

INSETOS QUE ATACAM VAGENS E GRÃOS

*Antônio Ricardo Panizzi
Adeney de Freitas Bueno
Flávia Augusta Cloclet da Silva*

1. INTRODUÇÃO

Neste capítulo são abordados os principais insetos associados à cultura da soja que se alimentam de vagens e grãos. Eles incluem os percevejos (Hemiptera: Heteroptera) sugadores de grãos, as lagartas (Lepidoptera) e os besouros (Coleoptera) que atacam as vagens, também danificando os grãos. Essas pragas, por atacarem diretamente o produto que se quer colher (grãos ou sementes), são de extrema importância econômica, sendo os percevejos considerados o principal problema entomológico da cultura da soja.

Dos percevejos que atacam a soja, as espécies *Euschistus heros* (Fabricius, 1798), *Piezodorus guildinii* (Westwood, 1837) e *Nezara viridula* (Linnaeus, 1758) se destacam pelos danos que podem causar (GALLO et al., 2002; HOFFMANN-CAMPO et al., 2000; PANIZZI; SLANSKY JUNIOR, 1985; SOSA-GÓMEZ et al.,

2010). A soja pode ser atacada por outras espécies de percevejos consideradas menos comuns, cujos aumentos populacionais são determinados por alterações climáticas ou outros fatores, como os sistemas de produção específicos de cada região (PANIZZI, 1997). Dentre essas espécies, pode-se destacar os pentatomídeos, *Dichelops furcatus* (Fabricius, 1775), *Dichelops melacanthus* (Dallas, 1851), *Edessa meditabunda* (Fabricius, 1794), *Chinavia* spp. e *Thyanta perditor* (Fabricius, 1794) e o alidídeo, *Neomegalotomus parvus* (Westwood, 1842).

A família Pentatomidae é uma das maiores dentro da subordem Heteroptera. Das 36.096 espécies descritas, estima-se que 4.123 pertençam a essa família (PANIZZI et al., 2000). Os caracteres principais dos pentatomídeos são antenas com cinco segmentos, escutelo grande e triangular, mas não maior do que o cório e não atingindo o ápice do abdômen e tíbia, com pouco ou nenhum espinho. Normalmente, medem mais de 7 mm. Esse é um grupo bem conhecido e alguns percevejos possuem coloração castanho-acinzentada, mas muitas espécies são coloridas e brilhantes. Embora a maioria das espécies se alimente de plantas, algumas são predadoras (BORROR; WHITE, 1970).

Durante o desenvolvimento, os pentatomídeos geralmente apresentam cinco ecdises até o inseto atingir a fase adulta, totalizando, assim, cinco estádios de formas jovens (ninfas), sendo as duas primeiras ápteras e as três seguintes providas de tecas alares. Excepcionalmente, pode se observar um número maior de ecdises. É após a quinta ou última muda (ecdise), que o inseto torna-se adulto e os tarsos, até então de dois artículos, passam a ter três. É também nesse estágio que desaparecem as glândulas odoríferas abdominais, sendo substituídas pela glândula metatorácica (COSTA LIMA, 1940).

Embora as ninfas de heterópteros possam se dispersar do local da oviposição, diferentemente dos adultos elas

podem apenas cobrir distâncias relativamente pequenas. Por exemplo, ninfas do percevejo-verde, *N. viridula*, e do percevejo-verde-pequeno, *P. guildinii*, movem-se por até 12 m do ponto inicial, durante o seu desenvolvimento em campos de soja. É importante destacar que as ninfas movem-se mais no sentido longitudinal do que no sentido transversal das fileiras de soja, e a maior distância é percorrida por ninfas do quarto e quinto ínstaes, quando o comportamento gregário diminui (PANIZZI et al., 1980).

Em geral, os percevejos iniciam a dispersão dos adultos mesmo antes que a cultura que estão se alimentando complete a maturação. Por exemplo, pentatomídeos que se alimentam da soja iniciam o processo de deixar a cultura após atingir o pico populacional durante o período em que as plantas iniciam a senescência. Esse processo de abandonar a cultura se intensifica, à medida que as plantas vão secando (CORRÊA-FERREIRA; PANIZZI, 1999). Geralmente, após abandonar as culturas de verão, os percevejos se alimentam de plantas hospedeiras alternativas e podem completar mais uma geração, antes de se deslocarem para os nichos de hibernação, ou podem, ainda, continuar a se reproduzir nas plantas alternativas. Além disso, algumas espécies podem se alimentar de culturas de entressafr, cultivadas em sistema de semeadura direta. Nessas áreas, permanecem no solo sob restos culturais de soja, onde encontram abrigo (palhada) e alimento (sementes maduras caídas) e conseguem sobreviver (CORRÊA-FERREIRA et al. 2009, 2010c; KUSS-ROGGIA, 2009; PANIZZI et al., 2000). Portanto, os cultivos da entressafr, bem como as plantas hospedeiras no entorno da lavoura, contribuem para a sobrevivência e a permanência das espécies de percevejos e, principalmente, influenciam a densidade de percevejos colonizantes no início do ciclo da soja.

Além da soja, os percevejos exploram uma variedade de plantas hospedeiras de importância econômica, principalmente leguminosas, como feijão (*Phaseolus vulgaris* L.), ervilha (*Pisum sativum* L.) e alfafa (*Medicago sativa* L.) (PANIZZI, 1987, 1997; PANIZZI; SLANSKY JUNIOR, 1985). Por essa razão, a importância econômica desses insetos varia muito de espécie para espécie e dentro de uma espécie, dependendo da planta atacada (PANIZZI et al., 2000). De modo geral, ao atingir as sementes, os percevejos danificam diretamente os tecidos, tornando-as chochas e enrugadas (Figura 1), afetando conseqüentemente a produção e a qualidade dos grãos (PANIZZI; SLANSKY JUNIOR, 1985). Os pentatomídeos fitófagos, ao se alimentar das sementes, injetam saliva contendo enzimas digestivas e sugam o conteúdo liquefeito (TODD; HERZOG, 1980). Essas enzimas alteram a fisiologia e a bioquímica dos tecidos próximos à punção feita pelo inseto (HORI, 2000). A difusão da saliva pode causar morte celular dos tecidos vegetais sem envolvimento de danos mecânicos causados pelos estiletes (NUORTEVA; REINIUS, 1953).



Figura 1. Sementes de soja chochas e enrugadas, em decorrência do ataque de percevejos.

O excesso de saliva ao redor do estilete solidifica-se, formando uma bainha na superfície da vagem (MILES, 1972). Essas bainhas têm sido utilizadas como indicadores da atividade alimentar de percevejos pentatomídeos (BOWLING, 1980). A punctura também facilita a contaminação dos grãos por patógenos como o fungo *Nematospora coryli* Peglion, causador da mancha de levedura. Pode, ainda, haver aborto de grãos e vagens, redução da germinação, do vigor das sementes, do teor de óleo dos grãos, bem como causar distúrbios fisiológicos, como o retardamento da maturação (BOETHEL et al., 2000; CORRÊA-FERREIRA; AZEVEDO, 2002; CORRÊA-FERREIRA; PANIZZI, 1999; DAUGHERTY et al., 1964; HORI, 2000; JENSEN; NEWSOM, 1972; KILPATRICK; HARTWIG, 1955; LYE et al., 1988; PANIZZI et al., 1979; PANIZZI; SLANSKY JUNIOR, 1985; SOSA-GÓMEZ; MOSCARDI, 1995; TODD; HERZOG, 1980; VILLAS-BÔAS et al., 1990).

Alguns estudos demonstram que a intensidade dos danos causados por percevejos é variável e depende da espécie, da sua densidade populacional, do estágio de desenvolvimento das plantas, da suscetibilidade dos genótipos de soja e da época de semeadura (BELORTE et al., 2003; CORRÊA-FERREIRA, 2005; CORRÊA-FERREIRA; AZEVEDO, 2002; CORRÊA-FERREIRA et al., 2010b; DEPIERI; PANIZZI, 2011; PANIZZI et al., 1979; SCHUMANN; TODD, 1982; SOSA-GÓMEZ; MOSCARDI, 1995; VILLAS-BÔAS et al., 1990). Gazzoni e Malaguido (1996), com o objetivo de estudar a resistência da soja a percevejos, em diferentes épocas de semeadura, avaliaram três genótipos resistentes e três suscetíveis e constataram que a colheita tardia não aumentou significativamente os danos por percevejos. Fernandes et al. (1994) verificaram o comportamento de sete cultivares de soja submetidas ao ataque de percevejos e observaram que a cultivar IAC-100 não apresentou redução significativa no

peso de sementes e obteve menor índice de retenção foliar, em comparação com as outras cultivares estudadas.

Outros estudos demonstraram que a cultivar IAC-100 foi menos atacada por *P. guildinii* (CAMPOS, 1996; RODRIGUES, 1996). A cultivar IAC-100 apresenta resistência a insetos (PIUBELLI et al., 2005; ROSSETTO et al., 1995), provocada por muitos mecanismos, como menor período de enchimento de vagens e rejeição de sementes novas danificadas, por exemplo. Além disso, o teor elevado de isoflavonas possivelmente está envolvido nos mecanismos de resistência dessa cultivar, pois alguns estudos demonstram que as isoflavonas têm papel fundamental na resistência de plantas contra insetos (PIUBELLI et al., 2005; RAO et al., 1990; SUTHERLAND et al., 1980). Silva (2009) avaliou o perfil químico de vagens de quatro cultivares de soja (BRS-213, BRS-267, BR-16 e IAC-100) e observou que a cultivar IAC-100 apresenta as maiores concentrações de isoflavonas totais, as menores concentrações de açúcares totais e diferenças no perfil e na concentração de voláteis, comparados com as demais cultivares estudadas. Esses resultados sugerem que o teor desses compostos químicos, presentes nas vagens de soja, pode estar envolvido nos mecanismos de resistência da soja IAC-100 (para mais detalhes, ver Capítulo 11).

Além dos percevejos, há ainda um complexo de lepidópteros de importância econômica que também danifica os grãos e reduz a produtividade da cultura. Essas lagartas alimentam-se exclusivamente das vagens ou têm esse tecido vegetal em sua dieta, juntamente com folhas e outras partes das plantas. Entre elas estão principalmente as lagartas-das-vagens, *Spodoptera* spp. e a lagarta *Heliothis virescens* (Fabricius, 1781) (Lepidoptera: Noctuidae), além das brocas *Etiella zinckenella* (Treitschke, 1832) e *Maruca vitrata* (Fabricius, 1787) (Lepidoptera: Pyralidae), esta última podendo também ser encontrada broqueando vagens, além de atacar caules e flores. Semelhantemente aos percevejos,

essas pragas em altas populações assumem grande importância econômica, porque destroem justamente o produto comercializável da cultura, que são as sementes.

As lagartas do complexo *Spodoptera* ocorrem principalmente nos trópicos e subtropicais, mas algumas espécies ocorrem também em regiões temperadas, sendo representadas por 16 espécies na região neotropical (TEIXEIRA et al., 2001). O gênero *Spodoptera* é de grande importância por englobar várias espécies com alto grau de polifagia, alimentando-se de diferentes culturas de interesse econômico, como cereais e pastagens (POGUE, 2002), hortaliças (SILVA et al., 1968), eucalipto (*Eucalyptus* spp.) (SANTOS et al., 1980) e soja (BUENO et al., 2011b), além de inúmeras plantas daninhas. A polifagia permite que essas pragas tenham sempre hospedeiros disponíveis para sua alimentação, o que, em países tropicais como o Brasil, permite que elas se reproduzam e aumentem suas populações durante todo o ano. Na cultura da soja, as lagartas de *Spodoptera* mais comuns são *Spodoptera cosmioides* (Walker, 1858) e *Spodoptera eridania* (Cramer, 1784), assumindo importância econômica, principalmente, a partir do início da fase reprodutiva da cultura (GAZZONI; YORINORI, 1995), em que, além de se alimentar das folhas, atacam também as vagens das plantas. Outras lagartas do gênero *Spodoptera* podem, também, atacar a cultura da soja, como *Spodoptera frugiperda* (G.E. Smith, 1797) e *Spodoptera albula* (Walker, 1857), normalmente encontradas em baixas infestações.

2. PERCEVEJOS QUE ATACAM VAGENS E GRÃOS

2.1. *Euschistus heros* (Fabricius, 1798) (Hemiptera: Pentatomidae)

Distribuição geográfica e estacional

O percevejo-marrom, *E. heros*, é nativo da Região Neotropical, ocorrendo na América do Sul e, possivelmente, no Panamá (PANIZZl,

2004; ROLSTON, 1983b). O primeiro registro da ocorrência dessa espécie no Brasil foi realizado por Williams et al. (1973) em cultivo de soja no Estado de São Paulo. Relativamente raro na década de 1970, atualmente esse percevejo é considerado uma das principais e mais abundantes pragas da soja no Brasil, tanto nas regiões mais quentes, do norte do Paraná ao Centro-Oeste brasileiro (CIVIDANES; PARRA, 1994; CORRÊA-FERREIRA et al. 2010a; 2010b; DEGRANDE; VIVAN, 2005; PANIZZI; SLANSKY JUNIOR, 1985), como em áreas onde sua ocorrência era rara, tal como no Estado do Rio Grande do Sul (PEREIRA; SALVADORI, 2008). Recentemente, *E. heros* foi pela primeira vez observado em soja na Argentina, na Província de Entre Ríos (SALUSO et al., 2011). Em levantamento realizado em 2001, em Balsas, no Maranhão, observou-se que 89% dos pentatomídeos coletados em soja correspondiam a *E. heros* (PANIZZI, 2002). Em Londrina-PR, nas safras 2006/07 e 2007/08, *E. heros* representou 87% e 84% do total de percevejos coletados, respectivamente (CORRÊA-FERREIRA et al., 2010a). Em Santa Maria-RS, foi observado aumento significativo de *E. heros* na safra 2006/07 (3,9% do total de percevejos) para a safra 2007/08 (11,9%) (KUSS-ROGGIA, 2009).

Em estudo de diferenciação genética, Sosa-Gómez et al. (2004) observaram que populações de percevejos geograficamente próximos apresentaram maior grau de similaridade genética entre si em relação a populações mais distantes. Assim, das populações analisadas, a de Londrina-PR apresentou maior similaridade com a de Centenário do Sul-PR, e a de Cândido Mota-SP foi mais similar à de Ponta Porã-MS. A população de Sapezal-MT foi a mais divergente geneticamente, sugerindo que há isolamento geográfico entre indivíduos de regiões distintas.

Plantas hospedeiras

O percevejo-marrom, *E. heros*, pode se alimentar de várias plantas, incluindo espécies de leguminosas, solanáceas, brassi-

cáceas e compostas (CORRÊA-FERREIRA; PANIZZI, 1982; LINK, 1979; LINK; GRAZIA, 1987; MALAGUIDO; PANIZZI, 1998; PANIZZI; OLIVEIRA, 1998). Na soja, o percevejo-marrom normalmente completa três gerações. Durante o final do verão e o início do outono, uma quarta geração é completada em feijão-guandu [*Cajanus cajan* (L.) Millsp.]. Durante o verão, o percevejo-marrom pode ser encontrado se alimentando da erva daninha conhecida por leiteiro ou amendoim-bravo, *Euphorbia heterophylla* L., mas a reprodução sobre essa planta foi observada apenas em condições de laboratório (PINTO; PANIZZI, 1994). *E. heros* pode se alimentar, mas não se reproduz, em carrapicho-de-carneiro, *Acanthospermum hispidum* DC. É interessante salientar que, nessa erva daninha, esse típico sugador de sementes alimenta-se das hastes da planta (PANIZZI; ROSSI, 1991). No outono, *E. heros* inicia a procura por abrigos sob a palhada, onde permanece até o próximo verão. Durante esse tempo, o percevejo acumula lipídios e não se alimenta, permanecendo num estado de hibernação parcial (PANIZZI; HIROSE, 1995; PANIZZI; NIVA, 1994; PANIZZI; VIVAN, 1997). Nesse estado, essa espécie pode passar cerca de sete meses do ano sob extrato vegetal na superfície do solo no entorno das lavouras de soja, como embaixo de folhas caídas de mangueiras (*Mangifera indica* L.), cafeeiros (*Coffea arabica* L.) e feijão-guandu, por exemplo.

Apesar de completar menor número de gerações que outras espécies de pentatomídeos da soja, o percevejo-marrom é a espécie mais abundante, particularmente em regiões mais quentes (CIVIDANES; PARRA, 1994; DEGRANDE; VIVAN, 2005). Ao reavaliar parâmetros bioecológicos de *E. heros*, no período de entressafra da soja, Corrêa-Ferreira et al. (2010c) constataram que as altas densidades populacionais desse percevejo que vêm sendo observadas na fase vegetativa podem ser explicadas pelas populações elevadas e desequilibradas que ocorrem

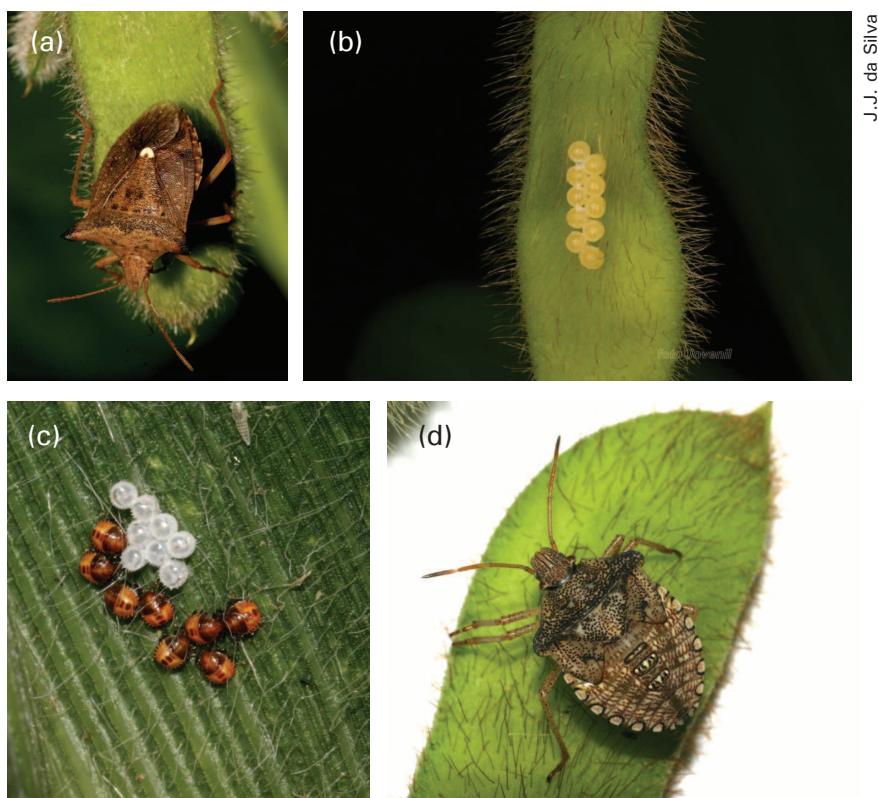
no final do ciclo da soja, em função de práticas inadequadas de manejo, principalmente o uso abusivo e errôneo de agrotóxicos.

Nos últimos anos, *E. heros* vem sendo frequentemente registrado em plantações de algodão, *Gossypium hirsutum* L., no Mato Grosso do Sul (SORIA et al., 2010). Esses insetos se alimentam das cápsulas de maturação e provocam perdas na qualidade dos fios e na produtividade (GREENE et al., 1999, 2001; WILLRICH et al., 2004a, 2004b). Os ataques tornaram-se mais frequentes, principalmente, em áreas cultivadas com algodão-Bt, por causa da redução na quantidade de agrotóxicos utilizados para controle das pragas do algodoeiro (SORIA et al., 2010). Como, normalmente, as áreas cultivadas com algodoeiro são cercadas por lavouras de soja, a dispersão dos percevejos pentatomídeos fitófagos, à procura de alimento e abrigo, da soja de final de ciclo para os algodoeiros em pleno desenvolvimento reprodutivo, foi favorecida (BUNDY; McPHERSON, 2000a; PANIZZI, 1997; SORIA et al., 2010). A ocorrência eventual de *E. heros* também em lavouras de milho tem sido observada, podendo causar injúrias de diferentes intensidades em plântulas ou em espigas (ROSA-GOMES, 2010; R. Bianco, comunicação pessoal).

Aspectos bioecológicos

O adulto de *E. heros* (Figura 2a) apresenta coloração marrom-escura, com dois prolongamentos laterais do pronoto, em forma de espinhos. No verão, geralmente, os insetos apresentam espinhos mais longos e mais escuros, comparados com os adultos coletados no inverno, que são de cor marrom-avermelhada e com espinhos pronotais arredondados (MOURÃO, 1999; MOURÃO; PANIZZI, 2000; PANIZZI; NIVA, 1994).

A longevidade média do adulto é de 116 dias. Os ovos (Figura 2b) são depositados em pequenas massas de cor amarela, normalmente com 5-8 ovos por massa, apresentando mancha rósea, próximo à eclosão das ninfas. Os ovos são colocados,

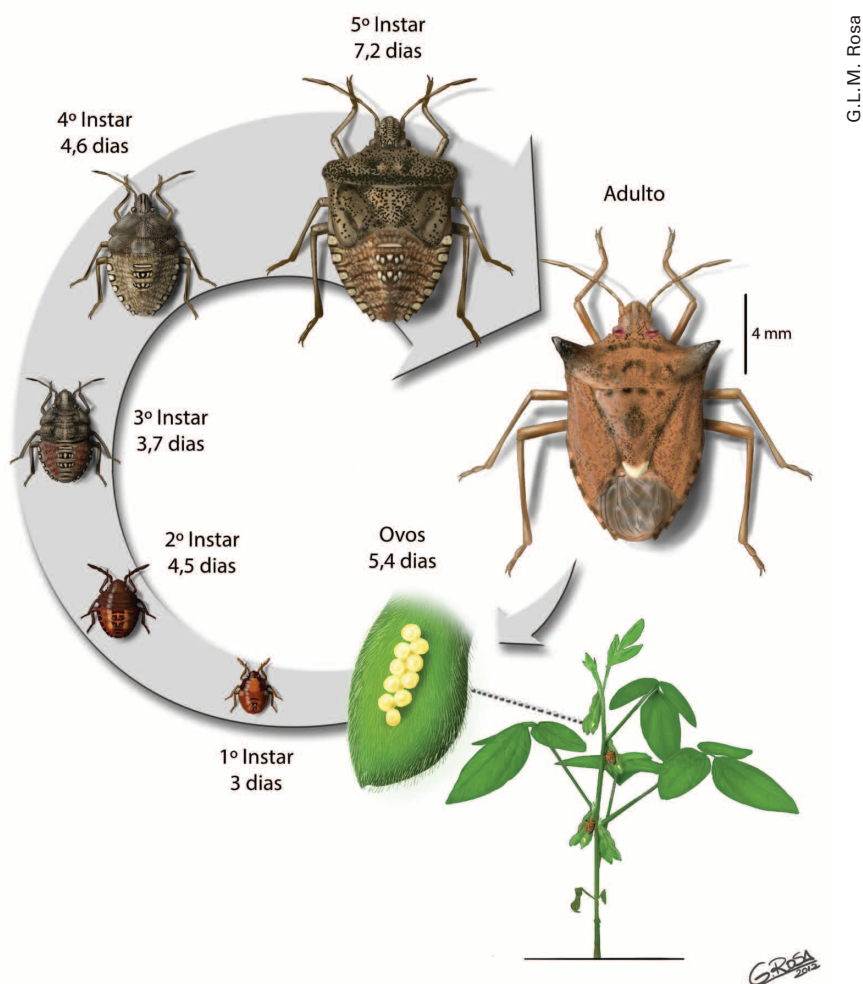


J.J. da Silva

Figura 2. Percevejo-marrom *Euschistus heros* adulto (a), ovos (b), ninfas de primeiro (c) e quinto ínstar (d).

principalmente, nas folhas ou nas vagens de soja (VILLAS-BÔAS; PANIZZI, 1980). As ninfas recém-eclodidas (Figura 2c) medem cerca de 1,3 mm e têm o corpo alaranjado e a cabeça preta. Apresentam hábito gregário e permanecem sobre os ovos até que atinjam o segundo ínstar. As ninfas maiores (terceiro ao quinto ínstar) apresentam coloração que pode variar de cinza a marrom (Figura 2d). Apesar de iniciarem a alimentação no segundo ínstar, as ninfas do percevejo-marrom causam danos às sementes apenas a partir do terceiro ínstar, quando atingem tamanho médio de 3,63 mm (GRAZIA et al.,1980). Vários

fatores interferem na duração do ciclo biológico desses insetos. Segundo Cividanes (1992) a duração média de ovo a adulto foi de 28,4 dias a 25 °C (Figura 3). Nessa figura pode ser observado também a duração das diferentes fases de desenvolvimento do percevejo-marrom.



