



ARTIGO | ARTICLE

Flutuação populacional e distribuição espacial de *Diabrotica speciosa* Gemar, 1824 (Coleoptera: Chrysomelidae) em cultivo orgânico de tabaco

Populational fluctuation and spatial distribution of Diabrotica speciosa Gemar, 1824 (Coleoptera: Chrysomelidae) in organic cultivation of tobacco

Jonas Moraes¹
Andreas Köhler¹

RESUMO

O conhecimento da dinâmica populacional e da distribuição espacial de insetos pragas em culturas hospedeiras é fundamental para a determinação de medidas adequadas de controle. *Diabrotica speciosa* Gemar, 1824 é uma praga polífaga que reduz a produtividade do tabaco, através do consumo da área foliar na alimentação. Objetivou-se com este estudo analisar a flutuação populacional e a distribuição espacial de *Diabrotica speciosa* (Coleoptera: Chrysomelidae) na cultura do tabaco, avaliando o impacto da vegetação adjacente à lavoura. A pesquisa foi conduzida em uma lavoura de tabaco orgânico no município de Santa Cruz do Sul, Rio Grande do Sul, durante a safra de 2009/2010, utilizando-se de armadilhas de Malaise. Foi coletado um total de 3 217 indivíduos adultos de *Diabrotica speciosa*, com 85,8% dos espécimes amostrados nos meses de dezembro e janeiro e com a maior abundância no interior do cultivo, sendo a disponibilidade de folhas de tabaco para a alimentação o parâmetro mais determinante na ocorrência da espécie no plantio.

Palavras-chave: Coleoptero-praga. Comportamento. Desfoliador. Praga agrícola.

ABSTRACT

Knowledge of population dynamics and spatial distribution of insect pests on host crops is essential to determine of appropriate control measures. Diabrotica speciosa Gemar, 1824 is a polyphagous pest that reduces the productivity of tobacco, through consumption of leaf area in the feed. The objective of this

¹ Universidade de Santa Cruz do Sul, Departamento de Biologia e Farmácia, Laboratório de Entomologia. Av. Independência, 2293, Bairro Universitário, 96815-900, Santa Cruz do Sul, RS, Brasil. Correspondência para/Correspondence to: J. MORAES. E-mail: <jonas_moraes@yahoo.com.br>

study was to analyze the population fluctuation and spatial distribution of *Diabrotica speciosa* (Coleoptera: Chrysomelidae) in tobacco growing, evaluating the impact of vegetation adjacent to plantation. The research was conducted in an organic crop of tobacco in Santa Cruz do Sul, Rio Grande do Sul, Brazil, during the growing season of 2009/2010, using Malaise traps. We collected a total of 3,217 adults of *Diabrotica speciosa*, with 85.8% of specimens sampled in the months of December and January and with the highest abundance in the interior of the culture, and the availability of tobacco leaves to feed the most crucial parameter in the occurrence of the species in planting.

Key words: Beetle pest. Ethology. Defoliator. Agricultural pests.

INTRODUÇÃO

O tabaco (*Nicotiana tabacum* L.) é uma solanácea nativa das Américas tropical e subtropical, com tamanho variando de 0,90 a 1,5m de altura, dependendo da variedade, cultivada com fins comerciais em grande parte do mundo. No Brasil, é produzido principalmente na Região Sul, tornando-se uma das culturas mais importantes do Estado do Rio Grande do Sul, o qual apresenta 180 000ha de área plantada (Landoni, 1993; Corrêa *et al.*, 2003). A cultura do tabaco possui grande importância econômica, devido ao elevado valor comercial e à capacidade de empregar grande número de pessoas, tanto no cultivo como na industrialização (Silveira *et al.*, 2010).

Porém, como ocorre em outras culturas, o impacto decorrente da substituição da vegetação natural por uma cultura homogênea resulta na simplificação do ecossistema, bem como, em problemas fitossanitários relacionados, principalmente, ao surgimento de espécies pragas (Schowalter *et al.*, 1986; Altieri, 1999). Dessa forma, qualquer agente biótico ou abiótico que interfira na população final de plantas trará reflexos na produção, gerando perdas consideráveis à produtividade agrícola e à sustentabilidade dos agroecossistemas (Neri *et al.*, 2010). Para Seebold *et al.* (2011), patógenos e insetos causam perdas significativas na produção, no rendimento e na qualidade do tabaco.

