. The mortalities of *P. latus* females were above 90% at the highest concentrations used.

KEY WORDS: Broad mite, cotton, instantaneous rate of growth, acaricides efficiency

Introdução

O algodoeiro (*Gossypium hirsutum* L.) é uma das fibras naturais mais utilizadas na indústria têxtil, apresentando área plantada crescente ao longo dos anos, tornando-se uma das principais commodities negociadas no mundo. A estimativa de produção mundial para a safra de 2011/2012 foi de 22,797 milhões de toneladas (International Cotton Advisory Committee 2012). Os maiores produtores mundiais de algodão são a China, Índia, Estados Unidos, Paquistão e Brasil (Cotton Incorporated 2011). A área plantada no Brasil para a safra de 2011/2012 foi de, aproximadamente, 1.391,4 mil hectares, com produção de 5.172,2 mil toneladas de algodão em caroço e em pluma. A área cultivada no Nordeste foi de 461,7 mil hectares e produção de 1.388,8 mil toneladas, correspondendo a 30% da área nacional (CONAB 2012).

O algodoeiro é atacado por diversas pragas, destacando-se o ácaro-branco *Polyphagotarsonemus latus* (Banks) (Acari: Tarsonemidae), que ocorre em regiões tropicais e subtropicais, infestando plantas de diversas famílias (Gerson 1992, Gerson & Weintraub 2012). As injúrias em algodoeiro aparecem, inicialmente, nas folhas dos ponteiros, que apresentam uma aparência brilhante na face inferior; em seguida, as margens das folhas se dobram para cima, tornando-se, posteriormente, espessas, coriáceas, com as margens enroladas para baixo e pontiagudas. Nos estágios mais avançados, surgem rupturas que evoluem para rasgaduras, situadas nas áreas entre as nervuras ((Morales & Flechtmann 2008). Oliveira & Calcagnolo (1974) determinaram perdas de 11% na produção de algodão em caroço, bem como depreciação na qualidade das fibras.

A cultivar BRS Rubi produz fibra de coloração marrom telha, marrom escura ou marrom avermelhado. Em condições de sequeiro no Nordeste produziu, em média, 1.871 Kg/ha de algodão em caroço e apresenta uma baixa incidência de doenças foliares e de solo (Embrapa Algodão 2007). A cultivar BRS 201 é herbácea e de fibra branca, e em experimentos

desenvolvidos em anos considerados secos, obteve produtividade média na região Nordeste de 1.942 Kg/ha. Apresenta resistência à bacteriose, viroses, tolerância à *Ramularia* e *Stemphylium*, mas é suscetível à alternária (Embrapa Algodão 2006).

A taxa instantânea de crescimento populacional (r_i) tem sido utilizada na avaliação dos efeitos letal e subletal de inseticidas e acaricidas em pragas e seus inimigos naturais, por apresentar resultados mais consistentes, em relação a outras técnicas usadas em toxicologia. Essa taxa é uma medida direta do crescimento populacional, e também integra a sobrevivência e fecundidade, como a taxa intrínseca de crescimento (r_m), mas ambas proporcionam resultados semelhantes (Walthall & Stark 1997).

A aplicação de um mesmo acaricida por repetidas vezes e a elevação de dosagem podem acelerar o desenvolvimento de resistência, além de proporcionar contaminação ambiental e a eliminação de inimigos naturais (Santos 1999). Atualmente, com a exigência do mercado consumidor por produtos livres de agrotóxicos, como em cultivos orgânicos, tem-se cogitado o uso de inseticidas botânicos, como tática alternativa promissora para controle de diversas pragas (Wanderley Junior *et al.* 2009). Azadirachtina, principal composto bioativo obtido da planta de nim (*Azadirachta indica* A. Juss.), tem se mostrado eficiente no controle de *P. latus* (Mossini & Kimmelmeier 2005), bem como caldas fitotropetoras (calda sulfocálcica e “Calda Viçosa”) (Venzon *et al.* 2006). Rattes *et al.* (2009) verificaram que abamectina proporcionou eficiência de 95% de redução populacional de *P. latus* em algodoeiro. Esse acaricida, também, foi eficiente no controle desta praga na cultura do meloeiro (Collier & Lima 2010).

Assim, o presente trabalho teve como objetivos avaliar o efeito de acaricidas no crescimento populacional e na toxicidade de fêmeas de *P. latus*.

Material e Métodos

A pesquisa foi desenvolvida no Laboratório de Entomologia Agrícola do Departamento de Agronomia, Área de Fitossanidade da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), com registro diário de temperatura, umidade relativa e fotofase de 12 h.

Criação de *Polyphagotarsonemus latus*. A criação foi estabelecida, segundo a metodologia adaptação de Ferreira *et al.* (2006), sendo mantida em sala climatizada à temperatura de $26 \pm 1^\circ\text{C}$, $70 \pm 5\%$ de umidade relativa e fotofase de 12h. Sementes de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.), cv. Rajadinho foram semeadas em vasos plásticos com capacidade de 5L, contendo uma mistura de solo arenoso e húmus na proporção 2:1. Decorridos 20 dias foram transferidas para sala climatizada e colocadas em gaiolas teladas livres de pragas com dimensões de 1,0 x 1,20x 0,60 m, contendo lâmpadas fluorescentes “luz do dia” e “Grolux” (de tonalidade rosada, para estimular a atividade fotossintética), fornecendo disponibilidade diária de 4.250 Lux de intensidade luminosa durante 12 horas seguidas. Inicialmente, as plantas foram infestadas com colônias de *P. latus* coletadas em plantas de algodão no campus da UFRPE, e semanalmente, novas plantas foram infestadas por meio do contato direto entre plantas com ácaros e sem ácaros.