G.L.M. Rosa

Figura 3. Ciclo de desenvolvimento do percevejo-marrom, *Euschistus heros*.
Fonte: Cividanes (1992).

O desempenho reprodutivo das fêmeas de *E. heros* pode variar dependendo do tipo de alimento ingerido e se ocorre ou não interrupção da alimentação e/ou troca do alimento de ninfa para adulto (PINTO; PANIZZI, 1994). Vários parâmetros biológicos de *E. heros*, como tempo de desenvolvimento e mortalidade de ninfas, fecundidade e longevidade de fêmeas e machos alimentando-se de diferentes plantas hospedeiras, foram avaliados por vários autores e destacados recentemente por Panizzi e Silva (2009, 2012).

2.2. *Piezodorus guildinii* (Westwood, 1837) (Hemiptera: Pentatomidae)

Distribuição geográfica e estacional

O percevejo-verde-pequeno, *P. guildinii* é uma espécie Neotropical encontrada desde o sul dos Estados Unidos até a Argentina. Foi primeiramente descrito na ilha de São Vicente (América Central) (STONER, 1922) e tem sido registrado frequentemente nas Américas Central e do Sul. É a praga mais abundante e de maior importância econômica no Uruguai (ZERBINO, 2007, 2009, 2010; ZERBINO et al., 2010). No Brasil, esse percevejo era pouco encontrado na década de 1970; posteriormente, tornou-se mais comum, ocorrendo desde o Rio Grande do Sul até o Piauí (PANIZZI et al., 2000). Em Londrina-PR, Kuss et al. (2012) observaram que a frequência de *P. guildinii* em soja variou de 0 a 5,1% do total de percevejos, entre os estádios R2 e R7 da cultura, na safra 2011/2012. Por outro lado, em Santa Maria-RS, Kuss-Roggia (2009) observou que essa espécie predominou nas duas safras avaliadas, com frequências de 75% (safra 2006/07) e 30,4% (safra 2007/08) do total de percevejos da soja. Isso indica que a frequência da espécie varia regionalmente e de uma safra para outra. Geralmente, aparece na soja durante o florescimento, pois, aparentemente, está mais

bem adaptado para se alimentar de plantas em florescimento do que outras espécies de pentatomídeos (PANIZZI, 2002). Porém, nessa fase, anterior à formação das vagens, o ataque de percevejos não causa redução no rendimento e na qualidade das sementes (CORRÊA-FERREIRA, 2005; PANIZZI et al. 1979). *P. guildinii* geralmente atinge o pico populacional mais cedo do que as demais espécies, porém é no final do enchimento de grãos e na maturação que tende a aumentar sua densidade populacional (BELORTE et al., 2003; CORRÊA-FERREIRA; PANIZZI, 1982; PACHECO et al., 1999; PANIZZI; SMITH, 1976) e causar maiores danos à soja.

Plantas hospedeiras

Dentre as plantas hospedeiras de *P. guildinii* estão algumas espécies de importância econômica como feijão, alfafa, ervilha e, ocasionalmente, em algodão e goiaba (*Psidium guajava* L.) (PANIZZI et al. 2000).

No Brasil, plantas silvestres que crescem próximo à soja e em pastagens podem servir de abrigo para *P. guildinii* durante o período de entressafra. Essa espécie também completa três gerações em soja. Uma quarta geração é completada em leguminosas, tais como crotalária, *Crotalaria lanceolata* E.Mey, feijão-guandu e várias espécies de anileiras (*Indigofera hirsuta* L., *I. truxillensis* Kunth e *I. suffruticosa* Mill.). Durante o inverno, o percevejo-verde-pequeno alimenta-se das leguminosas (anileiras), mas, em contraste com o percevejo-verde, *N. viridula*, não se reproduz nessa época. Após o inverno, uma quinta geração é completada nas anileiras, antes dos percevejos começarem a colonizar a soja no final da primavera (PANIZZI, 1992; PANIZZI et al., 2002). Em regiões mais frias, como no Rio Grande do Sul, *P. guildinii* utiliza hospedeiros alternativos como ervilhaca (*Vicia sativa* L.), nabo forrageiro (*Raphanus sativus* L.) e tremoço (*Lupinus* spp.) (SILVA et al., 2006).

Aspectos bioecológicos

Os adultos de *P. guildinii* (Figura 4a) medem aproximadamente 9 mm de comprimento e são de coloração verde-clara, podendo tornar-se amarelada no final da vida do inseto. Apresenta uma lista transversal marrom-avermelhada na parte dorsal do tórax, próxima à cabeça (pronoto). Os ovos (Figura 4b) são pretos, em formato de “barril” e colocados em fileiras duplas, tendo, em média, de 11 a 15 ovos por postura (PANIZZII; SMITH, 1977). Preferencialmente, os ovos são depositados nas vagens, mas podem ser encontrados na face ventral ou dorsal das folhas, no caule e nos ramos. As ninfas recém-eclodidas medem apenas 1 mm (Figura 4c), possuem comportamento gregário,

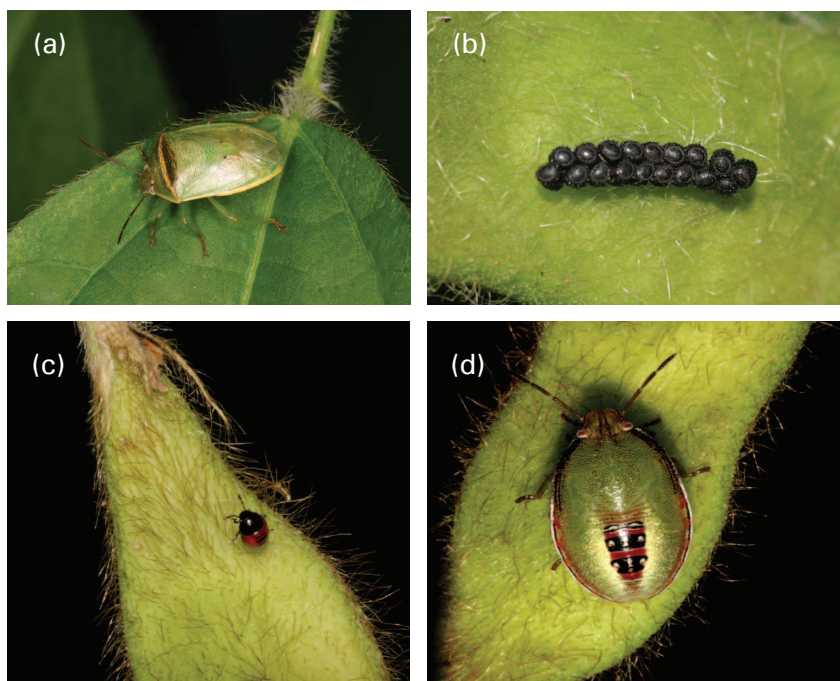


Figura 4. Percevejo-verde-pequeno, *Piezodorus guildinii*, adulto (a), ovos (b), ninfa de primeiro (c) e quinto ínstar (d).

permanecendo próximas à postura. Inicialmente, apresentam coloração preta e avermelhada, adquirindo coloração esverdeada à medida que avançam no ciclo (Figura 4d) (FRAGA; OCHOA, 1972). Segundo Cividanes (1992) esses percevejos completam o desenvolvimento de ovo a adulto em torno de 24,4 dias, com as durações das fases ninfais variando de 3 (primeiro ínstar) a 6 dias (quinto ínstar) (Figura 5). Ninfas de segundo até quinto ínstar medem, respectivamente, 2,3, 2,6, 4,6 e 7,8 mm de comprimento (GRAZIA et al., 1980). Estudos em campo demonstram que a atividade alimentar de *P. guildinii* em soja aumenta de 7,3% do segundo ao quarto ínstar para 16,9% no quinto ínstar e 34,7% na fase adulta (KUSS-ROGGIA, 2009).

Os parâmetros biológicos de *P. guildinii* podem variar dependendo do tipo de alimento e, se ocorre ou não, troca no alimento de ninfas para adultos. Por exemplo, para percevejos alimentados com vagens de soja, o número de posturas por fêmea pode ser de aproximadamente três, comparados a 37 quando são alimentados com algumas espécies de *Indigofera* sp. O número total de ovos por fêmea pode variar de 28 em soja a 200 em *I. hirsuta* e 500 em *I. truxillensis*. A longevidade dos adultos pode variar de 50 dias em soja a 90 dias em algumas espécies de anileira (PANIZZI, 1987, 1992; PANIZZI; SMITH, 1977). Panizzi e Silva (2009, 2012) destacaram os principais resultados e referências sobre a biologia de *P. guildinii* em diversas plantas hospedeiras.

Piezodorus guildinii causa maior dano à soja comparado a outros pentatomídeos que atacam essa cultura (CORRÊA-FERREIRA; AZEVEDO, 2002; DEPIERI; PANIZZI, 2011; HUSCH et al., 2012; SOSA-GÓMEZ; MOSCARDI, 1995). Além disso, *P. guildinii* apresenta comportamentos de inserção e retirada dos estiletes que podem causar maior lesão às paredes celulares, em comparação às outras espécies (DEPIERI; PANIZZI, 2011). Sabe-se

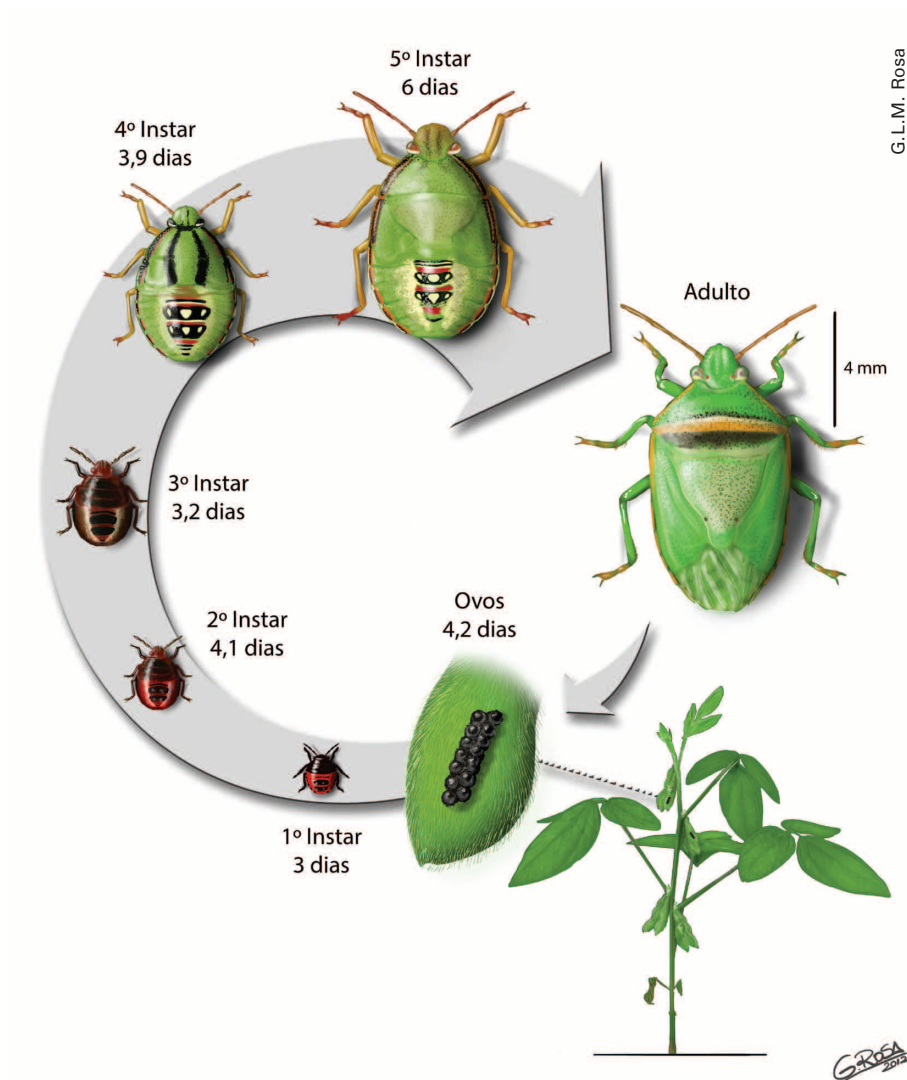


Figura 5. Ciclo de desenvolvimento do percevejo-verde-pequeno, *Piezodorus guildinii*.

Fonte: Cividanes (1992).

que o modo de inserção e a retirada dos estiletes estão associados a diferentes graus de destruição de tecidos (HORI, 2000).

Depieri e Panizzi (2011) observaram que sementes de soja atacadas por *P. guildinii* tiveram os corpos de proteína completamente destruídos (Figura 6), sugerindo maior ação deletéria das suas enzimas salivares para os tecidos da semente, em comparação às outras espécies estudadas (*E. heros*, *N. viridula* e *D. melacanthus*). Também, provocou dano mais profundo nas sementes de soja, enquanto que sementes atacadas por *D. melacanthus* apresentaram danos menos profundos (Tabela 1). Entretanto, o dano causado por *P. guildinii* não tem relação com o comprimento dos estiletes, pois tem aparelho bucal mais curto que *N. viridula* e *E. heros* (DEPIERI; PANIZZI, 2010; PANIZZI; MACHADO-NETO, 1992). Porém, é possível que a área maior do canal alimentar de *P. guildinii* (DEPIERI; PANIZZI, 2010) contribua para que esse percevejo ocasione maior área de dano nas sementes de soja, em comparação com as outras espécies de pentatomídeos.

2.3. *Nezara viridula* (Linnaeus, 1758) (Hemiptera: Pentatomidae)

Distribuição geográfica e estacional

O percevejo-verde, *N. viridula*, é cosmopolita, ocorrendo nas regiões tropical e subtropical das Américas, na Austrália, na Ásia, na África e na Europa (PANIZZI et al., 2000). Ele é encontrado, praticamente, em todas as regiões onde a soja é cultivada no mundo (JACKAI et al., 1990b). A expansão desse percevejo na América do Sul resultou do aumento das áreas de cultivo de soja, principalmente na década de 1980 (PANIZZI; SLANSKY JUNIOR, 1985). No Brasil, sua ocorrência foi observada principalmente nos estados do Paraná, de Santa Catarina e do Rio Grande do Sul, e, a partir de meados dos anos de 1990, sua importância e sua distribuição aumentaram no Centro-Oeste, por

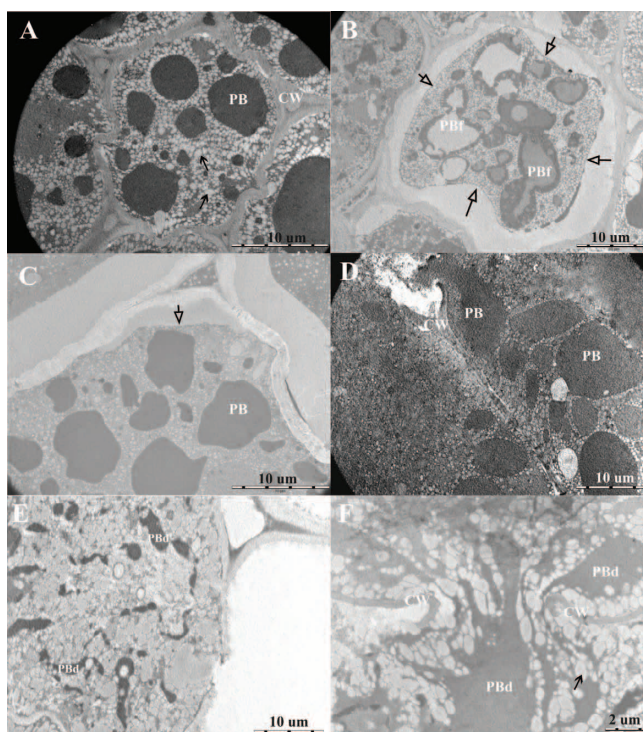


Figura 6. Células dos cotilédones de sementes de soja madura. Células de semente sem dano (A); células de semente danificada por *Dichelops melacanthus* (B); *Euschistus heros* (C); *Nezara viridula* (D); e *Piezodorus guildinii* (E, F). Parede celular (CW); corpo de proteína (PB); fusão de corpos de proteína (PBf); corpo de proteína dissolvido (PBd). Setas abertas indicam esferossomos; setas fechadas indicam retração da membrana celular.

Fonte: Depieri e Panizzi (2011).

causa da expansão da cultura da soja nessa região (PANIZZI; CORRÊA-FERREIRA, 1997; PANIZZI; SLANSKY JUNIOR, 1985). Em 2001, foi realizada a primeira observação de *N. viridula* no Estado do Maranhão, em Balsas. Com esse novo registro, a área de distribuição geográfica de *N. viridula* foi expandida para o Norte do Brasil (PANIZZI, 2002). Porém, deve-se destacar que a ocorrência de *N. viridula* na soja vem sofrendo redução nos últimos anos, indicando, portanto, que essa espécie não é a

Tabela 1. Profundidade média ($\pm$ EP) do dano em sementes de soja causado pela alimentação de quatro espécies de pentatomídeos, após uma sessão de alimentação de 60 minutos (número inicial de insetos = 250). Entre parênteses, número de insetos observados.

Espécie	Profundidade do dano (mm) ¹ (Média $\pm$ EP)	Porcentagem dos insetos que se alimentaram (Média $\pm$ EP) ²
<i>Dichelops melacanthus</i>	0,5 $\pm$ 0,07 d (99)	44,4 $\pm$ 6,27 b
<i>Euschistus heros</i>	0,8 $\pm$ 0,06 c (133)	52,4 $\pm$ 2,93 b
<i>Nezara viridula</i>	1,2 $\pm$ 0,05 b (109)	68,4 $\pm$ 3,87 a
<i>Piezodorus guildinii</i>	2,0 $\pm$ 0,08 a (101)	41,2 $\pm$ 1,85 b

¹ Médias em cada coluna seguidas pela mesma letra não diferem significativamente pelo teste de Tukey (P = 0,05).

² Média de cinco repetições de 50 insetos.

Fonte: Adaptada de Depiere e Panizzi (2011).

mais predominante na cultura, conforme demonstram alguns levantamentos populacionais realizados em diferentes regiões do Brasil (CORRÊA-FERREIRA et al., 2010b; KUSS-ROGGIA, 2009; KUSS et al., 2012; PANIZZI, 2002). Em Londrina-PR, Kuss et al. (2012) observaram que a frequência desta espécie em soja variou de 2,0 a 6,2% do total de percevejos entre os estádios R2 e R7 da soja, sendo a segunda espécie mais frequente, após *E. heros*. Enquanto que, em Santa Maria-RS, Kuss-Roggia (2009) observou que a frequência desta espécie em soja foi de 17,4% do total de percevejos na safra 2006/07 e de 10,9% na safra 2007/08, sendo o segundo mais frequente na primeira safra, porém ficando com a quinta posição na segunda safra, indicando que existe grande variabilidade na sua frequência de uma safra para outra e entre diferentes regiões geográficas.

Levantamentos realizados em 2001 e 2002, em 13 estados do Brasil, permitiram mapear a distribuição geográfica dos diferentes tipos fenológicos do percevejo-verde. *N. viridula* [f. *smaragdula* Fabr.] foi mais comum e apresentou distribuição ampla, ocorrendo de norte a sul do país (latitude 24°6' S), exceto na Região Centro-Oeste. *N. viridula* [f. *torquata* Fabr.] foi menos abundante que a anterior, restringiu-se a latitudes maiores que 23°18' S e temperaturas médias anuais menores que 20,8 °C (Região Sul). Já os percevejos *N. viridula* [f. *aurantiaca* Costa] (de ocorrência esporádica), foram coletados somente na Região Sul. O tipo *N. viridula* [f. *smaragdula*] foi coletado em apenas um local na Região Norte (Boa Vista, RR, latitude 2°49' N). Não se observou correlação da abundância dos tipos mais comuns *N. viridula* f. *smaragdula* e *N. viridula* f. *torquata* com a altitude (VIVAN; PANIZZI, 2002, 2006).

Plantas hospedeiras

Nezara viridula pode atacar plantas de diferentes famílias, incluindo espécies de importância econômica além da soja, como o feijão, o arroz (*Oryza sativa* L.), o algodão, a macadâmia (*Macadamia integrifolia* Maiden & Betcher.) e a noqueira-pecã [*Carya illinoensis* (Wang.) K.Koch.] (BUNDY; McPHERSON, 2000b; GREENE et al., 2001; PANIZZI et al., 2000; TODD, 1989). Entretanto, esse percevejo apresenta preferência por leguminosas (TODD; HERZOG, 1980).

Estudos conduzidos por Panizzi (1997) revelaram que na região norte do Estado do Paraná, *N. viridula* coloniza a soja durante o final da primavera e durante o verão, completando três gerações nessa cultura, antes de se mover para hospedeiros alternativos, como a *C. lanceolata*, onde uma quarta geração é completada. Durante esse período, o percevejo pode se alimentar de carrapicho-de-carneiro, mas não se reproduz. Uma quinta geração é completada durante o inverno ameno do norte do Paraná em

nabo-bravo ou nabiça, *Raphanus raphanistrum* L.; em mostarda, *Brassica rapa* L.; e em feijão-guandu. Ainda durante o inverno, *N. viridula* pode se alimentar de trigo, *Triticum aestivum* L., mas não se reproduz nesse hospedeiro. Uma sexta geração é completada em rubim, *Leonurus glaucescens* Bunge. Durante o ano todo, o percevejo-verde pode ser observado em mamona, *Ricinus communis* L., podendo se alimentar, mas não se reproduz.

Aspectos bioecológicos

Os adultos de *N. viridula* (Figura 7a) medem cerca de 10-17 mm e possuem coloração verde, podendo variar a tonalidade para verde-escuro. A face ventral é verde-clara, e as antenas são avermelhadas. As fêmeas fazem posturas agrupadas de até 200 ovos em placas hexagonais (Figura 7b), na parte inferior das folhas ou nas partes mais abrigadas das plantas, de coloração inicialmente amarelada, passando a uma cor rosada próximo à eclosão (GALLO et al., 2002; RIZZO, 1968). Durante a oviposição, as fêmeas apresentam comportamento interessante de agrupar os ovos na postura com o auxílio dos tarsômeros do último par de pernas (PANIZZI, 2006). A longevidade do inseto é de aproximadamente 117 dias, tanto para machos quanto para fêmeas.

As formas jovens passam por cinco estádios ninfais; as recém-eclodidas apresentam coloração alaranjada. No primeiro e segundo ínstaes (Figura 7c), medem de 1,3 mm a 3,1 mm, com coloração preta e manchas brancas no dorso (TODD, 1989). Nessa fase, praticamente não causam danos à cultura, permanecendo agrupadas até o terceiro estágio, quando iniciam os danos às plantas. A partir do terceiro ínstar, passam a alimentar-se dos grãos de soja, com intensidade crescente, até o último ínstar (Figura 7d). Neste, as ninfas adquirem coloração verde com manchas brancas, amarelas e vermelhas na parte dorsal do abdômen e podem atingir cerca de 9 mm. O período ninfal (Figura 8) pode durar entre 20 e 31 dias (CIVIDANES, 1992; RIZZO, 1968; TODD; HERZOG, 1980).

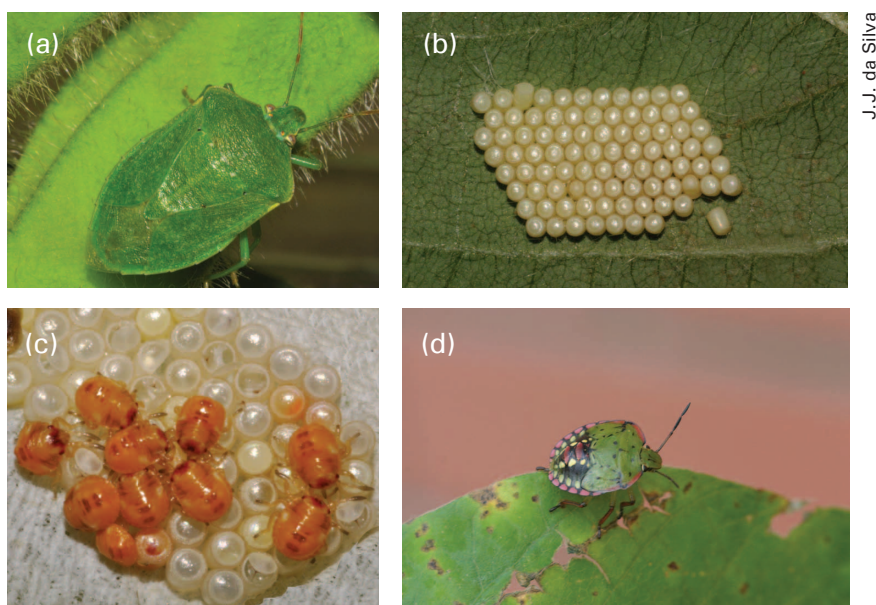


Figura 7. Percevejo-verde, *Nezara viridula*, adulto (a), ovos (b), ninfas de primeiro (c) e quinto ínstar (d).

