

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS
Programa de Pós-Graduação em Fitossanidade



Tese

**Insetos associados à cana-de-açúcar no Rio Grande do Sul e biologia de
Diatraea saccharalis (Fabricius, 1794) (Lepidoptera: Crambidae)**

Raul da Cunha Borges Filho

Pelotas, 2016

Raul da Cunha Borges Filho

**Insetos associados à cana-de-açúcar no Rio Grande do Sul e biologia de
Diatraea saccharalis (Fabricius, 1794) (Lepidoptera: Crambidae)**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Fitossanidade da Faculdade de Agronomia “Eliseu Maciel” da Universidade Federal de Pelotas, como requisito parcial à obtenção do título de Doutor em Fitossanidade (área do conhecimento: Entomologia).

Orientador: Dr. Dori Edson Nava

Co-Orientador: Dr. Uemerson Silva da Cunha

Co-Orientador: Dr. Alexandre de Sene Pinto

Pelotas, 2016

Banca examinadora:

Dr. Uemerson Silva da Cunha (Presidente) (Co-orientador)

Dr^a. Ana Paula Schneid Afonso da Rosa

Dr^a. Andressa Lima de Brida

Dr. Daniel Bernardi

Dr. José Francisco da Silva Martins

A toda minha família, sem ela eu não seria ninguém.

DEDICO E OFEREÇO

Agradecimentos

Agradeço a Deus pelo dom da vida, saúde, paz e pessoas abençoadas que cruzaram meu caminho;

À toda minha grande família (de parentes a amigos), em especial minha mãe Helenice Saúde Borges, meu pai Raul da Cunha Borges e minha irmã Caroline Saúde Borges por estarem ao meu lado, seja me apoiando, cobrando, ou cuidando de mim, em todos os momentos de minha vida e a Valentina Saúde Borges Novais, a mais nova integrante da família e veio iluminar nossas vidas;

À Fernanda Garcia Monte, minha esposa, minha parceira, que esteve ao meu lado por toda essa caminhada e seus pais Eneleda Garcia Monte e Fernando Jorge da Silva Monte, por me acolherem como um filho, e pela amizade que construímos;

Ao meu orientador Dr. Dori Edson Nava, por ter me dado a oportunidade de lutar pelo que decidi como objetivo de vida, além da amizade, conhecimento e principalmente paciência que sempre teve comigo;

Ao Dr. Uemerson Silva da Cunha, pela preocupação, auxílio, conselhos, correções, orientação e ensinamentos;

Ao meu co-orientador Dr. Alexandre de Sene Pinto, que sempre se mostrou disposto a colaborar;

Ao Dr. Sérgio Delmar dos Anjos e Silva e toda sua equipe, em particular à Cândida Raquel Scherrer Montero, Milena Moreira Peres, William Rodrigues Antunes e Vilmar Gonçalves, por me auxiliarem com meus experimentos;

Às instituições Universidade Federal de Pelotas, através do Programa de Pós-Graduação em Fitossanidade e Embrapa Clima Temperado, a todos funcionários;

Aos grandes e eternos amigos que fiz durante esse período, Anderson Bolzan, Daniel Bernardi, Mártin Zanchett Groth e Sônia Poncio, por todos os momentos em que fomos parceiros, transmitindo incentivo e alegria uma para o outro;

Ao Giovani Smaniotto, pela parceria e assistência;

Aos amigos e colegas do laboratório de Entomologia da Embrapa Clima Temperado: Felipe Andreazza, Naymã Pinto Dias, Helter Carlos Pereira, Adrise Medeiros Nunes, Laísa Boechel Barcelos, Sandro Daniel Nörnberg, João Luis Osório Rosado, Anderson Bolzan, Tiago Scheunemann, Matheus de Souza Blanke, Anaise Rodales, Ricardo Braun Marangon, José Cesar Lazzari, Maicon Bisognin, Gabriela Inés Diez-Rodríguez, Franciéli Sassanovicz, Vinícius Zimmer, Francisco Cardoso Canez Neto, Eduardo Valmorbida, Rafael da Silva Gonçalves, Heitor Lisboa e Jederson Luis Ferreira Borges pela dedicação convivência que tivemos juntos no laboratório;

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão da bolsa de estudos;

E à toda e qualquer pessoa que em algum momento de minha vida passou por mim e mesmo de forma involuntária colaborou para que eu chegasse aqui.

Resumo

BORGES FILHO, Raul da Cunha. **Insetos associados à cana-de-açúcar no Rio Grande do Sul e biologia de *Diatraea saccharalis* (Fabricius, 1794) (Lepidoptera: Crambidae)**. 2016. 95f. Tese (Doutorado). Programa de Pós-Graduação em Fitossanidade. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

A cana-de-açúcar é a principal fonte de matéria-prima utilizada para a produção de açúcar e biocombustível (etanol), tornando o Brasil maior produtor mundial. A maior parte dessa produção se concentra na região Sudeste, porém, novas fronteiras agrícolas estão sendo exploradas, como por exemplo, o Estado do Rio Grande do Sul (RS), que apesar de importar 98% do etanol consumido, tem potencial para produzir cana-de-açúcar em cerca de 1,5 milhão de hectares. Por ser um país de proporção continental, as condições ambientais são distintas ao longo do território, o que altera a composição e o comportamento da entomofauna nos cultivos. Dentre os principais insetos-praga da cultura, *Diatraea saccharalis* (Fabricius, 1794) (Lepidoptera: Crambidae) conhecida como broca da cana-de-açúcar, se destaca pela capacidade de causar grandes prejuízos e estar presente em todos os locais onde se cultiva cana-de-açúcar no continente americano. A utilização de parasitoides de ovos e de lagartas tem se mostrado um eficiente método de controle. Além do uso do controle biológico, o desenvolvimento de plantas resistentes ao ataque de pragas propicia um melhor manejo, minimizando gastos durante o cultivo. Assim o objetivo deste trabalho foi conhecer a entomofauna associada à cultura da cana-de-açúcar no RS e relacionar o desenvolvimento de *D. saccharalis* com o teor de açúcar presente na dieta artificial, utilizada para o desenvolvimento larval, e na quantidade de °Brix presente em diferentes genótipos. Para tanto, foram realizados os seguintes estudos: I) flutuação populacional da entomofauna associada a cultura da cana-de-açúcar no município de Salto Jacuí, RS; II) intensidade de infestação da broca da cana-de-açúcar em genótipos de cana-de-açúcar no sul do Brasil; e III) biologia da broca da cana-de-açúcar em dieta artificial contendo diferentes concentrações de açúcar. No primeiro trabalho, foi relatada a presença de *D. saccharalis*, *Mahanarva fimbriolata* (Stål, 1854) (Hemiptera: Cercopidae), *Saccharicoccus sacchari* (Cockerell, 1895) (Hemiptera: Coccoidae) e *Melanaphis sacchari* (Zehntner, 1897) (Hemiptera: Aphididae) como os principais insetos-praga associados à cultura no RS. Dentre os inimigos naturais, destacam-se a ocorrência de *Doru lineare* (Eschs., 1822) (Dermaptera: Forficulidae), *Harmonia axyridis* (Pallas, 1773) (Coleoptera: Coccinellidae) e mosca da família Tachinidae. A broca da cana-de-açúcar permaneceu na lavoura durante todo período de desenvolvimento da cultura, chegando a 18,20 e 23,50% de infestação, durante as

safras de 2013 e 2014, respectivamente, considerado muito acima do indicado como nível de dano econômico (<3% de infestação). Para a cigarrinha *M. fimbriolata* observou-se que teve sua ocorrência em um curto período de tempo (dezembro a março), assim como *S. sacchari* e a *M. sacchari*, embora essas pragas atingiram uma infestação de 89 e 100% de plantas atacadas, respectivamente, durante as safras de 2013 e 2014, respectivamente. Durante todo o período vegetativo da cana-de-açúcar foi encontrada a presença de inimigos naturais, porém seus picos populacionais prevaleceram e coincidiram com a presença de *S. sacchari* e a *M. sacchari*. No segundo trabalho, observou-se em cana-de-açúcar planta, maior presença de *D. saccharalis* em genótipos de cana-de-açúcar, quando comparada com cana-de-açúcar soca, porém, alguns genótipos como RB945139, RB945177 e RB986952 registraram baixa infestação durante todas as safras, concomitantemente com altos teores de sólidos solúveis (°Brix). Os danos em genótipos com menor teor de sólidos solúveis tiveram maior expressão quando comparados com genótipos mais produtivos. Isso demonstra que a quantidade de sacarose produzida pela planta pode estar relacionada com o ataque da broca-da-cana e/ou com a influência sobre a biologia da mesma, o que lhe confere resistência. No terceiro trabalho, ficou evidenciado que altas e baixas concentrações de açúcar, incorporada à dieta para o desenvolvimento larval de *D. saccharalis*, influenciaram diretamente os parâmetros biológicos da praga. Insetos que se alimentaram em dieta com um acréscimo de 400% de açúcar em relação à dieta padrão (52 g), apresentaram um incremento na duração de fase larval e redução na viabilidade em todas as fases do ciclo biológico. Já com a redução de 50% de açúcar, demonstrou-se que não houve interferência no desenvolvimento biológico. Os resultados presentes nesses trabalhos contribuem para subsidiar o desenvolvimento de programas de manejo de pragas de cana-de-açúcar, além de gerar informações complementares sobre a bioecologia da *D. saccharalis*, que auxiliam na busca de informações sobre o desenvolvimento de novas variedades de cana-de-açúcar, bem como, contribuem para o aperfeiçoamento das técnicas de criação de *D. saccharalis* em laboratório.

Palavras-chave: Broca da cana-de-açúcar, insetos-praga, inimigos naturais, concentrações de sacarose, ciclo de vida.

Abstract

BORGES FILHO, Raul da Cunha Borges Filho. **Insects associated to sugarcane in Rio Grande do Sul and biology of *Diatraea saccharalis* (Fabricius, 1794) (Lepidoptera: Crambidae)**. 2016. 95f. Thesis (Doctor degree). Post-Graduation Program in Phytosanitary. Federal University of Pelotas, Pelotas.

Sugarcane is the main source of raw material used to produce sugar and biofuel (ethanol), turning Brazil in the world's greatest producer. The main part of this production is in the southeast but new agricultural borders are being explored such as the state of Rio Grande do Sul (RS). In spite of importing 98% of the consumed ethanol, it shows potential to produce sugarcane in, about, 1.5 millions of hectares. The environmental conditions vary a lot throughout the territory because of the continental proportions of the country, which change the entomofauna composition and behavior in the crops. Among the main pests of this culture, *Diatraea saccharalis* (Fabricius, 1794) (Lepidoptera: Crambidae), commonly known as sugarcane borer, outstands because of its power to cause great losses and to be present in all the places where sugarcane is grown in the American continent. Using egg and larvae parasitoids is an efficient control method. Besides using biological control, the development of resistant plants to the pest's attack allows a best management, lowering costs during the cultivation. So, the aim of this paper was to know the entomofauna associated to the sugarcane cultivation in RS and to relate the development of *D. saccharalis* with the sugar content in the artificial diet, used to the larvae development and the amount of °Brix in different genotypes. In order to achieve it, the studies have been divided in the following experimentations: I) population fluctuation of the entomofauna associated to sugarcane in the city of Salto do Jacuí, RS; II) Sugarcane borer infestation intensity in sugarcane genotypes in the South of Brazil; and III) *D. saccharalis* biology in artificial diets with different sugar concentrations. It has been related the presence of *D. saccharalis*, *Mahanarva fimbriolata* (Stål, 1854) (Hemiptera: Cercopidae), *Saccharicoccus sacchari* (Cockerell, 1895) (Hemiptera: Coccoidae) and *Melanaphis sacchari* (Zehntner, 1897) (Hemiptera: Aphididae) as the main pest insects associated to the culture. Among the natural enemies, it outstands *Doru lineare* (Eschs., 1822) (Dermaptera: Forficulidae), *Harmonia axyridis* (Pallas, 1773) (Coleoptera: Coccinellidae) and a Tachinidae family fly. Sugarcane borer remained in the crop during all the culture development period, reaching 18,20 and 23,50% of infestation, during the crops 2013 and 2014, respectively, which is considered way over the economic damage level (<3% of infestation). To leafhopper *M. fimbriolata* it has been observed the occurrence during a short period of time (December to March), as well

as *S. sacchari* and *M. sacchari*, although these pests reached an infestation of 89 and 100% of plants attacked, respectively, during crops 2013 and 2014, respectively. It has been found natural enemies during all the sugarcane growing period, although their population peaks have matched *S. sacchari* and *M. sacchari*. In the second experimentation, it has been observed a greater presence of *D. saccharalis* in genotypes of sugarcane plant, when compared to sugarcane ratoon. However, some genotypes such as RB945139, RB945177 and RB986952 showed low infestation during all the crops combined to high levels of soluble solids (°Brix). The damage in genotypes with lower content of soluble solids have shown greater expression when compared to more productive genotypes. It shows that the amount of sucrose produced by the plant may be related to the sugarcane attack and/or to the influence over its biology, which allows resistance. In the third experimentation, it has been proved that high and low amounts of sugar mixed in the diet to the larvae development of *D. saccharalis* influenced directly the biological parameters of the pest. Insects that have fed of diets with a 400% increment of sugar, the borer had an improvement in its larvae period and a decrease in the feasibility of all the periods. The 50% less sugar concentration diet showed no difference over the biological development. The results shown in these studies contribute to develop a sugarcane pest management program of sugarcane. Besides, it finds out supplementary information about *D. saccharalis* bioecology, that may contribute to the evolution of rearing techniques, as well as future studies about sugarcane resistance to its attack.

Keywords: Sugarcane borer, insect pests, natural enemies, sucrose concentration, life history.