Cultivares de Algodoeiro Utilizadas. Foram testadas as cultivares de fibra branca (BRS 201) e colorida (BRS Rubi), desenvolvidos pela Embrapa Algodão, localizada em Campina Grande, PB, Brasil.

Acaricidas Testados. Utilizaram-se formulações comerciais dos acaricidas nas seguintes concentrações: azadiractina A/B (Azamax® 12 CE – 1%) - 1,8; 3,0; 6,0; 9,0; 12 mg/L; abamectina (Vertimec 18 CE - 300 mL/ha) - 9,0; 16,2; 23,4; 30,6; 36,0 mg/L; espiroclorfenol (Envidor 240 SC - 20 mL/100 de água) - 24; 60; 120; 180; 240 mg/L; e espiromesifeno (Oberon 240 SC - 500 mL/ha) - 96; 168; 240; 312; 384 mg/L.

Taxa Instantânea de Crescimento Populacional de *Polyphagotarsonemus latus* em Cultivares de Algodoeiro Tratadas com Acaricidas. Foram utilizados discos de folha de 5,0 cm (\emptyset) de cultivares de algodoeiro de fibras branca e colorida com, aproximadamente, 20 dias de idade, cultivadas em casa-de-vegetação. Os discos foram imersos durante cinco segundos nas caldas de cada acaricida, e em água destilada (testemunha), e secos por 30 minutos em temperatura ambiente. Em seguida, os discos foram colocados em placas de petri plásticas, contendo ágar-água a 1%, com abertura na tampa fixada com tecido tipo *voil*, sendo depositadas em cada disco cinco fêmeas de *P. latus* obtidas da criação estoque. As placas foram fechadas, lateralmente, com papel filme e acondicionadas em câmara climatizada a $27 \pm 1^\circ\text{C}$, $75\% \pm 10\%$ de umidade relativa e fotofase de 12h. Foram efetuados experimentos individuais, constando de cada acaricida e testemunha, em delineamento experimental inteiramente casualizado, com cinco tratamentos e dez repetições.

O efeito dos acaricidas sobre o crescimento populacional de *P. latus* foi avaliado pela estimativa da taxa instantânea de crescimento (r_i), de acordo com a equação: $r_i = \ln(N_f/N_o)/\Delta t$, onde: N_f é o número de ácaros (ovos, imaturos e adultos) presentes em cada disco na avaliação final; N_o é o número inicial das fêmeas dos ácaros transferidos para cada disco e Δt é o período de duração dos bioensaios, que foi de sete dias (Walthall & Stark 1997). De acordo com a equação, se $r_i=0$ verifica-se o equilíbrio no crescimento populacional; se $r_i > 0$, o crescimento populacional mantém-se em estado ascendente e se $r_i < 0$, a população está sofrendo um declínio, que poderá levá-la à extinção, quando $N_f = 0$ (Stark & Banks 2003).

Os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. As análises foram feitas através do programa computacional SAS version 8.02 (SAS Institute 2001).

Toxicidade de Acaricidas para Fêmeas Adultas de *Polyphagotarsonemus latus*. Discos de folha de algodoeiro de 5,0 cm (\emptyset) foram imersos durante cinco segundos na calda de cada acaricida, e em água destilada (testemunha), e secos por 30 minutos em temperatura ambiente; em seguida, foram colocados em placas de petri plásticas, contendo ágar-água a 1%, sendo depositadas em cada disco 15 fêmeas de *P. latus*, obtidas da criação estoque. As placas de petri foram acondicionadas em câmara climatizada a $27 \pm 1^\circ\text{C}$, $75\% \pm 10\%$ de umidade relativa e fotofase de 12h. A mortalidade foi avaliada com 48 h após a infestação, sendo considerados mortos os ácaros que não se moviam, vigorosamente, após um leve toque com pincel de pêlo fino. Os experimentos individuais foram efetuados no delineamento experimental inteiramente casualizado, constando de cinco concentrações de cada acaricida e testemunha e cinco repetições. Os resultados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e estabelecidas equações de regressão, utilizando-se o programa computacional SAS version 8.02 (SAS Institute 2001).

Resultados e Discussão

As taxas instantâneas de crescimento populacional determinadas e estimadas para *P. latus*, em discos de folha das cultivares de algodoeiro BRS 201 e BRS Rubi, tratadas com diferentes concentrações de acaricidas, constam nas Figuras 1 a 4. Os valores das taxas foram positivas na maior concentração para os acaricidas abamectina (0,1019; 0,0028) (Fig. 2) e espiroclorfenol (0,0848; 0,1075), respectivamente, para as cultivares BRS 201 e BRS Rubi (Fig. 3) e foram negativas para azadirachtina A/B(-0,1514; -0,1042) (Fig. 1) e espiromesifeno (-0,2299; -0,2299) (Fig. 4). Todas as equações de regressão foram significativas ($P \leq 0,0001$), apresentando coeficientes de determinação (R^2), variando entre 0,75 a 0,90. Os resultados indicam que azadirachtina e espiromesifeno, a partir das concentrações de 12 mg/L e 312 mg/L,

respectivamente, proporcionaram declínio da população de *P. latus*, podendo levá-la à extinção (Stark & Banks 2003).