Em decorrência das variações de coloração, *N. viridula* apresenta nove tipos polimórficos descritos (KIRITANI; YUKAWA, 1963). No Brasil, são encontrados o tipo G = *smaragdula* Fabricius – totalmente verde (Figura 9a); o tipo O = *torquata* Fabricius – corpo verde com os lobos laterais e medianos da cabeça e margem anterior do pronoto de cor amarela (Figura 9b); e o tipo Y = *aurantiaca* Costa – totalmente amarelo ou laranja (Figura 9c) (YUKAWA; KIRITANI, 1965). O segundo e o terceiro tipos fenológicos apresentam distribuição restrita à região Sul e o primeiro tipo encontra-se também distribuído nas demais regiões do Brasil (VIVAN; PANIZZ, 2006). Sabe-se que diferentes tipos morfológicos intermediários de *N. viridula*, provenientes dos tipos básicos, podem ser obtidos por cruzamento em laboratório (OHNO; ALAM, 1992), mas isso também ocorre no campo, como o percevejo de coloração

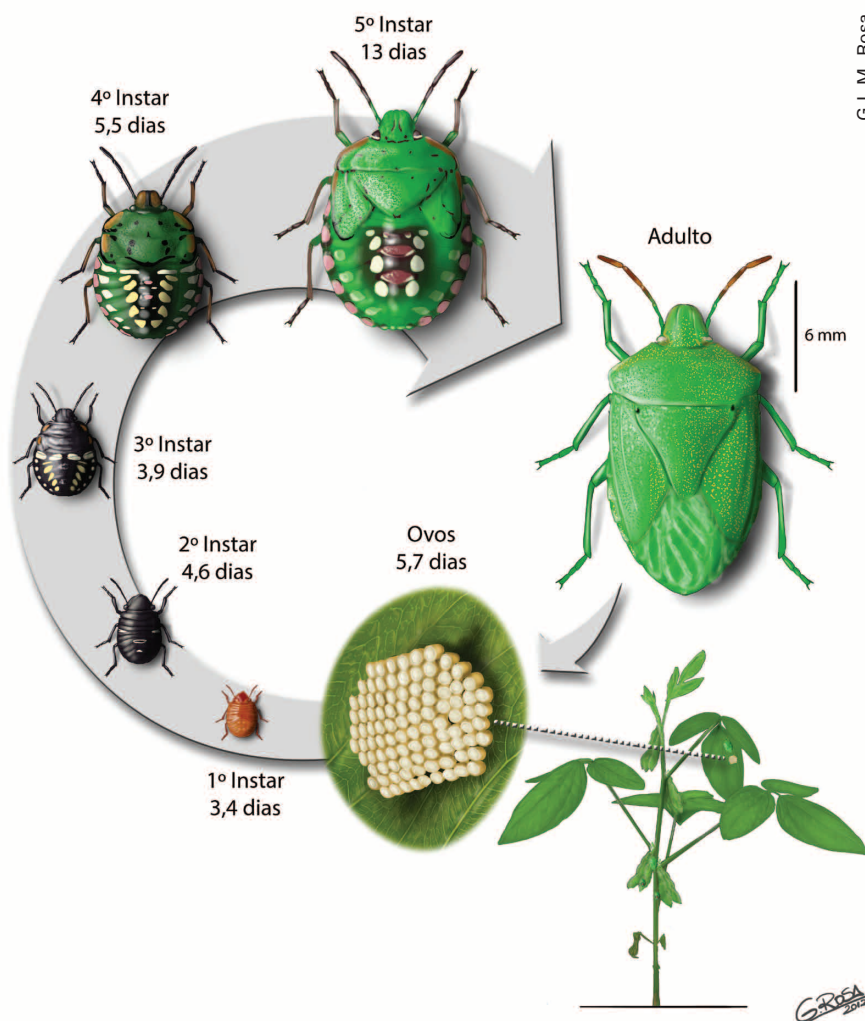


Figura 8. Ciclo de desenvolvimento do percevejo-verde, *Nezara viridula*.

Fonte: Cividanes (1992).

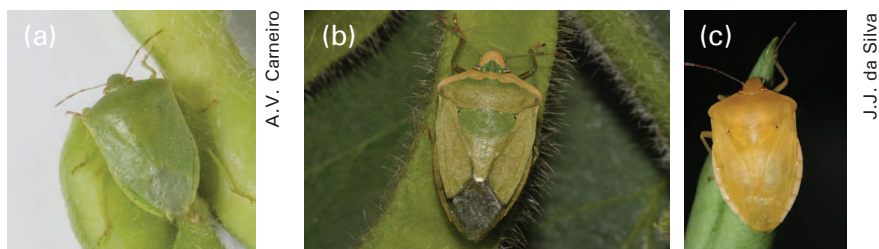


Figura 9. Tipos fenológicos de *Nezara viridula*: f. *smaragdula* (a), f. *torquata* (b) e f. *aurantiaca* (c).

verde-amarelada, observado na região de Londrina-PR. Estudos em laboratório indicaram que o tipo O (f. *torquata*) apresenta melhor performance de ninfas e de adultos em temperaturas mais baixas que os tipos G (f. *smaragdula*) e Y (f. *aurantiaca*) (VIVAN; PANIZZI, 2005), o que explica a sua maior ocorrência nas áreas mais frias do Sul do Brasil (VIVAN; PANIZZI, 2002, 2006).

Os danos de *N. viridula* geralmente variam com a idade e a condição fisiológica do inseto. Insetos em jejum por 24 horas fazem o mesmo número de puncturas que os insetos que se alimentam continuamente (PANIZZI, 1995). Segundo Todd e Womack (1973), sementes de soja danificadas por *N. viridula* são mais suscetíveis ao ataque por pragas de grãos armazenados e apresentam maior incidência de organismos patogênicos em relação a grãos não atacados (RAGSDALE et al., 1979; REILLY; TEDDERS, 1989).

2.4. Outros percevejos

Diversas outras espécies de percevejos podem atacar a soja, mas não chegam a formar populações que ameacem a produtividade e a qualidade das sementes, porém seus danos somam-se aos das espécies principais (*E. heros*, *N. viridula* e *P. guildinii*), agravando os prejuízos. Além disso, mudanças no

cenário agrícola, principalmente nas regiões Centro-Oeste e Sul do Brasil, bem como a expansão do sistema de semeadura direta e da safrinha de milho desencadearam o crescimento populacional de algumas espécies de percevejos, consideradas anteriormente pragas secundárias (PANIZZI, 1997). Áreas cultivadas durante o ano todo fornecem condições ideais para a sobrevivência de insetos polípagos, cuja população pode aumentar, a ponto de causar danos significativos.

2.4.1. *Dichelops* Spinola (Hemiptera: Pentatomidae)

Distribuição geográfica e estacional

Espécies do gênero *Dichelops* são exclusivamente neotropicais e encontram-se distribuídos por diversos países da América do Sul. *D. melacanthus* é frequentemente observada no Brasil. Segundo Grazia (1978), essa espécie é muito semelhante a *D. furcatus*, que tem sido observada em regiões brasileiras produtoras de soja desde a década de 1970 (PANIZZI et al., 1977), além de ser semelhante também a *D. phoenix* (Grazia, 1978), que tem poucos registros no Brasil (GRAZIA, 1978). Alguns anos depois, *D. melacanthus* foi também observado em soja (CORRÊA-FERREIRA, 1986; PANIZZI; SLANSKY JUNIOR, 1985). Essas três espécies têm características morfológicas muito semelhantes, como tamanho do corpo, ângulos umerais na forma de espinhos, cabeça com jugas agudas e abdômen de cor verde, podendo ser separadas pela morfologia das genitálias (GRAZIA, 1978).

No Brasil, *D. melacanthus* abrange uma extensão territorial maior que *D. furcatus*, concentrando-se nas áreas agrícolas mais quentes das regiões subtropicais e tropicais. No norte do Paraná, em áreas agrícolas da região de Londrina, *D. melacanthus* é predominante, sendo a única espécie encontrada em levantamentos realizados entre 1998 e 2001 (CHOCOROSQUI, 2001).

No Rio Grande do Sul e no Paraná, tem se verificado um aumento na incidência de *D. furcatus* e *D. melacanthus*, respectivamente, em milho, (*Zea mays* L.) e trigo, o que tem preocupado pela possibilidade de maior densidade populacional desses percevejos no cultivo seguinte de soja (MANFREDI-COIMBRA et al.; 2005; SALVADORI et al., 2007), como recentemente observado no Rio Grande do Sul (KUSS-ROGGIA, 2009). Em Londrina-PR, na safra 2011/12, Kuss et al. (2012) observaram que a frequência de *D. melacanthus* em soja variou de 0 a 5%, entre os estádios R2 e R7 dessa cultura, com maior frequência relativa no estágio R5.

O percevejo *D. furcatus* é a espécie cuja maior parte da população se concentra na região subtropical, em áreas com temperaturas amenas. Há registros mais antigos (décadas de 1930 e 1970) da ocorrência desse percevejo no norte do Paraná e nos estados de São Paulo, do Rio de Janeiro e de Minas Gerais (GRAZIA, 1978). No Rio Grande do Sul e na região centro-sul do Paraná (Ponta Grossa e Curitiba), quase 100% dos insetos coletados foram identificados como *D. furcatus*, confirmando a adaptação dessa espécie a regiões mais frias (CHOCOROSQUI, 2001).

Plantas hospedeiras

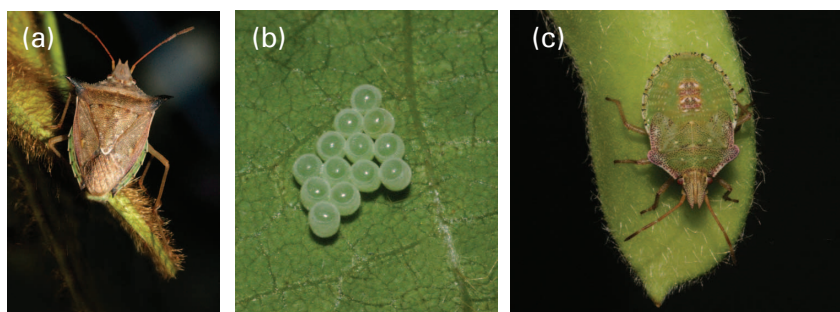
O percevejo barriga-verde *D. melacanthus*, previamente relatado como uma praga da soja alimentando-se das vagens (GALILEO et al., 1977), pode se alimentar de milho, trigo, aveia-preta (*Avena strigosa* Schreb.) e tritcale (X *Triticosecale* Wittmack) (ÁVILA; PANIZZI, 1995; BIANCO; NISHIMURA, 1998; CHOCOROSQUI, 2001; CHOCOROSQUI; PANIZZI, 2004; MANFREDI-COIMBRA et al.; 2005; SALVADORI et al. 2007). Há registros também da ocorrência de *D. melacanthus* em plantas não cultivadas, como trapoeraba, (*Commelina benghalensis* L.), indigofera (*I. hirsuta*), crotalaria (*Crotalaria pallida* Aiton) e capim-braquiária (*Brachiaria decumbens* Stapf). Adultos são abundantes em capim-braquiária (BIANCO, 2005; SILVA, 2009).

As plantas hospedeiras de *D. furcatus* incluem leguminosas, como a soja, a alfafa e o feijão (PANIZZI et al. 2000), e gramíneas, como o milho e o trigo, em que é considerado praga importante (BIANCO, 2005; SALVADORI et al. 2007).

A troca nos hábitos alimentares, de estruturas reprodutivas de plantas mais preferidas, tais como a soja, para tecidos vegetativos de plantas menos preferidas (gramíneas e não cultivadas), é atribuída à baixa disponibilidade de hospedeiros preferenciais. Após a colheita da soja, o percevejo-barriga-verde permanece no solo sob restos culturais, alimentando-se de plantas de milho e trigo cultivadas em sistema de semeadura direta. Nessas áreas, os percevejos encontram abrigo (palhada) e alimento (sementes maduras caídas no solo) e conseguem sobreviver, diferentemente do que ocorre em áreas sob cultivo convencional, onde os percevejos são deslocados dos abrigos e mortos pela aração (CHOCOROSQUI, 2001).

Aspectos bioecológicos

Os adultos de *D. furcatus* e *D. melacanthus* medem de 9 mm a 11 mm e sua coloração varia entre castanho-amarelado e acinzentado, apresentando o abdômen verde (Figura 10a). A cabeça é típica, terminando em duas projeções pontiagudas, e o pronoto com margens anteriores denteadas e expansões laterais espinhosas (GRAZIA, 1978; GRAZIA et al. 1982b). Os ovos são verde-claros (Figura 10b), ovóides, dispostos em grupos de tamanho variável, os quais são formados por três ou mais fileiras mais ou menos definidas, à semelhança das posturas de *E. heros* (RIZZO, 1976). As ninfas apresentam geralmente coloração marrom-acinzentada na região dorsal e verde na abdominal (Figura 10c). Podem ser confundidas com as ninfas de *E. heros*, mas podem ser diferenciadas pelas jugas bifurcadas e agudas e, pela coloração verde do abdômen. Semelhantemente ao que ocorre com o percevejo-marrom, os adultos de *D. melacanthus* apresentam dimorfismo conforme a fotofase, apresentando



J.J. da Silva

Figura 10. Percevejo barriga-verde, *Dichelops melacanthus*, nas fases de adulto (a), ovo (b) e ninfa (c).

espinhos pronotais desenvolvidos e pontiagudos e abdômen verde em fotofase longa, e espinhos pronotais arredondados e curtos e abdômen marrom-acinzentado em fotofase curta (CHOCOROSQUI; PANIZZI, 2003).

Vários parâmetros biológicos de ninfas e adultos de *D. melacanthus* alimentados em plantas cultivadas e não cultivadas foram avaliados (CHOCOROSQUI; PANIZZI, 2008). Os autores observaram que a mortalidade ninfal variou de 60% em milho (semente madura) a 77% em trigo, sendo que nenhuma ninfa sobreviveu em plântulas de milho ou trigo. O desenvolvimento ninfal em soja, milho ou trigo variou de 26 a 33 dias. As ninfas alimentaram-se preferencialmente de soja (vagem imatura). Nas plantas não cultivadas, as ninfas tiveram mortalidade de 73% em crotalária (vagem imatura) e 100% em trapoe-raba (ramo). O desenvolvimento ninfal foi mais lento em crotalária ou trapoe-raba do que em soja. A longevidade total dos adultos variou de 31-43 dias, exceto em plântulas de milho e trigo que foi de 15 dias.

No caso do *Dichelops* sp. que permanece na palhada, os danos podem ocorrer no início da safra de soja, com ataques aos cotilédones das plantas. Entretanto, as plantas de soja, aparentemente, são tolerantes ao ataque dos percevejos e passam a

se desenvolver normalmente, apesar do ataque inicial (PANIZZI; CHOCOROSQUI, 1999). Por essa razão, *D. melacanthus* é considerado praga secundária, pois sua atividade alimentar, no início do ciclo de desenvolvimento da soja, não afeta de forma significativa o desenvolvimento e a produção das plantas, não havendo a necessidade de controlá-lo a campo, em condições semelhantes às observadas em laboratório (CHOCOROSQUI, 2001).

Recentemente, Depieri e Panizzi (2011) não observaram correlação positiva entre o tempo de alimentação e a área de dano em sementes de soja atacadas por *D. melacanthus*. Esses resultados em laboratório corroboram com os relatos de campo. O comportamento de alimentação em laboratório é consistente com a preferência dessa espécie por milho e trigo, culturas onde é considerado praga-chave (ÁVILA; PANIZZI, 1995; CHOCOROSQUI; PANIZZI, 2004). Esse inseto foi constatado como praga de início de ciclo nas culturas de trigo e de milho inicialmente no norte do Paraná, problema que depois se ampliou para o centro do país, especialmente em milho (ÁVILA; PANIZZI, 1995; PANIZZI; CHOCOROSQUI, 1999).

Na soja, *D. melacanthus* sempre ocorreu em densidades reduzidas, porém vem gradativamente aumentando seus níveis populacionais e sua participação no complexo de percevejos sugadores de sementes, no período reprodutivo da cultura. Na região de Palotina, oeste do Paraná, a incidência desses insetos tem sido mais frequente. Normalmente, sua ocorrência tem se restringido ao período reprodutivo da soja, atacando as vagens com grãos verdes. Porém, na safra de 1999/2000, observou-se no norte do Paraná o ataque do percevejo também em plântulas de soja (CORRÊA-FERREIRA et al., 2009). Os insetos foram observados alimentando-se de cotilédones, causando amarelecimento e áreas necrosadas. Suspeitou-se que percevejos-barriga-verde poderiam sugar na base da haste de plântulas de soja,

resultando na quebra da haste quando a planta está desenvolvida e mais pesada. Porém, estudos pormenorizados na casa de vegetação e no campo sobre as causas da quebra de plantas em lavouras do Paraná excluíram os percevejos *E. heros* e *D. melananthus* como causadores desse problema (CORRÊA-FERREIRA et al., 2006).

2.4.2. *Edessa mediotabunda* (Fabricius, 1794) (Hemiptera: Pentatomidae)

Distribuição geográfica e estacional

Esse percevejo neotropical é considerado praga de várias solanáceas e leguminosas, sendo a soja a sua hospedeira de maior importância econômica (PANIZZl et al., 2000). Na Argentina também é considerada uma praga importante dessa cultura (RIZZO, 1972), ocorrendo de duas a três gerações por ano (RIZZO, 1971). No Brasil, na década de 1970, era a segunda espécie mais abundante, particularmente no início do período reprodutivo da soja em algumas áreas do Rio Grande do Sul (GALILEO et al., 1977). Em estudo comparando a população de percevejos da soja nas safras 2006/07 e 2007/08, verificou-se, na região de Santa Maria-RS, aumento significativo de adultos de *E. mediotabunda* entre o final do período vegetativo e a formação de vagens, chegando a representar mais de 47% do total de percevejos coletados na soja em estágio de início de desenvolvimento de vagens (R3) (KUSS-ROGGIA, 2009). Além de no Rio Grande do Sul, nos últimos anos *E. mediotabunda* também tem ocorrido com maior frequência no Centro-Oeste por causa da expansão da soja nessa região (A.R. PANIZZl, observação pessoal). Em Londrina-PR, Kuss et al. (2012) observaram que, entre o estágio R2 e R7 da soja, *E. mediotabunda* apresentou frequência variando entre 0,1% e 5,5% dos percevejos fitófagos amostrados, com maior frequência relativa no estágio R4 da soja.

Plantas hospedeiras

O percevejo *E. meditabunda* é considerado praga de várias espécies de Solanaceae, incluindo tomate (*Solanum lycopersicum* L.) e batata (*Solanum tuberosum* L.) e de Fabaceae, como ervilha, soja e alfafa. Podem se alimentar também de algodão, berinjela (*Solanum melongena* L.), tabaco (*Nicotiana* spp.), girassol (*Helianthus annuus* L.) e uva (*Vitis* spp.) (LOPES et al., 1974; RIZZO, 1971; SILVA et al., 1968; SORIA et al., 2010).

Aspectos bioecológicos

Os adultos apresentam forma oval, coloração verde-escura, com os hemiélitros marrom-escuros (Figura 11a); os machos e as fêmeas medem cerca de 12 mm e 13 mm de comprimento, respectivamente. Os ovos são verde-claros com cerca de 1,5 mm de comprimento e são colocados em linhas paralelas. As posturas podem conter de 12 a 14 ovos (Figura 11b). As ninfas recém-eclodidas (Figura 11c) se posicionam na lateral dos córions e permanecem imóveis e com a cabeça encostada no córion até atingirem o segundo ínstar (RIZZO, 1971; SÁNCHEZ et al., 1999). Há hipóteses de que esse é um tipo de mimetismo, fazendo com que as ninfas tenham menores chances de ser predadas durante o primeiro ínstar (A.R. PANIZZI, observação pessoal). Calizotti e Panizzi (2010) investigaram esse comportamento e observaram que as ninfas visitam vários córions antes de se posicionar na lateral de um deles. O tempo total desde a eclosão até o posicionamento final das ninfas na base da massa de ovos é, em média, 25 minutos.

O desenvolvimento ninfal dura de 50 a 65 dias (RIZZO, 1971), mas depende do tipo de dieta ingerida. As ninfas tem cor geral verde-amarelada (Figura 11d); sendo, ventralmente, de cor amarelo-escuro brilhante. Em condições de laboratório, observa-se mortalidade ninfal acentuada (PANIZZI; MACHADO-NETO, 1992). *E. meditabunda* se alimenta, preferencialmente,

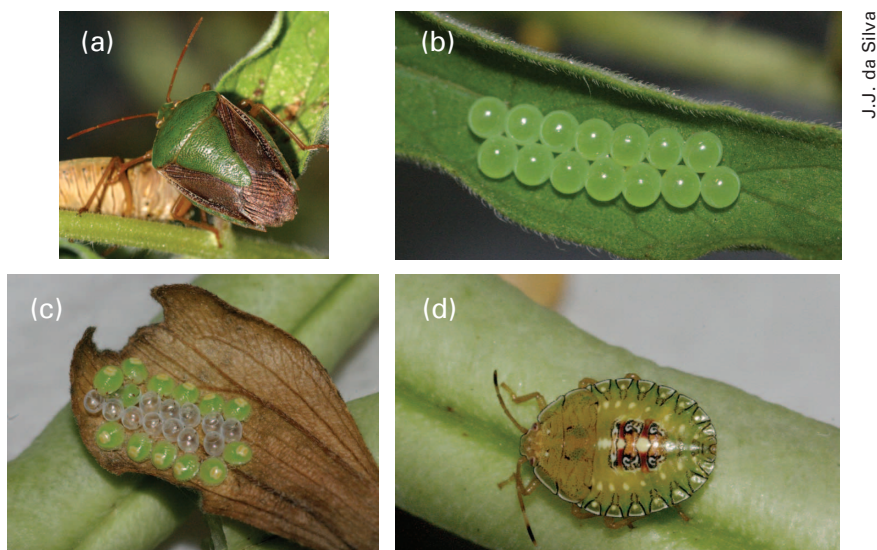


Figura 11. Percevejo *Edessa meditabunda* nas fases de adulto (a), ovo (b), ninfa de primeiro (c) e quinto ínstar (d).

de hastes de plantas de soja (GALILEO; HEINRICHS, 1979) e de folhas (RIZZO, 1971). Quando se alimenta de hastes, *E. meditabunda* permanece na posição de cabeça para baixo (PANIZZl; MACHADO-NETO, 1992). Suspeita-se que essa posição facilite a penetração dos seus estiletes, que são relativamente curtos, nos tecidos. O comprimento curto dos estiletes pode explicar também o motivo desses percevejos não se alimentarem das sementes, que, por serem protegidas pelas paredes das vagens, ficam fora do alcance. Em experimentos em casa de vegetação confirmou-se que adultos de *E. meditabunda* alimentam-se, preferencialmente, das hastes de soja comparadas às vagens. Observou-se, também, que os adultos apresentam maior atividade alimentar no período da manhã do que no período da tarde (SILVA et al., 2012).

Por se alimentar preferencialmente de partes vegetativas, acreditava-se que *E. meditabunda* não poderia causar danos às

sementes e redução na produtividade dos grãos (COSTA; LINK, 1977; PANIZZI; MACHADO-NETO, 1992). Entretanto, estudos recentes demonstram que os danos de *E. mediotabunda* à soja são significativos (HUSCH et al., 2012; SILVA et al., 2012, 2011).

Comparando o dano em sementes de soja atacadas por *E. mediotabunda* e *E. heros*, observou-se que a área de dano superficial provocada por adultos de *E. mediotabunda* foi de 22,89 mm², correspondendo a 30% da área do cotilédone, comparado a 12,47 mm² (18% do cotilédone) provocada por *E. heros*. Porém, as sementes maduras atacadas por *E. mediotabunda* mostraram menos enrugamento do tegumento em comparação com aquelas atacadas por *E. heros*; nesse último caso, o dano foi mais profundo e as sementes apresentaram tamanho reduzido (SILVA et al., 2012).

Em ensaios em campo, Husch et al. (2012) observaram que adultos de *E. mediotabunda* causaram danos com redução significativa da qualidade das sementes de soja, principalmente, quando as infestações ocorreram no período de maturação da soja (R7-R9).

2.4.3. *Thyanta perditor* (Fabricius, 1794) (Hemiptera: Pentatomidae)

Distribuição geográfica e estacional

Embora habite grande parte da América do Sul (CALLAM, 1948), *T. perditor* parece ser mais típico das Índias Ocidentais e do México (VAN DUZEE, 1904). Nos Estados Unidos, foi relatado na Flórida, no Texas e no Arizona (RIDER, CHAPIN, 1992). Fennah (1935) relatou a ocorrência de *T. perditor* se alimentando em soja, em Trinidad. Waldbauer (1977) relatou esse percevejo como importante praga da soja na Colômbia.