Lista de figuras

Artigo 1

- Figura 1 Flutuação populacional de pragas na cultura da cana-de-açúcar em relação ao número de internódios e presença de galerias no colmo durante o período de fevereiro de 2013 a janeiro de 2015 no município do Salto do Jacuí, RS, Brasil: A) *Diatraea saccharalis*; B) *Mahanarva fimbriolata*, *Saccharicoccus sacchari* e *Melanaphis sacchari*..... 37
- Figura 2 Flutuação populacional de parasitoide Tachinidae e predadores *Harmonia axyridis* e *Doru lineare* na cultura da cana-de-açúcar durante o período de fevereiro de 2013 a janeiro de 2015 no município do Salto do Jacuí, RS, Brasil..... 38

Artigo 2

- Figura 1 Percentual (%) de genótipos infestados por *Diatraea saccharalis* durante quatro safras agrícolas. A- Safra 2007/2008, B – Safra 2008/2009, C – Safra 2009/2010 e D – Safra 2010/2011..... 62
- Figura 2 Níveis de infestação de *Diatraea saccharalis* em função do Teor de sólidos solúveis (°Brix) na cana-de-açúcar. Dados coletados em canaviais no município de Pelotas, RS, safra 2007/2008..... 63

Artigo 3

- Figura 1 Viabilidade da fase de ovo (%) de *Diatraea saccharalis* em dieta artificial com diferentes concentrações de açúcar ao longo de oito gerações consecutivas. Temperatura de $25\pm 2^{\circ}\text{C}$, umidade relativa do ar de $70\pm 10\%$ e fotofase 12 horas..... 82
- Figura 2 Viabilidade da fase larval (%) de *Diatraea saccharalis* em dieta artificial com diferentes concentrações de açúcar ao longo de oito gerações consecutivas. Temperatura de $25\pm 2^{\circ}\text{C}$, umidade relativa do ar de $70\pm 10\%$ e fotofase 12 horas..... 83
- Figura 3 Viabilidade da fase pupal (%) de *Diatraea saccharalis* em dieta artificial com diferentes concentrações de açúcar ao longo de oito gerações consecutivas. Temperatura de $25\pm 2^{\circ}\text{C}$, umidade relativa do ar de $70\pm 10\%$ e fotofase 12 horas..... 84
- Figura 4 Viabilidade do ciclo biológico (ovo a adulto) (%) de *Diatraea saccharalis* em dieta artificial com diferentes concentrações de açúcar ao longo de oito gerações consecutivas. Temperatura de $25\pm 2^{\circ}\text{C}$, umidade relativa do ar de $70\pm 10\%$ e fotofase 12 horas..... 85

Lista de Tabelas

Artigo 1

Tabela 1	Dados meteorológicos do município de Cruz Alta, RS, Brasil, obtido no Instituto Nacional de Meteorologia (INMET).....	36
----------	---	----

Artigo 2

Tabela 1	Intensidade de infestação (I.I.) (Média $\pm$ EP) de <i>Diatraea saccharalis</i> e classe de infestação (C.I.) de diferentes genótipos de cana-de-açúcar, durante quatro safras agrícolas, no município de Pelotas, RS.....	55
----------	---	----

Artigo 3

Tabela 1	Duração das fases imaturas de <i>Diatraea saccharalis</i> em dieta artificial com diferentes concentrações de açúcar ao longo de oito gerações consecutivas. Temperatura de $25\pm 2^{\circ}\text{C}$, umidade relativa do ar de $70\pm 10\%$ e fotofase 12 horas.....	81
Tabela 2	Peso de pupas e razão sexual de <i>Diatraea saccharalis</i> criada em dieta artificial com diferentes concentrações de açúcar ao longo de oito gerações consecutivas. Temperatura de $25\pm 2^{\circ}\text{C}$, umidade relativa do ar de $70\pm 10\%$ e fotofase 12 horas.....	86

Tabela 3	Longevidade de machos e fêmeas de <i>Diatraea saccharalis</i> em dieta artificial com diferentes concentrações de açúcar ao longo de oito gerações consecutivas. Temperatura de $25\pm 2^{\circ}\text{C}$, umidade relativa do ar de $70\pm 10\%$ e fotofase 12 horas.....	87
Tabela 4	Duração dos períodos de pré-oviposição, oviposição e pós-oviposição de <i>Diatraea saccharalis</i> criada em dieta artificial com diferentes concentrações de açúcar por oito gerações consecutivas. Temperatura de $25\pm 2^{\circ}\text{C}$, umidade relativa do ar de $70\pm 10\%$ e fotofase 12 horas.....	88
Tabela 5	Fecundidade de <i>Diatraea saccharalis</i> em dieta artificial com diferentes concentrações de açúcar ao longo de oito gerações consecutivas. Temperatura de $25\pm 2^{\circ}\text{C}$, umidade relativa do ar de $70\pm 10\%$ e fotofase 12 horas.....	89

Sumário

1- Introdução Geral	16
2- Artigo 1 – Flutuação populacional de insetos-praga e inimigos naturais associados a cultivo de cana-de-açúcar no município de Salto do Jacuí, RS	20
RESUMO	21
ABSTRACT	22
INTRODUÇÃO	23
MATERIAL E MÉTODOS.....	24
RESULTADOS.....	26
DISCUSSÃO	28
CONCLUSÃO	31
REFERÊNCIAS.....	31
3- Artigo 2 – Intensidade de infestação da broca da cana-de-açúcar em genótipos de cana-de-açúcar no Sul do Brasil	39
RESUMO	40
ABSTRACT	41
1. INTRODUÇÃO	42
2. MATERIAL E MÉTODOS	44
Intensidade de infestação.	45
Teor de sólidos solúveis (°Brix).....	45
Análise estatística.	46
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	46
4. CONCLUSÃO.....	49
5. AGRADECIMENTOS	50
6. REFERÊNCIAS.....	50

4- Artigo 3 – Biologia da broca da cana-de-açúcar em dieta artificial contendo diferentes concentrações de açúcar.....	64
RESUMO –	65
ABSTRACT –	66
INTRODUÇÃO	67
MATERIAL E MÉTODOS.....	69
Criação e manutenção de <i>D. saccharalis</i> em laboratório.....	69
Biologia de <i>D. saccharalis</i> em dieta artificial com diferentes concentrações de açúcar.	70
Análise estatística.	72
RESULTADOS E DISCUSSÃO	72
CONCLUSÕES	77
AGRADECIMENTOS	77
REFERÊNCIAS.....	77
5- Considerações finais.....	90
6- Referências bibliográficas.....	92

1- Introdução Geral

O cultivo da cana-de-açúcar *Saccharum officinarum* L. (Poaceae), um híbrido multiespecífico, está bastante difundido mundialmente. Nesse cenário agrícola, o Brasil desponta entre os principais produtores, com área plantada de cerca de 9 milhões de hectares, com uma produção próxima a 635 milhões de toneladas de cana-de-açúcar, destinado principalmente para produção de etanol (55%) e de açúcar (45%). No território brasileiro, o cultivo está distribuído em todas as regiões, tendo maior destaque na região Sudeste, onde o estado de São Paulo responde por aproximadamente 60% da produção nacional (CONAB, 2015).

Com a política mundial do uso de combustíveis renováveis, cada vez mais fortalecida no Brasil com a instabilidade no preço do petróleo, há uma tendência de que o cultivo de cana-de-açúcar continue a aumentar. Por este motivo, regiões não tradicionais de cultivo como o estado do Rio Grande do Sul (RS) estão desenvolvendo políticas públicas e projetos de pesquisa com o intuito de aumentar a produção. Nos últimos anos a área plantada chegou a cerca de 1400 ha, sendo destinados a produção de etanol hidratado, que é utilizado como combustível, atingindo 1,66, 4,51 e 4,39 milhões de litros em 2013, 2014 e 2015, respectivamente (CONAB, 2013; 2014; 2015). A grande expansão da cultura para diferentes regiões brasileiras e condições ambientais, certamente acarretará em uma mudança na composição e comportamento da entomofauna, tanto os insetos-praga como seus inimigos naturais.

Pelo fato de ser uma cultura em plena expansão no Rio Grande do Sul, poucas informações foram geradas até o momento sobre quais pragas atacam as lavouras de cana-de-açúcar. No Brasil, muitas espécies de insetos que ocorrem na cana-de-açúcar já foram catalogadas, porém, comparativamente a outras grandes

culturas, a cana-de-açúcar possui poucas pragas com potencial para causar danos econômicos (PINTO; BOTELHO; OLIVEIRA, 2009). Dentre o complexo de insetos-praga que causam danos à cultura, destaca-se a *Diatraea saccharalis* (Fabricius, 1794) (Lepidoptera: Crambidae), conhecida popularmente como broca da cana-de-açúcar (POLANCZYK et al., 2004). Além dessa cultura, *D. saccharalis* utiliza outros hospedeiros para completar o ciclo biológico, como a cultura do arroz (*Oryza sativa* L.), aveia (*Avena sativa* L.), cevada (*Hordeum vulgare* L.), milheto (*Pennisetum glaucum* L.), milho (*Zea mays* L.), sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) e trigo (*Triticum* spp.) pertencentes à família Poaceae, o que dificulta ainda mais o seu controle (GALLO, 1965; SILVA et al., 1968; CRUZ, 2007; BRASIL, 2015).

Na cultura da cana-de-açúcar *D. saccharalis* se alimenta do colmo da planta e apesar de preferir plantas desenvolvidas, devido à maior quantidade de nutrientes, pode também atacar plantas novas, nesse caso podendo causar a morte do meristema apical, por conseguinte, o secamento das folhas, sintoma conhecido como “coração morto”, provocando o perfilhamento das gemas laterais presentes nos nós do colmo (PLANALSUCAR, 1982). Além disto, abre galerias no interior dos colmos, ocasionando perda direta na produção, uma vez que a aplicação de inseticidas não atinge a praga que está protegida (PARRA et al., 2002). Essas galerias, além de proporcionar o tombamento da planta e o enraizamento aéreo, funcionam como porta de entrada para outros insetos e principalmente microrganismos fitopatogênicos, destacando-se os fungos *Fusarium moniliforme* Sheldon, 1904 e *Colletotrichum falcatum* Went, 1893, responsáveis pela podridão-vermelha. A ocorrência desses patógenos provoca a inversão de sacarose e diminuição da pureza do caldo, proporcionando um menor rendimento de açúcar, pois dificulta a cristalização do mesmo durante o beneficiamento, reduzindo a fermentação alcoólica em razão da competição de microrganismos com a levedura utilizada no processo (LONG; HENSLEY, 1972; MACEDO; BOTELHO, 1988; PINTO; BOTELHO; OLIVEIRA, 2009).

Outra característica importante da broca da cana-de-açúcar é a sua capacidade de adaptação a diferentes condições ambientais, o que faz dela uma importante praga em praticamente todos os países produtores de cana-de-açúcar da América do Sul (BOTELHO, 1992). No Brasil, ocorre em todas as regiões e demonstra sua grande adaptabilidade às diferentes condições ambientais (GUEVARA; WIENDL, 1980; ARAÚJO et al., 1982).

Fatores ligados ao cultivo de cana-de-açúcar, como a alta densidade de plantio, estatura de plantas e tombamento das mesmas, somadas ao comportamento de ataque da broca da cana-de-açúcar, dificultam a utilização de métodos de controle convencionais. Com isso, o controle biológico com o uso dos parasitoides *Cotesia flavipes* (Cameron, 1891) (Hymenoptera: Braconidae) e *Trichogramma galloi* Zucchi, 1988 (Hymenoptera: Trichogrammatidae) tem se mostrado eficiente, pois possibilita a manutenção da população de *D. saccharalis* abaixo do nível de dano econômico (BOTELHO et al., 1999; PINTO; BOTELHO; OLIVEIRA, 2009). No entanto, para aprimorar programas de Manejo Integrado de Pragas (MIP), estratégias que resultam em outras medidas de controle estão sendo estudadas. Dentre elas, a busca de novas variedades de cana-de-açúcar que apresentam resistência varietal ao inseto, assim como verificados em outros estudos com a utilização de diferentes genótipos (LOURENÇÃO; ROSSETO, 1982; BOIÇA JUNIOR; LARA; BELLODI, 1997; DEMETRIO; ZONETTI; MUNHOZ, 2008; DINARDO-MIRANDA et al., 2012; SOUZA et al., 2013), mas para as condições do RS, não há informações disponíveis.

Atualmente, o melhoramento genético de plantas, busca selecionar variedades com alta produtividade e rentabilidade na produção de açúcar. Esse é um dos aspectos que pode ser investigado e explorado em relação ao comportamento da *D. saccharalis*. Entretanto, trabalhos para avaliar o desenvolvimento da praga em situação de campo muitas vezes ficam limitados devido à dificuldade de avaliação de todos os parâmetros biológicos do inseto. Assim, vários trabalhos foram desenvolvidos visando a adequação de uma melhor dieta artificial em laboratório, sem haver perdas do potencial biótico do inseto (PAN; LONG 1961; WONGSIRI; RANDOLPH, 1962; WALKER et al., 1966; BOWLING, 1967; HENSLEY; HAMMOND JUNIOR, 1968; DINTHER; GOOSSENS, 1970; SANFORD, 1971; BREWER, 1976; BREWER; MARTIN, 1976; BREWER, 1981; ROE et al., 1982; KING; HARTLEY, 1985; CALDERÓN, 1987; PARRA; MIHSFELDT, 1992; COSTA; FRANCEZ; RIGOLIN-SÁ, 2010), com intuito de produzir insetos para o controle biológico com as características de insetos selvagens (LEPLA; ASHLEY, 1978; PARRA, 1992).

Na dieta artificial utilizada para a criação de lagartas de *D. saccharalis*, um dos principais componentes que constitui a dieta padrão é o açúcar (PARRA; MIHSFELDT, 1992). De maneira prática, o aumento na quantidade de sacarose (açúcar) nos colmos das plantas de cana-de-açúcar é um dos principais aspectos buscados para o lançamento de novas variedades. Entretanto, pouco se sabe sobre

o efeito na biologia da broca da cana-de-açúcar em dietas com diferentes teores de sacarose. Frente a isso, este trabalho teve objetivo de conhecer a composição e o comportamento da entomofauna associada à cultura de cana-de-açúcar no estado do Rio Grande do Sul, bem como, determinar o efeito da sacarose no desenvolvimento de *D. saccharalis* quando criada em dieta artificial e a relação do °Brix na infestação da broca em diferentes genótipos em condições de campo.

2- Artigo 1 – Revista: Ciência Rural

**Flutuação populacional da entomofauna associada à cultura da cana-de-açúcar no
município de Salto do Jacuí, RS**

**Entomofauna population fluctuation associated to the sugarcane crop in the
municipality of Salto do Jacuí, RS**

**Raul da Cunha Borges Filho^{I*}, Uemerson Silva da Cunha^I, Alexandre de Sene Pinto^{II},
Giovani Smaniotto^{IV}, Dori Edson Nava^{III}**

RESUMO

O trabalho teve como objetivo conhecer os principais insetos-praga e inimigos naturais associados a cana-de-açúcar no município de Salto do Jacuí, RS. Foram realizadas coletas durante 24 meses no período de fevereiro de 2013 a janeiro de 2015. As amostragens foram realizadas por meio da avaliação direta nos colmos de cana-de-açúcar e no sulco do cultivo, sendo inspecionado desde a base até a parte aérea das plantas. Foram verificados a ocorrência de quatro espécies de insetos-praga, com destaque para *Diatraea saccharalis*, *Mahanarva fimbriolata*, *Saccharicoccus sacchari* e *Melanaphis sacchari*. *Diatraea saccharalis* esteve presente durante todo o período de desenvolvimento da cultura, desde o segundo mês de brotação (outubro) até o corte da cultura (agosto). Já para *M. fimbriolata* as maiores infestações

^{I*} Programa de Pós-Graduação em Fitossanidade, Universidade Federal de Pelotas, Caixa Postal 354, CEP 96010-900 Pelotas, RS, Brasil. E-mail: raulborgesfilho@yahoo.com.br. Autor para correspondência

^{II} Centro Universitário Moura Lacerda

^{III} Embrapa Clima Temperado

^{IV} Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”

foram observadas durante os meses de dezembro a março e para *S. sacchari* e *M. sacchari* os maiores picos populacionais ocorreram no mês de março. Dentre os inimigos naturais foram observados a presença de predadores *Harmonia axyridis* e *Doru lineare* e parasitoides de *D. saccharalis* da família Tachinidae. O conhecimento da entomofauna presente na cultura da cana-de-açúcar nas condições do Estado é fundamental para delinear as estratégias de manejo mais adequadas a ser empregadas na cultura.