A r_i tem sido muito usada em estudos toxicológicos, pois permite avaliar os efeitos letais e subletais de inseticidas e acaricidas sobre uma população, após um tempo previamente determinado, integrando-se valores de sobrevivência e fecundidade (Stark & Banks 2003). Brito (2010), avaliando os efeitos letais e subletais dos produtos Azamax, Organic Neem e Neemseto, conjuntamente, sobre *P. latus*, através da (r_i), observaram o declínio da população, a partir das concentrações de 496; 61,56; 49,1 mg i.a./l, respectivamente, em plantas de pimenta. Venzon *et al.* (2006) observaram que em plantas de pimenta “Malagueta” tratadas com os produtos alternativos, calda sulfocálcica, “Calda Viçosa” e com o acaricida abamectina, a população de *P. latus* foi significativamente menor do que em plantas tratadas com água e com o biofertilizante “Supermagro”. Foram obtidos valores negativos para as r_i de *P. latus* em plantas tratadas com a calda sulfocálcica ($r_i = -0,2922$) e com a “Calda Viçosa” ($r_i = -0,0301$) e positivos para ácaros em plantas tratadas com “Supermagro” ($r_i = 0,2373$) e com água ($r_i = 0,1971$), indicando aumento da população. Os autores informaram que não foi possível o cálculo da taxa instantânea de crescimento populacional para ácaros em plantas tratadas com abamectina, pois o mesmo ocasionou a morte de todas as fêmeas do ácaro no início do experimento. Rosado *et al.* (2004), estudando a r_i em *P. latus*, verificaram que não houve crescimento populacional dos ácaros nas plantas tratadas com abamectina. Houve uma relação significativa entre as concentrações de nim e as r_i dos ácaros ($F = 23,9$; $P < 0,001$; $r^2 = 0,46$; $y = -0,2088x + 0,2346$). Os valores de (r_i) foram: -0,183 (nim 2%), -0,079 (nim 1,5%), 0,026 (nim 1%), 0,130 (nim 0,5%) e 0,235 (água). Os resultados indicaram que concentrações de extrato de sementes de nim superiores a 1,1% provocaram declínio na população de *P. latus*, levando-a a extinção.

Os resultados obtidos na contagem das populações finais de *P. latus* (ovos, formas imaturas e adultos) em todas as concentrações dos acaricidas e cultivares de algodoeiro, constam na Figura 5. As concentrações dos acaricidas abamectina, espirodiclofeno e espiromesifeno, em ambas as cultivares, se ajustaram ao modelo linear e azadirachtina, ao modelo quadrático. Todas as curvas foram significativas, apresentando coeficientes de determinação (R^2) superiores a 0,75. Observou-se que com o aumento das concentrações dos acaricidas, a população final de *P. latus* foi se reduzindo, sendo os maiores efeitos apresentados pelos acaricidas na maior concentração usada: azadirachtina A/B (BRS 201, 0,8 ácaros e BRS Rubi, 2,0 ácaros) (Fig. 5 A); abamectina (BRS 201, 2,4 ácaros e BRS Rubi, 6,2 ácaros) (Fig. 5 B); espirodiclofeno (BRS 201, 9,6 ácaros e BRS Rubi, 12 ácaros) (Fig. 5 C); espiromesifeno (BRS 201 e BRS Rubi, 0,4 ácaros) (Fig. 5 D).

As percentagens médias de mortalidade em fêmeas de *P. latus*, submetidas a discos de folhas das cultivares de algodoeiro BRS 201 e BRS Rubi tratados com acaricidas, constam na Figura 6. As curvas para as duas cultivares foram semelhantes e apresentaram valores significativos para os acaricidas azadirachtina A/B, abamectina, espirodiclofeno e espiromesifeno (Fig. 6 A, B, C e D). Esses valores se ajustaram aos modelos lineares de regressão e apresentaram coeficientes de determinação superiores a 0,90, indicando a homogeneidade dos resultados. Para azadirachtina a mortalidade atingiu 96% (BRS 201) e 92% (BRS Rubi) na concentração (12 mg/L) (Fig. 6 A). Abamectina causou mortalidade de 92% (BRS 201) e de 93,33% (BRS Rubi) na maior concentração (36 mg/L) (Fig. 6 B). Para espirodiclofeno nas duas cultivares a mortalidade foi maior que 50%, atingindo a 93,33% na maior concentração (240 mg/L) para BRS 201 e BRS Rubi (Fig. 6 C). Em ambas as cultivares, quando tratadas com espiromesifeno, a mortalidade foi de 94,66% na maior concentração (384 mg/L) (Fig. 6 D).

Rattes *et al* (2009) verificaram que abamectina proporcionou eficiência de 95% na redução populacional de *P. latus* em algodoeiro, durante o período de avaliação de 15 dias após aplicação

Esse acaricida, também, foi eficiente no controle desta praga na cultura do meloeiro (Collier & Lima 2010). Teixeira *et al.* (2003) verificaram que aplicações sequenciais dos acaricidas/inseticidas espiromesifeno e chlorfenapyr, em mistura com abamectina; espiromesifeno em mistura com o imidacloprid e o padrão diafentiurom foram eficientes para o controle de *P. latus*.