Plantas hospedeiras

No Brasil, há relato de *T. perditor* infestando plantas de soja, sorgo [*Sorghum bicolor* (L.) Moench] e gergelim (*Sesamum*

indicum L.) (ROSSETTO et al., 1978), além de se alimentar de plantas de arroz e trigo no Estado do Mato Grosso do Sul (PANIZZI et al., 2000). Amaral Filho et al. (1992) também observaram essa espécie em plantas de arroz no Estado de São Paulo. Seu hospedeiro preferencial nativo é o picão-preto, *Bidens pilosa* L. (PANIZZI; HERZOG 1984).

Aspectos bioecológicos

Os adultos de *T. perditor* são verdes e possuem uma mancha vermelha no pronoto (Figura 12a). Porém, apresentam adaptação à coloração do substrato alimentar, permanecendo verdes quando se alimentam de plantas verdes de picão-preto ou de plantas verdes de trigo, mas tornam-se marrons quando se alimentam de panículas de trigo em maturação (PANIZZI; HERZOG, 1984).

As posturas (Figura 12b) apresentam no máximo 24 ovos com o período de incubação de 3 a 7 dias e fertilidade de 75%. O desenvolvimento ninfal (Figura 12c) dura aproximadamente 65 dias e a longevidade acima de 65 dias (PEREZ et al., 1980).

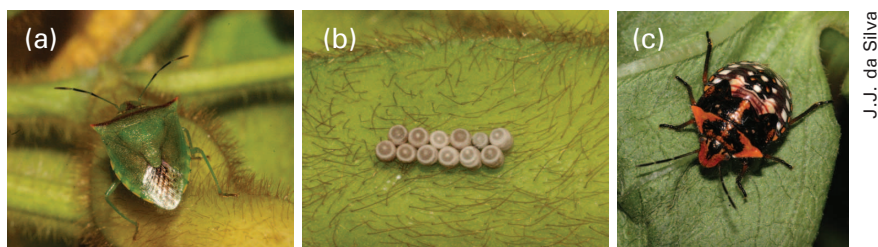


Figura 12. *Thyanta perditor* adulto (a), ovos (b) e ninfa (c).

2.4.4. *Chinavia* Orian (Hemiptera: Pentatomidae)

Distribuição geográfica e estacional

O gênero *Chinavia*, que até pouco tempo era tratado como subgênero de *Acrosternum* Fieber, reúne espécies bastante

comuns com distribuição nas regiões Afrotropical, Neártica e Neotropical (SCHWERTNER; GRAZIA, 2006b). Existem inúmeras espécies nos Hemisférios Leste e Oeste, sendo a maioria encontrada nas Américas (ROLSTON, 1983a). Na região Neotropical, destaca-se *C. armigera* (Stål, 1859) considerada praga secundária da soja no Brasil (COSTA; LINK; 1974; LOPES et al., 1974; PANIZZI; SMITH, 1976). Entretanto, Del Vecchio et al. (1988) acreditam que essas referências para *C. armigera* são, na verdade, relacionadas com outras espécies, incluindo *C. bellum*, descrita por Rolston (1983a) e que ocorre em diversas plantas no Brasil (LINK; GRAZIA, 1987). As duas espécies são semelhantes, com coloração verde predominante (ROLSTON, 1983a). Outra espécie, *C. impicticornis* (Stål, 1872), vem sendo relatada em diferentes áreas do Brasil e igualmente considerada praga secundária da soja. Grazia et al. (1982a) descreveram as ninfas de *C. impicticornis* como sendo semelhantes às de *N. viridula*. Os adultos são verdes com uma mancha preta em cada ângulo basal do escutelo (Figura 13a).

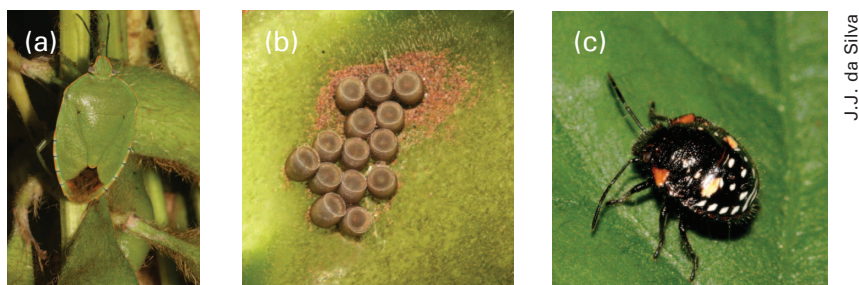


Figura 13. Percevejo *Chinavia* sp. adulto (a), ovos (b) e ninfa (c).

Há inúmeros registros de outras espécies que ocorrem na soja, sendo as mais comuns: *C. ubica* (Rolston, 1983) (PANIZZI, 2002; ROLSTON, 1983a), *C. rideri* (Frey-da-Silva & Grazia, 2001) (FREY-DA-SILVA; GRAZIA, 2001; SCHWERTNER; GRAZIA 2006a), *C. pengue* (Rolston, 1983) (LINK; GRAZIA, 1987), *C.*

pontagrossensis (Frey-da-Silva & Grazia, 2001) (FREY-DA-SILVA; GRAZIA, 2001), *C. nigrodorsata* (Breddin, 1901) (COSTA; LINK, 1974; LINK; GRAZIA, 1987; LINK et al., 1973; LOPES et al., 1974; PANIZZU; SMITH, 1976), *C. herbida* (Stal, 1859) (QUINTANILLA et al., 1981), *C. erythrocnemis* (Berg, 1878) (BERTELS; FERREIRA, 1973) e *C. aseada* (Rolston, 1983) (CARVALHO et al., 1995).

Aspectos bioecológicos

De modo geral, as espécies do gênero *Chinavia* são polí-fagas e consideradas pragas secundárias. As características morfológicas dos adultos das diferentes espécies que ocorrem no Brasil foram recentemente descritas por Schwertner e Grazia (2007). Segundo esses autores, o tempo médio de desenvolvimento de ovo varia de 6 a 8 dias e do estágio ninfal de 30 a 45 dias. Em relação aos adultos, a longevidade média pode chegar a mais de 100 dias. Fêmeas de diferentes espécies desse gênero ovipositam em média de 6 a 15 massas de ovos ao longo de sua vida, podendo atingir uma fecundidade média de 80 a 220 ovos (SCHWERTNER; GRAZIA, 2007). O número de ovos por postura, geralmente em múltiplos de sete, parece ser fixo na maioria das espécies; geralmente, cada postura contém 14 ovos (Figura 13b) (MATESCO et al., 2007). As ninfas apresentam coloração escura com várias manchas distribuídas dorsalmente pelo corpo (Figura 13c).

2.4.5. *Neomegalotomus parvus* (Westwood, 1842) (Hemiptera: Alydidae)

Distribuição geográfica e estacional

O percevejo formigão, *N. parvus*, é distribuído em praticamente toda a região Neotropical, ocorrendo desde o México, passando por Honduras, Panamá, ilhas caribenhas, Guiana Francesa, Colômbia, Venezuela, Peru, Bolívia, Paraguai até o Norte da Argentina. No Brasil, há registros nos estados de Rondônia,

Mato Grosso, Distrito Federal, Goiás, Maranhão, Rio Grande do Norte, Pernambuco, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná e Santa Catarina (SCHAEFER; AHMAD, 2008). *N. parvus* é considerado praga de leguminosas, como feijão-comum e soja.

A importância de *N. parvus* na cultura da soja aumentou na década de 1990, com a expansão dessa cultura na região Centro-Oeste do Brasil (PANIZZI, 1997). Estudos conduzidos em casa de vegetação mostraram que a abundância do percevejo durante a maturação dos grãos pode comprometer a qualidade da produção. Infestações a partir de quatro percevejos por planta no final do estágio de enchimento de grãos (R6) causaram danos significativos quanto à qualidade das sementes de soja ao promoverem 8% de sementes inviabilizadas. No entanto, populações mais baixas de um a dois percevejos por planta, no mesmo período, não causaram danos significativos em relação a testemunha sem infestação (SANTOS; PANIZZI, 1998a).

Plantas hospedeiras

Segundo Chandler (1989), *Crotalaria* spp. são os principais hospedeiros de *N. parvus*. Esse autor afirma ainda que, no Brasil, o inseto tem outros hospedeiros, que incluem plantas de importância econômica, como feijão, soja, algodão e tomate. O feijão-guandu é uma planta hospedeira importante do percevejo no norte do Paraná (VENTURA; PANIZZI, 2003).

Aspectos bioecológicos

Os adultos de *N. parvus* (Figura 14a) possuem comprimento que varia entre 10 mm a 15 mm, seu corpo é estreito de coloração marrom com o dorso marrom-claro ou escuro. Alguns indivíduos possuem pronoto amarelo, sua cabeça é destacada, e as antenas possuem o segmento mediano mais claro. Os ovos (Figura 14b) são marrons e postos individualmente. As ninfas mimetizam formigas (Figura 14c), apresentam coloração marrom e não se alimentam no



J.J. da Silva

Figura 14. Percevejo-formigão, *Neomegalotomus parvus*, adulto (a), ovo (b) e ninf (c).

primeiro ínstar (GALLO et al., 2002). Estudos sobre sua biologia foram realizados com diferentes plantas hospedeiras (DANTAS JUNIOR, 2009; PANIZZI, 1988; SANTOS; PANIZZI, 1998b). *N. parvus* apresenta hábito gregário em plantas de guandu, de cujas vagens maduras (secas) se alimentam (VENTURA; PANIZZI, 2003). Embora seja fitófago, em casos de escassez de alimento esse percevejo pode se alimentar de adultos e ninfas mortos. Ninfas de segundo ínstar, na ausência de sementes de leguminosas e alimentando-se exclusivamente de ninfas mortas, conseguem atingir o terceiro ínstar. No campo, adultos de *N. parvus* são encontrados em carcaças e fezes de animais, aparentemente em alimentação. Agregações de adultos foram verificadas sobre fezes de cães (VENTURA et al., 2000b). A preferência alimentar de *N. parvus* é influenciada pela densidade das ninfas, pois, uma vez que um inseto visita o alimento, os outros tendem a se concentrar de forma gregária sobre esse alimento (VENTURA et al., 2000a).

Neomegalotomus parvus apresenta um comportamento interessante de oviposição sobre vagens de guandu. Inicialmente, a fêmea permanece imóvel e depois mexe as antenas alternadamente para cima e para baixo. Depois, a fêmea toca a vagem de guandu com as antenas e com a ponta do lábio, sendo esse comportamento também relacionado com a escolha do alimento. Em seguida, ela expõe o ovipositor, o qual é passado sobre a superfície da vagem para localizar a parte mais

apropriada para depositar os ovos (VENTURA; PANIZZI, 2000). Mecanoreceptores (sensilos no ovipositor) são estimulados, e os ovos são depositados nas depressões das vagens, entre os *loci* das sementes. Aparentemente, essas depressões conspícuas das vagens de guandu estimulam os mecanoreceptores. Em soja, esse inseto oviposita preferencialmente na face inferior dos folíolos, próximo da nervura central (PANIZZI et al., 1996). Apesar de ser um sugador de sementes, apresenta ocorrência tardia na soja e, mesmo ocorrendo em altas populações, não causa danos à soja, podendo causar apenas amarelecimento dos cotilédones (PANIZZI et al., 2005).

3. BROCAS E LAGARTAS QUE DANIFICAM AS VAGENS

O gênero *Spodoptera* Guenée é representado por mariposas de asas anteriores, variando de tons cinza a marrom e envergadura de 8 mm a 22 mm, com asas posteriores de coloração branca, muitas vezes translúcida (POGUE, 2002). Por isso, a diferenciação das várias espécies desse gênero é muito difícil. A semelhança interespecífica no padrão de coloração e a grande variabilidade intraespecífica, geralmente aliada ao dimorfismo sexual, tem tornado a taxonomia do gênero *Spodoptera* confusa, havendo, em geral, vários sinônimos para cada espécie (POGUE, 2002; POOLE, 1989), incluindo-se as que atacam a soja. Sendo assim, existe muita confusão na diferenciação das espécies e, consequentemente, identificações errôneas. Por exemplo, a espécie *S. albula* era, até 1989, citada como *Spodoptera sunia* (Guenée, 1852) (TEIXEIRA et al., 2001). A espécie *S. cosmioides*, que originalmente foi descrita no gênero *Prodenia* Guenée, foi considerada sinônimo de *Spodoptera latifascia* (Walker, 1858) desde o início do século XX por Hampson (1909) até 1997, quando estudos sobre a morfologia da genitália, feromônios e DNA mitocondrial de um complexo de espécies neotropicais do gênero revalidaram sua identidade específica (SILVAIN; LALANNE-CASSOU, 1997).

Assim, a maioria das publicações sul-americanas que empregaram o nome *S. latifascia* até 1997, na verdade, referem-se a *S. cosmioides*. De maneira semelhante, os adultos das espécies *S. eridania* e *S. albula* podem ser confundidos por serem espécies muito próximas e que somente podem ser diferenciadas através do exame da genitália (TEIXEIRA et al., 2001).

3.1. *Spodoptera eridania* (Cramer, 1784) (Lepidoptera: Noctuidae)

Distribuição geográfica e estacional

Spodoptera eridania é um inseto nativo dos trópicos norte-americanos. Nos Estados Unidos, ocorre principalmente nos estados do sudeste e oeste, podendo chegar a Kansas e Novo México (CAPINERA, 1999). No Brasil, *S. eridania* já foi encontrada em diversos estados, atacando plantas de diversas culturas (GALLO et al., 2002).

Plantas hospedeiras

A literatura registra níveis de danos elevados de *S. eridania* em frutos e folhas de macieira (*Malus pumila* Mill.) em Santa Catarina (NORA; REIS FILHO, 1988). No algodão, essa praga ocorre desde a emergência até a maturação, atacando as flores e maçãs, causando danos semelhantes aos da lagarta-da-maçã, mas também pode, na ausência de maçãs, destruir folhas e perfurar as hastes (GALLO et al., 2002). Na cultura da soja sua importância é crescente, atacando as vagens (Figura 15) e podendo também causar desfolha (SOSA-GÓMEZ et al., 2010). Nas regiões de cultivo dos Cerrados, *S. eridania* vem sendo encontrada em áreas cultivadas com algodão, vizinhas a lavouras de soja. As lagartas migram da soja em final de ciclo para plantas invasoras, como a corda-de-viola [*Ipomoea grandifolia* (Dammer) O'Donnell], onde causam alto índice de desfolha. Essa invasora é de ampla ocorrência nas regiões dos Cerrados, onde permanece na área



A. de F. Bueno

Figura 15. Dano característico de *Spodoptera* sp. na vagem de soja.

por um período maior do que as plantas cultivadas. Assim, acredita-se que a disponibilidade de hospedeiros está favorecendo o desenvolvimento de *S. eridania* (SANTOS et al., 2005).

Aspectos bioecológicos

Os ovos possuem forma de uma esfera aplainada com aproximadamente 0,45 mm de diâmetro e 0,35 mm de altura, com duração média de 4 a 6 dias para o período de incubação. A postura é feita em massa de ovos, coberta com as escamas do corpo da mariposa, apresentando coloração esverdeada, o que a difere das demais espécies do mesmo gênero. Segundo Santos et al. (2005), uma fêmea de *S. eridania* pode ovipositar, em média, 800 ovos durante seu ciclo de vida, dependendo do hospedeiro no qual se desenvolveu a lagarta.

A duração média do período ovo a adulto pode variar em função de vários fatores, como o alimento e a temperatura, sendo, em média, de aproximadamente 28 a 35 dias (SANTOS et al., 2005). As lagartas são de coloração marrom, com uma faixa lateral longitudinal amarela, que é interrompida por uma mancha escura no tórax (Figura 16a) (GALLO et al., 2002). As lagartas passam, normalmente, por seis ínstares e podem alcançar um

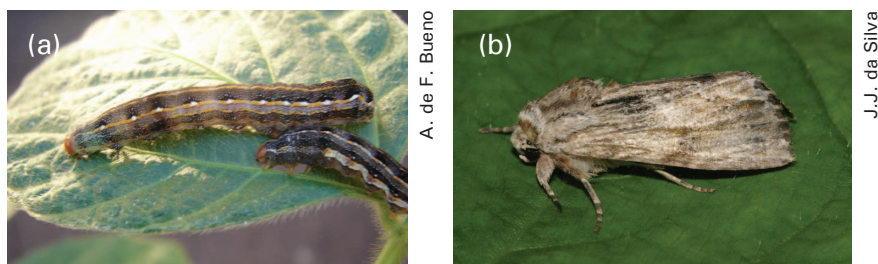


Figura 16. *Spodoptera eridania* nas fases de lagarta (a) e adulto (b).

comprimento de 35 mm. Na cultura da soja, a lagarta pode apresentar ainda um sétimo ínstar (SANTOS et al., 2005).

Geralmente, as lagartas de *S. eridania* são encontradas na parte mais baixa das plantas ("baixeiro"), sendo mais ativas durante o período noturno. O período larval, normalmente, tem duração de 15 a 19 dias (SANTOS et al., 2005). Após o término do período larval, elas passam para a fase de pupa, no solo, em profundidade de 5-10 cm. As crisálidas são marrons e têm de 16 mm a 18 mm de comprimento e de 5 mm a 6 mm de largura; o período pupal é de 9 a 11 dias (SANTOS et al., 2005).

Os adultos medem de 33 mm a 38 mm de envergadura de asas e são de cor cinzenta e marrom, com marcas pretas e marrom-escuras de formas irregulares (Figura 16b). O padrão da asa é variável, pois alguns indivíduos possuem um ponto de forma pronunciada no centro dela; outros não possuem esse ponto ou possuem uma faixa preta larga que se estende do centro da asa até a margem das asas (CAPINERA, 1999).

Segundo Sujimoto et al. (2011) e Vidotto et al. (2012), *S. eridania* apresenta hábitos noturnos de cópula, e esta ocorre predominantemente na oitava e nona hora da escotofase, podendo se estender até a 11^a hora. A cópula ocorre desde a primeira até a sétima noite após a emergência dos adultos, sendo que mais de 76% dos casais realizaram cópula já na primeira noite, com

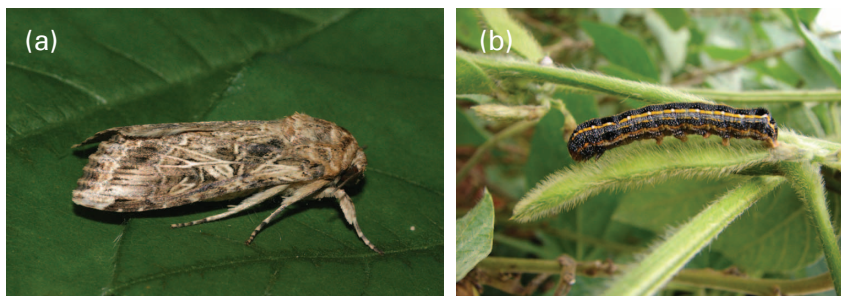
pico de cópula (95%) na quarta noite. Ao longo dos 8 dias de avaliação foi observado que 56% dos casais realizaram apenas uma cópula.

Alves et al. (2011) observaram que *S. eridania* apresenta hábito noturno de oviposição e que esta ocorre apenas a partir da segunda noite de emergência dos adultos. Mais de 70% das posturas ocorreram da segunda à quinta noite. Porém, a viabilidade de ovos, que foi superior a 90% até quarta noite, caiu para 60% na quinta noite. Foi observada oviposição deste a primeira até a 13ª hora da escotofase, padrão este que se manteve ao longo dos 8 dias de avaliação pelo autor supra citado.

3.2. *Spodoptera cosmioides* (Walker, 1858) (Lepidoptera: Noctuidae)

Distribuição geográfica e estacional

É uma espécie polífaga, cuja ocorrência restringe-se à América do Sul, com exceção do sul da Argentina, Chile e de regiões do Peru situadas a oeste dos Andes. Por outro lado, *S. latifascia*, uma espécie muito confundida com *S. cosmioides* (Figura 17a), tem uma distribuição mais restrita, ocorrendo no sudoeste dos Estados Unidos, na América Central, nas Pequenas e Grandes Antilhas e na Ilha de Trinidad (SILVAIN; LALANNE-CASSOU, 1997).



J.J. da Silva

Figura 17. *Spodoptera cosmioides* nas fases de adulto (a) e lagarta (b).

Plantas hospedeiras

No Brasil, diversas culturas são citadas como hospedeiras de *S. cosmioides*, entre as quais o algodoeiro, o pimentão (*Capsicum annuum* L.), o tomateiro, a mamona, o feijão-caupi [*Vigna unguiculata* (L.) Walp.], o eucalipto, o abacaxizeiro [*Ananas comosus* (L.) Merr.], o arroz, a mangueira, a berinjela, a soja, entre outras (BERTELS 1953; GALLO et al., 2002; GAZZONI; YORINORI, 1995; SANTOS et al., 1980; SILVA et al., 1968).

Aspectos bioecológicos

O período de ovo de *S. cosmioides* tem duração média de, aproximadamente, 4 dias (BAVARESCO et al., 2003). A postura, realizada normalmente em camadas sobrepostas, tem coloração inicial amarronzada, muito semelhante à postura realizada por *S. frugiperda*. Uma fêmea pode ovipositar até 500 ovos por dia em condições favoráveis (BAVARESCO et al., 2004), mostrando o seu grande potencial como praga para as culturas agrícolas.

A duração do ciclo de vida, que pode variar em função de fatores bióticos e abióticos, é em torno de 40 a 46 dias (BAVARESCO et al., 2003). As lagartas de último ínstar medem, aproximadamente, 48 mm e apresentam grande variação na cor dos padrões de manchas (Figura 17b). A cabeça é castanho-amarelada ou alaranjada, com a fronte castanho-escura, frequentemente mais negra na extremidade (ZENKER et al., 2007). Entretanto, muitas vezes a lista subespiracular é bem colorida e visível até a região da cabeça.

As lagartas passam normalmente por seis a sete ínstaes, mas em soja já foi observada a ocorrência de oito ínstaes (BAVARESCO et al., 2003). Após o fim do período larval, como na maioria dos lepidópteros do gênero *Spodoptera*, forma-se a pupa no solo, em pequena profundidade. As crisálidas são marrons, com duração de 14 a 18 dias (BAVARESCO et al., 2003, 2004).

Spodoptera cosmioides apresenta hábitos noturnos de cópula, e esta ocorre por volta da oitava hora da escotofase na primeira noite, décima hora na segunda noite e décima primeira hora a partir da terceira noite (SARTO et al., 2011). A cópula ocorre desde a primeira noite após a emergência dos adultos, sendo que mais de 80% dos casais realizaram a primeira cópula nesta ocasião. Ao longo dos 7 dias de avaliação, próximo de 90% das cópulas ocorreram até a quarta noite. Apenas 16% dos casais copularam apenas uma vez e 8% não copularam, sendo que a maioria dos casais (76%) realizou de duas a seis cópulas. A duração média foi de 66 minutos, variando de 20-360 minutos. Parra-Pedrazzoli et al. (2011) observaram que *S. cosmioides* apresenta oviposição até a 16ª noite, sendo que 95% das posturas foram realizadas até a décima noite. Foram observadas fêmeas em oviposição desde a primeira até a 12ª hora da escotofase, com maior taxa de oviposição na sexta e sétima hora.

3.3. *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae)

Distribuição geográfica e estacional

Spodoptera frugiperda, conhecida popularmente no milho como lagarta-do-cartucho, pode ser encontrada nas Américas e em algumas ilhas da Índia. Nos Estados Unidos, sobrevive o inverno nas regiões tropicais do sul da Flórida e do Texas. A partir desses locais, as mariposas migram durante as estações mais quentes do ano atingindo o norte do país, chegando até o Canadá. Como é uma praga polífaga, em países mais quentes como o Brasil, por causa da alimentação diversificada e disponível o ano todo, a sua distribuição geográfica e estacional é generalizada, ocorrendo em todas as regiões e em todas as estações do ano.

Plantas hospedeiras

É uma praga polífaga, que ataca mais de 50 espécies de plantas distribuídas em mais de 20 famílias. Entretanto, é importante salientar que, em geral, essa espécie exibe preferência alimentar por algumas plantas, especialmente gramíneas como o milho (CRUZ, 1995); apresentando potencial destrutivo muito acentuado para a soja (BUENO et al., 2011b).

Aspectos bioecológicos

Os ovos de *S. frugiperda* possuem coloração verde-clara, passando, geralmente, para alaranjada após 12 a 15 horas de desenvolvimento embrionário, sendo colocados geralmente em massas com média de 100 ovos por postura. Próximo à eclosão das lagartas, os ovos ficam escurecidos em decorrência da cápsula cefálica negra da lagarta, que pode ser vista através do córion translúcido dos ovos. As posturas são formadas de camadas sobrepostas, geralmente encontradas na parte superior das folhas e recobertas por uma fina e longa camada de escamas das asas das mariposas, deixadas pela fêmea no momento da oviposição. O número de posturas por fêmea é variável, sendo, em geral, de no máximo 13 e podendo fazer até oito posturas em um só dia. A fase de ovo tem duração de 3 dias a 25 °C (CRUZ, 1995). Para maiores detalhes, ver capítulo 3.