Palavras chave: controle biológico natural, entomofauna, pragas da cana-de-açúcar.

ABSTRACT

This work had as a main objective to know the main pests and natural enemies associated to sugarcane in the municipality of Salto do Jacuí, RS. It has been performed samples during 24 months between February, 2013 and January, 2015. The samples have been performed through direct evaluation test on sugarcane culms and cultivation groove, with evaluation since the base to the aerial part of the plants. It has been verified the presence of four insect pests, outstanding *Diatraea saccharalis*, *Mahanarva fimbriolata*, *Saccharicoccus sacchari* and *Melanaphis sacchari*. *Diatraea saccharalis* has been present during the whole development period of the culture, since the second month of sprouting (October) to the harvest (August). The main infestations of *M. fimbriolata* have been observed during the months from December to March, and to *S. sacchari* and *M. sacchari*, the highest population peaks happened in March. Among the natural enemies there have been observed predators *Harmonia axyridis* and *Doru lineare* and parasitoids of *D. saccharalis* from the Tachinidae family. Knowing the entomofauna in the sugarcane culture under the conditions of the state is important to decide which management strategies are suitable to be used in this culture.

Key words: natural biological control, entomofauna, sugarcane pests.

INTRODUÇÃO

No Rio Grande do Sul (RS), devido às geadas, a área plantada com cana-de-açúcar ainda é pequena quando comparada com outros estados, porém, nos últimos anos, recomendações a respeito de cultivares adaptadas para a região foram pesquisadas com o propósito de desenvolvimento de genótipos específicos para a região (SILVA et al., 2012). De acordo com o zoneamento agroclimático realizado em 2009, o RS possui 1,5 milhão de hectares com aptidão ao cultivo de cana-de-açúcar (MANZATO et al., 2009). Por apresentar um ambiente mais indicado e propício à seleção de genótipos de cana-de-açúcar, o município de Salto do Jacuí, RS, possui as maiores áreas de cultivo da cultura (VERISSIMO et al., 2012).

Na cultura da cana-de-açúcar, *Diatraea saccharalis* (Fabricius, 1794) (Lepidoptera: Crambidae), conhecida popularmente como broca da cana-de-açúcar, é o principal inseto-praga em todo o continente americano. A importância está associada com o dano causado pelo seu ataque, em virtude da abertura de galerias que servem de portas de entrada para microrganismos fitopatogênicos responsáveis pela podridão-vermelha (LONG & HENSLEY, 1972). Mediante as novas práticas agrícolas adotadas na cultura, como a não utilização de queimadas, emprego de colheita mecanizada e aproveitamento da palhada para a cobertura do solo, juntamente com a ampla distribuição geográfica, outros insetos-praga ganharam status de pragas primárias para a cultura, como a cigarrinha-das-raízes *Mahanarva fimbriolata* (Stål, 1854) (Hemiptera: Cercopidae) (DINARDO-MIRANDA, 2003). Da mesma forma, com a expansão da cultura para diversas regiões do Brasil, outras pragas foram relatadas com potencial de ocasionar danos a cultura como *Diatraea flavipinnella* Box 1931 (Lepidoptera: Crambidae) no estado de Alagoas (FREITAS et al., 2006) e o besouro *Migdolus fryanus* (Westwood, 1863) (Coleoptera: Cerambycidae) em regiões do estado de São Paulo (MACHADO et al., 2006).

Devido à dificuldade de aplicação de inseticida e baixa eficiência do controle químico, a preservação de inimigos naturais no interior do cultivo são de suma importância para manter

as pragas abaixo do nível de dano econômico e evitar maiores perdas na cultura (WHITE & WILSON, 2012).

Pelo fato do Rio Grande do Sul configurar como uma nova fronteira agrícola para o cultivo da cana-de-açúcar, estudos visando o conhecimento da entomofauna de insetos associados à cultura são escassos. Assim, para delinear as melhores estratégias de controle, o estabelecimento e adoção de programa de Manejo Integrado de Pragas (MIP) na cultura é de suma importância para o conhecimento da composição da fauna de insetos-praga e inimigos naturais associados à cultura. Neste sentido, objetivou-se conhecer a entomofauna associada ao cultivo de cana-de-açúcar no município de Salto do Jacuí, RS, indicando as principais épocas de ocorrência e os picos populacionais no campo.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram realizados levantamentos mensais em uma lavoura comercial de cana-de-açúcar, cultivar RB835089, no município de Salto do Jacuí, RS, Brasil (29°00'12,481" S, 53°14'07,285" W), durante fevereiro de 2013 a janeiro de 2015, abrangendo as safras agrícolas 2012/2013, 2013/2014 e 2014/2015, considerando que a safra se estende por 12 meses, tendo início em setembro. Para o estudo, uma área de 15 ha foi dividida em três talhões. As avaliações foram realizadas em um hectare sorteado aleatoriamente. No primeiro ano de levantamento, a lavoura representava a cana-soca de segundo corte, com o espaçamento de 1,5 m entre linhas.

Por ocasião do início das brotações (setembro de 2013) foram instaladas armadilhas do tipo Jackson™, contendo, em seu interior, piso adesivo e uma gaiola (6 cm de diâmetro x 6 cm de altura) confeccionada a partir de tela de náilon com uma fêmea adulta de *D. saccharalis* de até 24 horas de idade. Foram distribuídas aleatoriamente quatro armadilhas por hectare no canavial. Para avaliar a presença da praga, as armadilhas foram colocadas no final de cada dia e recolhidas na primeira hora do dia seguinte, para verificar a presença de machos adultos e,

desta forma, ter o conhecimento do início da incidência de sua ocorrência na lavoura, seguindo a metodologia proposta por BOTELHO et al. (1976).

A partir do momento que a cultura emitiu o primeiro internódio para a parte externa do solo, iniciou-se o levantamento populacional das lagartas de *D. saccharalis*. Para tanto, foram selecionados dois pontos por hectare espalhados aleatoriamente no cultivo. Em cada ponto, foram avaliados todos os colmos de duas linhas paralelas de cultivo com cinco metros lineares de cada linha, totalizando 20 metros lineares por hectare. Para a avaliação dos colmos, foram realizados cortes na região da base da planta e os colmos foram despontados e despilhados e, posteriormente, abertos com o auxílio de um facão de corte para quantificação do número total de internódios, internódios broqueados, presença de galerias, lagartas e pupas de *D. saccharalis*. Do mesmo modo, durante esse processo de avaliação, foram observados a ocorrência de inimigos naturais presentes nas partes interna e externa do colmo, bainha foliar e folhas. As lagartas de *D. saccharalis* encontradas foram colocadas em tubos cilíndricos de vidro de fundo chato (2,5 cm de diâmetro x 8,5 cm de altura) contendo dieta artificial e tamponados com algodão hidrófobo e as pupas foram armazenadas em tubos de acrílico (3,0 cm de diâmetro por 8,0 cm de altura) contendo um pedaço (2cm) de algodão umedecido. No último levantamento e amostragem da praga antes da colheita da cana-de-açúcar (julho a agosto), foram coletados, aleatoriamente, 25 colmos por hectare, considerando cada grupo de 25 colmos uma unidade experimental (amostra). Esse levantamento foi repetido em cinco hectares. Posteriormente, em laboratório, os colmos foram abertos com auxílio de um facão de corte e quantificados o número total de internódios e de internódios broqueados. A intensidade de infestação (%) de *D. saccharalis* foi calculada dividindo o número de internódios broqueados pelo número total de internódios e multiplicando esse resultado por 100 (PINTO et al., 2009).

Para avaliação da presença dos demais insetos, foi utilizada a metodologia de amostragem de *M. fimbriolata*, recomendada pelo Centro de Tecnologia Canavieira (CTC)

descrita por ALMEIDA et al. (2008). Para tanto, foram avaliados, de forma sistematizada, 18 pontos por hectare, sendo cada ponto constituído de um metro linear de cultivo no sentido da fileira e 0,5 m para cada lado, totalizando um metro quadrado (m^2) para cada unidade de observação. Para cada ponto de amostragem, foi avaliado e quantificado o número de ninfas na base das plantas de cana-de-açúcar e o número de adultos de *M. fimbriolata* na parte aérea das plantas por m^2 de sulco de plantio. Da mesma forma, durante o processo de amostragens de *M. fimbriolata*, foram avaliados a presença de outros insetos-praga e inimigos naturais possivelmente presentes na base da planta, colmo, bainhas das folhas e folhas. Os inimigos naturais visualizados foram quantificados em relação ao número de insetos por metro de sulco e os demais insetos-praga, em relação ao número de plantas infestadas, dessa maneira, foram coletados um exemplar de cada espécie e armazenado em gaiolas plásticas (26,2 cm de comprimento x 17,7 cm largura x 14,7 cm de altura) com laterais preenchidas com tela de náilon, para facilitar as trocas gasosas e um pedaço de algodão umedecido (2cm) colocado internamente a gaiola para a manutenção da umidade.

Os insetos coletados foram transportados para o Laboratório de Entomologia da Embrapa Clima Temperado, para identificação e avaliação da presença de parasitoides. Os insetos-praga amostrados durante a fase de estudo foram relacionados com as fases de desenvolvimento da cultura e com as condições meteorológicas da região ao longo do tempo. Os dados meteorológicos [Temperatura ($^{\circ}C$), umidade relativa do ar (%) e precipitação (mm)] foram obtidos junto ao Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), localizado no município de Cruz Alta, RS, Brasil (Tabela 1).

RESULTADOS

Foram realizadas 24 amostragens durante o período do estudo. Entre os insetos-praga foram observadas quatro espécies associadas à cultura no município do Salto do Jacuí, sendo

elas: broca-da-cana de açúcar *D. saccharalis*, cigarrinha-da-raiz *M. fimbriolata*, cochonilha-rosada *Saccharicoccus sacchari* (Cockerell, 1895) (Hemiptera: Coccoidae) e pulgão *Melanaphis sacchari* (Zehntner, 1897) (Hemiptera: Aphididae). Com a utilização de armadilhas do tipo Jackson™, foi verificado que os primeiros adultos de *D. saccharalis* foram capturados durante o mês de outubro de 2013 e de 2014, correspondendo a 3,8 e 5,3 machos/semana/armadilhas, respectivamente. Entretanto, durante o mês de novembro de 2013 e 2014 foi verificado uma maior ocorrência de indivíduos machos de *D. saccharalis* 67,8 e 81,5 adultos/armadilha, respectivamente. Com o surgimento dos primeiros adultos de *D. saccharalis* no mês de outubro, as avaliações da presença de lagartas da broca da cana-de-açúcar começaram a ser realizadas durante o mês de novembro de 2013. As primeiras infestações foram observadas somente durante os meses de janeiro e fevereiro, enquanto as maiores infestações foram verificadas durante os meses de maio a agosto de cada safra, com o maior pico populacional no mês de julho (safras 2012/13 e 2013/14) (1,14 e 0,65 lagarta/planta, respectivamente) (Figura 1A). Esse fato foi relacionado diretamente com o maior número de internódios presentes nas plantas, o que caracterizou um maior número de galerias nos colmos (Figura 1A). Além de ocorrer as maiores infestações larvais durante a época de maior desenvolvimento e crescimento da cultura (número de internódios por planta), houve um acréscimo populacional durante os meses mais frios do ano (maio a agosto), permanecendo no cultivo até o momento do corte da cana (mês de agosto) (Figura 1A).

Em relação a *M. fimbriolata*, as maiores infestações foram observadas durante os meses de dezembro a março de cada safra, com picos populacionais durante o mês de janeiro, associada com a combinação de elevadas temperaturas e precipitação pluviométrica (Figura 1B). Provavelmente, o maior número de insetos amostrados (0,55 insetos por metro de sulco) na safra 2014/15, esteve relacionado com as maiores temperaturas e maiores volume de chuva.

Para a *S. sacchari* e *M. sacchari* foram observadas as primeiras infestações a partir do mês de fevereiro. Os maiores percentuais de infestação da cochonilha ocorreram durante o mês de março atacando principalmente a região da bainha das folhas verdes e no colmo, com um índice de infestação de 89,09% para a safra 2012/13 e 78,89% para a safra 2013/14, permanecendo até a época da colheita de cada safra (agosto). Para *M. sacchari* as maiores infestações ocorreram nas folhas da cultura, chegando a 100% de infestação das plantas durante o mês de março e estendendo seu ataque até o mês de abril (Figura 1B).

Dentre os inimigos naturais, foi registrada a presença de joaninha *Harmonia axyridis* (Pallas, 1773) (Coleoptera: Coccinellidae), tesourinha *Doru lineare* (Eschscholtz, 1822) (Dermaptera: Forficulidae) e moscas pertencentes a família Tachinidae (Figura 2). A maior prevalência de *H. axyridis* e *D. lineare* coincidiu com o aparecimento da cochonilha *S. sacchari* e o pulgão *M. sacchari*, considerados presas de ambas as espécies nas safras avaliadas, assim como, para o parasitoide larval da família Tachinidae, cuja ocorrência acompanhou os picos populacionais da broca da cana-de-açúcar.

DISCUSSÃO

Os levantamentos realizados demonstram a presença de importantes pragas da cana-de-açúcar e seus inimigos naturais em canaviais do Rio Grande do Sul, com destaque para a *D. saccharalis*, cujo aumento na população de lagartas acompanhou o desenvolvimento da cultura. Esse comportamento também foi relatado no estado do Piauí, porém avaliando a presença de adultos, onde, a população da broca da cana-de-açúcar, também esteve presente no canavial durante todo o período de desenvolvimento da planta (PORTELA et al., 2010), conforme observado no presente trabalho. Estudos demonstraram que o melhor desenvolvimento de *D. saccharalis* ocorre na faixa térmica de 20 a 25°C (MELO & PARRA, 1988). Entretanto, no presente estudo, foi verificado que a população de *D. saccharalis*, permaneceu no cultivo

também durante os meses mais frios e fotoperíodos mais curtos do ano (maio a agosto). Esse fato pode estar associado a provável ocorrência de diapausa, ou devido as lagartas apresentarem capacidade de reduzir o metabolismo, economizando energia para suportar as baixas temperaturas e luminosidade durante esse período (PARRA et al., 1983). Assim como, o crescimento populacional da praga pode estar mais relacionado ao desenvolvimento da planta do que aos parâmetros climáticos, uma vez que as lagartas, ao abrirem galerias no interior dos colmos, conseguem proporcionar um microclima adequado para o desenvolvimento (LIMA FILHO & LIMA, 2003).

Os altos valores de infestação de *D. saccharalis* observados durante as safras 2012/13 (18,2%) e 2013/14 (23,5%) podem estar relacionados com o plantio de outras culturas consideradas ideais para o desenvolvimento do inseto, próximo às áreas de cana-de-açúcar, como o cultivo do sorgo, milho, aveia e trigo. Os níveis de infestação encontrados foram acima do nível de dano econômico indicado para a cultura da cana-de-açúcar que varia de 3 a 5% (MACEDO & MACEDO, 2004).