Os resultados demonstram que os acaricidas azadirachtina (12 mg/L) e espiromesifeno (312 mg/L) apresentam taxas instantâneas de crescimento negativas para *P. latus* em ambas as cultivares, indicando um declínio da população, podendo levar à extinção das colônias, e que a população final de *P. latus* decresceu com o aumento das concentrações dos acaricidas. Todos os acaricidas testados provocam mortalidades de fêmeas de *P. latus* superiores a 90% nas maiores concentrações utilizadas, mostrando um bom desempenho para serem utilizados no manejo dessa praga.

Agradecimentos

A CAPES, pelas bolsas de estudo concedidas para realização do trabalho e a todos os amigos do laboratório de Entomologia Agrícola da UFRPE, pela colaboração prestada.

Literatura Citada

- Brito, E.F. 2010.** Potencialidade de formulações de nim contra o ácaro-branco *Polyphagotarsonemus latus* em pimenta malagueta e pinhão manso. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Viçosa, MG, 44p.
- Collier, K.F.S. & J.O.G. de Lima. 2010.** Toxicidades de agroquímicos a *Neoseiulus idaeus* Denmark & Muma (Acari: Phytoseiidae) e a *Polyphagotarsonemus latus* (Banks) e *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tarsonemidae, Tetranychidae) criados em mamoeiro (*Carica papaya* L.). Rev. Cereus 4: 1-9.

- CONAB (Companhia Nacional de Abastecimento) 2012.** Disponível em: <http://www.conab.gov.br/conteudos>. Acesso em: 01/12/2012.
- Cotton Incorporated. 2011.** Disponível em: <http://www.cottoninc.com/MarketInformation/MonthlyEconomicLetter/>. Acesso em: 02/12/2012.
- Embrapa Algodão (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária). 2006.** Sistema de Produção, 1. 2ª ed. Cultivo do Algodão herbáceo na agricultura familiar. Cultivares. Versão Eletrônica. Disponível em: http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Algodao/Algodao_AgriculturaFamiliar_2ed/cultivares.html Acesso em: 04/06/2010.
- Embrapa Algodão. 2007.** BRS Rubi. Campina Grande, 1p.
- Ferreira, R.C.F., J.V. de Oliveira, F.N.P. Haji & M.G.C. Gondim Jr. 2006.** Biologia, exigências térmicas e tabela de vida de fertilidade do ácaro-branco *Polyphagotarsonemus latus* (Banks) (Acari: Tarsonemidae) em videira (*Vitis vinifera* L.) cv. Itália. Neotrop. Entomol. 35: 126-132.
- Gerson, U. 1992.** Biology and control of the broad mite, *Polyphagotarsonemus latus* (Banks) (Acari: Tarsonemidae). Exp. Appl. Acarol. 13: 163-178.
- Gerson, U. & P.G. Weintraub. 2012.** Mites (Acari) as a factor in greenhouse management. Annu. Rev. Entomol. 57: 229- 47.
- International Cotton Advisory Commitee. 2012.** Cotton: review of the world retraction. Disponível em: <http://www.seedquest.com>. Acesso em: 05/ 12/2012.
- Mossini, S.A.G. & C. Kemmelmeier. 2005.** A árvore nim (*Azadirachta indica* A. Juss): múltiplos usos. Acta. Farm. Bonaer. 24: 139-48.
- Moraes, G.J. & C.H.W. Flechtmann. 2008.** Manual de acarologia: Acarologia básica e ácaros de plantas cultivadas no Brasil. Ribeirão Preto, Editora Holos, 288p.
- Oliveira, C.A.L. & G. Calcagnolo. 1974.** Ação do “ácaro branco” *Polyphagotarsonemus latus* (Banks, 1904) na depreciação quantitativa e qualitativa da produção algodoeira. O Biológico 40: 139-149.
- Rattes, J.F., D.F. Castro, M.M.P. Goulart, G.A. Guilherme, R.M. Garcia & A.D. Silva Jr. 2009.** Eficácia do diafenthiuron em diferentes formulações no controle do ácaro branco (*Poliphagotarsonemum latus*) na cultura do algodoeiro na região sudoeste do estado de Goiás, p. 789-792. In VII Congresso Brasileiro de Algodão, Foz do Iguaçu. PR.Campina Grande, Embrapa Algodão.