O período larval varia de 12 a 30 dias, sendo as lagartas inicialmente claras, passando para pardo-escuras a esverdeadas, até quase preta. Iniciam a alimentação pela casca dos próprios ovos e depois raspam as folhas mais novas da planta. A lagarta recém-nascida tece um fio de seda que é usado como meio de dispersão e/ou escape de inimigos naturais, sendo essa capacidade de tecer perdida após o primeiro ínstar larval (cerca de dois dias após a eclosão). Raramente os fios de seda podem ser observados em lagartas de segundo ínstar e no início do terceiro (CRUZ, 1995).

No final da fase larval, a lagarta chega a atingir 50 mm de comprimento. A pupa de, aproximadamente, 15 mm de comprimento, possui coloração avermelhada até quase preta e ocorre geralmente no solo durante todo o período, que dura em média de 10 a 12 dias até a emergência dos adultos (FIGUEIREDO et al., 2002).

A mariposa, com cerca de 35 mm de envergadura, tem a coloração pardo-escuro com as asas posteriores branco-acinzentadas, com pontos claros na região central de cada asa. A atividade das mariposas começa ao pôr do sol e atinge seu pico entre duas a quatro horas mais tarde; o acasalamento ocorre nessa ocasião. A longevidade do adulto é de, aproximadamente, 12 dias, e a oviposição ocorre a partir do terceiro ou quarto dias após a emergência. A atividade de cópula de *S. frugiperda* é noturna, iniciando o comportamento pré-copulatório nas primeiras horas da escotofase, ou seja, ao anoitecer, já com 80% dos casais apresentando este comportamento (KUSS-ROGGIA et al., 2009); mais de 60% das cópulas iniciaram na primeira hora de escotofase, tendo duração média de 2 horas e 40 minutos. O ciclo completo do inseto se fecha em aproximadamente 30 dias (CRUZ, 1995).

3.4. *Spodoptera albula* (Walker, 1857) (Lepidoptera: Noctuidae)

Distribuição geográfica e estacional

Ocorre desde o Brasil até a região sudoeste dos Estados Unidos, não sendo, entretanto, comum na região Andina (TOOD; POOLE, 1980). Em sua faixa de ocorrência, *S. albula* já foi registrada em diversos países, como Estados Unidos, Chile, Peru, Colômbia, Guiana Francesa, Nicarágua, Honduras, El Salvador, Costa Rica, Cuba e Porto Rico (ÂNGULO; JANA, 1982; ARMSTRONG, 1994; HALLMANN, 1983; HEPPNER, 1998; LALANNE-CASSOU et al., 1994; PASSOA, 1991). No Brasil, seu primeiro registro de ocorrência em altos níveis populacionais foi na cultura do amendoim (*Arachis hypogaea* L.), no Estado de São Paulo (TEIXEIRA et al., 2001). As características

morfológicas dessa espécie são muito próximas de *S. eridania*. Como a diferenciação entre as espécies depende do exame detalhado da genitália e, portanto, difícil de ser realizado no campo, possivelmente, por esse motivo não foi possível encontrar muitos relatos de ocorrência de *S. albula* em soja.

Plantas hospedeiras

Spodoptera albula é uma espécie polífaga, sendo citada como praga de tomate, soja, milho, sorgo, hortaliças, algodão, ervilha e beterraba (*Beta vulgaris* L.), alimentando-se de folhas e frutos, podendo causar alta intensidade de desfolha e, algumas vezes, cortando os caules (KING; SAUDERS, 1984; SAVOIE, 1988).

Aspectos bioecológicos

As mariposas adultas medem de 26 mm a 37 mm de envergadura, suas asas anteriores e o corpo são acinzentados, e as asas posteriores são brancas (Figura 18a). A característica marcante dessa espécie é a presença de uma faixa longitudinal escura na base da asa anterior. As lagartas variam de preto-acinzentado a castanho-acinzentado, com duas fileiras dorsais de manchas triangulares pretas ou escuras, cada uma delas com um ponto branco no centro (Figura 18b). A linha subespiracular é ausente ou fraca e as linhas dorsais e subdorsais são,



J.J. da Silva



A. de F. Bueno

Figura 18. *Spodoptera albula* nas fases de adulto (a) e lagarta (b).

frequentemente, de cor amarelo-brilhante, vermelha ou laranja, podendo ser fracamente marcada. A cabeça é castanha com manchas pretas (KING; SAUNDERS, 1984). As lagartas têm o hábito noturno e podem, ocasionalmente, se esconder no solo.

3.5. *Heliothis virescens* (Fabricius, 1781) (Lepidoptera: Noctuidae)

Distribuição geográfica e estacional

A lagarta do tabaco, *H. virescens*, é nativa do leste e do sudoeste dos Estados Unidos. Por se tratar de praga polífaga e por não ser a soja seu hospedeiro preferencial, a sua ocorrência é restrita geograficamente, e os seus danos são, em geral, pouco relevantes. Entretanto, na região do Brasil Central, sua ocorrência na soja tem sido crescente, causando preocupações quanto aos danos e à necessidade de controle (TOMQUELSKI; MARUYAMA, 2009). A partir da safra 2009/10, também no Paraná, tem sido observada, especialmente no período reprodutivo da soja, atingindo uma ocorrência mais generalizada no estado na safra de 2011/12, embora ainda em níveis populacionais baixos (J.C. Brassiforte, 2012, comunicação pessoal).

Plantas hospedeiras

É uma espécie polífaga, considerada praga de culturas, como alfafa, trevo (*Trifolium repens* L.), algodão, tabaco e soja. Em alguns casos, podem atacar hortaliças, como repolho (*Brassica oleracea* L.), alface (*Lactuca sativa* L.), ervilha (*Pisum sativum* L.), pimenta (*Capsicum* sp.) e tomate, e flores, como gerânio (*Geranium carolinianum* L.), crisântemo [*Chrysanthemum grandiflorum* (Ramat.) Kitam. and *Ajania przewalskii* Poljak] e gardênia (*Gardenia jasminoides* J. Ellis). As lagartas de *H. virescens*, quando presentes em soja, preferencialmente consomem vagens, além de poderem causar eventual desfolhamento (SOSA-GÓMEZ et al., 2010).

Aspectos bioecológicos

Os ovos são esféricos com a base reta e apresentam inicialmente coloração amarelada, tornando-se acinzentados próximos à eclosão, muito semelhantes aos ovos de *Helicoverpa zea* (Boddie, 1850) (BERNHARDT; PHILLIPS, 1985; NEUNZIG, 1964). Na natureza, as fêmeas normalmente produzem de 300 a 500 ovos, mas, em laboratório, fêmeas criadas com dieta artificial e em temperatura controlada podem depositar até 1.500 ovos (FYE; McADA, 1972).

As lagartas de *H. virescens* apresentam de cinco a sete instares, e a duração de cada um deles depende, principalmente, das condições de temperatura. As lagartas jovens apresentam coloração amarelada ou verde-amarelada com cápsula cefálica marrom. As lagartas de último instar são esverdeadas e possuem uma faixa esbranquiçada no dorso e nas laterais do corpo. Em alguns casos, essas faixas podem ser estreitas ou incompletas, mas, geralmente, apresentam uma faixa subspiracular pronunciada. Semelhante a *H. zea*, o corpo das lagartas de *H. virescens* apresenta numerosos microespinhos pretos, que conferem textura áspera ao toque (OKUMURA, 1962). Geralmente, as lagartas exibem comportamento de canibalismo, porém são menos agressivas do que as de *H. zea*.

A pupação ocorre no solo e as pupas apresentam coloração marrom-avermelhada brilhante, tornando-se marrom-escura e mais opaca próximo da emergência do adulto. Essas pupas medem aproximadamente 18 mm de comprimento e 4,7 mm de largura. A duração desse período é de 11 a 22 dias, dependendo da temperatura, ocorrendo diapausa em temperaturas muito baixas (HENNEBERRY, 1994; HENNEBERRY et al., 1993).

O adulto é uma mariposa de coloração amarronzada, levemente manchada de verde, que mede de 28 mm a 35 mm de envergadura. O primeiro par de asas apresenta três listas

brancas transversais, em relação à largura das asas. O segundo par de asas apresenta coloração esbranquiçada, com uma faixa escura na margem distal. As fêmeas tendem a ser mais escuras do que os machos (OLIVER; CHAPIN, 1981). O período de pré-oviposição é de aproximadamente 2 dias e a longevidade média é de 15 a 25 dias, dependendo das condições de temperatura (NEUNZIG, 1969). Mais detalhes desta espécie ver capítulo 4.

3.6. *Etiella zinckenella* (Treitschke, 1832) (Lepidoptera: Pyralidae)

Distribuição geográfica e estacional

A distribuição geográfica de *E. zinckenella* é abrangente, sendo muito comum, principalmente, nas regiões tropicais e também em muitas regiões temperadas (WHALLEY, 1973). Está espalhada nas regiões Neoártica, Neotropical, Oriental, parte da região Paleártica e da Austrália, além de algumas ilhas do Pacífico e da Etiópia (WHALLEY, 1973).

Plantas hospedeiras

Essa espécie é polífaga e se desenvolve com sucesso em grande gama de hospedeiros (NAITO; HARNOTO, 1984; TENGGANO, 1997), incluindo a soja. Seus hospedeiros preferenciais pertencem à família Fabaceae (NAITO, 1961).

Aspectos bioecológicos

Os adultos têm asas anteriores de cor cinza, asas posteriores mais claras com franjas brancas (SOSA-GÓMEZ et al., 2010). Cada fêmea oviposita cerca de quatro ovos por vagem de soja (HATTORI, 1986), nas quais as lagartas recém-eclodidas penetram em cerca de 12 horas (NAITO; HARNOTO, 1984), alimentando-se do seu conteúdo, durante o período larval. No final desse período, a lagarta sai das vagens e empupa no solo (VAN DEN BERG et al., 1998). A pupa tem tamanho reduzido, usualmente entre 7 mm a 10 mm de comprimento (WHALLEY,

1973). No final do ciclo larval, a lagarta, conhecida como broca-das-vagens, mede cerca de 20 mm e tem coloração amarelo-esverdeada ou azulada, com manchas pretas na porção anterior do corpo (Figura 19a) (SOSA-GÓMEZ et al., 2010). Como o tempo de desenvolvimento de ovo a adulto é de 30 dias, a 27,5 °C (NAITO; HARNOTO, 1984), apenas uma geração pode se desenvolver durante o período reprodutivo da soja.



Figura 19. Broca-das-vagens *Etiella zinckenella* (a) e *Maruca vitrata* lagarta (b) e adulto (c).

3.7. *Maruca vitrata* (Fabricius, 1787) (Lepidoptera: Crambidae)

Distribuição geográfica e estacional

É uma praga cuja distribuição geográfica é bastante generalizada, indo desde Cabo Verde, na África, até o oeste das Índias e as Américas (SHARMA, 1998). Está distribuída nas regiões tropicais e subtropicais do mundo, embora sua provável região de origem seja o continente Asiático, entre a Indonésia e a Malásia (MARGAM et al., 2011).

Não há registro de diapausa nessa espécie (TAYLOR, 1967). Assim, ao longo do ano, é capaz de encontrar hospedeiros para se desenvolver, principalmente nos locais que adotam sistemas de cultivo mais intensos como a segunda safra e a safra de inverno. Por isso, sua distribuição estacional é geralmente generalizada nas áreas de ocorrência, principalmente no período reprodutivo das culturas onde as plantas estão produzindo vagens; entretanto, essa lagarta também se alimenta de outras partes das plantas, como hastes, pecíolos e flores. Além

disso, na ausência dos cultivos comerciais, durante o período de entressafra, *M. vitrata* pode sobreviver em plantas espontâneas (TAYLOR, 1967).

Plantas hospedeiras

É uma praga polífaga que se alimenta de flores e vagens de mais de 39 espécies de leguminosas (ARODOKOUN et al., 2003; RATHORE; LAL, 1998).

Aspectos bioecológicos

Os ovos de *M. vitrata* medem ao redor de 0,65 mm x 0,45 mm, são de coloração amarelo-claro, translúcido e têm o córion levemente reticulado (TAYLOR, 1967). Eles são geralmente ovipositados pelas fêmeas durante a noite em grupos de 2 a 16 (OKEYO-OWUOR; OCHIENG, 1981), e após 3 a 6,5 dias ocorre a eclosão das lagartas (SHARMA, 1998). A oviposição normalmente ocorre nas flores e nos botões florais, entretanto a presença de ovos nas folhas, axilas, nos pecíolos e vagens também já foi observada (BRUNER, 1931; KRISHNAMURTHY, 1936; TAYLOR, 1963, 1967, 1978; WOLCOTT, 1933).

O desenvolvimento larval dura de 8,0 a 16,3 dias, e o período pré-pupal de 1 a 2 dias (SHARMA, 1998). As lagartas são pardas, de amareladas ao castanho-claro brilhante, têm manchas marrom-escuras com pelos distribuídas pelo corpo e cabeça preta (Figura 19b). Lagartas de terceiro ao quinto ínstar são capazes de penetrar nas vagens e se alimentar do seu conteúdo (TAYLOR, 1967), sendo, por isto, as fases mais daninhas da praga. Antes da formação das pupas, as lagartas podem atingir 20 mm de comprimento (SOSA-GÓMEZ et al., 2010). A pupa ocorre no solo, e sua duração é de 6,4 a 11 dias até a emergência dos adultos (SHARMA, 1998). Os adultos são mariposas pequenas de 20 mm a 23 mm de envergadura e apresentam cor marrom-clara com manchas brancas na asa anterior

(Figura 19c) (SOSA-GÓMEZ et al., 2010). As fêmeas, de hábito noturno, vivem em torno de 4 a 8 dias (SHARMA, 1998) e nesse período são capazes de colocar até 400 ovos (JACKAI et al., 1990a; OKEYO-OWUOR; OCHIENG, 1981). O ciclo de vida é completado em 18 a 35 dias (SHARMA, 1998).

4. COLEÓPTEROS QUE ATACAM AS VAGENS

Os bicudos (Coleoptera: Curculionidae) que atacam soja geralmente danificam as hastes, muitas vezes, formando galhas. Entretanto, mais recentemente o bicudo negro da soja *Rhyssomatus subtilis* Fiedler, 1937 (Coleoptera: Curculionidae) tem também atacado as vagens, sendo um problema em algumas regiões produtoras de soja da Argentina. Na safra 2009/2010, foi relatado que de 1% a 4% de sementes estavam danificadas pela praga (CASMÚZ et al., 2010).

4.1. *Rhyssomatus subtilis* Fiedler, 1937 (Coleoptera: Curculionidae)

Distribuição geográfica e estacional

Existe ainda uma carência muito grande de estudos biológicos referentes a essa espécie, no Brasil. Em geral, o gênero *Rhyssomatus* compreende 176 diferentes espécies que estão amplamente distribuídas na região Neotropical, desde o sul das Américas, passando pela América Central, alcançando o sul do Canadá, na região Neártica (O'BRIEN; WIBMER, 1982; WIBMER; O'BRIEN, 1986). Nesse gênero, a espécie *R. subtilis* foi identificada por Fiedler em 1937, que ampliou a descrição da espécie em 1939, baseando-se em espécime coletado em Jataí, Estado de Goiás, Brasil (SOCÍAS et al., 2009). Apesar do primeiro registro ter sido feito no Brasil, até o momento ainda é desconhecida sua ocorrência danificando a cultura da soja no país, possivelmente em função das condições climáticas desfavoráveis.

Na safra 2005/2006, houve o primeiro relato desse inseto atacando vagens e brotos terminais em plantas de soja na Província de Santiago Del Estero, na Argentina (SOCÍAS et al., 2009). Atualmente, há relatos de sua ocorrência em várias regiões produtoras de soja da Argentina, causando danos significativos à produtividade, em lavouras ao norte da Província de Santiago Del Estero e em toda a Província de Salta, além de sua ocorrência em baixa infestação na Província de Tucumán (CASMÚZ et al., 2010). Provavelmente, há uma única geração do inseto durante o ano; sendo assim, na entressafra da soja, o inseto entra em latência ou hibernação até próximo à safra seguinte (CASMÚZ et al., 2010).

Plantas hospedeiras

Rhyssomatus subtilis é um inseto oligófago. A soja é o seu principal hospedeiro, embora tenha sido observada também sua ocorrência em batata, na Argentina (CASMÚZ et al., 2010).

Aspectos bioecológicos

Os danos dessa praga são causados tanto pela larva quanto pelos adultos. Esses medem aproximadamente 5 mm por 2,5 mm, tendo o corpo oval, de coloração variando de pardo-escuro a negra com tonalidades avermelhadas (Figura 20a). A cabeça é pequena, fortemente curvada e densamente pontilhada. Os olhos compostos são localizados na porção anterior superior da cabeça, sendo separados pelo rostro delgado. Os élitros apresentam linhas longitudinais e pontuações ao longo de toda a sua extensão. As larvas são encontradas no interior das vagens e apresentam as características típicas da família Curculionidae (ápodas, com o corpo curvado em forma de C e de cor branco-leitosa) e as pupas ocorrem no solo (Figura 20b) (SOCÍAS et al., 2009). O ataque dessa praga na soja ocorre tanto na fase vegetativa quanto na fase reprodutiva (Figura 20c) (CASMÚZ et al., 2010). No primeiro

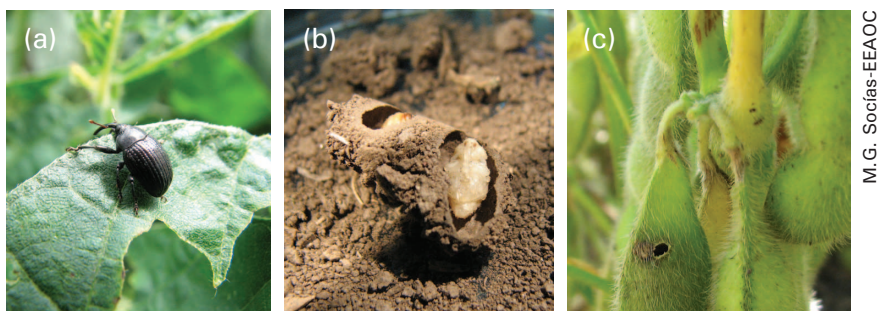


Figura 20. Bicudo negro, *Rhyssomatus subtilis*, nas fases de adulto (a) e pupa (b) e sintoma da injúria causada na vagem de soja (c).

caso, geralmente causado pelos adultos que se alimentam de brotos e, no segundo caso, causado pelas larvas que se desenvolvem no interior das vagens, destruindo as sementes (SOCÍAS et al., 2009).

5. MANEJO INTEGRADO DAS PRAGAS QUE ATACAM AS VAGENS DA SOJA

5.1. Percevejos sugadores

Dentro do que preconiza o MIP-Soja, as tomadas de decisão para o controle dos percevejos devem ser baseadas no nível de ataque, no número de insetos e no estágio de desenvolvimento da soja. A ferramenta que auxilia essa observação é o pano-debatida, sendo utilizado em vistorias semanais. As amostragens devem ser realizadas em diferentes pontos da lavoura, e, no período de colonização da soja pelos percevejos, um número maior deve ser realizado nas bordaduras, onde, em geral, os percevejos iniciam a infestação (PANIZZI et al., 1977).

Embora os adultos sejam os mais facilmente identificáveis na cultura da soja, os levantamentos têm mostrado que a maioria da população daninha de percevejos (72% a 85%) durante o período reprodutivo das plantas é composta por

formas jovens, ninfas de terceiro a quinto ínstaes (ARROYO; KAWAMURA, 2003; CORRÊA-FERREIRA et al., 2009; KUSS-ROGGIA, 2009; PANIZZI; SMITH, 1976; SILVA et al., 2006), que causam à soja prejuízos semelhantes aos causados pelos percevejos adultos. Embora os percevejos estejam presentes desde a fase vegetativa das plantas e as vistorias das lavouras sejam necessárias ao longo do ciclo de desenvolvimento da soja, segundo o MIP-Soja os percevejos devem ser manejados desde a fase inicial de formação das vagens, até a fase de maturação das sementes, próximo à colheita, sendo, entretanto, o período do final de desenvolvimento das vagens ao enchimento de grãos a fase mais crítica para a planta ao ataque de percevejos sugadores de sementes. A fenologia das populações dos percevejos na cultura da soja e sua dispersão para plantas hospedeiras ou locais de passagem do inverno estão ilustradas (Figura 21).

A simples observação visual sobre as plantas não expressa a população real de percevejos na lavoura e por isso é necessário o monitoramento com o uso do pano-de-batida (ver capítulo 9 – Amostragem de Pragas da Soja). O controle deve ser realizado somente quando forem atingidos os níveis de dois percevejos por pano-de-batida (= 1 m de fileira de plantas) para lavouras de grãos e um percevejo por pano-de-batida para produção de sementes, considerando ninfas de terceiro ao quinto ínstar e adultos das diferentes espécies de percevejos fitófagos. É importante que os inseticidas sejam usados apenas quando esses níveis são atingidos e que se procure sempre rotacionar produtos com diferentes modos de ação para evitar a seleção de insetos resistentes aos inseticidas utilizados. A pouca opção de produtos com diferentes mecanismos de ação e o uso abusivo de inseticidas nas lavouras de soja têm proporcionado surtos dessas pragas em níveis muito elevados, além da seleção de populações de insetos resistentes aos inseticidas químicos

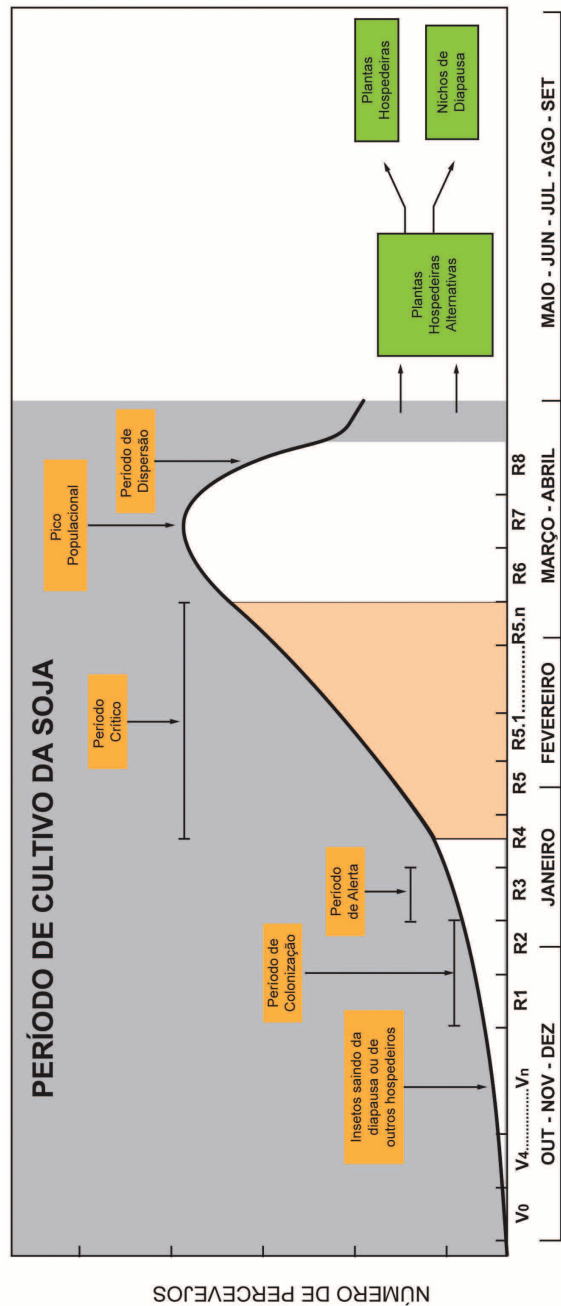


Figura 21. Representação esquemática da fenologia da população dos percevejos sobre a sua planta hospedeira preferencial soja, e dispersão da população para plantas hospedeiras alternativas ou nichos de passagem de inverno. Fonte: Corrêa-Ferreira e Panizzi (1999).

(BAUR et al., 2010; SOSA-GÓMEZ et al., 2001, 2003, 2009, SOSA-GÓMEZ; SILVA, 2010) (mais detalhes, no Capítulo 10 – Resistência a inseticidas e outros agentes de controle para artrópodes associados à cultura da soja).