Para *M. fimbriolata*, a quantidade observada por metro de sulco é considerada baixa quando comparada com outras regiões produtoras de cana-de-açúcar do Brasil. No estado de São Paulo, a infestação da praga chega a 14,6 cigarrinhas por metro de sulco (DINARDO-MIRANDA & GIL, 2007). Estudos demonstraram que as condições ideais para que ocorra estabelecimento no cultivo e, conseqüentemente, o crescimento populacional da cigarrinha-das-raízes são ambientes quentes e úmidos, enquanto, o contrário mantém os ovos do inseto em diapausa, diminuindo a viabilidade embrionária (DINARDO-MIRANDA, 2005). Fato que foi observado no presente estudo, em que nos períodos mais frios (inverno) e com menor precipitação mensal, houve menor ocorrência da praga quando comparado com os meses mais quentes (verão). O genótipo da cana-de-açúcar utilizado no cultivo também pode influenciar na dinâmica populacional de *M. fimbriolata* ao longo do tempo. Pesquisas apontam que as

cultivares IACSP96-7586 e IACSP96-2008 propiciam uma redução em 48% na sobrevivência ninfal, o que foi relacionado com uma maior resistência da planta à infestação da praga (DINARDO-MIRANDA et al., 2014). Para a variedade RB835089, não há estudos relacionados à resistência de plantas e ação de metabólicos sobre a cigarrinha-da-raiz, abrindo portas para estudos futuros.

A cochonilha-rosada *S. sacchari* e o pulgão *M. sacchari* foram amostrados em elevadas infestações, principalmente, durante o período mais quente do ano. O ataque de *S. sacchari* ocorreu na região do colmo sob a proteção das bainhas das folhas a partir do mês de fevereiro até o corte da cultura (mês de agosto). Enquanto *M. sacchari* atacaram as folhas verdes, sendo registradas durante os meses de fevereiro a março. A presença de *S. sacchari* já foi relatada em praticamente todos os locais onde há cultivo de cana-de-açúcar no mundo (BOX, 1953), assim como a presença de *M. sacchari*, que ocorre em mais de 30 países, se alimentando de aproximadamente 15 espécies de plantas pertencentes à família Poaceae (SINGH et al., 2004), cuja densidade populacional é influenciada diretamente pela temperatura e precipitação (CHANG et al., 1982), o que favorece o crescimento populacional da praga (RENSBURG & HAMBURG, 1975). Isso pode ser observado no presente trabalho, em que a presença do pulgão foi de 100% das plantas amostradas durante o mês de março, nas duas safras. Um dos fatores relacionados as elevadas infestações da cigarrinha-das-raízes, da cochonilha rosada e de pulgões no cultivo, pode estar associado a ausência da prática da queima da palha antes da colheita. Esse fato proporciona o estabelecimento de um microclima adequado para o desenvolvimento dos insetos em todo o período da cultura e com a capacidade de sobreviver em restos culturais remanescentes na área durante a entre safra (RAJENDRA, 1974).

Os maiores picos populacionais de *D. saccharalis*, *S. sacchari* e *M. sacchari* foram acompanhados pelos maiores índices de ocorrência de parasitoide taquinídeos e dos predadores *H. axyridis* e *D. lineare*, demonstrando que os inimigos naturais (parasitoides e predadores)

acompanharam a curva de crescimento populacional das presas, assim como observado na cultura do milho (FAZOLIN & SILVA, 1997). Além de ser descrito como um dos principais predadores de cochonilhas e pulgões, a ocorrência de *D. lineare* na cultura da cana-de-açúcar já foi relatada, alimentando-se de ovos de *D. saccharalis* (MACEDO & ARAÚJO, 2000). O hábito alimentar de *H. axyridis*, mesmo não sendo tão restrito, inclui, principalmente, pulgões (ALMEIDA & SILVA, 2002).

CONCLUSÃO

Os insetos-praga *D. saccharalis*, *M. fimbriolata*, *S. sacchari* e *M. sacchari*, assim como, os inimigos naturais *H. axyridis* e *D. lineare* e parasitoides da família Tachinidae, foram encontrados associados à cultura da cana-de-açúcar em Salto do Jacuí, RS, com destaque para *D. saccharalis*, que esteve presente na lavoura durante todo seu desenvolvimento.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, L.M.; SILVA, V.B. Primeiro registro de *Harmonia axyridis* (Pallas) (Coleoptera, Coccinellidae): um coccinelídeo originário da região Paleártica. **Revista Brasileira de Zoologia**, v.19, n.3, p.941-944, 2002. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0101-81752002000300031>>. Acesso em: 30 out. 2015. doi: 10.1590/S0101-81752002000300031.
- ALMEIDA, L.C. et al. **Monitoramento e controle de pragas de cana-de-açúcar**. Piracicaba: Centro de Tecnologia Canavieira, 2008. 28p.
- BOTELHO, P. S. M. et al. Testes comparativos de armadilhas para coleta de *Diatraea saccharalis* (Fabr., 1794). **Brasil Açucareiro**, v.88, p.38-42, 1976.
- BOX, H.E. List of sugar-cane insects. London: Commonwealth Institute of Entomology, 1953. 100p.

CHANG, C.P. et al. Studies on the life history and varietal resistance in grain sorghum aphid, *Melanaphis sacchari* Zehntner in central Taiwan. **Chinese Journal of Entomology**, v.2, p.70-81, 1982.

DINARDO-MIRANDA, L.L. **Cigarrinha das raízes em cana-de-açúcar**. Campinas: Instituto Agronômico, 2003. 72p.

DINARDO-MIRANDA, L.L. Nematoides e pragas de solo em cana-de-açúcar. **Encarte do Informações Agronômicas**, v.1, n.110, p.25-32, 2005.

DINARDO-MIRANDA, L.L.; GIL, M.A. Estimativa do nível de dano econômico de *Mahanarva fimbriolata* (Stål) (Hemiptera: Cercopidae) em cana-de-açúcar. **Bragantia**, v.66, n.1, p.81-88, 2007. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0006-87052007000100010>>. Acesso em: 04 out. 2015. doi: 10.1590/S0006-87052007000100010.

DINARDO-MIRANDA, L.L. et al. Resistance of sugarcane cultivars to *Mahanarva fimbriolata* (Stål) (Hemiptera: Cercopidae). **Neotropical Entomology**, v.43, p.90-95, 2014. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1007/s13744-013-0182-9>>. Acesso em: 18 dez. 2015. doi: 10.1007/s13744-013-0182-9.

FAZOLIN, M.; SILVA, W.S. **Levantamento e análise faunística de insetos associados às plantas de um modelo de sistema agroflorestal em Rio Branco**. Rio Branco: Embrapa, n.116, 1997. 13p.

FREITAS, M.R.T. et al. The predominance of *Diatraea flavipinnella* (Lepidoptera: Crambidae) in sugar cane fields in the state of Alagoas, Brazil. **Florida Entomologist**, v.89, n.4, p.539-540, 2006. Disponível em: <[http://dx.doi.org/10.1653/0015-4040\(2006\)89\[539:TPODFL\]2.0.CO;2](http://dx.doi.org/10.1653/0015-4040(2006)89[539:TPODFL]2.0.CO;2)>. Acesso em: 12 mar. 2016. doi: 10.1653/0015-4040(2006)89[539:TPODFL]2.0.CO;2.

- LIMA FILHO, M.; LIMA, J.O.G. *Diatraea saccharalis* (Fabr.) em cana-de-açúcar na região norte do estado do Rio de Janeiro: flutuação populacional e parasitismo de ovos por *Trichogramma* ssp. **Revista Universidade Rural**, v.22, n.2, p.33-44, 2003.
- LONG, W.H.; HENSLEY, S.D. Insect pests of sugarcane. **Annual Review of Entomology**, v.17, p.149-176, 1972.
- MACEDO, N.; ARAUJO, J.R. Efeitos da queima do canavial sobre insetos predadores. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**. v.29, n.1, p.71-77, 2000. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0301-80592000000100009>>. Acesso em: 04 jan. 2015. doi: 10.1590/S0301-80592000000100009.
- MACEDO, N.; MACEDO, D. As pragas de maior incidência nos canaviais e seus controles. **Visão Agrícola**, v.1, n.1, p.38-46, 2004.
- MACHADO, L.A. et al. Estudos ecológicos e comportamentais de *Migdolus fryanus* (Westwood, 1863) (Coleoptera: Vesperidae), em cultura de cana-de-açúcar, em quatro municípios do estado de São Paulo. **Arquivos do Instituto Biológico**, v.73, n.2, p.227-233, 2006.
- MANZATTO, C.V. et al. **Zoneamento agroecológico da cana-de-açúcar: expandir a produção, preservar a vida, garantir o futuro**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2009. 55p.
- MELO, A.B.P.; PARRA, J.R.P. Biologia de *Diatraea saccharalis* em diferentes temperaturas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.23, n.7, p.663-680, 1988.
- PARRA, L.R.P. et al. Efeito do fotoperíodo no ciclo biológico de *Diatraea saccharalis*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.18, n.5, p.463-72, 1983.
- PINTO, A.S. et al. **Guia ilustrativo de pragas e insetos benéficos da cana-de-açúcar**. Piracicaba: CP2, 2009. 160p.
- POLTRONIERI, A.S. et al. Ocorrência e flutuação populacional de tesourinhas em pomares de pessegueiro no município de Araucária, Paraná. **Scientia Agraria**, v.9, n.4, p.551-554, 2008.

Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.5380/rsa.v9i4.12511>>. Acesso em: 23 nov. 2015. doi: 10.5380/rsa.v9i4.12511.

PORTELA, G.L.F. et al. Flutuação populacional de *Diatraea saccharalis* (Fabricius, 1794) (Lepidoptera – Crambidae) em cana-de-açúcar no município de União-PI. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**. v.5, n.3, p.303-307, 2010. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/html/1190/119016971004/>>. Acesso em: 02 out. 2015. doi: 105239/agraria.v5i3a510.

RAJENDRA, A. The biology and control of *Saccharicoccus sacchari* Ckll. (Hom: Pseudococcidae) the pink mealy bug of sugar cane in Sri Lanka. **Ceylon Journal of Science**, v.11, n.1, p.23-28, 1974.

RENSBURG, N.J.; HAMBURG, H. Grain sorghum pests: an integrated control approach. In: Proceedings of the First Congress of Entomological Society of Southern Africa, 1., 1974, Stellenbosch, Anais... Entomological Society of Southern Africa, Pretoria, South Africa. 1975. p.151–162.

SILVA, S.D.A. et al. **Recomendação de variedades de cana-de-açúcar para o Estado do Rio Grande do Sul**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2012. 22p. (Comunicado Técnico, 292).

SINGH, B.U. et al. Biology and management of the sugarcane aphid, *Melanaphis sacchari* (Zehntner) (Homoptera: Aphididae), in sorghum: a review. **Crop Protection**, v.23, p.739-755, 2004. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.cropro.2004.01.004>>. Acesso em: 06 jan. 2015. doi: 10.1016/j.cropro.2004.01.004.

WHITE, W.H.; WILSON, L.T. Feasibility of using an alternative larval host and host plants to establish *Cotesia flavipes* (Hymenoptera: Braconidae) in the temperate Louisiana sugarcane ecosystem. **Environmental Entomology**, v.41, n.2, p. 275-281, 2012. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1603/EN11095>>. Acesso em: 13 out. 2015. doi: 10.1603/EN11095.

VERISSIMO, M.A.A. et al. Adaptabilidade e estabilidade de genótipos precoces de cana-de-açúcar no Rio Grande do Sul. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.47, p.561-568, 2012.

Tabela 1 - Dados meteorológicos do município de Cruz Alta, RS, Brasil, obtido no Instituto Nacional de Meteorologia (INMET).

Ano	Mês	Temperatura do ar (°C)		Umidade relativa do ar (%)		Precipitação (mm)
		Máx.	Mín.	Máx.	Mín.	
2013	Fevereiro	22,69	21,25	82,00	75,52	127
	Março	19,82	18,54	82,40	76,88	204
	Abril	19,66	18,12	73,26	66,75	124
	Maio	15,94	14,66	79,66	74,33	122
	Junho	14,35	13,24	86,65	82,10	70
	Julho	13,20	11,92	80,85	75,11	73
	Agosto	12,38	11,16	81,85	76,42	183
	Setembro	16,02	14,70	80,52	74,79	127
	Outubro	19,08	17,56	74,23	67,34	129
	Novembro	22,96	21,31	67,89	61,07	140
	Dezembro	25,03	23,41	69,49	62,41	144
2014	Janeiro	24,49	23,00	80,12	73,09	195
	Fevereiro	24,24	22,71	77,77	70,56	158
	Março	21,27	19,85	79,20	72,95	139
	Abril	19,97	18,64	77,38	71,81	142
	Maio	15,62	14,48	85,79	81,11	245
	Junho	14,05	13,12	87,03	83,20	349
	Julho	14,39	13,22	81,94	76,55	167
	Agosto	15,64	14,30	78,24	71,78	81
	Setembro	17,48	16,43	85,91	81,26	349
	Outubro	20,98	19,59	76,07	70,15	217
	Novembro	22,86	21,24	67,62	60,89	77
	Dezembro	23,21	21,82	74,27	68,46	155
2015	Janeiro	23,32	22,00	83,32	77,38	177