- Rosado, M.C., V.S. Duarte, M. Venzon & A.I. Ciociola Jr. 2004.** Redução da taxa instantânea de crescimento populacional de *Polyphagotarsonemus latus* em plantas de pimenta tratadas com extrato de semente de nim. In XX Congresso Brasileiro de Entomologia, Gramado, RS.
- Santos, W.J. 1999.** Monitoramento e controle das pragas do algodoeiro, p.133-179. In E. Cia, E.C. Freire & W.J. Santos (eds.), Cultura do algodoeiro. Piracicaba, Potafós. 286p.
- SAS Institute. 2001.** SAS/STAT User's guide, version 8.02, TS level 2MO. SAS Institute Inc., Cary, NC.
- Stark, J.D. & J.E. Banks. 2003.** Population-level effects of pesticides and other toxicants on arthropods. Annu. Rev. Entomol. 48: 505-519.
- Teixeira, E.O., V.P. Marot, M.F. Oliveira, J.M. Pereira, K.C.C. Nascimento, C. Silveira, G. Veloso & C. Czepak. 2003.** Efeito de inseticidas/ acaricidas no controle de *Polyphagotarsonemus latus* e *Aphis gossypii* na cultura do algodão. Embrapa Algodão, 5p.
- Venzon, M., M.C. Rosado, C.M.F. Pinto, V.S. Duarte, D.E. Euzébio & A. Pallini. 2006.** Potencial de defensivos alternativos para o controle do ácaro branco em pimenta "Malagueta". Hort. Bras. 24: 224-227.
- Walthall, W.K. & J.D. Stark. 1997.** Comparison of two population-level ecotoxicological endpoints: the intrinsic (rm) and instantaneous (ri) rates of increase. Environ. Toxicol. Chem. 16: 1068-1073.
- Wanderley Junior, J.S.A., S.N.B. Melchior, F.N. Santos & I.C.S. Santos. 2009.** Sistema de Produção de algodão agroecológico no Agreste Paraibano. Rev. Bras. Agroecol. 4: 3010-3013.

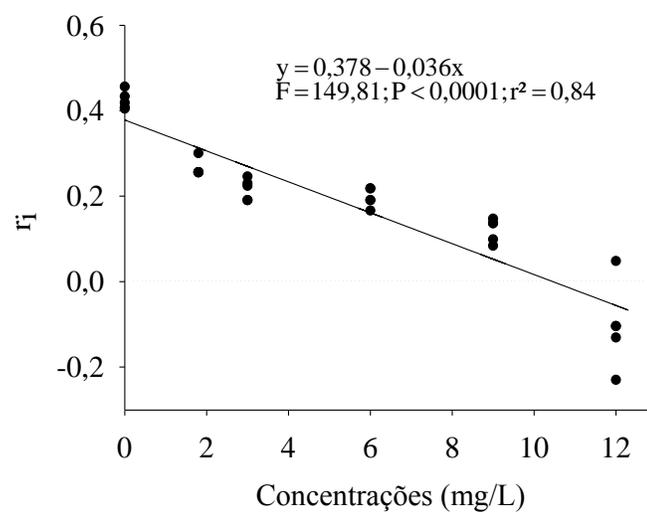
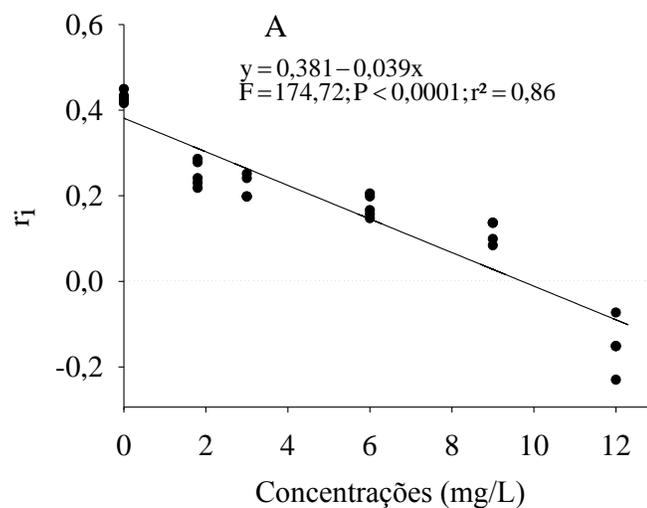


Figura 1. Taxa instantânea de crescimento (r_i) de *Polyphagotarsonemus latus* em discos de folha de algodoeiro das cultivares BRS 201(A) e BRS Rubi (B) submetidos a Azadirachtina A/B. Temp.: 27 ± 1 °C, $75 \pm 10\%$ de U.R. e fotofase de 12h.

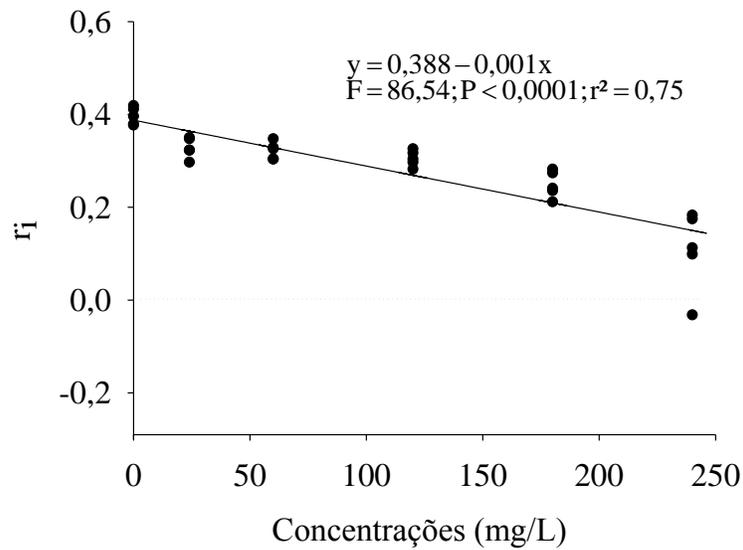
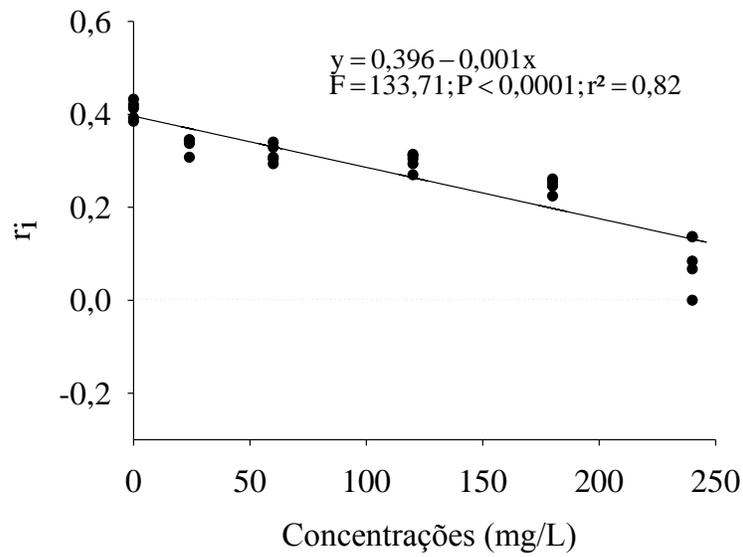