Quando a infestação de percevejos está no início, concentrada na região mais periférica da lavoura, o controle químico pode ser efetuado apenas em suas bordas, sem necessidade de aplicação de inseticida na área total. Ainda, quando a lavoura de soja está muito adensada, com o dossel das plantas “fechado” é comum que os inseticidas não consigam atingir os percevejos, por causa do efeito conhecido como “efeito guarda-chuva”. Nessas situações, recomenda-se usar o sal de cozinha (0,5% v/v) na calda inseticida. É apenas importante tomar o cuidado de lavar bem o equipamento após a aplicação, porque os resíduos de sal no metal podem causar enferrujamento (CORSO, 1990). Embora o sal não seja volátil e não apresente efeito sinérgico com inseticidas (SOSA-GÓMEZ et al., 1993), seu uso é recomendado porque o comportamento de prova dos percevejos é maior nas vagens tratadas com sal (NIVA; PANIZZU, 1996). Esses autores demonstraram que o sal causa um efeito arrestante, isto é, faz com que os percevejos permaneçam mais tempo sobre as vagens tratadas. Isso explica o maior número de percevejos encontrados em plantas tratadas com sal, observado por Corso (1989) e Panizzi e Oliveira (1993), e a maior eficácia dos inseticidas quando misturados ao sal (CORSO, 1990).

Considerando as mudanças ocorridas no sistema de produção agrícola da soja no Brasil e o crescente aumento do número de aplicações nessa cultura, questionamentos surgem em relação à segurança nas recomendações do MIP frente às cultivares de crescimento indeterminado e precoces, hoje as mais semeadas nas diferentes áreas produtoras, à ocorrência de elevadas densidades populacionais de percevejos e ao reduzido

número de produtos disponíveis para o seu controle (BUENO et al., 2011a, 2011c; GUEDES et al., 2012). Entretanto, resultados obtidos em pesquisas realizadas em áreas de produtores nas safras 2009/10 (BUENO et al., 2011a, 2011c; CORRÊA-FERREIRA et al., 2011) e 2010/11 (CORRÊA-FERREIRA et al., 2012) indicam que os critérios adotados pelo MIP-Soja são viáveis no atual sistema produtivo, destacando que o monitoramento foi fundamental na tomada de decisão do manejo dos percevejos e que o sistema do produtor utilizou, em média, 2,06 vezes mais aplicações de inseticidas no controle desses insetos sugadores em relação ao MIP, em 108 unidades conduzidas pela COAMO nos estados de Mato Grosso do Sul, do Paraná e de Santa Catarina. Nessas unidades, também, não foram constatadas diferenças entre o sistema MIP e do produtor para o vigor e percentual de grãos inviabilizados pelo dano de percevejos, em nenhuma das regiões avaliadas (CORRÊA-FERREIRA et al., 2012).

5.2. Brocas e lagartas

Algumas das pragas que atacam as vagens da soja, assumindo grande importância econômica, como as lagartas, por exemplo, muitas vezes não têm a soja como o principal hospedeiro. Essa planta até nem proporciona o melhor desenvolvimento para alguns desses insetos, visto que, às vezes, esses apresentam até um ínstar a mais quando comparado a outras plantas hospedeiras, o que comprova a menor adequação alimentar da soja (BAVARESCO et al., 2003; SANTOS et al., 2005). Portanto, a ocorrência de surtos populacionais está inevitavelmente relacionada a desequilíbrios provocados pelo uso excessivo de agrotóxicos de amplo espectro de ação, que matam os inimigos naturais que normalmente mantêm essas pragas sob controle. Entre esses inimigos naturais estão predadores, parasitoides, fungos e vírus entomopatogênicos, que exercem importante papel no controle biológico natural e aplicado, estratégias

fundamentais em programas de manejo integrado de pragas da soja, conforme detalhado no capítulo 8.

Portanto, em um programa de manejo integrado de pragas (MIP), é de grande importância o uso racional de agrotóxicos. Ainda, o uso de produtos seletivos aos principais inimigos naturais deve ser sempre priorizado, em detrimento de produtos de largo espectro de ação. Apenas a adoção dessas medidas já deverá auxiliar no manejo de várias pragas que atacam as vagens, como o complexo de lagartas do gênero *Spodoptera*, por exemplo, que, com a ação mais efetiva dos inimigos naturais, deve se manter em populações abaixo do nível de dano econômico. Até mesmo os desequilíbrios populacionais observados nas altas infestações de percevejos devem ser minimizados com a maior estabilidade do agroecossistema, obtida através do uso racional de inseticidas e da escolha de produtos menos impactantes. Entretanto, em algumas situações, o emprego de inseticidas pode ser necessário, e, nesses casos, o uso de produtos seletivos ou biológicos é normalmente a melhor opção a ser adotada.

O uso de qualquer medida de controle deve ser adotado apenas quando a densidade populacional da praga for igual ou superior ao nível de ação recomendado, o que pode variar para cada espécie de praga. Nesse contexto, é importante compreender o tipo de injúria provocado pela praga. Diferentemente das demais lagartas que normalmente atacam a cultura da soja, como *Chrysodeixis* (= *Pseudoplusia*) *inclusens* (Walker, [1858]) e *Anticarsia gemmatilis* Hübner, 1818 (Lepidoptera: Noctuidae), as do complexo *Spodoptera* e *H. virescens* atacam as folhas e também as vagens das plantas, sendo ambas as injúrias consideradas em seu manejo. Quando o ataque for nas vagens, o nível de ação para utilizar o controle químico é de 10% de vagens atacadas, sendo recomendado que a amostragem de vagens deva ser realizada em pelo menos um ponto

por hectare, onde são contados, no mínimo, 100 vagens ao acaso (TECNOLOGIAS..., 2011).

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os insetos que atacam as vagens da soja são inúmeros, destacando-se os percevejos, que se constituem no principal problema entomológico da soja no Brasil. As lagartas desfolhadoras que também podem se alimentar das vagens e as brocas-das-vagens ficam em segundo plano, embora as primeiras estejam crescendo em importância. Isso se deve a vários motivos e suspeita-se que o uso indiscriminado de agrotóxicos, que eliminam os seus inimigos naturais, e a disponibilidade de alimento na sucessão de culturas anuais adotado pelos agricultores, tem favorecido essas pragas.

O manejo dos insetos que atacam vagens tem sido feito de forma satisfatória, embora o controle químico dos percevejos tenha deixado a desejar nos últimos anos, por questões de resistência dos percevejos aos produtos, pela queda na eficiência dos produtos em populações suscetíveis e pelo aumento das populações, em especial do percevejo-marrom, *E. heros*, que por entrar em oligopausa na entressafra, passa longos períodos abrigado e protegido em estratos vegetais. Em adição, o aumento das médias de temperaturas registradas no continente sul-americano nos últimos dez anos (IPCC, 2007), parece estar influenciando essas populações que estão se expandindo para as regiões mais frias do Brasil (é atualmente a espécie mais abundante no RS – A.R. Panizzi, observação pessoal) e também já se encontra colonizando a soja na Argentina (SALUSO et al., 2011).

Em conclusão, os insetos-pragas das vagens, em especial os percevejos necessitam ser manejados considerando-se esse cenário de uso generalizado do plantio direto e do cultivo intenso do solo com a adoção da safra de inverno. Assim, deve-se

monitorar não apenas a soja no início do seu desenvolvimento como também os restos culturais (palhada) para detectar ou não a presença de percevejos. Não há necessidade de se tomar medidas de controle antes do início de formação de vagens (R3) e, para um manejo adequado e sustentável dos percevejos sugadores da soja é importante realizar amostragens frequentes, considerando-se os níveis de ação e os estádios críticos do desenvolvimento da soja ao seu ataque.

7. REFERÊNCIAS

- ALVES, K.J.; KUSS-ROGGIA, R.C.R.; SUJIMOTO, F.; ZAZYCKI, L.C.F.; LIVA, K.B.; BENTO, J.M.S. Comportamento de oviposição de *Spodoptera eridania* (Walker) (Lepidoptera: Noctuidae). In: ENCONTRO BRASILEIRO DE ECOLOGIA QUÍMICA, 7., 2011. Niterói. **Programação e livro de resumos...** Niterói: Universidade Federal Fluminense, 2011. p. 75.
- AMARAL, FILHO, B.F.; LIMA, C.C.; SILVA, C.M.R.; CONSOLI, F.L. Influência de temperatura no estágio de ovo e adulto de *Thyanta perditor* (Fabricius, 1794) (Heteroptera, Pentatomidae). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 21, p. 15-20, 1992.
- ÂNGULO, A.O.; JANA, S.C. The pupa of *Spodoptera* Guenée, 1852, in the north of Chile (Lepidoptera: Noctuidae). **Agricultura Técnica**, v. 42, p. 347-349, 1982.
- ARMSTRONG, A.M. *Spodoptera sunia* (Guenée) [*S. albula*] (Lepidoptera: Noctuidae): a new record of attack on cabbage in Puerto Rico. **Journal of Agriculture of the University of Puerto Rico**, v. 78, p. 67-68, 1994.
- ARONDOKOUN, D.Y.; TAMÒ, M.; CLOUTIER, C.; ADEOTI, R. The importance of alternative host plants for the annual cycle of the legume pod borer, *Maruca vitrata* Fabricius (Lepidoptera: Pyralidae). **Insect Science and its Application**, v. 23, p. 103-113, 2003.
- ARROYO, L.; KAWAMURA, N. Biología y ecología de *Piezodorus guildinii* Westwood em soja. **Artículos de Investigación del Centro Tecnológico Agropecuario**, v. 2, p. 1-6, 2003.
- ÁVILA, C.J.; PANIZZI, A.R. Occurrence and damage by *Dichelops* (*Neodichelops*) *melachantus* (Dallas) (Heteroptera: Pentatomidae) on corn. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 4, p. 193-194, 1995.

- BAUR, M.E.; SOSA-GÓMEZ, D.R.; OTTEA, J.; LEONARD, B.R.; CORSO, I.C.; SILVA, J.J.; TEMPLE, J.; BOETHEL, D.J. Susceptibility to insecticides used for control of (Heteroptera: Pentatomidae) in the United States and Brazil. **Journal of Economic Entomology**, v. 103, p. 869-876, 2010.
- BAVARESCO, A.; GARCIA, M.S.; GRÜTZMACHER, A.D.; FORESTI, J.; RINGENBERG, R. Adequação de uma dieta artificial para a criação de *Spodoptera cosmioides* (Walk.) (Lepidoptera: Noctuidae) em laboratório. **Neotropical Entomology**, v. 3, p. 155-161, 2004.
- BAVARESCO, A.; GARCIA, M.S.; GRÜTZMACHER, A.D.; FORESTI, J.; RINGENBERG, R. Biologia comparada de *Spodoptera cosmioides* (Walk.) (Lepidoptera: Noctuidae) em cebola, mamona, soja e feijão. **Ciência Rural**, v. 6, p. 993-998, 2003.
- BEORTE, L.C.; RAMIRO, Z.A.; FARIA, A.M. Levantamento de percevejos pentatomídeos em cinco cultivares de soja (*Glycine max* (L.) Merrill, 1917) na região de Araçatuba, SP. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 70, p. 447-451, 2003.
- BERNHARDT, J.L.; PHILLIPS, J.R. Identification of eggs of the bollworm, *Heliothis zea* (Boddie), and the tobacco budworm, *Heliothis virescens* (F.). **Southwestern Entomologist**, v. 10, p. 236-238, 1985.
- BERTELS, A. Pragas de Solanáceas cultivadas. **Agros**, v. 6, p. 154-160, 1953.
- BERTELS, A.; FERREIRA, E. **Levantamento atualizado dos insetos que vivem nas culturas de campo no Rio Grande do Sul**. Pelotas: Universidade Católica Pelotas, 1973. p.1-17. (Série Publicações Científicas, v. 1).
- BIANCO, R. **Manejo de pragas do milho em plantio direto**. 2005. Disponível em: <http://www.biológico.sp.gov.br/rifib/XI_RIFIB/bianco.PDF>. Acesso em: 12 set. 2012.
- BIANCO, R.; NISHIMURA, M. Efeito do tratamento de sementes de milho no controle do percevejo barriga-verde (*Dichelops furcatus*). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 17., 1998, Rio de Janeiro. **Resumos...** 1998, p. 203.
- BOETHEL, D.J.; RUSSIN, J.S.; WIER, A.T.; LAYTON, M.B.; MINK, J.S.; BOYDE, M.L. Delayed maturity associated with southern green stink bug (Heteroptera: Pentatomidae) injury at various soybean phenological stages. **Journal of Economic Entomology**, v. 93, p. 707-712, 2000.
- BORROR, J.D.; WHITE, E.R. **Insects**. Boston: Houghton Mifflin Company, 1970. 404 p.
- BOWLING, C.C. The stylet sheath as an indicator of feeding activity by the southern green stink bug on soybeans. **Journal of Economic Entomology**, v. 73, p. 1-3, 1980.

BRUNER, S.C. **Informe del Departamento de Entomología y Fitopatología, ejercicio de 1929 a 1930.** Habana: Estación Experimental de Santiago de las Vegas, 1931. 74 p.

BUENO, A.F.; BUENO, R.C.O.F.; CORRÊA-FERREIRA, B.S.; MOSCARDI, F. Mais desafiadores. **Revista Cultivar**, v. 13, p. 22-24, 2011a.

BUENO, R.C.O.; BUENO, A.F.; MOSCARDI, F.; PARRA, J.R.P.; HOFFMANN-CAMPO, C.B. Lepidopteran larva consumption of soybean foliage: basis for developing multiple-species economic thresholds for pest management decisions. **Pest Management Science**, v. 67, p. 170-174, 2011b.

BUENO, A.F.; ROGGIA, S.; CORRÊA-FERREIRA, B.S.; BUENO, R.C.O.F.; FRANÇA-NETO, J.B. Efeito do controle de percevejos realizado em diferentes intensidades populacionais sobre a produtividade da cultura da soja e qualidade das sementes. In: REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO CENTRAL DO BRASIL, 32., 2011, São Pedro. **Resumos...** Londrina: Embrapa Soja, 2011c. p. 65-68.

BUNDY C.S.; McPHERSON, R.M. Dynamics and seasonal abundance of stink bugs (Heteroptera: Pentatomidae) in a cotton-soybean ecosystem. **Journal of Economic Entomology**, v. 93, p. 697-706, 2000a.

BUNDY C.S.; McPHERSON, R.M. Morphological examination of stink bug (Heteroptera: Pentatomidae) eggs on cotton and soybeans, with a key to genera. **Annals of the Entomological Society of America**, v. 93, p. 616-624, 2000b.

CALLAN, E. McC. The Pentatomidae, Cydnidae, and Scutelleridae of Trinidad. British West Indians. **Proceedings of the Royal Entomological Society of London (B)**, v. 17, p. 115-124, 1948.

CALIZOTTI, G.S.; PANIZZI, A.R. Comportamento exploratório de ninfas recém eclodidas de *Edessa mediotabunda* (F.) (Heteroptera: Pentatomidae) sobre a superfície dos córions. In: JORNADA ACADÊMICA DA EMBRAPA SOJA, 5., 2010, Londrina. **Resumos...** Londrina: Embrapa Soja, 2010. p. 67. (Embrapa Soja. Documentos, 323).

CAMPOS, O.R. **Influência de duas variedades de soja *Glycine max* (L.) Merrill sobre insetos-praga e predadores entomófagos.** 1996. 71 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Estadual Paulista, Ilha Solteira, 1996.

CAPINERA, J.L. **Distribution, description and life cycle, host plant, damage, natural enemies.** University of Florida. Department of Entomology and Nematology. 1999. Disponível em: <http://entnemdept.ufl.edu/creatures/field/fall_armyworm.htm>. Acesso em: 6 set. 2012.

- CARVALHO, R.S.; BORGES, M.; SCHMIDT, F.G.V. Ocorrência de *Acrosternum aseadum* Rolston (Heteroptera: Pentatomidae: Pentatomini) na cultura da soja no Brasil central. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 24, p. 415-417, 1995.
- CASMÚZ, A.; SOCÍAS, M.G.; CAZADO, L.; GASTAMINZA, G.; PRADO, C.; ESCOBAR, E.; ROVATI, A.; WILLINK, E.; DEVANI, M.; AVILA, R. **Alerta picudo negro en soja**. Tucumán: Estación Experimental Agroindustrial OBISPO Colombres, 2010. 8 p.
- CHANDLER, L. The broad-headed bug, *Megalotomus parvus* (Westwood), (Hemiptera:Alydidae), a dry season pest of beans in Brazil. In: Report in bean improvement cooperative and national dry bean council research conference. **Annual Report**, v. 32, p. 84-85, 1989.
- CHOCOROSQUI, V.R. **Bioecologia de *Dichelops (Diceraeus) melacanthus* (Dallas, 1851) (Heteroptera: Pentatomidae), danos e controle em soja, milho e trigo no Norte do Paraná**. 2001. 158 f. Tese (Doutorado em Entomologia) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba.
- CHOCOROSQUI, V.R.; PANIZZI, A.R. Impact of cultivation systems on *Dichelops melacanthus* (Dallas) (Heteroptera: Pentatomidae) population and damage, and its chemical control on wheat. **Neotropical Entomology**, v. 33, p. 487-492, 2004.
- CHOCOROSQUI, V.R.; PANIZZI, A.R. Nymph and adult biology of *Dichelops melacanthus* (Dallas) (Heteroptera: Pentatomidae) feeding on cultivated and non-cultivated host plants. **Neotropical Entomology**, v. 37, p. 353-360, 2008.
- CHOCOROSQUI, V.R.; PANIZZI, A.R. Photoperiod influence on the biology and phenological characteristics of *Dichelops melacanthus* (Dallas, 1851) (Heteroptera: Pentatomidae). **Brazilian Journal of Biology**, v. 63, p. 655-64, 2003.
- CIVIDANES, F.J. **Determinação das exigências térmicas de *Nezara viridula* (L., 1758), *Piezodorus guildinii* (West., 1837) e *Euschistus heros* (Fabr., 1798) (Heteroptera: Pentatomidae) visando ao seu zoneamento ecológico**. 1992. 100 f. Tese (Doutorado em Ciências) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” – USP, Piracicaba, 1992.
- CIVIDANES, F.J.; PARRA, J.R.P. Zoneamento ecológico de *Nezara viridula* (L.), *Piezodorus guildinii* (West.) e *Euschistus heros* (Fabr.) (Heteroptera: Pentatomidae) em quatro estados produtores de soja do Brasil. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 23, p. 219-226, 1994.
- CORRÊA-FERREIRA, B.S. Ocorrência natural do complexo de parasitóides de ovos de percevejos da soja no Paraná. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 15, p. 189-199, 1986.

CORRÊA-FERREIRA, B.S. Suscetibilidade da soja a percevejos na fase anterior ao desenvolvimento das vagens. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 40, p.1067-1072, 2005.

CORRÊA-FERREIRA, B.S.; ALEXANDRE, T.M.; PELLIZZARO, E.C.; MOSCARDI, F.; BUENO, A.F. **Práticas de manejo de pragas utilizadas na soja e seu impacto sobre a cultura**. Londrina: Embrapa Soja, 2010a. 16 p. (Embrapa Soja. Circular Técnica, 78).

CORRÊA-FERREIRA, B.S.; AZEVEDO, J. Soybean seed damage by different species of stink bugs. **Agricultural and Forest Entomology**, v. 4, p. 145-150, 2002.

CORRÊA-FERREIRA, B.S.; CASTRO, L.C.; ROGGIA, S.; CESCO NETTO, N.; COSTA, J.M.; OLIVEIRA, M.C.N. de. Mip-Soja: uma tecnologia eficiente e sustentável no manejo dos percevejos no atual sistema produtivo da soja. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SOJA, 6., 2012, Cuiabá. **Anais...** Londrina: Embrapa Soja, 2012. 1 CD-ROM.

CORRÊA-FERREIRA, B.S.; COSTA, J.M. da; NEUMAIER, N.; GALERANI, P.R.; OLIVEIRA, F.A. de; PÍPOLO, A.E.; FARIAS, J.R.B.; GAZZIERO, D.L.P. **Quebra de planta de soja no estado do Paraná**. Londrina: Embrapa Soja, 2006. 42 p. (Embrapa Soja. Documentos, 277).

CORRÊA-FERREIRA, B.S.; KRZYŻANOWSKI, F.C.; MINAMI, C.A. **Percevejos e a qualidade da semente de soja – série sementes**. Londrina: Embrapa Soja, 2009. 15 p. (Embrapa Soja. Circular Técnica, 67).

CORRÊA-FERREIRA, B.S.; LIMA, D.; KRZYŻANOWSKI, F.C. Ocorrência e dano de percevejos em cultivares de soja de crescimento determinado e indeterminado. In: REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO CENTRAL DO BRASIL, 31, 2010, Brasília, DF. **Resumos...** Londrina: Embrapa Soja, 2010b, p. 78-80.

CORRÊA-FERREIRA, B.S.; MACHADO, E.M.; HOFFMANN-CAMPO, C.B. Sobrevivência e desempenho reprodutivo do percevejo marrom *Euschistus heros* (F.) na entressafra da soja. In: REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO CENTRAL DO BRASIL, 31., 2010, Brasília, DF. **Resumos...** Londrina: Embrapa Soja, 2010c, p. 81-83.

CORRÊA-FERREIRA, B.S.; PANIZZI, A.R. Percevejos pragas da soja no norte do Paraná: abundância em relação à fenologia da planta e hospedeiros intermediários. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE PESQUISA DA SOJA, 2., 1981, Brasília, DF. **Anais...** Londrina: Embrapa Soja, 1982. v. 2, p. 140-151.

CORRÊA-FERREIRA, B.S.; PANIZZI, A.R. **Percevejos da soja e seu manejo**. Londrina: Embrapa Soja, 1999. 45 p. (Embrapa Soja. Circular Técnica, 24).

CORRÊA-FERREIRA, B.S.; ROGGIA, S.; BUENO, A.F. Avaliação de estratégias de manejo no controle de percevejos, em soja de crescimento indeterminado. In: REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO CENTRAL DO BRASIL, 32., 2011, São Pedro. **Resumos...** Londrina: Embrapa Soja, 2011, p. 69-72.

CORSO, I.C. Atratividade do sal de cozinha para espécimes de *Nezara viridula* (L., 1758). In: EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Soja. **Resultados de pesquisa de soja 1988/89**. Londrina, 1989. p.78-79. (EMBRAPA-CNPSO. Documentos, 43).

CORSO, I.C. **Uso de sal de cozinha na redução da dose de inseticida para controle de percevejos da soja**. Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1990. 7 p. (EMBRAPA-CNPSO. Comunicado Técnico, 45).

COSTA, E.C.; LINK, D. Danos causados por algumas espécies de Pentatomidae em duas variedades de soja. **Revista do Centro de Ciências Rurais**, v. 7, p. 199–206, 1977.

COSTA, E.C.; LINK, D. Incidência de percevejos em soja. **Revista do Centro de Ciências Rurais**, v. 4, p. 397-400, 1974.

COSTA LIMA, A.M. **Insetos do Brasil: hemípteros**. Rio de Janeiro: Escola Nacional de Agronomia, 1940. t. 2. 351 p. (Série Didática, 3).

CRUZ, I. **A lagarta do cartucho na cultura do milho**. Sete Lagoas: EMBRAPA-CNPMS, 1995. 45 p. (EMBRAPA-CNPMS. Circular Técnica, 21).

DANTAS JUNIOR, A.M.M. **Desenvolvimento de *Neomegalotomus parvus* (Westwood, 1842) (Hemiptera: Alydidae) em planta alimentícia alternativa, *Macroptilium atropurpureum* Urb. (Leguminosae: Papilionoideae), em laboratório**. 2009. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal de Alagoas, Rio Largo, 2009.

DAUGHERTY, D.M.; NEUSTADT, M.H.; GEHRKE, C.W.; CABAÑA, L.E.; WILLIAMS, L.F.; GREEN, D.E. An evaluation of damage to soybean by brown and green stink bugs. **Journal of Economic Entomology**, v. 57, p. 719-722, 1964.

DEGRANDE, P.E.; VIVAN, L.M. **Pragas da soja**. Rondonópolis: Fundação MT, 2005. 3 p. (Boletim de Pesquisa de Soja).

DEL VECCHIO, M.C.; GRAZIA, J.; HILDEBRAND, R. Estudo dos imaturos de pentatomídeos (Heteroptera) que vivem sobre soja [*Glycine max* (L.) Merrill]: V – *Acrosternum bellum* Rolston, 1983 com a descrição da genitália da fêmea. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 17, p. 467-482, 1988.

DEPIERI, R.A.; PANIZZI, A.R. Duration of feeding and superficial and in-depth damage to soybean seed by selected species of stink bugs (Heteroptera: Pentatomidae). **Neotropical Entomology**, v. 40, p. 197-203, 2011.

DEPIERI, R.A.; PANIZZI, A.R. Rostrum length, mandible serration, and food and salivary canals areas of selected species of stink bugs (Heteroptera, Pentatomidae). **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 54, p. 584-587, 2010.

FENNAH, R.G. A preliminary list of Pentatomidae of Trinidad, B.W.I. **Tropical Agriculture**, v. 12, p. 1-73, 1935.

FERNANDES, F.M.; ATHAYDE, M.L.F.; LARA, F.M. Comportamento de cultivares de soja no campo em relação ao ataque de percevejos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 29, p. 363-368, 1994.