Em um agroecossistema, a interação inseto-planta pode ser analisada através de um contexto nutricional, no qual os insetos considerados pragas são herbívoros adaptados aos mecanismos de defesa impostos pelas plantas (Machado & Sant'Ana, 2009).

Segundo Silva *et al.* (1968), existem 93 espécies que se alimentam do tabaco cultivado no Brasil, dentre elas está *Diabrotica speciosa* Germar, 1824 (Guedes & Sulzbach, 2006).

Diabrotica speciosa (Coleoptera: Chrysomelidae), conhecida popularmente como “vaquinha” é uma espécie polífaga de grande disseminação, para o Brasil é registrada causando injúrias em diversas culturas como: milho, soja, feijão, amendoim, girassol, batata e cucurbitáceas (Krysan, 1986; Ávila, 1999; Milanez & Parra, 2000; Gallo *et al.*, 2002). Além do dano causado pelo seu consumo alimentar, *D. speciosa* é conhecida como um dos principais vetores de viroses e doenças bacterianas (Costa & Batista, 1979).

Os adultos alimentam-se da parte aérea das plantas (folhas, brotos, frutos e pólen), causando a desfolha (Gallo *et al.*, 2002). O dano mais severo provocado por *D. speciosa* no tabaco cultivado, é decorrente do consumo da área foliar pelos adultos, e por possuírem o hábito de voar constantemente de uma planta à outra, o avanço do dano ocorre rapidamente (Lara *et al.*, 2004; Guedes & Sulzbach, 2006). A fêmea deposita os ovos no solo, próximos a base das plantas hospedeiras, onde se desenvolvem as larvas, as quais se alimentam das raízes reduzindo a capacidade da planta absorver água e nutrientes, tornando-as menos produtivas e suscetíveis ao tombamento (Marques *et al.*, 1999).

O Brasil tornou-se recentemente o segundo maior produtor mundial de tabaco e, desde 1993 ocupa, de forma absoluta, a condição de maior exportador mundial de fumo (Silveira *et al.*, 2010). No entanto, pouco se conhece a respeito da

biodiversidade associada a esse tipo de cultura, sendo muito raras produções científicas e informações a respeito de *D. speciosa* na cultura do tabaco.

Dessa forma, objetivou-se com este estudo, analisar a flutuação populacional de *D. speciosa* e sua forma de distribuição em um cultivo orgânico de tabaco, verificando a influência da vegetação adjacente à lavoura na dinâmica populacional da espécie.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi conduzida em uma lavoura de tabaco do tipo Virginia (*Nicotiana tabacum* L.) com manejo orgânico, localizada no distrito industrial do município de Santa Cruz do Sul (RS), correspondendo a uma área de 160x85m e de propriedade da empresa JTI/Kannenberg Ltda, a qual garante a certificação de tal manejo perante autoridades certificadoras internacionais (CEE 2092/91, União Européia e USA NOP - 7 CFR Part 205, USA *National Organic Program*).

O município de Santa Cruz do Sul (29° 43'59"S, 52° 24'52"O), localiza-se na encosta inferior do Nordeste do Estado do Rio Grande do Sul a 155km de Porto Alegre, na região da Depressão Central, pertencendo à unidade Patamares da Serra Geral. Esta unidade está associada a morros testemunhos que avançam sobre a depressão do rio Jacuí. A altitude varia entre 70 a 150m acima do nível do mar; o clima é classificado como subtropical temperado, com temperatura média de 19°C, com máxima de 42°C e mínima de 5°C; as chuvas caem entre 100 e 126 dias ao ano, com precipitações de 1300 a 1800mm (Leifheit, 1978; Collischonn, 2001).

As coletas foram realizadas semanalmente durante a safra de 2009/2010, desde 20 de novembro de 2009 (estágio de dez folhas desenvolvidas na maioria das plantas de tabaco) até 19 de março de 2010, após a colheita final. Os pontos de coleta distribuíram-se de modo a formar três linhas de amostragens, no sentido fora-dentro da lavoura, com aproximadamente 40m de comprimento e 30m de

distância uma da outra. A Linha 1 possuiu a vegetação adjacente mais abundante, com cerca de 10-15m de largura sendo composta por árvores de *Eucalyptus* spp. e arbustos; a Linha 2 possuiu a vegetação adjacente composta por espécies arbustivas e arbóreas nativas de menor porte, correspondendo a cerca de 3-5m de largura; e a Linha 3 com vegetação adjacente composta por plantas de crescimento espontâneo: ervilhaca (*Vicia villosa* Roth), nabo forrageiro (*Raphanus sativus* L.) e capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.), além disso, limitada por uma segunda lavoura de tabaco orgânico.