Figura 2. Taxa instantânea de crescimento (r_i) de *Polyphagotarsonemus latus* em discos de folha de algodoeiro das cultivares BRS 201(A) e BRS Rubi (B) submetidos a Abamectina. Temp.: 27 ± 1 °C, $75 \pm 10\%$ de U.R. e fotofase de 12h.

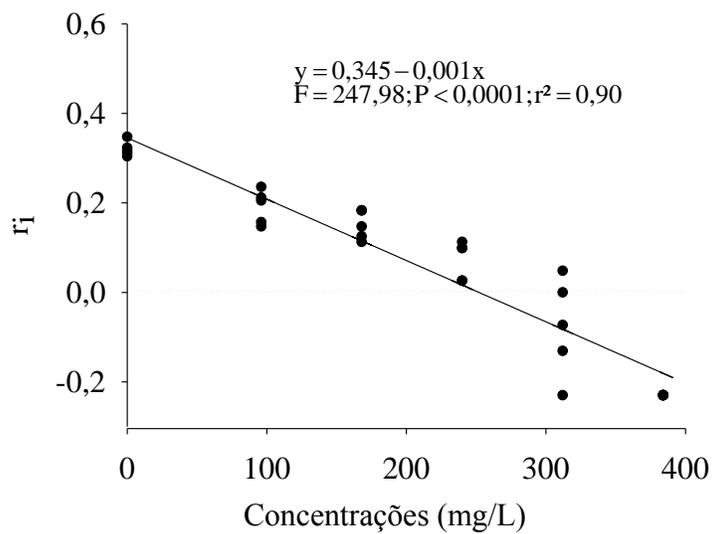
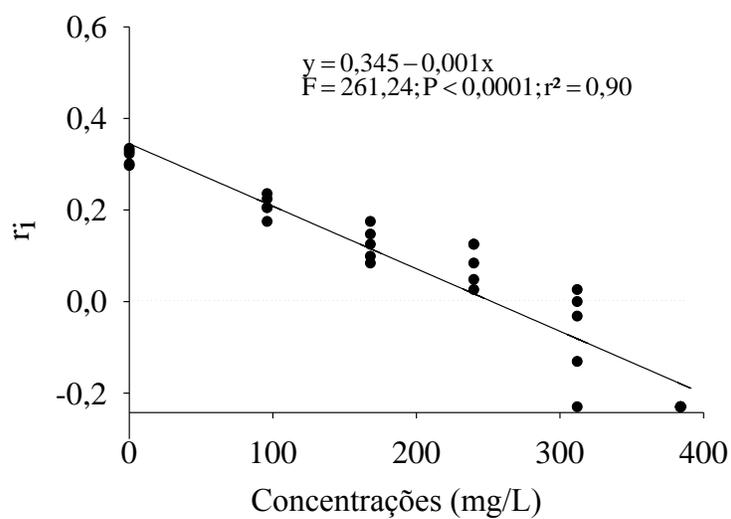


Figura 3. Taxa instantânea de crescimento (r_i) de *Polyphagotarsonemus latus* em discos de folha de algodoeiro das cultivares BRS 201(A) e BRS Rubi (B) submetidos a Espirodiclofeno. Temp.: 27 ± 1 °C, $75 \pm 10\%$ de U.R. e fotofase de 12h.