FIGUEIREDO, M.L.C.; DELLA LUCIA, T.M.C.; CRUZ, I. Effect of *Telenomus remus* Nixon (Hymenoptera: Scelionidae) density on control of *Spodoptera frugiperda* (Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) egg masses upon release in maize field. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v.1, n.2, p.12-19, 2002.

FRAGA, C.P.; OCHOA, L.H. Aspectos morfológicos y biológicos de *Piezodorus guildinii* (West.) (Hemiptera: Pent.). **IDIA- Supl.**, v. 28, p. 103-117, 1972.

FREY-DA-SILVA, A.; GRAZIA, J. Descrição de quatro novas espécies do subgênero *Chinavia* Orian com chave para identificação das espécies do gênero *Acrosternum* Fieber (Heteroptera, Pentatomidae, Pentatomini). **Iheringia, Série Zoologia**, v. 90, p. 107-126, 2001.

FYE R.E.; McADA, W.C. **Laboratory studies on the development, longevity, and fecundity of six lepidopterous pests of cotton in Arizona**. Arizona: U.S.D.A., 1972. 73 p. (Technical Bulletin, 1454).

GALILEO, M.H.M.; GASTAL, H.A.O.; GRAZIA, J. Levantamento populacional de Pentatomidae (Hemiptera) em cultura de soja (*Glycine max* L. Merrill.) no Município de Guaíba, Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Biologia**, v. 37, p. 111-120, 1977.

GALILEO, M.H.M.; HEINRICHS, E.A. Danos causados a soja em diferentes níveis e épocas de infestação durante o crescimento. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 14, p. 279-282, 1979.

GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R.P.L.; BAPTISTA, G.C.; BERTI FILHO, E.; PARRA, J.R.P.; ZUCHI, R.A.; ALVES, S.B.; VENDRAMIM, J.D.; MARCHIN, L.C.; LOPES, J.R.S.; OMOTO, C. **Entomologia agrícola**. Piracicaba: FEALQ, 2002, 920 p.

GAZZONI, D.L.; MALAGUIDO, A.B. Effect of stink bug on yield, seed damage and agronomic traits of soybeans (*Glycine max*). **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 1, p. 759-767, 1996.

GAZZONI, D.L.; YORINORI, J.T. **Manual de identificação de pragas e doenças da soja**. Brasília: Embrapa-SPI, 1995. 128 p. (Manuais de pragas e doenças, I).

- GRAZIA, J. Revisão do gênero *Dichelops* Spinola, 1837 (Heteroptera, Pentatomidae, Pentatomini). *Iheringia*, v. 53, p. 3-119, 1978.
- GRAZIA, J.; DEL VECCHIO, M.C.; BALESTIERI, F.M.P.; RAMIRO, Z.A. Estudo das ninfas de pentatomídeos (Heteroptera) que vivem sobre soja (*Glycine max* (L.) Merrill): I – *Euschistus heros* (Fabricius, 1798) e *Piezodorus guildinii* (Westwood, 1837). *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*, v. 9, p. 39-51, 1980.
- GRAZIA, J.; DEL VECCHIO, M.C.; HILDEBRAND, R. Estudo das ninfas de pentatomídeos (Heteroptera) que vivem sobre soja (*Glycine max* (L.) Merrill): IV- *Acrosternum impicticorne* (Stal, 1872). *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*, v. 11, p. 261-268, 1982a.
- GRAZIA, J.; DEL VECCHIO, M.C.; TERADAIIRA, C.T.; RAMIRO, Z.A. Estudo das ninfas de pentatomídeos (Heteroptera) que vivem sobre soja (*Glycine max* (L.) Merrill): II- *Dichelops* (*Neodichelops*) *furcatus* (Fabricius, 1775). In: SEMINÁRIO NACIONAL DE PESQUISA DE SOJA, 2., 1982, Brasília, DF. *Anais...* Brasília-DF, p. 92-103, 1982b.
- GREENE, J.K.; TURNIPSEED, S.G.; SULLIVAN, M. J; HERZOG, G.A. Boll damage by southern green stink bug (Hemiptera: Pentatomidae) and tarnished plant bug (Hemiptera: Miridae) caged on transgenic *Bacillus thuringiensis* cotton. *Journal of Economic Entomology*, v. 92, p. 941-944, 1999.
- GREENE, J.K.; TURNIPSEED, S.G.; SULLIVAN, M.J.; MAY, O.L. Treatment threshold for stink bug (Hemiptera: Pentatomidae) in cotton. *Journal of Economic Entomology*, v. 94, p. 403-409, 2001.
- GUEDES, J.V.C.; ARNEMANN, J.A.; STÜRMER, G.R.; MELO, A.A.; BIGOLIN, M.; PERINI, C.R.; SARI, B.G. Percevejos da soja: novos cenários, novo manejo. *Revista Plantio Direto*, v. janeiro/fevereiro, p. 28-34, 2012.
- HALLMANN, G. Arthropods associated with soyabean in Tolima. *Revista Colombiana de Entomologia*, v. 9, p. 55-59, 1983.
- HAMPSON, G.F. *Catalogue of the Lepidoptera Phalaenae in the British Museum*. London: Taylor and Francis, 1909. 583 p.
- HATTORI, M. Oviposition behavior of the limabean pod borer, *Etiella zinckenella* Treitschke (Lepidoptera: Pyralidae) on the soybean. *Applied Entomology and Zoology*, v. 21, p. 33-38, 1986.
- HENNEBERRY, T.J. Effects of temperature on tobacco budworm (Lepidoptera: Noctuidae) pupal diapause, initiation and final stage of movement of stemmatal eyespots and adult emergence. *Southwestern Entomologist*, v. 19, p. 329-333, 1994.

HENNEBERRY, T.J.; BUTLER Jr., G.D.; COUDRIET, D.L. Tobacco budworm (Lepidoptera: Noctuidae): effects of temperature and photoperiod on larval and pupal development, larval mortality and induction of pupal diapause. **Southwestern Entomologist**, v. 18, p. 269-279, 1993.

HEPPNER, J.B. ***Spodoptera* armyworms in Florida (Lepidoptera: Noctuidae)**. Gainesville: 1998. p. 1-5. (Entomology Circular no. 390)

HOFFMANN-CAMPO, C.B.; MOSCARDI, F.; CORRÊA-FERREIRA, B.S.; OLIVEIRA, L.J.; SOSA-GÓMEZ, D.R.; PANIZZI, A.R.; CORSO, I.; GAZZONI D.L.; OLIVEIRA, E.B. de. **Pragas da soja no Brasil e seu manejo integrado**. Londrina: Embrapa-CNPSo, 2000. 70 p. (Embrapa Soja. Circular Técnica, 30).

HORI, K.Z. Possible causes of disease symptoms resulting from the feeding of phytophagous Heteroptera. In: SCHAEFER, C.W.; PANIZZI, A.R. (Ed.). **Heteroptera of economic importance**. Boca Raton: CRC Press, 2000, p. 11-35.

HUSCH, P.H.; OLIVEIRA, M.C.N.; SOSA-GÓMEZ, D.R. Danos ocasionados por *Edessa meditabunda* (F.) e *Piezodorus guildinii* (West.) (Hemiptera: Pentatomidae) em sementes de soja. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SOJA, 6., 2012, Cuiabá. **Anais...** Londrina: Embrapa Soja, 2012. 1 CD-ROM.

IPCC. **Painel intergovernamental de mudanças climáticas 2007**. Disponível em: <<http://www.ipcc.ch/SPM2feb07.pdf>>. Acesso em: 08 dez. 2010.

JACKAI, L.E.N.; OCHIENG, R.S.; RAULSTON, J.R. Mating and oviposition behavior of the legume pod borer, *Maruca testulalis*. **Entomologia Experimentalis et Applicata**, v.59, p.179-186, 1990a.

JACKAI, L.E.N.; PANIZZI, A.R.; KUNDU, G.G.; SRIVASTAVA, K.P. Insect pest of soybean in the tropics. In: SINGH, S. R. (Ed.). **Insect pests of tropical food legumes**. Chichester: Wiley, 1990b.

JENSEN, R.L.; NEWSOM, L.D. Effect of stink bug-damaged soybean seeds on germination, emergence, and yield. **Journal of Economic Entomology**, v. 65, p. 261-264, 1972.

KILPATRICK, R.A.; HARTWIG, E.E. Fungus infection of soybean seed as influenced by stink bug injury. **Plant Disease Report**, v. 39, p. 177-180, 1955.

KING, A.B.S.; SAUNDERS, J.L. **The invertebrate pests of annual food crops in Central America**. London: Overseas Development Administration, 1984. 166 p.

KIRITANI, K.; YUKAWA, J. A note on the polymorphism of *N. viridula* and *N. antennata*. **Rostria**, v. 5, p. 19-21, 1963.

KRISHNAMURTHY, B. The Avare pod borers. (A new method of control). **Mysore Agricultural Calender Yearbook**, v. 25, p. 29-30, 1936.

- KUSS, C.C.; TOALDO, V.D.B.; BERGHETTI, J.; PIAS, O.H.C.; KUSS-ROGGIA, R.C.R.; SOSA-GÓMEZ, D.R.; BASSO, C.J.; SANTI, A.L.; ROGGIA, S. Percentagem de espécies de percevejos pentatomídeos ao longo do ciclo da soja no Norte do Paraná. In: JORNADA ACADÊMICA DA EMBRAPA SOJA, 7., 2012, Londrina. **Resumos expandidos...** Londrina: Embrapa Soja, 2012, p. 30-34. (Embrapa Soja. Documentos, 333).
- KUSS-ROGGIA, R.C.R. **Distribuição espacial e temporal de percevejos da soja e comportamento de *Piezodorus guildinii* (Westwood, 1837) (Hemiptera: Pentatomidae) na soja (*Glycine max* (L.) Merrill) ao longo do dia.** 2009. 128f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2009.
- KUSS-ROGGIA, R.C.R.; BENTO, J.M.S.; ROGGIA, S.; SILVA, C.S.B. da. Horário de acasalamento de *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) em ambiente a céu-aberto. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE ECOLOGIA QUÍMICA, 6., 2009. Viçosa. **Resumos...** Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2009. p. 69.
- LALANNE CASSOU, B.; SILVAIN, J.F.; MONTI, L. ; MALOSSE, C. Description of a new species of *Spodoptera* from French Guiana: *S. descoinsi* (Lepidoptera: Noctuidae: Amphipyrinae), discovered with the help of sex attractants. **Annales de la Société Entomologique de France**, v. 30, p. 25-32, 1994.
- LINK, D. Percevejos do gênero *Euschistus* sobre soja no Rio Grande do Sul (Hemiptera: Pentatomidae). **Revista do Centro de Ciências Rurais**, v. 16, p. 361-364, 1979.
- LINK, D.; ESTEFANEL, V.; SANTOS, O.S.; MEZZOMO, M.C.; ABREU, L.E.V. Influência do ataque de pentatomídeos nas características agronômicas do grão de soja, *Glycine max* (L.) Merrill. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 2, p. 59-65, 1973.
- LINK, D.; GRAZIA, J. Pentatomídeos da região central do Rio Grande do Sul (Heteroptera). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 16, p. 115-129, 1987.
- LOPES, O.J.; LINK, D.; BASSO, I.V. Pentatomídeos de Santa Maria – lista preliminar de plantas hospedeiras. **Revista do Centro de Ciências Rurais**, v. 4, p. 317-322, 1974.
- LYE, B.H.; STORY, R.N.; WRINGHT, V.L. Damage threshold of the southern green stink bug, *Nezara viridula* (Hemiptera; Pentatomidae) on fresh market tomatoes. **Journal of Entomological Science**, v. 33, p. 33-39, 1988.
- MALAGUIDO, A.B.; PANIZZII, A.R. Danos de *Euschistus heros* (Fabr.) (Hemiptera: Pentatomidae) em aquênios de girassol. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 27, p. 535-542, 1998.

- MANFREDI-COIMBRA, S.; SILVA, J.J. da; CHOCOROSQUI, V.R.; PANIZZI, A.R. Danos do percevejo barriga-verde *Dichelops melacanthus* (Dallas) (Heteroptera: Pentatomidae) em trigo. **Ciência Rural**, v. 35, p. 1243-1247, 2005.
- MARGAM, V.M.; COATES, B.S.; BA, M.N.; SUN, W.; BINSO-DABIRE, C.L.; BAOUA, I.; ISHIVAKU, M.F.; SKUKLE, J.T.; HELLMICH, R.L.; COVAS, F.G.; RAMASAMY, S.; ARMSTRONG, J.; PITTENDRIGH, B.R.; MURDOCK, L.L. Geographic distribution of phylogenetically-distinct legume pod borer, *Maruca vitrata* (Lepidoptera: Pyraloidea: Crambidae). **Molecular Biology Reports**, v. 38, p. 893-903, 2011.
- MATESCO, V.C.; SCWERTNER, C.F.; GRAZIA, J. Descrição dos estágios imaturos e biologia de *Chinavia pengue* (Hemiptera: Pentatomidae). **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 51, p. 93-100, 2007.
- MILES, P.W. The saliva of Hemiptera. **Insect Physiology**, v. 9, p.183-255, 1972.
- MOURÃO, A.P.M. **Influência do fotoperíodo na indução da diapausa do percevejo marrom, *Euschistus heros* (F.) (Heteroptera: Pentatomidae)**. 1999. 76 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 1999.
- MOURÃO, A.P.M.; PANIZZI, A.R. Diapausa e diferentes formas sazonais em *Euschistus heros* (Fabr.) (Hemiptera: Pentatomidae) no Norte do Paraná. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 29, p. 205-218, 2000.
- NAITO, A. Studies on the distribution and abundance of the lima bean pod borer *Etiella zinckenella* Treitschke, and soy bean pod borer *Grapholitha glycinivorella* Matsumura. IV On the distribution of the two species in the word and their host plants. **Kontyu**, v. 29, p. 39-55, 1961.
- NAITO, A.; HARNOTO, A. Ecology of the soybean pod-borers *Etiella zinckenella* Treitschke and *Etiella hobsoni* Butler. **Contributions of the Central Research Institute for Food Crops, Bogor**, v. 71, p. 15-32, 1984.
- NEUNZIG, H.H. **The biology of the tobacco budworm and the corn earworm in North Carolina with particular reference to tobacco as a host**. North Carolina: Agricultural Experiment Station, 1969. 76 p. (Technical Bulletin, 196).
- NEUNZIG, H.H. The eggs and early-instar larvae of *Heliothis zea* and *Heliothis virescens* (Lepidoptera: Noctuidae). **Annals of the Entomological Society of America**, v. 57, p. 98-102, 1964.
- NIVA, C.C.; PANIZZI, A.R. Efeitos do cloreto de sódio no comportamento de *Nezara viridula* (L.) (Heteroptera: Pentatomidae) em vagem de soja. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 25, p.251-257, 1996.

- NORA, I.; REIS FILHO, W. Damage to apple (*Malus domestica*, Bork) caused by *Spodoptera* spp. (Lepidoptera: Noctuidae). **Acta Horticulturae**, v. 232, p. 209-212, 1988.
- NUORTEVA, P.; REINIUS, L. Incorporation and spread of C14-labeled oral secretions of wheat bugs in wheat kernels. **Annales Entomologici Fennici**, v. 19, p. 95-104, 1953.
- O'BRIEN, C.W.; WIBMER, G.J. Annotated checklist of the weevils (Curculionidae sensu lato) of North America, Central America, and the West Indies (Coleoptera: Curculionoidea). **Memoirs of the American Entomological Institute**, v. 34, p. 1-381, 1982.
- OHNO, K.; ALAM, M.Z. Hereditary basis of adult color polymorphism in the southern green stink bug, *Nezara viridula* Linné (Heteroptera: Pentatomidae). **Applied Entomology and Zoology**, v. 27, p.133-139, 1992.
- OKEYO-OWUOR, J.B.; OCHIENG, R. Studies on the legume pod-borer *Maruca testulalis* (Geyer) – 1: Life cycle and behavior. **Insect Science and its Application**, v. 1, p.263-268, 1981.
- OKUMURA, G.T. **Identification of lepidopterous larvae attacking cotton with illustrated key (primarily California species)**. California: Department of Agriculture Bureau of Entomology, 1962. 80 p. (Special Publication, 282).
- OLIVER, A.D.; CHAPIN, J.B. **Biology and illustrated key for the identification of twenty species of economically important noctuid pests**. Louisiana: Agricultural Experiment Station, 1981. 26 p. (Bulletin, 733).
- PACHECO, D.J.P.; CORRÊA-FERREIRA, B.S.; OLIVEIRA, M.C.N. Flutuação populacional dos percevejos pragas da soja e seus parasitoides de ovos em relação à fenologia da soja. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 66, p. 1-8, 1999.
- PANIZZI, A.R. Biology of *Megalotomus parvus* (Westwood) (Heteroptera: Alydidae) on selected leguminous food plants. **Insect Science and its Application**, v. 9, p. 279-285, 1988.
- PANIZZI, A.R. Feeding frequency, duration and preference of the southern green stink bug (Heteroptera; Pentatomidae) as affected by stage of development, age, and physiological condition. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 24, p. 437-444, 1995.
- PANIZZI, A.R. Impacto de leguminosas na biologia de ninfas e efeito da troca de alimento no desempenho de adultos de *Piezodorus guildinii* (Heteroptera: Pentatomidae). **Revista Brasileira de Biologia**, v. 47, p. 585-591, 1987.
- PANIZZI, A.R. Neotropical brown stink bug, *Euschistus heros* (F.) (Hemiptera: Heteroptera: Pentatomidae). In: CAPINERA, J.L. (Ed.). **Encyclopedia of Entomology**. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 2004.

- PANIZZI, A.R. Performance of *Piezodorus guildinii* on four species of *Indigofera*. **Entomologia Experimentalis et Applicata**, v. 63, p. 221-228, 1992.
- PANIZZI, A.R. Possible egg positioning and gluing behavior by ovipositing southern green stink bug, *Nezara viridula* (L.) (Heteroptera: Pentatomidae). **Neotropical Entomology**, v. 35, p. 149-151, 2006.
- PANIZZI, A.R. Stink bugs on soybean in northeastern Brazil and a new record on the southern green stink bug, *Nezara viridula* (L.) (Heteroptera: Pentatomidae). **Neotropical Entomology**, v. 31, p. 331-332, 2002.
- PANIZZI, A.R. Suboptimal nutrition and feeding behavior of hemipterans on less preferred plant food sources. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 29, p. 1-12, 2000.
- PANIZZI, A.R. Wild hosts of pentatomids: ecological significance and role in their pest status on crops. **Annual Review of Entomology**, v. 42, p. 99-122, 1997.
- PANIZZI, A.R.; CARDOSO, S.R.; CHOCOROSQUI, V.R. Nymph and adult performance of the small green stink bug, *Piezodorus guildinii* (Westwood) on lanceleaf crotalaria and soybean. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, v. 45, p. 53-58, 2002.
- PANIZZI, A.R.; CHOCOROSQUI, V.R. Pragas: eles vieram com tudo! **Cultivar Grandes Culturas**, v. 1, p. 8-10, 1999.
- PANIZZI, A.R.; CHOCOROSQUI, V.R.; SILVA, J.J.; SILVA, F.A.C. **Ataque de percevejos em plântulas de soja**. Londrina: Embrapa Soja, 2005. 1 folder.
- PANIZZI, A.R.; CORRÊA, B.S.; GAZZONI, D.L.; OLIVEIRA, E.B.; NEWMAN, G.G.; TURNIPSEED, S.G. **Insetos da soja no Brasil**. Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1977. 20 p. (EMBRAPA-CNPSO. Boletim Técnico, 1).
- PANIZZI, A.R.; CORRÊA-FERREIRA, B.S. Dynamics in the insect fauna adaptation to soybean in the tropics. **Trends in Entomology**, v. 1, p. 71-88, 1997.
- PANIZZI, A.R.; GALILEO, M.H.M.; GASTAL, H.A.O.; TOLEDO, J.F.F.; WILD, C.H. Dispersal of *Nezara viridula* and *Piezodorus guildinii* nymphs in soybeans. **Environmental Entomology**, v. 9, p. 293-297, 1980.
- PANIZZI, A.R.; HERZOG, D.C. Biology of *Thyanta perditor* (Hemiptera: Pentatomidae). **Annals of the Entomological Society of America**, v. 77, p. 646-650, 1984.
- PANIZZI, A.R.; HIROSE, E. Seasonal body weight, lipid content, and impact of starvation and water stress on adult survivorship and longevity of *Nezara*

- viridula* and *Euschistus heros*. **Entomologia Experimentalis et Applicata**, v. 76, p. 247-253, 1995.
- PANIZZI, A.R.; HIROSE, E; OLIVEIRA, E.D.M. Egg allocation by *Megalotomus parvus* (Westwood) (Heteroptera: Alydidae) on soybean. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 25, p. 537-543, 1996.
- PANIZZI, A.R.; MACHADO-NETO, E. Development of nymphs and feeding habits of nymphal and adult *Edessa meditabunda* (Heteroptera: Pentatomidae) on soybean and sunflower. **Annals of the Entomological Society of America**, v. 85, p. 477-481, 1992.
- PANIZZI, A.R.; McPHERSON, J.E.; JAMES, D.G.; JAVAHERY, M.; McPHERSON, R.M. Stink bugs (Pentatomidae). In: SCHAEFER, C.W.; PANIZZI A.R. (Ed.). **Heteroptera of economic importance**. Boca Raton: CRC, 2000. p. 421-474.
- PANIZZI, A.R.; NIVA, C.C. Overwintering strategy of the brown stink bug in northern Paraná. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 29, p. 509-511, 1994.
- PANIZZI, A.R.; OLIVEIRA, E.D.M. Performance and seasonal abundance of the neotropical brown stink bug, *Euschistus heros* nymphs and adults on a novel food plant (pigeonpea) and soybean. **Entomologia Experimentalis et Applicata**, v. 88, p. 169-175, 1998.
- PANIZZI, A.R.; OLIVEIRA, N. **Atração do cloreto de sódio (sal de cozinha) aos percevejos-pragas da soja**. Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1993. 6 p. (EMBRAPA-CNPSO. Documentos, 58).
- PANIZZI, A.R.; ROSSI, C.E. The role of *Acanthospermum hispidum* in the phenology of *Euschistus heros* and *Nezara viridula*. **Entomologia Experimentalis et Applicata**, v. 59, p. 67-74, 1991.
- PANIZZI, A.R.; SILVA, F.A.C. Insetos sugadores de sementes (Heteroptera). PANIZZI, A.R. In: PANIZZI, A.R.; PARRA, J.R.P. (Ed.). **Bioecologia e nutrição de insetos: base para o manejo integrado de pragas**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2009. p. 465-522.
- PANIZZI, A.R.; SILVA, F.A.C. Seed-sucking bugs (Heteroptera). In: PANIZZI, A.R.; PARRA, J.R.P. (Ed.). **Insect bioecology and nutrition for integrated pest management**. Boca Raton: CRC Press, 2012. p. 295-324.
- PANIZZI, A.R.; SLANSKY JUNIOR, F. Review of phytophagous pentatomids (Hemiptera: Pentatomidae) associated with soybean in the Americas. **The Florida Entomologist**, v. 68, p. 184-214, 1985.
- PANIZZI, A.R.; SMITH, J.G. Biology of *Piezodorus guildinii*: Oviposition, development time, adult sex ratio and longevity. **Annals of the Entomological Society of America**, v. 70, p. 35-39, 1977.