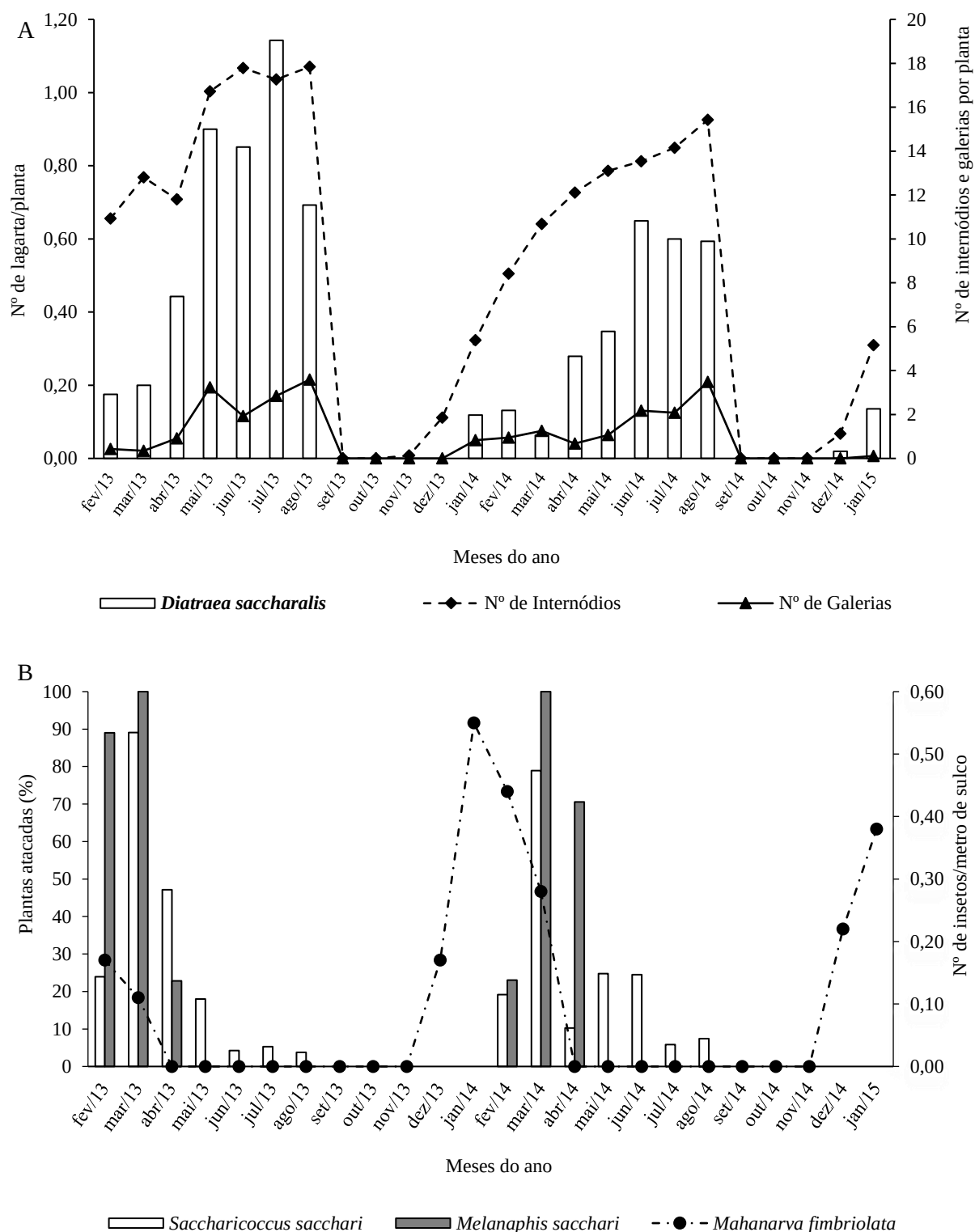


Figura 1. Flutuação populacional de pragas na cultura da cana-de-açúcar em relação ao número de internódios e presença de galerias no colmo durante o período de fevereiro de 2013 a janeiro de 2015 no município do Salto do Jacuí, RS, Brasil: A) *Diatraea saccharalis*; B) *Mahanarva fimbriolata*, *Saccharicoccus sacchari* e *Melanaphis sacchari*.

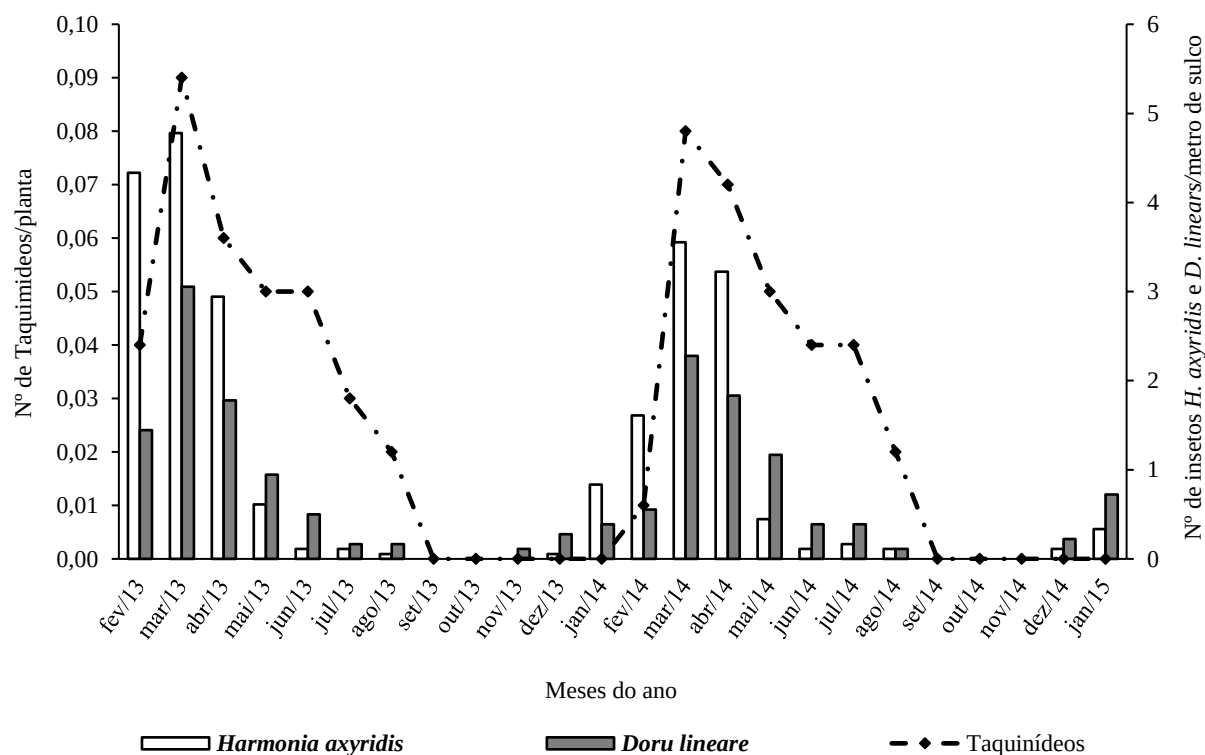


Figura 2. Flutuação populacional de parasitoide Tachinidae e predadores *Harmonia axyridis* e *Doru lineare* na cultura da cana-de-açúcar durante o período de fevereiro de 2013 a janeiro de 2015 no município do Salto do Jacuí, RS, Brasil.

3- Artigo 2 – Revista: Bragantia

Intensidade de infestação da broca da cana-de-açúcar em genótipos de cana-de-açúcar no Sul do Brasil

**Raul da Cunha Borges Filho¹, Uemerson Silva da Cunha¹, Dori Edson Nava²,
Sérgio Delmar dos Anjos e Silva²**

(1) Programa de Pós-Graduação em Fitossanidade, Universidade Federal de Pelotas, Caixa Postal 354, CEP 96010-900 Pelotas, RS, Brasil. E-mail: raulborgesfilho@yahoo.com.br, uscunha@yahoo.com.br

(2) Laboratório de Entomologia, Embrapa Clima Temperado Caixa Postal 403, CEP 96010-970, Pelotas, RS, Brasil. E-mail: dori.edson-nava@embrapa.br e sergio.anjos@embrapa.br

RESUMO

A broca da cana-de-açúcar, *Diatraea saccharalis* (Fabricius, 1794) (Lepidoptera: Crambidae), é a principal praga da cana-de-açúcar no Brasil. O objetivo deste trabalho foi avaliar a intensidade de infestação de *D. saccharalis* em genótipos de cana-de-açúcar em quatro safras consecutivas. As avaliações foram realizadas em área experimental no município de Pelotas-RS, com 228 genótipos nas safras de 2007/08, 2008/09, 2009/10 e

2010/11. Foram avaliados o número total de internódios presentes na planta e o número de internódios broqueados e calculado a intensidade de infestação (I.I), utilizando-se a seguinte fórmula: $I.I = (\text{número de internódios broqueados} / \text{número total de internódios}) \times 100$, assim como, o teor de sólidos solúveis (°Brix) de cada genótipo, nas quatro safras avaliadas. Os genótipos foram distribuídos em diferentes classes, baseadas no índice de infestação, sendo consideradas: baixo = 0-5%, moderado = 6-10%, médio = 11-15%, alto = 16-25% e muito alto = >25%. As maiores infestações de *D. saccharalis* foram observadas no primeiro ano de plantio (cana planta) safra 2007/08, principalmente nos genótipos com baixo teor de sacarose. Entretanto, observou-se um aumento gradativo de plantas com intensidade de infestação considerada “baixa” (96% dos genótipos) ao longo das safras (cana soca) até a safra 2010/11. Alguns genótipos apresentaram intensidade de infestação abaixo do nível de dano econômico durante as safras, possivelmente mostrando a presença de um fator de resistência a *D. saccharalis*.

Palavras-chave: *Diatraea saccharalis*, resistência de plantas a insetos, intensidade de infestação

Sugarcane borer infestation intensity in sugarcane genotypes in the South of Brazil

ABSTRACT

Sugarcane borer, *Diatraea saccharalis* (Fabricius, 1794), (Lepidoptera: Crambidae), is the main pest in sugarcane in Brazil. The aim of this work was to evaluate the infestation intensity of *D. saccharalis* genotypes during four crop seasons in a row. The evaluations have been performed in the experimental area in the city of Pelotas-RS,

with 228 genotypes in the crops 2007/08, 2008/09, 2009/10 and 2010/11. It has been evaluated the total number of internodes in the plant and the number of damaged internodes and there has been calculated the Infestation Intensity (I.I), using the following formula: $I.I = (\text{number of damaged internodes} / \text{total number of internodes}) \times 100$, as well as the soluble solids content (°Brix) in each genotype, through the evaluated crops. The genotypes have been organized in different categories, based on the I.I, as following: low = 0-5%, moderate = 6-10%, medium = 11-15%, severe = 16-25% e very severe = >25%. The greatest *D. saccharalis* infestations have been observed in the first year (plant sugarcane) crop 2007/2008, especially in the genotypes with low sucrose content. Although, it has been observed a constant rise of plants with an infestation intensity considered “low” (96% of the genotypes) throughout the crops (ratoon sugarcane) by the crop 2010/2011. Some genotypes showed infestation intensity below the economic damage level during the crops, proving that, possibly, there is some resistance factor to *D. saccharalis*.

Key-words: *Diatraea saccharalis*, plant resistance to insects, infestation intensity.

1. INTRODUÇÃO

Devido ao investimento em programas de melhoramento genético de cana-de-açúcar, o setor canavieiro no Brasil se destaca entre os principais bancos de germoplasma do mundo, com mais de 500 variedades de cana-de-açúcar já cultivadas (Bunrquist & Landell, 2007). Além de buscar cultivares competitivas e produtivas para o mercado brasileiro, os programas de melhoramento visam também a obtenção de informações sobre o potencial de resistência que as variedades proporcionam aos insetos-pragas

(Lourenção et al., 1982; Macedo, 2007; Sandoval & Senô, 2010; Dinardo-Miranda et al., 2012), principalmente à broca da cana-de-açúcar *Diatraea saccharalis* (Fabricius, 1794) (Lepidoptera: Noctuidae), visto ser altamente prejudicial à cultura (Polanczyk et al., 2004)

A resistência de plantas a insetos é a soma das características hereditárias que a planta possui, capazes de interferir negativamente na relação entre o ataque do inseto e a produção (Beck, 1965). Há três mecanismos de resistência: a não preferência ou antixenose, quando não há atração do inseto, que descarta a utilização da planta como meio de alimentação, local ideal para oviposição ou abrigo; Antibiose, quando o inseto, ao se alimentar da planta, possui sua biologia afetada; e a tolerância, quando mesmo sob ataque dos insetos, a planta sobrevive, tendo sua produção pouco ou não afetada (Painter, 1958; Lara, 1991). A pseudoresistência, quando características não hereditárias interferem no ataque do inseto, pode ser incluída com uma quarta categoria de mecanismos de resistência (Beck, 1965; Farrel, 1977).

O rápido desenvolvimento da cultura da cana-de-açúcar e a necessidade da expansão da área agrícola cultivada causaram o declínio de algumas cultivares, diminuindo as opções varietais à resistência a broca da cana-de-açúcar (Dinardo-Miranda et al., 2012). Vários estudos demonstraram que características morfológicas como menor atração da variedade para oviposição (Dinardo-Miranda et al., 2012), físicas (Lucas et al., 2000) ou nutricionais dos tecidos da planta devido a presença de mais ou menos sacarose nos tecidos (Lipke & Fraenkel, 1956; Scriber & Slansky Junior, 1981) podem inibir e retardar o desenvolvimento do inseto, reduzindo as perdas de produção (Dinardo-Miranda et al., 2013). Para melhor entendimento, alguns testes incorporando variedades

específicas em dietas artificiais, anulando as características físicas, já foram realizados com a *D. saccharalis* (Boiça Junior, 1997, 2011; Souza et al., 2013).

Atualmente, o Brasil é considerado um dos maiores produtores de cana-de-açúcar do mundo, com uma estimativa de área plantada de 9 milhões de hectares na safra 2015/16 (Conab, 2015). O estado de São Paulo é o maior produtor (51,82%), seguido por Goiás (8,69%), Minas Gerais (8,46%), Paraná (7,13%), Mato Grosso do Sul (6,50%), Alagoas (5,26%) e Pernambuco (3,63%) (Conab, 2015). O Rio Grande do Sul não possui tradição no cultivo de cana-de-açúcar para produção de etanol. Com a expansão do cultivo de cana-de-açúcar para esse estado, provavelmente as pragas se tornarão um dos principais fatores de perdas, como ocorre nos demais centros produtores. Dessa forma, a seleção de variedades resistentes a broca da cana-de-açúcar é de suma importância para o setor canavieiro da Região. Com base nisto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar genótipos de cana-de-açúcar consideradas promissoras para o cultivo no Brasil a infestação da *D. saccharalis* ao longo de quatros anos consecutivos.

2. MATERIAL E MÉTODOS

As amostragens foram realizadas no canavial cultivado em área experimental em Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil (31°41'08,520" S, 52°26'01,176" W, altitude $\approx$ 60 m), durante as safras 2007/08, 2008/09, 2009/10 e 2010/11. Foram avaliados 228 genótipos plantados lado a lado, compondo um talhão de 12 linhas formadas por 19 genótipos cada. Os genótipos foram compostos por duas fileiras paralelas de cinco metros cada, totalizando dez metros lineares, com espaçamento entre fileiras de 1,4 m. O plantio foi isolado, tendo como bordadura, a cultivar de cana-de-açúcar RB8350589. O cultivo teve

início com o plantio de 18 gemas.m⁻¹, divididas em seis toletes, de três gemas cada, dispostos em pares no sulco, seguindo a metodologia proposta por Zambon & Daros (2005).

Intensidade de infestação. O levantamento da infestação de *D. saccharalis* nos colmos foi realizado próximo à época de colheita da cultura, entre os meses de julho e agosto. Para cada genótipo, foram coletados cinco colmos ao acaso na linha de cultivo, cortando-os na região da base da planta, sendo abertos ao meio, no sentido longitudinal com a utilização de facão. Posteriormente, foram avaliados: i) o número total de internódios presentes na planta, a partir da contagem do local do corte até o ultimo internódio maduro próximo ao ápice da planta e ii) o número de internódios broqueados. As lagartas e pupas de insetos encontradas no interior dos colmos foram coletadas e levadas ao laboratório para identificação. A Intensidade de Infestação (I.I.) foi calculado utilizando a fórmula $I.I = (N^{\circ} \text{ de internódios broqueados} / \text{número total de internódios}) \times 100$ (Pinto, et al., 2009) e estabelecidas as classes referentes às Intensidades de Infestação, sendo: baixo (BA.) = 0 - 5%, moderado (MO.) = 5 - 10%, médio (ME.) = 10 - 15%, alto (Al.) = 15-25% e muito alto (M.A.) = > 25% (Botelho & Macedo, 1988).