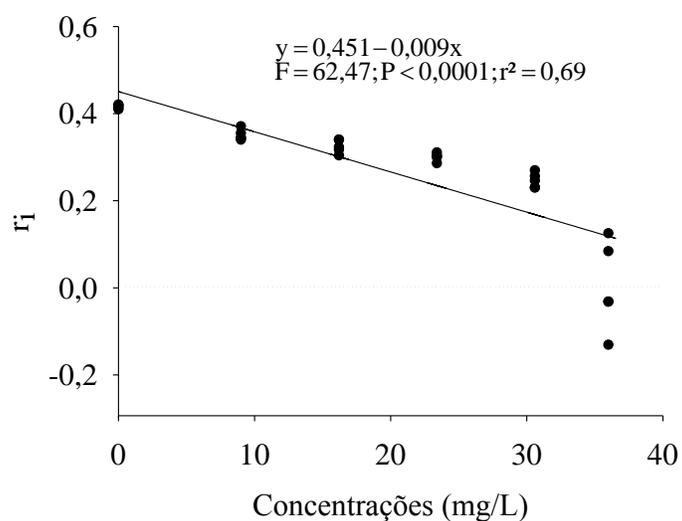
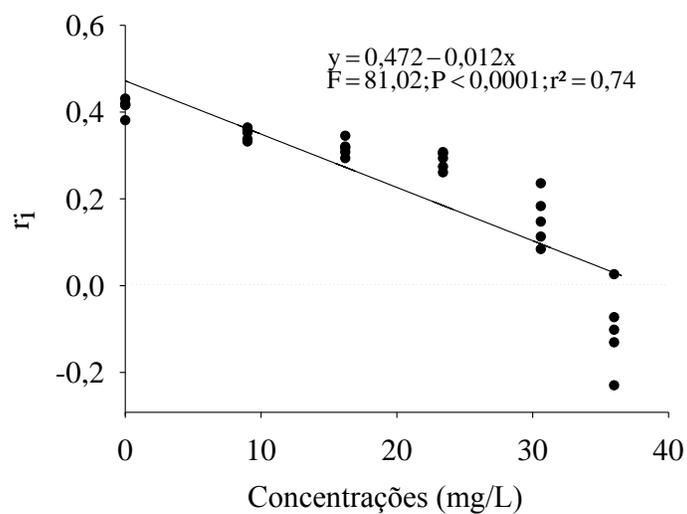


Figura 4. Taxa instantânea de crescimento (r_i) de *Polyphagotarsonemus latus* em discos de folha de algodoeiro das cultivares BRS 201(A) e BRS Rubi (B) submetidos a Espiromesifeno. Temp.: 27 ± 1 °C, $75 \pm 10\%$ de U.R. e fotofase de 12h.