Em cada linha de amostragem, foram determinados três pontos de coleta (ponto "fora", "borda" e "dentro"), separados por aproximadamente 8m de distância, além de um ponto de coleta localizado no interior da lavoura (ponto "meio"). Em cada ponto de coleta foi instalada uma armadilha de interceptação de vôo do tipo malaise.

Os indivíduos coletados foram encaminhados ao Laboratório de Entomologia da Universidade de Santa Cruz do Sul para triagem, identificação e quantificação, sendo devidamente etiquetados e tombados em álcool 70% na Coleção Entomológica da Universidade de Santa Cruz do Sul (CESC).

O mapa tridimensional da distribuição espacial de *D. speciosa* foi gerado pelo *software* de interpolação *Surfer 9.0* (*Golden Software*, 2009).

Para verificar a possível influência da temperatura e pluviosidade sobre a população de *D. speciosa*, foram obtidas as variáveis de tais fatores no Laboratório de Climatologia da Universidade de Santa Cruz do Sul. Além disso, anotaram-se as datas em que foi realizado o manejo da cultura, incluindo a colheita sucessiva das folhas (de baixo para cima), capação das inflorescências e retirada por completo das plantas de tabaco. Visando determinar a influência do clima e do manejo sobre a dinâmica populacional da espécie, compararam-se os dados/medidas e a tendência dos fatores através de gráficos. As médias semanais dos dados meteorológicos e o número de insetos coletados foram comparados.

RESULTADOS

Foi amostrado um total de 3 217 indivíduos adultos de *D. speciosa* associados ao cultivo orgânico de tabaco (Tabela 1). Observou-se a maior abundância entre os meses de dezembro de 2009 e janeiro de 2010, com 85,8% do total de indivíduos amostrados, sendo o pico populacional da espécie observado na última semana de coleta de dezembro (Figura 1).

Quanto às linhas de amostragem, foram coletados 665 indivíduos de *D. speciosa* na Linha 1, dos quais 23 foram capturados no ponto de coleta "fora", 76 no ponto de coleta "borda" e 566 no ponto "dentro". Na Linha 2 de amostragem foi encontrado um total de 614 indivíduos, sendo 15 no ponto "fora", 263 no ponto "borda" e 336 no ponto "dentro". Já na Linha 3 de amostragem, foi verificado um total de 1 190 indivíduos de *D. speciosa* (48%), possuindo uma distribuição de 227 no ponto de coleta "fora", 561 no ponto "borda" e 402 no ponto "dentro".

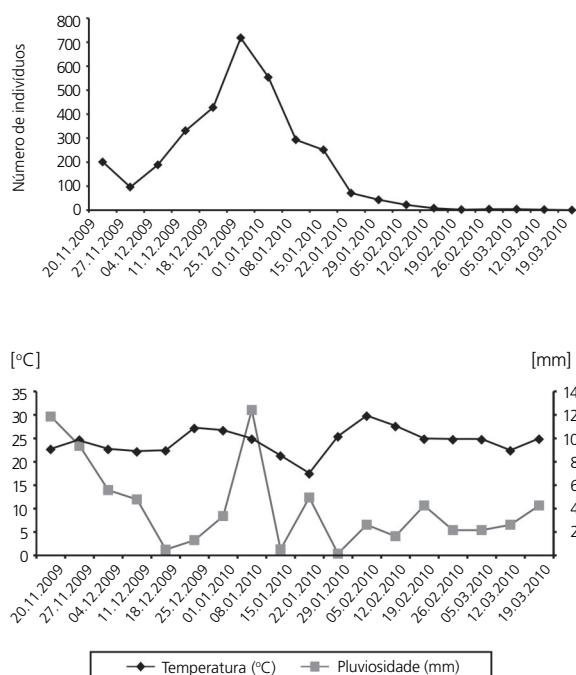


Figura 1. Flutuação populacional de *Diabrotica speciosa* no cultivo orgânico de tabaco (A), temperatura e precipitação pluviométrica (B), no período de novembro de 2009 a março de 2010. Santa Cruz do Sul (RS).