Teor de sólidos solúveis (°Brix). Foram realizadas análises para avaliar o teor de sólidos solúveis (°Brix) em todos os genótipos avaliados (Tabela 1), com exceção dos genótipos RB835089, RB785148, RB835089, RB785148, RB835089, RB785148, RB835089 e RB785148, totalizando a análise nos demais 220 genótipos. Para isso, três colmos de cada genótipo, foram coletados ao acaso, retirando-se aproximadamente 50 cm de comprimento na região mediana do colmo. Após a retirada da palhada, os colmos passaram por moenda para extração do caldo. Uma subamostra de 50 mL do caldo de cada colmo foi coletada em tubo Falcon™ (100 mL), identificada e imediatamente

congelada para posterior avaliação em laboratório. Após o descongelamento das amostras, foi analisado o teor de sólidos solúveis (°Brix) com auxílio de um refratômetro. Essa variável é o parâmetro mais utilizada na indústria do açúcar e do álcool, e expressa a porcentagem peso/peso dos sólidos solúveis contidos em uma solução, ou seja, mede indiretamente o teor de sacarose na solução (Fernandes, 2003).

Análise estatística. Os dados da intensidade de infestação foram transformados em arcseno $\sqrt{(x+0,5)}$. Após análise de variância (ANOVA), as médias foram comparadas pelo teste Tukey ($P < 0,05$) (PROC ANOVA, SAS INSTITUTE, 2000). Os dados referentes ao nível de infestação durante a safra 2007/2008 foram agrupados em classes de infestação e relacionados com o teor de sólidos solúveis (°Brix) do colmo.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na primeira amostragem, realizada durante o cultivo da cana planta, os genótipos apresentaram valores elevados de intensidade de infestação da *D. saccharalis*. Na grande maioria dos genótipos, esses valores foram superiores aos coletados nos anos posteriores, durante o cultivo da cana-soca (Tabela 1). As maiores infestações encontradas no primeiro ano, podem estar associadas ao vigor vegetativo da planta, período de exposição à praga ou número de colmos disponíveis (Terán et al., 1988; Botelho & Macedo, 2002).

Durante a primeira safra de avaliação 2007/2008, houve uma variação significativa ($F = 2,04$; d.f. = 227; 912; $P < 0,0001$) no nível de infestação de *D. saccharalis* (Tabela 1), sendo que 95 genótipos (41%), foram mais suscetíveis ao ataque da broca da cana-de-açúcar, com uma intensidade de infestação caracterizada como alta (65 genótipos) a muito alto (30 genótipos) (Figura 1A), com apenas 37 genótipos (16,2%)

com índice de infestação entre 0 a 5 % (Tabela 1; Figura 1A), com destaque para os genótipos RB976939, RB986952, RB965728, RB785148, RB925323 e RB945067 que não apresentaram colmos danificados. Os demais genótipos avaliados (63,2%) caracterizaram-se por apresentar índice igual ou superior a 5% de seus internódios broqueados, valor superior aos 3% estimados como nível de dano econômico (Macedo & Macedo, 2004).

O genótipo RB975102 teve 4,22% de seus colmos atacados pela broca da cana-de-açúcar, classificado como baixa infestação, não muito diferente de sua avaliação realizada no Estado do Alagoas, onde apresentou uma infestação moderada (9,3%) (Demetrio et al., 2008). Entretanto, o genótipo RB975082 atingiu um nível de infestação considerado muito alto (27,33%), enquanto em condições ambientais típicas da região Nordeste, teve apenas 5,9% de seus internódios broqueados (Demétrio et al., 2008), demonstrando que a interação inseto-planta, não está ligada somente com as características físicas, químicas, morfológicas da planta, mas sim, a um conjunto de fatores, sendo particular de cada local de estudo e condição ambiental (Aguar-Menezes & Menezes, 2005).

Em relação ao teor de sólido solúveis (°Brix) foi observado que os genótipos com menor grau °Brix apresentaram uma maior quantidade de classes com maiores índices de infestação (Figura 2). Por outro lado, genótipos com uma maior expressão de teor de sacarose apresentaram classes com níveis de infestação variando de baixa a moderada (Figura 2), demonstrando que a praga apresentou uma preferência de infestação em genótipos “pobres” em sacarose. Esse comportamento pode estar ligado à fragilidade de plantas com menor expressão do teor de sacarose, ou com a ação direta que o açúcar pode ter com a bioecologia do inseto. Essa informação é importante para a escolha de

variedades resistentes de cana-de-açúcar, uma vez que programas de melhoramento genético visam cada vez mais produtos com altos teores de açúcares para a produção de etanol. Essa característica, além de proporcionar maiores rendimentos nas usinas de cana, também pode contribuir para a redução da infestação da *D. saccharalis* no campo, podendo ser explorado como um fator de resistência de plantas que interfere no ciclo biológico da praga.

Na segunda avaliação realizada na safra 2008/2009, 165 genótipos apresentaram uma intensidade de infestação inferior a primeira. Da mesma forma que a primeira avaliação, houve uma variação significativa ($F = 2,11$; d.f. = 204; 820; $P < 0,0001$) no nível de infestação da broca da cana-de-açúcar (Tabela 1). Os genótipos RB986401, RB987917, RB946903 e RB965743 tiveram 26, 96, 30, 45,31, 36 e 34,44% de infestação, respectivamente, classificados como muito alta (Tabela 1), o que demonstra que no segundo ano, a planta ainda se apresenta com elevada suscetibilidade à infestação da praga. Entretanto, os genótipos RB966920, RB966921, RB966922, RB966926, RB009266, RB986952, RB965578, RB975201, RB985517, RB925323, RB945139, RB955301, RB957569, RB835089, RB987934, RB835089 e RB785148 não foram atacadas pela broca. No entanto, 32,5% dos genótipos tiveram baixa infestação, enquanto, apenas 1,4% tiveram a infestação classificada como muito alta (Figura 1B).

Durante as duas últimas avaliações, mesmo havendo diferenças significativas na safra 2009/2010 ($F = 1,51$; d.f. = 225; 904; $P < 0,0001$) e 2010/2011 ($F = 1,15$; d.f. = 226; 908; $P < 0,0001$) nos níveis de infestações, esses foram baixos em relação ao primeiro ano de cultivo (Tabela 1), chegando a 96% (220 genótipos) testados com índice de infestação inferior a 5% na safra 2011/2012 (Figura 1D). O menor percentual de infestação ao longo do tempo pode estar associado com a maior quantidade de fibras

produzidas pela planta, fazendo com que a cultura tolere de forma significativa o ataque da praga (Dinardo-Miranda et al., 2013).

De acordo com Pinto et al. (2006) infestações superiores a 1% ou 2% causam prejuízos econômicos à cultura. Assim, os resultados do presente trabalho demonstram que a maioria dos genótipos foram suscetíveis à praga no primeiro ano de cultivo (cana planta), entretanto, ao longo do tempo (cana soca), fatores físicos, químicos e morfológicos proporcionam uma maior resistência ao ataque da praga. Embora os materiais comparados tenham demonstrado diminuição nos índices de infestação de *D. saccharalis* ao longo das avaliações, devemos levar em consideração que o ataque dessa praga se dá em reboleira e isso pode levar a obtenção de índices de infestação diferentes de um ponto a outro (Portela et al., 2011). Embora no Brasil o manejo de áreas infestadas esteja baseado no controle químico e biológico, informações sobre o comportamento de genótipos em relação à broca são imprescindíveis, pois possibilitam a escolha das melhores estratégias e táticas de controle (Dinardo-Miranda, 2008). Assim, a busca de genótipos resistentes pode diminuir a população de insetos-praga sem interferir no meio ambiente, sendo um efeito cumulativo e persistente ao longo do tempo (Lara, 1991).

4. CONCLUSÃO

Os genótipos RB945139, RB945177 e RB986952 apresentam resistência ao ataque de *D. saccharalis* durante todas as safras estudadas, enquanto o genótipo RB986952 apresenta maior valor de sólidos solúveis ($> 20,5$ °Brix), manifestando a menor infestação de *Diatraea saccharalis*.

5. AGRADECIMENTOS

Ao Dr. Daniel Bernardi, pelo auxílio com as análises estatísticas, que foram fundamentais para entendimento e compreensão dos resultados apresentados pelo experimento.

6. REFERÊNCIAS

- Aguiar-Menezes, E. L., & Menezes, E. B. (2005). Bases ecológicas das interações entre insetos e plantas no manejo ecológico de pragas agrícolas. In: A. M., AQUINO, & R. L. ASSIS, (Ed.). Agroecologia: princípios e técnicas para uma agricultura orgânica sustentável. (p. 324-339). Brasília: Embrapa Informação Tecnológica.
- Beck, S. D. (1965). Resistance of plants to insect. Annual Review of Entomology. 10, 207-232. <http://dx.doi.org/10.1146/annurev.en.10.010165.001231>.
- Boiça Junior, A. L., Lara, F. M., & Bellodi, M., P. (1997). Influência de variedades de cana-de-açúcar, incorporadas em dieta artificial, no desenvolvimento de *Diatraea saccharalis* (Fabr.) e no seu parasitismo por *Cotesia flavipes* (Cam.). Anais da Sociedade Entomológica do Brasil. 26, 537-542. <http://dx.doi.org/10.1590/S0301-80591997000300017>.
- Boiça Junior, A. L., Leonelo, A. F., & Jesus, F. G. (2011). Dietas artificiais incorporadas ou não a colmos triturados de variedades de cana-de-açúcar na biologia de *Diatraea saccharalis* (F.) (Lepidoptera: Crambidae). Semina: Ciências Agrárias, 32, 39-48. <http://dx.doi.org/10.5433/1679-0359.2011v32n1p39>.

- Botelho, P. S. M., & Macedo, N. (1988). Controle integrado da broca da cana-de-açúcar *Diatraea saccharalis* (Fabr. 1794) (Lepidoptera: Pyralidae). *Brasil Açucareiro*, 160, 2-14.
- Botelho, P. S. M., & Macedo, N. (2002). *Cotesia flavipes* para o controle de *Diatraea saccharalis*. In: J. R. P., Parra, P. S. M., Botelho, B. S., Correia-Ferreira, & J. M. S., Bento. *Controle Biológico no Brasil: Parasitóides e Predadores*. (p. 409-425). São Paulo: Manole.
- Burnquist, W.L., & Landell, M. G. A. (2007). O melhoramento genético convencional e a disponibilidade de variedades. In: I. C. Macedo. *A energia da cana-de-açúcar: Doze estudos sobre a agroindústria da cana-de-açúcar no Brasil e a sua sustentabilidade*. (p. 181-185). São Paulo: Única.
- CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. 2015. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/15_12_17_09_03_29_boletim_cana_portugues_-_3o_lev_-_15-16.pdf> Acesso em: 23 out. 2015.
- Demetrio, P. A., Zonetti, P. C., & Munhoz, R. E. F. (2008). Avaliação de clones de cana-de-açúcar promissores RBs quanto à resistência à broca-da-cana (*Diatraea saccharalis*) na região noroeste do Paraná. *Iniciação Científica CESUMAR*, 10, 13-16.
- Dinardo-Miranda, L. L. (2008). Pragas In: L. L., Dinardo-Miranda, A. C. M., Vasconcelos, & M. G. A. Landell. (Ed). *Cana-de-açúcar*. (p. 349-404) Campinas: Instituto Agrônomo.
- Dinardo-Miranda, L. L., Anjos, I. A., Costa, V. P., & Fracasso, J. V. (2012). Resistance of sugarcane cultivars to *Diatraea saccharalis*. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 47, 1-7. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-204X2012000100001>.

- Dinardo-Miranda, L. L., Fracasso, J. V., Costa, V. P., Anjos, I. A., & Lopes, D. O. P. (2013). Reação de cultivares de cana-de-açúcar à broca do colmo. *Bragantia*, 72, 29-34. <http://dx.doi.org/10.1590/S0006-87052013005000012>.
- Farrel, J. A. K. (1977). Plant resistance to insects and the selection of resistant lines. *The New Zeland Entomologist*, 6, 244-261.
- Fernandes, A.C. (2003). Cálculos na agroindústria da cana-de-açúcar. 2.ed. Piracicaba: STAB. 240 p.
- Lara, F. M. (1991). Princípios de resistência de plantas a insetos. São Paulo: Ícone. 336 p.
- Lipkel, H., & Fraenkel, G. (1956). Insect Nutrition. *Annual Review of Entomology*, 1, 17-44. <http://dx.doi.org/10.1146/annurev.en.01.010156.000313>.
- Lourenção, A. L., & Rosseto, C. J. (1982). Comportamento de clones de cana-de-açúcar em relação a *Diatraea saccharalis* (Fabr., 1794). *Bragantia*, 41, 145-154. <http://dx.doi.org/10.1590/S0006-87051982000100015>.
- Lucas, P. W., Turner, J. M., Dominy, N. J., & Yamashita, N. (2000). Mechanical defenses to herbivory. *Annals of Botany*, 86, 913-920. <http://dx.doi.org/10.1006/anbo.2000.1261>.
- Macedo, I. C. (2007). A energia da cana-de-açúcar: Doze estudos sobre a agroindústria da cana-de-açúcar no Brasil e a sua sustentabilidade. São Paulo: Única. 235 p.
- Macedo, N., & Macedo, D. (2004). As pragas de maior incidência nos canaviais e seus controles. *Visão Agrícola*, 1, 38-46.
- Painter, R. H. (1958). Resistance of plants to insect. *Annual Review of Entomology*. 3, 267-290. <http://dx.doi.org/10.1146/annurev.en.03.010158.001411>.
- Pinto, L. P. S., Bede, L. C., Paese, A., Fonseca, M., Paglia, A. P., & Lamas, I. (2006). Mata atlântica brasileira: os desafios para a conservação da biodiversidade de um hotspot

mundial. In: C. F. D. Rocha, H. G. Bergallo, M. Van Sluys, & M. A. S. Alves. *Biologia da conservação: essências*. (p. 91-118). São Carlos: Rima.

Pinto, A. S., Botelho, P. S. M., Oliveira, H. N. (2009). *Guia ilustrativo de pragas e insetos benéficos da cana-de-açúcar*. Piracicaba: CP2. 160p.

Polanczyk, R. A., Almeida, L. C., Padulla, L., & Alves, S. B. (2004). *Pragas de cana-de-açúcar x métodos alternativos de controle*. *Biotecnologia, Ciência & Desenvolvimento*, 33, 14-17.

Portela, G. L. F.; Pádua, L. E. M.; Branco, R. T. P. C.; Barbosa, O. A.; & Silva, P. R. R. (2011). Flutuação populacional de *Diatraea* spp. em diferentes variedades de cana-de-açúcar no município de União-PI. *Revista Caatinga*. 24, 149-152. <http://dx.doi.org/105239/agraria.v5i3a510>.