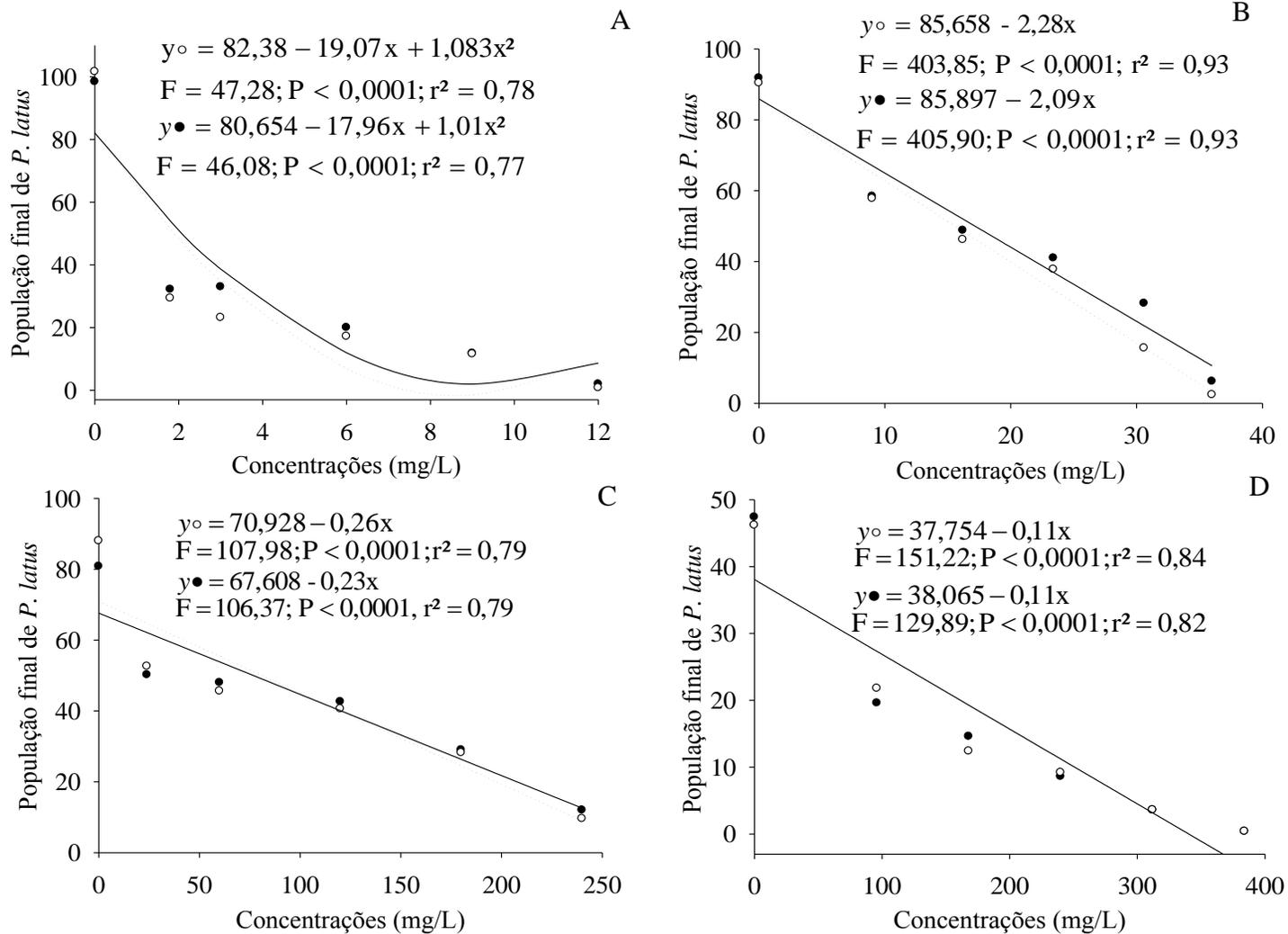


Figura 5. População final de *Polyphagotarsonemus latus*, após sete dias, em discos de folha de algodoeiro das cultivares BRS 201 (linha tracejada e circulo aberto) e BRS Rubi (linha inteira e circulo fechado) submetidos a diferentes concentrações de acaricidas Azadirachtina A/B (A), Abamectina (B), Espirodiclofeno (C), Espiromesifeno (D). Temp.: 27 ± 1 °C, $75 \pm 10\%$ de U.R. e fotofase de 12h.

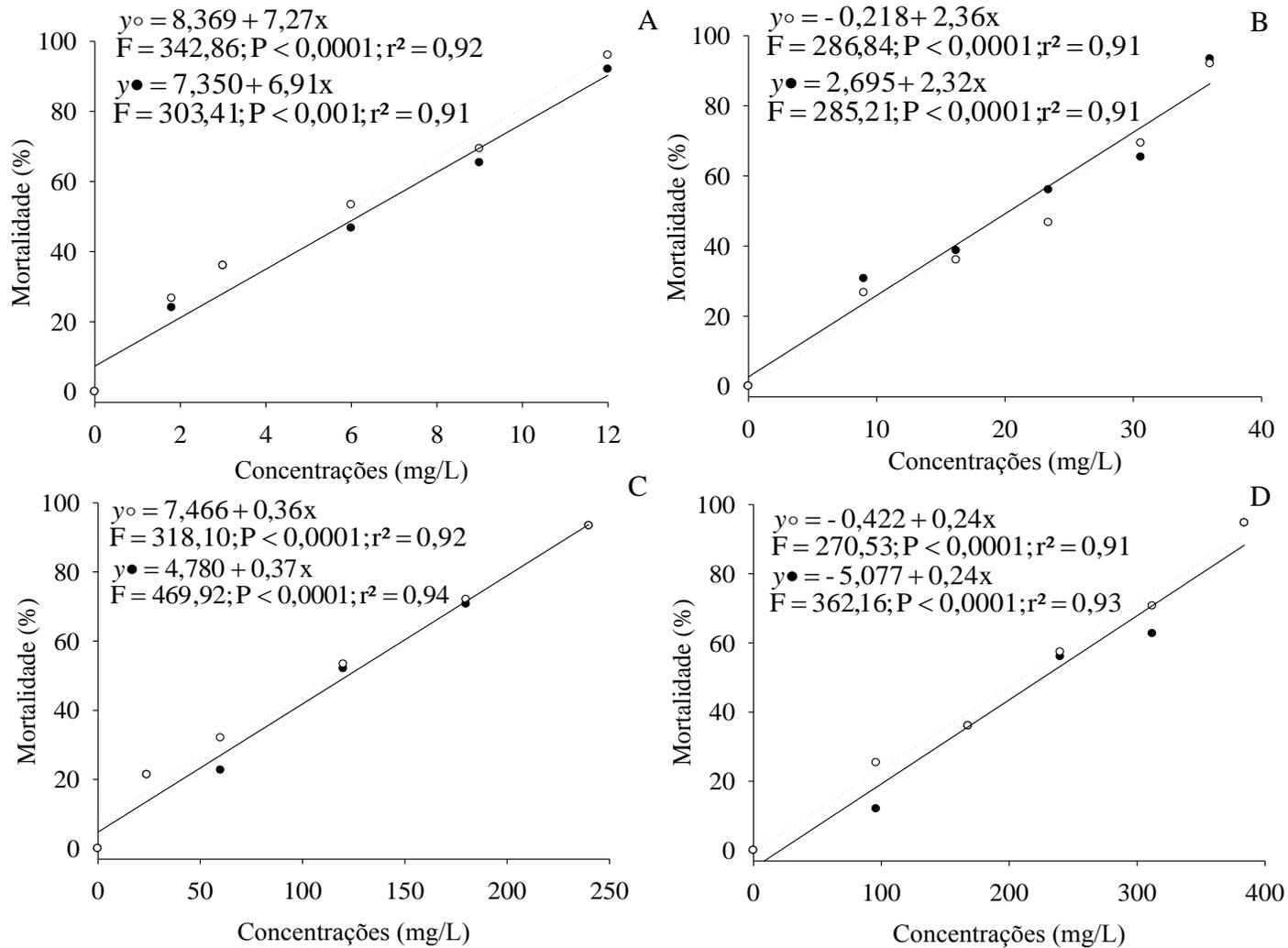


Figura 6. Porcentagens médias de mortalidade de adultos *Polyphagotarsonemus latus* após 48 horas em discos de folha de algodoeiro das cultivares BRS 201 (linha tracejada e circulo aberto) e BRS Rubi (linha inteira e circulo fechado), submetidos a diferentes concentrações dos acaricidas Azadiractina A/B (A), Abamectina (B), Espirodiclofeno (C), Espiromesifeno (D). Temp.: 27 ± 1 °C, $75 \pm 10\%$ de U.R. e fotofase de 12h.