Tabela 1. Distribuição dos indivíduos de *Diabrotica speciosa* coletados em lavoura orgânica de tabaco na safra 2009/2010, conforme a linha de amostragem e a localização do ponto de coleta. Santa Cruz do Sul (RS).

Coleta	Linha 1			Linha 2			Linha 3			Meio	Total
	Fora	Borda	Dentro	Fora	Borda	Dentro	Fora	Borda	Dentro		
20.11.09	2	2	9	2	26	41	16	29	23	51	201
27.11.09	1	3	9	0	11	20	2	12	22	16	96
04.12.09	0	2	37	0	5	31	21	24	36	33	189
11.12.09	0	0	58	0	27	37	45	40	37	87	331
18.12.09	2	5	69	1	27	77	37	69	0	141	428
25.12.09	1	0	71	0	24	61	53	178	150	180	718
01.01.10	7	22	92	0	60	34	30	128	84	97	554
08.01.10	4	14	121	0	45	17	7	18	12	55	293
15.01.10	5	10	73	1	28	12	14	37	18	53	251
22.01.10	0	6	18	0	3	3	1	12	11	17	71
29.01.10	0	0	4	1	5	0	1	12	6	14	43
05.02.10	1	7	4	4	1	2	0	2	0	1	22
12.02.10	0	0	0	2	1	0	0	0	2	3	8
19.02.10	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2
26.02.10	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	4
05.03.10	0	1	0	2	0	0	0	0	1	0	4
12.03.10	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	2
19.03.10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	23	76	566	15	263	336	227	561	402	748	3 217

Observou-se que a maior abundância de *D. speciosa* foi encontrada na Linha 3 de amostragem, mantendo-se como a mais abundante no decorrer da maior parte do período de coleta. Constatou-se ainda que a maior abundância foi encontrada no ponto de coleta "borda" (46%) dessa mesma linha, durante o pico populacional da espécie. As Linhas de amostragem 1 e 2 apresentaram valores muito semelhantes quanto ao número de indivíduos amostrados, sendo que ambas obtiveram uma maior concentração de *D. speciosa* no ponto de coleta "dentro".

Em relação à distribuição espacial de *D. speciosa* nos pontos de coleta, foi verificada a média de 88 indivíduos no ponto de coleta "fora", a média de trezentos no ponto "borda", a média de 431 no ponto "dentro" e o total de 748 indivíduos no ponto de coleta "meio". Portanto, possuiu uma abundância crescente no sentido "fora-borda-dentro-meio" da lavoura, com maior número de indivíduos amostrados no ponto de coleta "meio", correspondendo a 48% do total de *D. speciosa* amostrado.

DISCUSSÃO

A população de *D. speciosa* mostrou-se fortemente influenciada pela quantidade de chuva ao longo das avaliações, aumentando o número de indivíduos nos períodos secos (Figura 1). De acordo com Waquil *et al.* (2010) os picos populacionais mais altos ou baixos de *D. speciosa*, dependem, além da planta hospedeira, também da intensidade da precipitação pluviométrica durante esse período.

O padrão de flutuação populacional da espécie na cultura do tabaco indica que a infestação de *D. speciosa* ocorreu durante as seis primeiras avaliações, com a exceção da segunda semana de coleta, na qual pode ser observada uma redução no número de indivíduos, em função da quantidade elevada de chuva. Desse modo, o fato de a densidade populacional aumentar gradualmente no período inicial de cultivo, pode indicar que a espécie sobrevive e se reproduz em áreas próximas à lavoura e migra para a mesma em condições ambientais favoráveis,

tendo em vista que estes indivíduos infestam o cultivo na fase adulta.

Os períodos de floração (27/11/09 - 4/12/09) e capação do tabaco (30/11/09), não interferiram na dinâmica populacional da espécie. O crescente número de insetos amostrados, durante a infestação de espécie, deve-se principalmente ao aumento da área foliar das plantas. No entanto, foi verificada uma considerável redução no número de indivíduos amostrados com o início das colheitas do tabaco, no final de dezembro, a qual persistiu de forma gradual à medida que as colheitas foram realizadas, até seu término na metade do mês de janeiro. Após o final do período de colheita observou-se uma redução de 72% no total de indivíduos capturados, visto que restaram na lavoura somente plantas com poucas ou nenhuma folha.