Sandoval, S. S., & Senô, K. C. A. (2010). Comportamento e controle de *Diatraea saccharalis* na cultura da cana-de-açúcar. *Nucleus*, 7, 243-257. <http://dx.doi.org/10.3738/nucleus.v7i1.311>.

SAS Statistical Analysis System: getting started with the SAS learning. SAS Institute, Cary, NC (2000).

Scriber, J. M., & Slansky Junior, F. (1981). The nutritional ecology of immature insects. *Annual Review of Entomology*, 26, 183-211. <http://dx.doi.org/10.1146/annurev.en.26.010181.001151>.

Souza, J. R., Boiça Junior, A. L., Perecin, D., Cargnelutti Filho, A., & Costa, J. T. (2013). Divergência genética de cultivares de cana-de-açúcar quanto à resistência a *Diatraea saccharalis*. *Semina: Ciências Agrárias*, 34, 3367-3376. <http://dx.doi.org/10.5433/1679-0359.2013v34n6Supl1p3367>.

Terán, F. O., Sanchez, A. G., & Precetti, A. A. C. M. (1988). Estudos sobre resistência da cana à broca em telado. Copersucar, 40, 9-14.

Zambon, J. L. C., & Daros, E. (2005). Manual de experimentação para a condução de experimentos. Curitiba: UFPR. 49 p.

Tabela 1. Intensidade de infestação (I.I.) (Média $\pm$ EP) de *Diatraea saccharalis* e classe de infestação (C.I.) de diferentes genótipos de cana-de-açúcar, durante quatro safras agrícolas, no município de Pelotas, RS.

(Continua)

Genótipos	Safr 2007/08		Safr 2008/09		Safr 2009/10		Safr 2010/11	
	I.I. (%)	C.I.	I.I. (%)	C.I.	I.I. (%)	C.I.	I.I. (%)	C.I.
RB835054	36,38 $\pm$ 12,86 ab	M.A.	*	*	11,14 $\pm$ 4,70 b	ME.	0,00 $\pm$ 0,00 a	BA.
RB855156	31,68 $\pm$ 4,79 ab	M.A.	*	*	4,29 $\pm$ 2,49 bc	BA.	2,86 $\pm$ 2,86 a	BA.
RB855453	21,20 $\pm$ 5,68 b	AL.	13,86 $\pm$ 4,96 bc	ME.	3,76 $\pm$ 2,36 bc	BA.	0,00 $\pm$ 0,00 a	BA.
RB925211	18,26 $\pm$ 5,81 b	AL.	*	*	0,00 $\pm$ 0,00 c	BA.	0,00 $\pm$ 0,00 a	BA.
RB925345	15,38 $\pm$ 4,98 b	AL.	*	*	5,46 $\pm$ 4,15 bc	MO.	0,00 $\pm$ 0,00 a	BA.
RB855046	45,76 $\pm$ 10,86 ab	M.A.	5,00 $\pm$ 5,00 cd	MO.	0,00 $\pm$ 0,00 c	BA.	0,00 $\pm$ 0,00 a	BA.
RB945961	24,36 $\pm$ 3,87 b	AL.	4,72 $\pm$ 2,90 c	MO.	0,00 $\pm$ 0,00 c	BA.	0,00 $\pm$ 0,00 a	BA.
RB946903	19,54 $\pm$ 5,29 b	AL.	31,36 $\pm$ 6,21 a	M.A.	1,43 $\pm$ 1,43 c	BA.	0,00 $\pm$ 0,00 a	BA.
RB955970	26,10 $\pm$ 6,43 b	M.A.	5,79 $\pm$ 2,74 cd	MO.	0,00 $\pm$ 0,00 c	BA.	0,00 $\pm$ 0,00 a	BA.
RB965902	15,07 $\pm$ 7,92 b	AL.	*	*	0,00 $\pm$ 0,00 c	BA.	0,00 $\pm$ 0,00 a	BA.
RB965911	3,33 $\pm$ 3,33 cd	BA.	*	*	0,00 $\pm$ 0,00 c	BA.	0,00 $\pm$ 0,00 a	BA.
RB966928	22,78 $\pm$ 7,87 b	AL.	8,00 $\pm$ 8,00 cd	MO.	4,33 $\pm$ 3,01 bc	BA.	0,00 $\pm$ 0,00 a	BA.
RB945950	9,44 $\pm$ 4,61 bc	MO.	13,31 $\pm$ 5,42 bc	ME.	0,00 $\pm$ 0,00 c	BA.	0,00 $\pm$ 0,00 a	BA.
RB945953	28,05 $\pm$ 7,68 b	M.A.	8,33 $\pm$ 5,27 cd	MO.	2,67 $\pm$ 1,63 c	BA.	0,00 $\pm$ 0,00 a	BA.
RB965916	15,00 $\pm$ 7,28 b	AL.	5,82 $\pm$ 3,95 cd	MO.	0,00 $\pm$ 0,00 c	BA.	0,00 $\pm$ 0,00 a	BA.
RB965919	11,67 $\pm$ 7,26 bc	ME.	4,49 $\pm$ 3,10 cd	MO.	0,00 $\pm$ 0,00 c	BA.	0,00 $\pm$ 0,00 a	BA.
RB966923	58,03 $\pm$ 16,91 a	M.A.	*	*	0,00 $\pm$ 0,00 c	BA.	0,00 $\pm$ 0,00 a	BA.
RB966925	12,76 $\pm$ 4,10 bc	ME.	3,43 $\pm$ 2,14 cd	BA.	0,00 $\pm$ 0,00 c	BA.	0,00 $\pm$ 0,00 a	BA.
RB966927	28,64 $\pm$ 8,88 b	M.A.	4,44 $\pm$ 4,44 de	BA.	0,00 $\pm$ 0,00 c	BA.	0,00 $\pm$ 0,00 a	BA.
RB935581	6,94 $\pm$ 4,52 c	MO.	7,67 $\pm$ 5,81 cd	MO.	3,69 $\pm$ 2,39 bc	BA.	0,00 $\pm$ 0,00 a	BA.
RB935925	23,08 $\pm$ 8,34 b	AL.	12,57 $\pm$ 4,02 bc	ME.	1,54 $\pm$ 1,54 c	BA.	0,00 $\pm$ 0,00 a	BA.
RB965906	39,44 $\pm$ 12,98 ab	M.A.	5,82 $\pm$ 3,95 cd	MO.	0,00 $\pm$ 0,00 c	BA.	0,00 $\pm$ 0,00 a	BA.
RB965909	6,00 $\pm$ 4,00 c	MO.	7,95 $\pm$ 3,95 cd	MO.	3,75 $\pm$ 3,75 bc	BA.	0,00 $\pm$ 0,00 a	BA.
RB965920	4,86 $\pm$ 3,05 c	BA.	6,06 $\pm$ 2,72 cd	MO.	0,00 $\pm$ 0,00 c	BA.	0,00 $\pm$ 0,00 a	BA.
RB965922	15,39 $\pm$ 4,24 b	AL.	7,71 $\pm$ 4,21 cd	MO.	1,43 $\pm$ 1,43 c	BA.	0,00 $\pm$ 0,00 a	BA.
RB966920	9,44 $\pm$ 4,61 bc	MO.	0,00 $\pm$ 0,00 e	BA.	5,08 $\pm$ 3,65 bc	MO.	0,00 $\pm$ 0,00 a	BA.
RB966921	26,79 $\pm$ 9,27 b	M.A.	0,00 $\pm$ 0,00 e	BA.	1,67 $\pm$ 1,67 c	BA.	4,00 $\pm$ 4,00 a	BA.
RB966922	12,86 $\pm$ 9,68 ab	ME.	0,00 $\pm$ 0,00 e	BA.	0,00 $\pm$ 0,00 c	BA.	0,00 $\pm$ 0,00 a	BA.
RB966926	21,80 $\pm$ 7,34 b	AL.	0,00 $\pm$ 0,00 e	BA.	2,86 $\pm$ 2,86 bc	BA.	0,00 $\pm$ 0,00 a	BA.
RB975930	25,30 $\pm$ 3,52 b	M.A.	1,67 $\pm$ 1,67 e	BA.	3,08 $\pm$ 3,08 bc	BA.	0,00 $\pm$ 0,00 a	BA.
RB975931	21,22 $\pm$ 8,35 b	AL.	19,11 $\pm$ 6,65 b	AL.	6,79 $\pm$ 5,28 bc	MO.	0,00 $\pm$ 0,00 a	BA.
RB975932	20,86 $\pm$ 11,46 b	AL.	*	*	2,86 $\pm$ 2,86 bc	BA.	0,00 $\pm$ 0,00 a	BA.
RB975933	14,69 $\pm$ 4,79 b	ME.	11,30 $\pm$ 3,61 bc	ME.	2,86 $\pm$ 2,86 bc	BA.	0,00 $\pm$ 0,00 a	BA.
RB975934	24,01 $\pm$ 12,50 b	AL.	11,05 $\pm$ 4,02 bc	ME.	2,00 $\pm$ 2,00 c	BA.	0,00 $\pm$ 0,00 a	BA.
RB975935	22,33 $\pm$ 13,80 b	AL.	5,64 $\pm$ 2,30 cd	MO.	0,00 $\pm$ 0,00 c	BA.	0,00 $\pm$ 0,00 a	BA.
RB975936	13,89 $\pm$ 4,47 b	ME.	10,99 $\pm$ 4,95 bc	ME.	3,33 $\pm$ 3,33 bc	BA.	0,00 $\pm$ 0,00 a	BA.
RB975937	5,83 $\pm$ 3,63 c	MO.	6,32 $\pm$ 2,63 cd	MO.	3,25 $\pm$ 2,01 bc	BA.	0,00 $\pm$ 0,00 a	BA.

Tabela 1. Intensidade de infestação (I.I.) (Média $\pm$ EP) de *Diatraea saccharalis* e classe de infestação (C.I.) de diferentes genótipos de cana-de-açúcar, durante quatro safras agrícolas, no município de Pelotas, RS.

Genótipos	(Continuação)							
	Safr 2007/08		Safr 2008/09		Safr 2009/10		Safr 2010/11	
	I.I. (%)	C.I.	I.I. (%)	C.I.	I.I. (%)	C.I.	I.I. (%)	C.I.
RB975938	12,50 $\pm$ 5,59 b	ME.	2,00 $\pm$ 2,00 de	BA.	3,08 $\pm$ 3,08 bc	BA.	0,00 $\pm$ 0,00 a	BA.
RB975939	30,12 $\pm$ 6,39 b	M.A.	8,08 $\pm$ 5,17 cd	MO.	0,00 $\pm$ 0,00 c	BA.	0,00 $\pm$ 0,00 a	BA.
RB975940	29,17 $\pm$ 8,86 b	M.A.	6,41 $\pm$ 2,88 cd	MO.	2,67 $\pm$ 2,67 bc	BA.	0,00 $\pm$ 0,00 a	BA.
RB975941	36,89 $\pm$ 8,45 ab	M.A.	15,32 $\pm$ 4,57 bc	AL.	5,95 $\pm$ 4,47 bc	MO.	0,00 $\pm$ 0,00 a	BA.
RB975943	31,78 $\pm$ 7,59 ab	M.A.	3,67 $\pm$ 2,26 cd	BA.	5,43 $\pm$ 3,89 bc	MO.	0,00 $\pm$ 0,00 a	BA.
RB975944	18,57 $\pm$ 11,42 b	AL.	7,21 $\pm$ 3,66 cd	MO.	1,25 $\pm$ 1,25 c	BA.	0,00 $\pm$ 0,00 a	BA.
RB975945	11,72 $\pm$ 6,86 bc	ME.	3,43 $\pm$ 2,14 cd	BA.	1,18 $\pm$ 1,18 bc	BA.	0,00 $\pm$ 0,00 a	BA.
RB975946	11,67 $\pm$ 7,26 bc	ME.	6,82 $\pm$ 4,87 cd	MO.	0,00 $\pm$ 0,00 c	BA.	0,00 $\pm$ 0,00 a	BA.
RB975947	18,39 $\pm$ 9,58 b	AL.	7,14 $\pm$ 7,14 cd	MO.	3,33 $\pm$ 3,33 bc	BA.	0,00 $\pm$ 0,00 a	BA.
RB975948	2,22 $\pm$ 2,22 cd	BA.	*	*	0,00 $\pm$ 0,00 c	BA.	0,00 $\pm$ 0,00 a	BA.
RB975949	3,64 $\pm$ 3,64 cd	BA.	12,26 $\pm$ 4,02 bc	ME.	1,43 $\pm$ 1,43 c	BA.	0,00 $\pm$ 0,00 a	BA.
RB975950	11,33 $\pm$ 7,85 bc	ME.	4,29 $\pm$ 4,19 cd	BA.	5,58 $\pm$ 2,55 bc	MO.	0,00 $\pm$ 0,00 a	BA.
RB975951	4,44 $\pm$ 2,72 c	BA.	7,64 $\pm$ 4,68 cd	MO.	2,86 $\pm$ 2,86 bc	BA.	0,00 $\pm$ 0,00 a	BA.
RB975952	20,44 $\pm$ 5,26 b	AL.	6,67 $\pm$ 6,66 cd	MO.	4,58 $\pm$ 2,80 bc	BA.	0,00 $\pm$ 0,00 a	BA.
RB975955	17,15 $\pm$ 7,59 b	AL.	9,27 $\pm$ 4,06 cd	MO.	0,00 $\pm$ 0,00 c	BA.	0,00 $\pm$ 0,00 a	BA.
RB975958	7,58 $\pm$ 3,13 c	MO.	1,82 $\pm$ 1,81 de	BA.	13,67 $\pm$ 6,20 b	ME.	0,00 $\pm$ 0,00 a	BA.
RB975964	17,21 $\pm$ 7,55 b	AL.	3,33 $\pm$ 3,33 de	BA.	6,40 $\pm$ 3,32 bc	MO.	0,00 $\pm$ 0,00 a	BA.
RB976930	25,54 $\pm$ 8,29 b	M.A.	15,28 $\pm$ 3,81 bc	AL.	0,00 $\pm$ 0,00 c	BA.	0,00 $\pm$ 0,00 a	BA.
RB976931	16,89 $\pm$ 7,62 b	AL.	24,17 $\pm$ 8,20 b	AL.	4,62 $\pm$ 4,62 bc	BA.	0,00 $\pm$ 0,00 a	BA.
RB976933	33,61 $\pm$ 4,93 ab	M.A.	12,67 $\pm$ 5,60 bc	ME.	0,00 $\pm$ 0,00 c	BA.	2,22 $\pm$ 2,22 a	BA.
RB976934	19,00 $\pm$ 14,52 b	AL.	11,74 $\pm$ 3,76 bc	ME.	1,33 $\pm$ 1,33 c	BA.	0,00 $\pm$ 0,00 a	BA.
RB976935	14,44 $\pm$ 6,12 b	ME.	2,00 $\pm$ 2,00 de	BA.	3,33 $\pm$ 3,33 bc	BA.	0,00 $\pm$ 0,00 a	BA.
RB976936	4,44 $\pm$ 4,44 c	BA.	5,00 $\pm$ 5,00 cd	BA.	0,00 $\pm$ 0,00 c	BA.	4,00 $\pm$ 4,00 a	BA.
RB976938	4,00 $\pm$ 4,00 cd	BA.	1,67 $\pm$ 1,67 de	BA.	0,00 $\pm$ 0,00 c	BA.	0,00 $\pm$ 0,00 a	BA.
RB976939	0,00 $\pm$ 0,00 d	BA.	2,86 $\pm$ 2,86 de	BA.	3,75 $\pm$ 3,75 bc	BA.	0,00 $\pm$ 0,00 a	BA.
RB976941	17,89 $\pm$ 5,74 b	AL.	4,00 $\pm$ 4,00 cd	BA.	2,50 $\pm$ 2,50 b	BA.	4,44 $\pm$ 4,44 a	BA.
RB976942	2,22 $\pm$ 2,22 cd	BA.	9,83 $\pm$ 4,18 c	MO.	0,00 $\pm$ 0,00 c	BA.	0,00 $\pm$ 0,00 a	BA.
RB977512	5,33 $\pm$ 3,43 c	MO.	13,67 $\pm$ 4,16 bc	ME.	0,00 $\pm$ 0,00 c	BA.	0,00 $\pm$ 0,00 a	BA.
RB977625	10,83 $\pm$ 7,40 bc	ME.	7,22 $\pm$ 4,93 cd	MO.	2,86 $\pm$ 2,86 bc	BA.	0,00 $\pm$ 0,00 a	BA.
RB986419	16,12 $\pm$ 4,80 b	AL.	*	*	0,00 $\pm$ 0,00 c	BA.	0,00 $\pm$ 0,00 a	BA.
RB987851	12,89 $\pm$ 8,78 bc	ME.	4,00 $\pm$ 4,00 cd	BA.	1,43 $\pm$ 1,43 c	BA.	0,00 $\pm$ 0,00 a	BA.
RB988090	4,00 $\pm$ 4,00 cd	BA.	9,53 $\pm$ 5,21 cd	MO.	7,34 $\pm$ 2,30 bc	MO.	0,00 $\pm$ 0,00 a	BA.
RB997627	18,44 $\pm$ 7,03 b	AL.	16,27 $\pm$ 5,13 bc	AL.	2,22 $\pm$ 2,22 c	BA.	0,00 $\pm$ 0,00 a	BA.
RB998025	12,50 $\pm$ 5,80 b	ME.	8,79 $\pm$ 2,64 cd	MO.	0,00 $\pm$ 0,00 c	BA.	0,00 $\pm$ 0,00 a	BA.
RB998048	13,64 $\pm$ 9,74 bc	ME.	10,67 $\pm$ 4,52 bc	ME.	*	*	0,00 $\pm$ 0,00 a	BA.
RB008034	22,89 $\pm$ 1,84 b	AL.	9,44 $\pm$ 4,32 cd	MO.	1,11 $\pm$ 1,11 c	BA.	0,00 $\pm$ 0,00 a	BA.
RB008300	28,06 $\pm$ 7,06 b	M.A.	19,35 $\pm$ 5,76 b	AL.	3,08 $\pm$ 3,08 bc	BA.	6,97 $\pm$ 4,27 a	MO.