- PANIZZI, A.R.; SMITH, J.G. Ocorrência de Pentatomidae em soja no Paraná durante 1973/74. **Biológico**, v. 42, p. 173-176, 1976.
- PANIZZI, A.R.; SMITH, J.C.; PEREIRA, L.A.G.; YAMASHITA, J. Efeito de danos de *Piezodorus guildinii* (Westwood, 1837) no rendimento e qualidade da soja. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE PESQUISA DE SOJA, 1., 1978. Londrina. **Anais...** Londrina: EMBRAPA-CNPSO, v. 2, 1979. p. 59-78.
- PANIZZI, A.R.; VIVAN, L.M. Seasonal abundance of the neotropical brown stink bug, *Euschistus heros* in overwintering sites and the breaking of dormancy. **Entomologia Experimentalis et Applicata**, v. 82, p. 213-217, 1997.
- PARRA-PEDRAZZOLI, A.L.; SARTO, V.C.; KUSS-ROGGIA, R.C.R.; WADT, L.; BENTO, J.M.S. Comportamento de oviposição de *Spodoptera cosmioides* (Walker) (Lepidoptera: Noctuidae). In: ENCONTRO BRASILEIRO DE ECOLOGIA QUÍMICA, 7., 2011. Niterói. **Programação e livro de resumos...** Niterói: Universidade Federal Fluminense, 2011. p. 74.
- PASSOA, S. Color identification of economically important *Spodoptera* larvae in Honduras (Lepidoptera: Noctuidae). **Insecta Mundi**, v. 5, p. 185-195, 1991.
- PEREIRA, P.R.V.S.; SALVADORI, J.R. **Aspectos populacionais de percevejos fitófagos ocorrendo na cultura da soja (Hemiptera: Pentatomidae) em duas áreas do norte do Rio Grande do Sul**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2008. 10 p. (Embrapa Trigo. Comunicado Técnico, 253).
- PEREZ, C.A.; SOUZA FILHO, J.L.; NAKANO, O. Observações sobre a biologia e hábito do percevejo *Thyanta perditor* (F.) (Hemiptera: Pentatomidae) em planta de trigo. **Solo**, v. 72, p. 61-62, 1980.
- PINTO, S.B.; PANIZZI, A.R. Performance of nymphal and adult *Euschistus heros* (F.) on milkweed and on soybean and effect of food switch on adult survivorship, reproduction and weight gain. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 23, p. 549-555, 1994.
- PIUBELLI, G.C.; HOFFMANN-CAMPO, C.B.; MOSCARDI, F.; MIAKUBO, S.H.; OLIVEIRA, M.C.N. Are chemical compounds important for soybean resistance to *Anticarsia gemmatilis*? **Journal of Chemical Ecology**, v. 31, p. 1509-1525, 2005.
- POGUE, G.M. A world revision of the genus *Spodoptera* Guenée (Lepidoptera: Noctuidae). **Memoirs of the American Entomological Society**, v. 43, p. 1-202, 2002.
- POOLE, R.W. Noctuidae. In: HEPPNER (Ed). **Lepidopterorum catalogus**. New York: Brill, 1989. v. 2, p. 501-1013.
- QUINTANILLA, R.H.; RIZZO, H.F.; NUÑEZ, A.S. Catálogo preliminar de Hemipteros hallados en la provincia Misiones (Argentina). **Revista de la Facultad de Agronomía** v. 2, p. 145-161, 1981.

RAGSDALE, D.W.; LARSON, A.D.; NEWSOM, L.D. Microorganism associated with feeding and from various organs of *Nezara viridula*. **Journal of Economic Entomology**, v. 72, p. 725-727, 1979.

RAO, K.V.; CHATTOPADHYAY, S.K.; REDDY, G.C. Flavonoids with mosquito larval toxicity. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 38, p. 1427-1430, 1990.

RATHORE, Y.S.; LAL, S.S. Phylogenetic relationship of host plants of *Maruca vitrata*. **Indian Journal of Pulses Research**, v.11, p.152-155, 1998.

REILLY, C.C.; TEDDERS, W.L. Bacterial involvement in late season drop and kernel discolor of pecan. **PROC. Annual Convention of the Southeastern Pecan Growers Association**, v. 82, p. 195-199, 1989.

RIDER, D.A.; CHAPIN, J.A. Revision of the genus *Thyanta* Stal, 1862 (Heteroptera: Pentatomidae). II North America, Central America, and West Indies. **Journal of the New York Entomological Society**, v. 100, p. 42-98, 1992.

RIZZO, H.F.E. Aspectos morfológicos y biológicos de *Edessa meditabunda* (F.) (Hemiptera, Pentatomidae). **Revista Peruana de Entomologia**, v. 14, p. 272-281, 1971.

RIZZO, H.F.E. Aspectos morfológicos y biológicos de *Nezara viridula* (L.) (Hemiptera, Pentatomidae). **Agronomia Tropical**, v. 18, p. 249-274, 1968.

RIZZO, H.F.E. **Hemípteros de interés agrícola**. Buenos Aires: Hemisferio Sur, 1976. 69 p.

RIZZO, H.F.E. Insectos y otros animales enemigos de la soja [*Glycine max* (L.) Merrill] en la Argentina. **Fitotecnia Latinoamericana**, v. 8, p. 44-49, 1972.

RODRIGUES, C.J. **Influência de duas cultivares de soja *Glycine max* (L.) Merrill sobre insetos-praga e seus inimigos naturais**. 1996. 83 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Estadual Paulista, Ilha Solteira, 1996.

ROLSTON, L.H. A revision of the genus *Acrosternum* Fieber, subgenus *Chinavia* Orian in the Western Hemisphere (Hemiptera, Pentatomidae, Pentatomini). **Journal of the New York Entomological Society**, v. 91, p. 97-176, 1983a.

ROLSTON, L.H. Revision of the genus *Euschistus* in middle America (Hemiptera, Pentatomidae, Pentatomini). **Entomologica Americana**, New York, v. 48, p. 1-102, 1983b.

ROSA-GOMES, M.F. **Avaliação de danos de quatro espécies de percevejos (Heteroptera: Pentatomidae) em trigo, soja e milho**. 2010. 93 f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Universidade de Passo Fundo, 2010.

ROSSETTO, C.J.; GALLO, P.B.; RAZERA, L.F.; BERTOLETTO, N.; IGUE, T.; MEDINA, P.F.; TISSELLI FILHO, O.; AGUILERA, V.; VEIGA, R.F.A.; PINHEIRO, J.B. Mechanisms of resistance to stink bug complex in the soybean cultivar 'IAC-100'. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 24, p. 517-522, 1995.

ROSSETTO, C.J.; GRAZIA, J.; SAVY FILHO, A. Nota prévia. Ocorrência de *Thyanta perditor* (Fabricius, 1794) como praga no Estado de São Paulo (Hemiptera, Pentatomidae). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 5., 1978, Itabuna-Ilhéus. **Resumos...** Itabuna-Ilhéus: [s.n.], 1978.

SALUSO, A.; XAVIER, L.; SILVA, F.A.C.; PANIZZI, A.R. An invasive pentatomid pest in Argentina: neotropical brown stink bug, *Euschistus heros* (F.) (Hemiptera: Pentatomidae). **Neotropical Entomology**, v. 40, p. 704-705, 2011.

SALVADORI, J.R.; PEREIRA, P.R.V. da S.; CORRÊA-FERREIRA, B.S. **Pragas ocasionais em lavouras de soja no Rio Grande do Sul**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2007. 34 p. (Embrapa Trigo. Documentos, 91).

SÁNCHEZ, M. DEL C.; DÍAZ, D.; MASELLI, M. El comportamiento y tiempo de desarrollo de la chinche *Edessa meditabunda* (F.) (Hemiptera; Pentatomidae). **Revista de La Facultad de Agronomía**, v. 25, p. 149-158, 1999.

SANTOS, C.H.; PANIZZI, A.R. Danos qualitativos causados por *Neomegalotomus parvus* (Westwood) em sementes de soja. Londrina, PR. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 27, p. 387-393, 1998a.

SANTOS, C.H.; PANIZZI, A.R. Nymphal and adult performance of *Neomegalotomus parvus* (Hemiptera: Alydidae) on wild and cultivated legumes. **Annals of the Entomological Society of America**, v. 91, p. 445-451, 1998b.

SANTOS, G.P.; COSENZA, G.W.; ALBINO, J.C. Biologia de *Spodoptera latifascia* (Walker, 1856) (Lepidoptera: Noctuidae) sobre folhas de eucalipto. **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 24, p. 153-155, 1980.

SANTOS, K.B.; MENEGUIN, A.M.; NEVES, P.M.O.J. Biologia de *Spodoptera eridania* (Cramer) (Lepidoptera: Noctuidae) em diferentes hospedeiros. **Neotropical Entomology**, v. 34, p. 903-910, 2005.

SARTO, V.C.; KUSS-ROGGIA, R.C.R.; ZAZYCKI, L.C.F.; BENTO, J.M.S.; PARRA-PEDRAZZOLI, A.L. Comportamento sexual de *Spodoptera cosmioides* (Walker) (Lepidoptera: Noctuidae). In: ENCONTRO BRASILEIRO DE ECOLOGIA QUÍMICA, 7., 2011. Niterói. **Programação e livro de resumos...** Niterói: Universidade Federal Fluminense, 2011. p.65.

- SAVOIE, K.L. Alimentación selectiva por espécies de *Spodoptera* (Lepidóptera: Noctuidae) em um campo de feijão com labranza mínima. **Turrialba**, v. 38, p. 67-70, 1988.
- SCHAEFER, C.W.; AHMAD, I. Systematics, morphology and physiology a revision of *Neomegalotomus* (Hemiptera: Alydidae). **Neotropical Entomology**, v. 37, p. 30-44, 2008.
- SCHUMANN, F.W.; TODD, J.W. Population dynamics of the southern green stink bug (Heteroptera: Pentatomidae) in relation to soybean phenology. **Journal of Economic Entomology**, v. 75, p. 748-753, 1982.
- SCHWERTNER C.F.; GRAZIA, J. Descrição de seis novas espécies de *Chinavia* Orian (Hemiptera, Pentatomidae, Pentatominae) da América do Sul. **Iheringia, Série Zoologia**, v. 97, p. 237-348, 2006a.
- SCHWERTNER, C.F.; GRAZIA, J. Nomenclator entomologicus 58: O gênero *Chinavia* Orian nas Américas. **Informativo da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 31, p. 3, 2006b.
- SCHWERTNER, C.F.; GRAZIA, J. O gênero *Chinavia* Orian (Hemiptera: Pentatomidae, Pentatominae) no Brasil, com chave pictórica para os adultos. **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 51, p. 416-435, 2007.
- SHARMA, H.C. Bionomics, host plant resistance, and management of the legume pod borer, *Maruca vitrata* – a review. **Crop Protection**, v. 17, p. 373-386, 1998.
- SILVA, A.G.A.; GONÇALVES, C.R.; GALVÃO, D.M.; GONÇALVES, A.J. L.; GOMES, J.; SILVA, M.M.; SIMONI, L. **Quarto catálogo dos insetos que vivem nas plantas do Brasil: seus parasitos e predadores: insetos, hospedeiros e inimigos naturais**. Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura, 1968. Part. 2, t. 1. 622 p.
- SILVA, F.A.C. **Fatores físicos e químicos mediadores da oviposição de pentatomídeos fitófagos em substratos artificiais**. 2009. 139 f. Tese (Doutorado em Entomologia) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2009.
- SILVA, F.A.C.; SILVA, J.J.; DEPIERI, R.A.; CANTONE, W.; PANIZZI, A.R. Feeding behavior and superficial damage to soybean seed by *Edessa meditabunda* (F.) and *Euschistus heros* (F.) (Heteroptera: Pentatomidae) in restricted cages in the greenhouse. In: HEMIPTERAN-PLANTS INTERACTIONS SYMPOSIUM, 1., 2011, Piracicaba. **Resumos...** Piracicaba: FEALQ, 2011. 1 CD-ROM.
- SILVA, F.A.C.; SILVA, J.J.; DEPIERI, R.A.; PANIZZI, A.R. Feeding activity, salivary amylase activity, and superficial damage to soybean seed by adult *Edessa meditabunda* (F.) and *Euschistus heros* (F.) (Hemiptera: Pentatomidae). **Neotropical Entomology**, v. 41, n. 5, 2012.

- SILVA, J.J. **Flutuação populacional e dados biológicos de *Dichelops melacanthus* (Dallas, 1851) (Heteroptera: Pentatomidae) em plantas hospedeiras**. 2009. 58 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2009.
- SILVA, M.T.B.; FERREIRA, B.S.C.; SOSA-GÓMEZ, D.R. Controle de percevejos em soja. In: BORGES, L.D. (Ed.). **Tecnologia de aplicação de defensivos agrícolas**. Passo Fundo: Aldeia Norte, 2006. p. 109-122.
- SILVAIN, J.; LALANNE-CASSOU, B. Distinction entre *Spodoptera latifascia* (Walker) et *Spodoptera cosmioides* (Walker), bona species (Lepidoptera, Noctuidae). **Revue Française d'Entomologie (Nouvelle Série)**, v. 19, p. 95-97, 1997.
- SOCIÁS, M.G.; ROSADO-NETO, G.H.; CASMUZ, A.S.; ZAIA, D.G.; WILLINK, E. *Rhyssomatus subtilis* Fiedler (Coleoptera: Curculionidae) primer registro para la Argentina y primera cita de planta hospedera, *Glycine max* (L) Merr. **Revista Industrial y Agrícola de Tucumán**, v. 86, p. 43-46, 2009.
- SORIA, M.F.; DEGRANDE, P.E.; PANIZZI, A.R. Algodoeiro invadido. **Revista Cultivar**, v. 131, p. 18-20, 2010.
- SOSA-GÓMEZ, D.R.; CORRÊA-FERREIRA, B.S.; HOFFMANN-CAMPO, C.B.; CORSO, I.C.; OLIVEIRA, L.J.; MOSCARDI, F.; PANIZZI, A.R.; BUENO, A.F.; HIROSE, E. **Manual de Identificação de insetos e outros invertebrados da cultura da soja**. Londrina: Embrapa Soja, 2010. 89 p. (Embrapa Soja. Documentos, 269).
- SOSA-GÓMEZ, D.R.; CORSO, I.C.; MORALES, L. Insecticide resistance to endosulfan, monocrotophos and metamidophos in the neotropical brown stink bug, *Euschistus heros* (F.). **Neotropical Entomology**, v. 30, p. 317-320, 2001.
- SOSA-GÓMEZ, D.R.; DELFIN, K.E.; ALMEIDA, A.M.R.; HIROSE, E. Genetic differentiation among Brazilian population of *Euschistus heros* (Fabricius) (Heteroptera: Pentatomidae) based on RAPD analysis. **Neotropical Entomology**, v. 33, p. 179-187, 2004.
- SOSA-GÓMEZ, D.R.; DELPIN, K.E.; MOSCARDI, F.; NOZAKI, M.H. The impact of fungicides on *Nomuraea rileyi* (Farlow) Samson epizootics and on populations of *Anticarsia gemmatilis* Hübner (Lepidoptera: Noctuidae), on soybean. **Neotropical Entomology**, v. 32, p. 287-291, 2003.
- SOSA-GÓMEZ, D.R.; MOSCARDI, F. Retenção foliar diferencial em soja provocada por percevejos (Heteroptera: Pentatomidae). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 24, p. 414-404, 1995.
- SOSA-GÓMEZ, D.R.; SILVA, J.J.; LOPES, I.O.N.; CORSO, I.C.; ALMEIDA, A.M.R.; PIUBELLI DE MORAES, G.C.; BAUR, M.E. Insecticide susceptibility of (Heteroptera: Pentatomidae) in Brazil. **Journal of Economic Entomology**, v. 102, p. 1209-1216, 2009.

SOSA-GÓMEZ, D.R.; SILVA, J.J. Neotropical brown stink bug (*Euschistus heros*) resistance to methamidophos in Paraná, Brazil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 45, p. 767-769, 2010.

SOSA-GÓMEZ, D.R.; TAKACHI, C.Y.; MOSCARDI, F. Determinação de sinergismo e suscetibilidade diferencial de *Nezara viridula* (L.) e *Euschistus heros* (F.) (Hemiptera: Pentatomidae) à inseticidas em mistura com cloreto de sódio. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 22, p. 569-576, 1993.

STONER, D. **Report on the Scutelleroidea collected by the Barbados-Antigua expedition from the University of Iowa in 1918**. University of Iowa Studies on Natural History 10: 3-17. Dept. agric. Stock, Division of Entomology and Plant Pathology Bull 8. 1922.

SUJIMOTO, F.; KUSS-ROGGIA, R.C.R.; ROGGIA, S.; PARRA-PEDRAZZOLI, A.L.; ZAZYCKI, L.C.F.; BENTO, J.M.S. Comportamento de cópula de *Spodoptera eridania* (Walker) (Lepidoptera: Noctuidae). In: ENCONTRO BRASILEIRO DE ECOLOGIA QUÍMICA, 7., 2011. Niterói. **Programação e livro de resumos...** Niterói: Universidade Federal Fluminense, 2011. p.103.

SUTHERLAND, O.R.W.; RUSSELL, G.B.; BIGGS, D.R.; LANE, G.A. Insect feeding deterrent activity of phytoalexin isoflavonoids. **Biochemical Systematics and Ecology**, v. 8, p. 73-75, 1980.

TAYLOR, T.A. The bionomics of *Maruca testulalis* Gey. (Lepidoptera: Pyralidae), a major pest of cowpeas in Nigeria. **Journal of the West African Science Association**, v. 12, p.111-129, 1967.

TAYLOR, T.A. **The field pests problems in cowpeas in southern Nigeria**. In: NIGERIAN GRAIN LEGUME CONFERENCE INSTITUTE OF AGRICULTURAL RESEARCH, 1., 1963, Zaria. **Proceedings...** p. 1-8.

TAYLOR, W.E. Recent trends in grain legume pest research in Sierra Leone. In: SINGH, S.R.; EMDEN, H.F. van; TAYLOR, J.A. (Ed.). **Pests of grain legumes: ecology and control**. London: Academic Press, 1978. p. 93-98.

TECNOLOGIAS de produção de soja - da região central do Brasil 2012 e 2013. Londrina: Embrapa Soja: Embrapa Cerrados; Embrapa Agropecuária Oeste, 2011. 261 p. (Embrapa Soja. Sistemas de Produção, 15).

TEIXEIRA, E.P.; NOVO, J.P.S.; STEIN, C.P.; GODOY, I.J. Primeiro Registro da ocorrência de *Spodoptera albula* (Walker) (Lepidoptera: Noctuidae) atacando amendoim (*Arachis hypogaea* L.) no Estado de São Paulo. **Neotropical Entomology**, v. 30, p. 723-724, 2001.

TENGKANO, W. The soybean pod-borer, *Etiella* spp. (Lepidoptera: Pyralidae), in Indonesia. In: WORKSHOP ON PEST MANAGEMENT IN SOYBEAN WITH EMPHASIS ON POD-BORER, 2-4 March, 1997, Malang, Indonesia (in Indonesian), 1997,

- TODD, J.W. Ecology and behavior of *Nezara viridula*. **Annual Review of Entomology**, v. 34, p. 273-292, 1989.
- TODD, E.L.; POOLE, R.W. Keys and illustrations for the armyworm moths of the Noctuid Genus *Spodoptera* Guenée from the Western Hemisphere. **Annals of the Entomological Society of America**, v. 73, p. 722-738, 1980.
- TODD, J.W.; HERZOG, D.C. Sampling phytophagous Pentatomidae on soybean. In: KOGAN, M.; HERZOG, D.C. (Eds.). **Sampling methods in soybean entomology**. New York: Springer, 1980. p. 438-478.
- TODD, J.W.; WOMACK, H. Secondary infestations of cigarette beetle in soybean seed damaged by southern green stink bug. **Environmental Entomology**, v. 2, p. 720, 1973.
- TOMQUELSKI, G.V.; MARUYAMA, L.C.T. Lagarta-da-maçã em soja. **Revista Cultivar**, v. 117, p. 20-22, 2009.
- VAN DER BERG, H.; SHEPARD, B.M.; NASIKIN. Damage by *Etiella zinckenella* in soybean in East Java, Indonesia. **International Journal of Pest Management**, v. 44, p. 153-159, 1998.
- VAN DUZEE, E.P. Annotated list of Pentatomidae recorded from America north of Mexico, with descriptions of some new species. **Transactions of the American Entomological Society**, v. 30, p. 1-80, 1904.
- VENTURA, M.U.; MONTALVÁN, R.; PANIZZI, A.R. Feeding preferences and related types of behaviour of *Neomegalotomus parvus*. **Entomologia Experimentalis et Applicata**, v. 97, p. 309-315, 2000a.
- VENTURA, M.U.; PANIZZI, A.R. Oviposition behavior of *Neomegalotomus parvus* (West.) (Heteroptera: Alydidae): daily rhythm and site choice. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 29, p. 391-400, 2000.
- VENTURA, M.U.; PANIZZI, A.R. Population dynamics, gregarious behavior and oviposition preference of *Neomegalotomus parvus* (Westwood) (Hemiptera: Heteroptera: Alydidae). **Brazilian Archives of Biology and Technology**, v. 46, p. 33-39, 2003.
- VENTURA, M.U.; SILVA, J.J.; PANIZZI, A.R. Phytophagous *Neomegalotomus parvus* (Westwood) (Hemiptera: Alydidae) feeding on carrion and feces. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 29, p. 839-841, 2000b.
- VIDOTTO, F.L.; KUSS-ROGGIA, R.C.R.; SOSA-GÓMEZ, D.R.; ROGGIA, S.; PARRA-PEDRAZZOLI, A.L.; BENTO, J.M.S. Repertório comportamental de chamamento, corte e cópula de *Spodoptera eridania* (Walker) (Lepidoptera: Noctuidae). In: JORNADA ACADÊMICA DA EMBRAPA SOJA, 7., 2012, Londrina. **Resumos expandidos...** Londrina: Embrapa Soja, 2012, p. 43-48. (Embrapa Soja. Documentos, 333)

- VILLAS-BÔAS, G.L.; GAZZONI, D.L.; OLIVEIRA, M.C.N.; COSTA, N.P.; ROESSING, A.C.; FRANÇA-NETO, J.B.; HENNING, A.A. **Efeito de diferentes populações de percevejos sobre o rendimento e seus componentes, características agrônômicas e qualidade de semente de soja.** Londrina: Embrapa-CNPSo, 1990. 43 p. (Embrapa-CNPSo. Boletim de Pesquisa, 1).
- VILLAS-BÔAS, G.L.; PANIZZI, A.R. Biologia de *Euschistus heros* (Fabricius, 1789) em soja (*Glycine max* L. Merrill). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 9, p. 105-113, 1980.
- VIVAN, L.M.; PANIZZI, A.R. Geographical distribution of genetically determined types of *Nezara viridula* (L.) (Heteroptera: Pentatomidae) in Brazil. **Neotropical Entomology**, v. 35, p. 175-181, 2006.
- VIVAN, L.M.; PANIZZI, A.R. Nymphal and adult performance of genetically determined types of *Nezara viridula* (L.) (Heteroptera: Pentatomidae), under different temperature and photoperiodic conditions. **Neotropical Entomology**, v. 34, p. 911-915, 2005.
- VIVAN, L.M.; PANIZZI, A.R. Two new morphs of the southern green stink bug, *Nezara viridula* (L.) (Heteroptera: Pentatomidae), in Brazil. **Neotropical Entomology**, v. 31, p. 475-476, 2002.
- WALDBAUER, G.P. Damage to soybean seeds by South American stink bug. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 6, p. 223-229, 1977.
- WHALLEY, P.E.S. The genus *Etiella* Zeller (Lepidoptera: Pyralidae): a Zoogeographic and taxonomic study. **Bulletin of the British Museum (Natural History) Entomology**, v. 28, 1973.
- WIBMER, G. J.; O'BRIEN, C. W. Annotated checklist of the weevils (Curculionidae sensu lato) of South America (Coleoptera: Curculionoidea). **Memoirs of the American Entomological Institute**, v. 39, p.1-563, 1986.
- WILLIAMS, R.N.; PANAIÁ, J.R.; MOSCARDI, F.; SICHMANN, W.; ALLEN, G.E.; GREENE, G. L.; LASCA, D.H.C. **Principais pragas da soja no estado de São Paulo: reconhecimento, métodos de levantamento e melhor época de controle.** São Paulo: Secretaria de Agricultura, CATI, 1973. p. 1-18.
- WILLRICH, M.M.; LEONARD, B.R.; GABLE, R.H.; LAMOTTE, L.R. Boll injury and yield losses in cotton associated with brown stink bug (Heteroptera: Pentatomidae) during flowering. **Journal of Economic Entomology**, v. 97, p. 1828-1834, 2004a.
- WILLRICH, M.M.; LEONARD, B.R.; TEMPLE, J. Injury to preflowering and flowering cotton by brown stink bug and southern green stink bug. **Journal of Economic Entomology**, v. 97, p. 924-933, 2004b.

WOLCOTT, G.N. The Lima bean pod borer caterpillars of Puerto Rico. **Journal of the Department of Agriculture**, Porto Rico, v. 17, p. 241-255, 1933.

YUKAWA, J.; KIRITANI, K. Polymorphism in the southern green stink bug. **Pacific Insects**, v. 7, p. 639-642, 1965.

ZENKER, M.M.; SPECHT, A.; CORSEUIL, E. Estágios imaturos de *Spodoptera cosmioides* (Walker) (Lepidoptera, Noctuidae). **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 24, p. 99-107, 2007.

ZERBINO, M.S. **Avances en el control químico de insectos en soja**. In: JORNADA DE CULTIVOS DE VERANO, 2007, Dolores: INIA. (Actividades de Difusión, 505).

ZERBINO, M.S. **Avances en el control químico de chinches en soja**. In: JORNADA DE CULTIVOS DE VERANO, 2009, Colonia: INIA. (Actividades de Difusión, 583).

ZERBINO, M.S. Manejo de chinches en soja. **Revista INIA**, v. 23, p. 24-27, 2010.

ZERBINO, M.S.; SILVA, F.A.C; PANIZZI, A.R. Avanços recentes sobre a interação plantas hospedeiras/percevejos no Uruguai. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 23., 2010, Natal. **Resumos...** Natal: UFRN, 2010. p. 968.