Referente à distribuição no plantio, os indivíduos de *D. speciosa* foram mais abundantes nos locais com a maior disponibilidade de folhas de tabaco para alimentação, ou seja, no meio do plantio (Figura 2). Constatou-se que nas Linhas de amostragem 1 e 2 o número de espécimes coletados aumenta, à medida que acompanha o sentido de "fora-meio" da lavoura, de forma que a população possuiu a tendência de manter-se afastada da região de bordadura, agregando a sua maior abundância no interior do cultivo, salvo à Linha 3 de amostragem, adjacente a um segundo plantio de tabaco, resultando para a espécie uma amplificação da sua área de forrageamento.

Referente aos pontos de coleta verificou-se a preferência dos adultos de *D. speciosa* por áreas localizadas no interior da lavoura. O fato indica que a espécie, por se tratar de uma praga, associa-se ao centro do plantio devido à maior disponibilidade de alimento, tendo a monocultura como a fonte principal de dieta e não possuindo outras fontes preferidas de alimento nas proximidades da cultura do tabaco, como por exemplo, abóbora, pepino, milho, trigo, batata, tomate, feijão, soja, amendoim, girassol, canola, algodão, banana, ervilhaca e nabo-forrageiro (Costa Lima, 1955; Gassen, 1989; Zucchi *et al.*, 1993; Milanez & Parra, 2000; Gallo *et al.*, 2002;

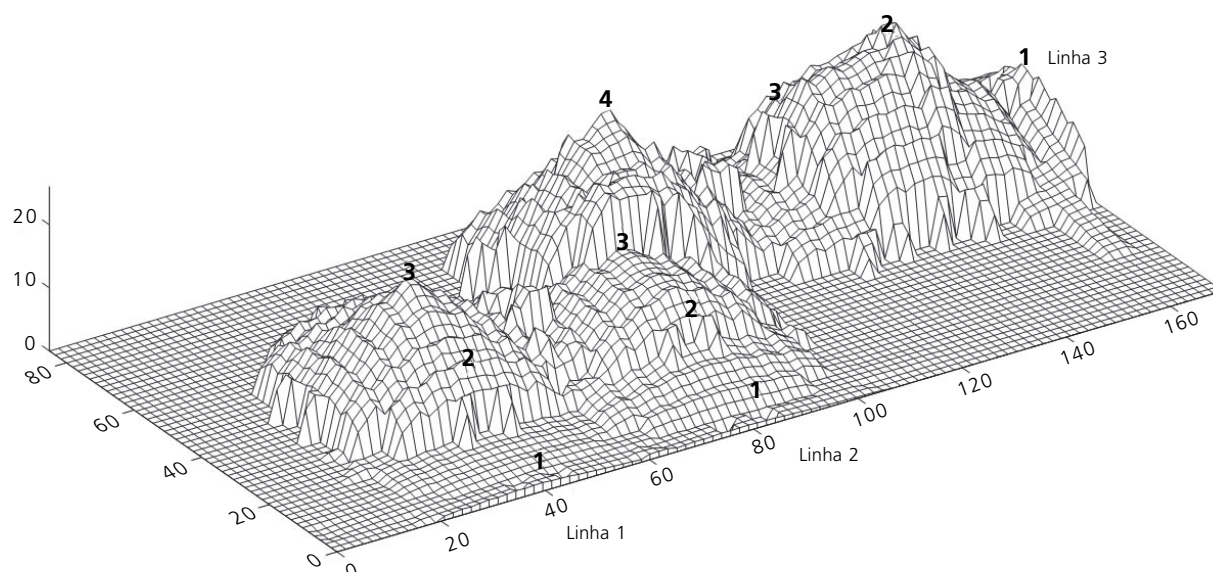


Figura 2. Distribuição espacial dos indivíduos de *Diabrotica* no cultivo orgânico de tabaco durante a safra 2009/2010. Localização dos pontos por linha: (1): Ponto fora; (2): Ponto borda; (3): Ponto dentro; (4): Ponto meio. Santa Cruz do Sul (RS).

Mussury *et al.*, 2002; Santos *et al.*, 2008; Neri *et al.*, 2010; Rigon *et al.*, 2011).

Conforme Nicholls & Altieri (2007), artrópodes benéficos em agroecossistemas deslocam-se para os cultivos a partir das margens dos campos, e o controle biológico é mais intenso em fileiras de plantas próximas à vegetação selvagem do que no centro dos cultivos. O grau da vegetação dentro e no entorno da unidade de produção, a quantidade de cultivos que compõem a rotação, a proximidade de uma floresta e a existência de cercas vivas, pastagens ou vegetação natural, são fatores que contribuem para o nível da biodiversidade de espécies entomófagas nativas em uma unidade agrícola. Dessa forma, o aumento da biodiversidade funcional em agroecossistemas, através da preservação dos insetos benéficos, é estratégia-chave ecológica no desenvolvimento da sustentabilidade à produção (Altieri, 1999).

Segundo Martinez (2003), o controle químico de *D. speciosa* é de eficiência insatisfatória, atribuída à contínua reinfestação das áreas, tendo em vista o hábito migratório da espécie e o curto período de

persistência dos inseticidas no ambiente. Além disso, o uso indiscriminado de agrotóxicos ocasiona uma série de fatores desfavoráveis, destacando o surgimento de populações resistentes aos inseticidas, a eliminação de inimigos naturais, a redução da diversidade biológica e os inúmeros casos de contaminação ambiental.

CONCLUSÃO

Com base nos resultados obtidos, pode-se concluir que a população de *D. speciosa* foi mais numerosa entre dezembro/2009 e janeiro/2010, mostrando-se influenciada pela maior disponibilidade de alimento (processo de colheita) e precipitação (dados meteorológicos). A composição paisagística da vegetação adjacente ao cultivo de tabaco foi fator determinante na distribuição espacial da espécie, podendo-se constatar a preferência dos indivíduos por áreas localizadas no interior da lavoura. Com o mapeamento da distribuição espacial e flutuação populacional de *D. speciosa*, pode-se determinar os métodos mais eficazes na detecção e controle da

praga, sugerindo os períodos e pontos de maior infestação do inseto, na aplicação correta das práticas de manejo e uso racional dos recursos disponíveis na cultura do tabaco.

REFERÊNCIAS

- Altieri, M.A. (1999). The ecological role of biodiversity in agroecosystems. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 74(1-3):19-31.
- Ávila, C.J. (1999). *Técnica de criação e influência do hospedeiro e da temperatura no desenvolvimento de Diabrotica speciosa (Germar, 1824) (Coleoptera: Chrysomelidae)*. Tese em Entomologia, Universidade de São Paulo.
- Collischonn, E. (2001). *O espaço natural na Região do Vale do Rio Pardo: (re)conhecendo a região*. Santa Cruz do Sul: EDUNISC.
- Corrêa, S.; Santos, C.; Beling, R.R.; Kist B.B.; Müller, I. & Pante, M. (2003). *Anuário brasileiro do fumo*. Santa Cruz do Sul: Gazeta Santa Cruz.
- Costa, C.L. & Batista, M.F. (1979). Vírose transmitidas por coleópteros no Brasil. *Fitopatologia Brasileira*, 4(2):177-9.
- Costa Lima, A.M. (1955). *Insetos do Brasil*. Rio de Janeiro: UFRJ. Tomo 9.
- Gallo, D.; Nakano, O.; Silveira Neto, S.; Carvalho, R.P.L.; Batista, G.C.; Berti Filho, E., et al. (2002). *Entomologia agrícola*. Piracicaba: FEALQ.
- Gassen, D.N. (1989). *Insetos subterrâneos prejudiciais às culturas no sul do Brasil*. Passo Fundo: Embrapa. (Documentos, 13).
- Golden Software Inc. (2009). *Surfer: surface mapping for scientist's*, version 9.1.352. New York: Golden.
- Guedes, J.C. & Sulzbach, F. (2006). *Guia de identificação e manejo integrado das pragas do fumo*. Santa Maria: Orium.
- Krysan, J.L. (1986). Introduction, biology, distribution and identification of pest *Diabrotica*. In: Krysan, J.L. & Miller, T.A. (Ed.). *Methods for study of pest Diabrotica*. New York: Springer-Verlag.
- Landoni, J.H. (1993). *Nicotiana tabacum* L. Available from: <<http://www.inchem.org/documents/pims/plant/nicotab.htm>>. (cited 18 May 2011).
- Lara, F.M.; Scaranello, A.L.; Baldin, E.L.L.; Boiça Júnior, A.L. & Lourenção, A.L. (2004). Resistência de genótipos de batata a larvas e adultos de *Diabrotica speciosa*. *Horticultura Brasileira*, 22(4):761-65.
- Leifheit, J.O. (1978). *Introdução ao estudo do meio ambiente de Santa Cruz do Sul*. Porto Alegre: Movimento.
- Machado, R.C.M. & Sant'Ana, J. (2009). *Interação inseto-planta e suas implicações no manejo integrado de pragas*. Dissertação em Tecnologias Inovadoras no Manejo Integrado de Pragas e Doenças de Plantas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- Marques, G.B.C.; Ávila, C.J. & Parra, J.R.P. (1999). Danos causados por larvas e adultos de *Diabrotica speciosa* (Coleoptera: Chrysomelidae) em milho. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 34(11):1983-6.
- Martinez, S.S. (2003). Controle da vaquinha com o inseto triturado. *Agroecologia Hoje*, 4:22.
- Milanez, J.M. & Parra, J.R.P. (2000). Biologia e exigências térmicas de *Diabrotica speciosa* (Germar) (Coleoptera: Chrysomelidae) em laboratório. *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*, 29(1):23-9.
- Mussury, R.M.; Fernandes, W.D. & Scalon, S.P.Q. (2002). População de *Diabrotica speciosa* (Germar, 1824) e *Plutella xylostella* Linnaeus, 1758, associada a *Brassica napus* L. em função de dois métodos de captura. *Ciência e Agrotecnologia*, 26(5):993-8.
- Neri, D.K.P.; Morais, D.D. & Sena Júnior, H.S. (2010). Ocorrência de *Diabrotica speciosa* (Coleoptera: Chrysomelidae) na cultura do girassol no município de Ipanguaçu/RN. *Revista Holos*, 26(3):102-7.
- Nicholls, C.I. & Altieri, M.A. (2007). Projeção e implantação de uma estratégia de manejo de habitats para melhorar o manejo de pragas em agroecossistemas. In: Altieri, M.A. (Ed.). *Controle biológico de pragas através do manejo de agroecossistemas*. Brasília: MDA.
- Rigon, J.P.G.; Boronio, C.A.; Zwirtes, A.L. & Capuani, S. (2011). Sucessão de plantas de cobertura sobre os componentes de rendimento no feijoeiro. *Revista Verde*, 6(4):196-203.
- Santos, J.P.; Wamser, A.F.; Becker, W.F.; Mueller, S. & Suzuki, A. (2008). Captura de insetos sugadores e fitófagos com uso de armadilhas adesivas de diferentes cores nos sistemas de produção convencional e integrada de tomate em Caçador, SC. *Horticultura Brasileira*, 26(2):157-63.
- Schowalter, T.D.; Hargrove, W.W. & Crossley Júnior, D.A. (1986). Herbivory in forested ecosystems. *Annual Review of Entomology*, 31(1):177-96.
- Seebold, K.; Townsend, L.J.D.; Green, N.R.; Bost, S.; Hensley, D. & Hale, F., et al. (2011). Kentucky & Tennessee tobacco production guide 2011-2012. Available from:

<<http://www.ca.uky.edu/agc/pubs/id/id160/id160.pdf>>. (cited 18 May 2011).

Silva, A.G.A; Gonçalves, C.R.; Galvão, D.M., Gonçalves, A.J.L.; Gomes, J. & Silva, M.N., *et al.* (1968). *Quarto catálogo dos insetos que vivem nas plantas do Brasil, seus parasitas e predadores: insetos, hospedeiros e inimigos naturais*. Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura.

Silveira, D.; Vencato, A.; Santos, C.; Reetz, E.R.; Carvalho, C.; Corrêa S., *et al.* (2010). *Anuário brasileiro do tabaco 2010*. Santa Cruz do Sul: Gazeta Santa Cruz.

Waquil, J.M.; Mendes, S.M. & Marucci R.C. (2010). *Ocorrência de espécies de Diabrotica em milho no Brasil: qual a predominante, diabrotica speciosa ou diabrotica viridula?* Sete Lagoas: Embrapa. (Comunicado Técnico, 178).

Zucchi, R.A.; Silveira Neto, S. & Nakano, O. (1993). *Guia de identificação de pragas agrícolas*. Piracicaba: FEALQ.

Recebido em: 23/2/2012

Versão final em: 8/8/2012

Aprovado em: 23/8/2012