Tabela 1. Intensidade de infestação (I.I.) (Média $\pm$ EP) de *Diatraea saccharalis* e classe de infestação (C.I.) de diferentes genótipos de cana-de-açúcar, durante quatro safras agrícolas, no município de Pelotas, RS.

Genótipos	(Continuação)							
	Safr 2007/08		Safr 2008/09		Safr 2009/10		Safr 2010/11	
	I.I. (%)	C.I.	I.I. (%)	C.I.	I.I. (%)	C.I.	I.I. (%)	C.I.
RB009266	11,67 $\pm$ 5,29 b	ME.	0,00 $\pm$ 0,00 e	BA.	0,00 $\pm$ 0,00 c	BA.	0,00 $\pm$ 0,00 a	BA.
RB985803	13,43 $\pm$ 11,09 bc	ME.	6,82 $\pm$ 4,87 cd	MO.	1,33 $\pm$ 1,33 c	BA.	0,00 $\pm$ 0,00 a	BA.
RB985817	22,30 $\pm$ 13,84 b	AL.	2,86 $\pm$ 2,86 de	BA.	1,54 $\pm$ 1,53 c	BA.	0,00 $\pm$ 0,00 a	BA.
RB985822	10,67 $\pm$ 6,86 bc	ME.	7,82 $\pm$ 3,72 cd	MO.	2,86 $\pm$ 2,86 bc	BA.	0,00 $\pm$ 0,00 a	BA.
RB985831	8,33 $\pm$ 3,48 c	MO.	8,00 $\pm$ 5,83 cd	MO.	0,00 $\pm$ 0,00 c	BA.	0,00 $\pm$ 0,00 a	BA.
RB985834	6,67 $\pm$ 6,66 cd	MO.	7,75 $\pm$ 4,75 cd	MO.	0,00 $\pm$ 0,00 c	BA.	0,00 $\pm$ 0,00 a	BA.
RB986959	24,99 $\pm$ 9,11 b	AL.	15,83 $\pm$ 12,93 bc	AL.	0,00 $\pm$ 0,00 c	BA.	0,00 $\pm$ 0,00 a	BA.
RB985805	5,00 $\pm$ 5,00 cd	BA.	4,86 $\pm$ 3,05 cd	BA.	5,88 $\pm$ 4,55 c	MO.	0,00 $\pm$ 0,00 a	BA.
RB985808	17,61 $\pm$ 6,22 b	ME.	6,62 $\pm$ 3,43 cd	MO.	8,00 $\pm$ 4,89 bc	MO.	0,00 $\pm$ 0,00 a	BA.
RB985817	2,00 $\pm$ 2,00 cd	BA.	7,67 $\pm$ 3,71 cd	MO.	3,08 $\pm$ 3,08 bc	BA.	1,82 $\pm$ 1,82 a	BA.
RB985823	2,22 $\pm$ 2,22 cd	BA.	8,22 $\pm$ 5,85 cd	MO.	4,62 $\pm$ 4,61 bc	BA.	0,00 $\pm$ 0,00 a	BA.
RB985829	5,33 $\pm$ 3,43 c	MO.	22,17 $\pm$ 2,77 b	AL.	16,89 $\pm$ 10,79 ab	AL.	0,00 $\pm$ 0,00 a	BA.
RB985832	5,82 $\pm$ 3,95 c	MO.	10,43 $\pm$ 4,08 bc	ME.	2,99 $\pm$ 1,90 bc	BA.	2,00 $\pm$ 2,00 a	BA.
RB985842	2,22 $\pm$ 2,22 cd	BA.	10,67 $\pm$ 4,52 bc	ME.	4,18 $\pm$ 1,80 bc	BA.	8,00 $\pm$ 8,00 a	MO.
RB985843	20,00 $\pm$ 12,64 b	AL.	14,76 $\pm$ 7,22 bc	ME.	4,40 $\pm$ 1,80 bc	BA.	0,00 $\pm$ 0,00 a	BA.
RB985847	15,45 $\pm$ 6,84 b	AL.	5,00 $\pm$ 3,33 cd	BA.	4,61 $\pm$ 2,83 bc	BA.	0,00 $\pm$ 0,00 a	BA.
RB986952	0,00 $\pm$ 0,00 d	BA.	0,00 $\pm$ 0,00 e	BA.	1,43 $\pm$ 1,43 c	BA.	0,00 $\pm$ 0,00 a	BA.
RB986953	7,30 $\pm$ 4,64 c	MO.	*	*	1,67 $\pm$ 1,67 c	BA.	0,00 $\pm$ 0,00 a	BA.
RB986955	6,67 $\pm$ 6,66 cd	MO.	*	*	0,00 $\pm$ 0,00 c	BA.	0,00 $\pm$ 0,00 a	BA.
RB995852	17,24 $\pm$ 9,39 b	AL.	10,00 $\pm$ 6,66 bc	ME.	0,00 $\pm$ 0,00 c	BA.	0,00 $\pm$ 0,00 a	BA.
RB995867	12,50 $\pm$ 7,90 bc	ME.	13,06 $\pm$ 4,05 bc	ME.	0,00 $\pm$ 0,00 c	BA.	0,00 $\pm$ 0,00 a	BA.
RB996961	30,94 $\pm$ 5,64 b	M.A.	*	*	8,49 $\pm$ 5,43 bc	MO.	0,00 $\pm$ 0,00 a	BA.
RB72454	23,89 $\pm$ 4,79 b	AL.	*	*	2,50 $\pm$ 2,50 bc	BA.	0,00 $\pm$ 0,00 a	BA.
RB845197	9,72 $\pm$ 4,64 c	MO.	5,15 $\pm$ 3,37 cd	MO.	5,40 $\pm$ 4,14 bc	MO.	0,00 $\pm$ 0,00 a	BA.
RB845210	14,24 $\pm$ 4,58 b	ME.	*	*	5,00 $\pm$ 3,06 bc	BA.	0,00 $\pm$ 0,00 a	BA.
RB855035	11,09 $\pm$ 6,66 bc	ME.	13,17 $\pm$ 4,38 bc	ME.	1,54 $\pm$ 1,54 c	BA.	0,00 $\pm$ 0,00 a	BA.
RB855113	9,44 $\pm$ 5,79 bc	MO.	2,86 $\pm$ 2,86 de	BA.	4,04 $\pm$ 2,58 bc	BA.	5,00 $\pm$ 5,00 a	BA.
RB855536	4,50 $\pm$ 2,78 c	BA.	7,71 $\pm$ 5,56 cd	MO.	0,00 $\pm$ 0,00 c	BA.	0,00 $\pm$ 0,00 a	BA.
RB865230	4,72 $\pm$ 2,89 c	BA.	7,45 $\pm$ 3,43 cd	MO.	0,00 $\pm$ 0,00 c	BA.	0,00 $\pm$ 0,00 a	BA.
RB867515	2,22 $\pm$ 2,22 cd	BA.	*		2,67 $\pm$ 2,67 bc	BA.	0,00 $\pm$ 0,00 a	BA.
RB835486	10,67 $\pm$ 6,86 bc	ME.	6,82 $\pm$ 4,87 cd	MO.	5,71 $\pm$ 5,71 bc	MO.	0,00 $\pm$ 0,00 a	BA.
RB835089	14,75 $\pm$ 5,84 b	ME.	22,00 $\pm$ 5,82 b	AL.	3,75 $\pm$ 3,75 bc	BA.	2,50 $\pm$ 2,50 a	BA.
RB935744	17,27 $\pm$ 5,28 b	AL.	*	*	19,05 $\pm$ 9,43 ab		0,00 $\pm$ 0,00 a	BA.
RB925268	13,50 $\pm$ 4,30 b	ME.	*	*	2,58 $\pm$ 1,58 c	BA.	0,00 $\pm$ 0,00 a	BA.
RB965518	24,50 $\pm$ 6,97 b	AL.	1,43 $\pm$ 1,43 de	BA.	2,86 $\pm$ 2,86 bc	BA.	0,00 $\pm$ 0,00 a	BA.
RB965578	18,32 $\pm$ 6,46 b	AL.	0,00 $\pm$ 0,00 e	BA.	0,00 $\pm$ 0,00 c	BA.	0,00 $\pm$ 0,00 a	BA.
RB965688	14,76 $\pm$ 7,83 b	ME.	*	*	*	*	0,00 $\pm$ 0,00 a	BA.

Tabela 1. Intensidade de infestação (I.I.) (Média $\pm$ EP) de *Diatraea saccharalis* e classe de infestação (C.I.) de diferentes genótipos de cana-de-açúcar, durante quatro safras agrícolas, no município de Pelotas, RS.

Genótipos	(Continuação)							
	Safr 2007/08		Safr 2008/09		Safr 2009/10		Safr 2010/11	
	I.I. (%)	C.I.	I.I. (%)	C.I.	I.I. (%)	C.I.	I.I. (%)	C.I.
RB965728	0,00 $\pm$ 0,00 d	BA.	11,54 $\pm$ 5,67 bc	ME.	0,00 $\pm$ 0,00 c	BA.	0,00 $\pm$ 0,00 a	BA.
RB966229	10,44 $\pm$ 6,41 bc	ME.	5,63 $\pm$ 2,69 cd	MO.	3,68 $\pm$ 2,48 bc	BA.	0,00 $\pm$ 0,00 a	BA.
RB965517	18,00 $\pm$ 8,27 b	AL.	14,17 $\pm$ 6,67 bc	ME.	3,33 $\pm$ 3,33 bc	BA.	0,00 $\pm$ 0,00 a	BA.
RB965718	14,12 $\pm$ 5,59 b	ME.	22,08 $\pm$ 8,02 b	AL.	0,00 $\pm$ 0,00 c	BA.	0,00 $\pm$ 0,00 a	BA.
RB965731	32,86 $\pm$ 8,12 ab	M.A.	14,71 $\pm$ 6,67 bc	ME.	4,76 $\pm$ 3,28 bc	BA.	0,00 $\pm$ 0,00 a	BA.
RB965743	18,24 $\pm$ 8,53 b	AL.	34,44 $\pm$ 3,32 a	M.A.	3,64 $\pm$ 3,63 bc	BA.	0,00 $\pm$ 0,00 a	BA.
RB966220	16,11 $\pm$ 2,50 b	AL.	15,08 $\pm$ 9,21 bc	AL.	0,00 $\pm$ 0,00 c	BA.	0,00 $\pm$ 0,00 a	BA.
RB965564	15,89 $\pm$ 4,38 b	AL.	1,67 $\pm$ 1,67 de	BA.	3,08 $\pm$ 3,08 bc	BA.	0,00 $\pm$ 0,00 a	BA.
RB965602	17,19 $\pm$ 6,35 b	AL.	1,67 $\pm$ 1,67 de	BA.	5,17 $\pm$ 3,16 bc	MO.	0,00 $\pm$ 0,00 a	BA.
RB965586	20,71 $\pm$ 5,85 b	AL.	13,97 $\pm$ 10,75 bc	ME.	0,00 $\pm$ 0,00 c	BA.	0,00 $\pm$ 0,00 a	BA.
RB935621	26,82 $\pm$ 6,44 ab	M.A.	23,68 $\pm$ 8,75 b	AL.	1,25 $\pm$ 1,25 c	BA.	0,00 $\pm$ 0,00 a	BA.
RB977619	19,83 $\pm$ 12,31 b	AL.	1,82 $\pm$ 1,82 de	BA.	0,00 $\pm$ 0,00 c	BA.	0,00 $\pm$ 0,00 a	BA.
RB975033	12,22 $\pm$ 3,96 b	ME.	9,00 $\pm$ 5,56 cd	MO.	8,33 $\pm$ 3,87 b	MO.	0,00 $\pm$ 0,00 a	BA.
RB975007	26,67 $\pm$ 11,97 ab	M.A.	3,33 $\pm$ 3,33 de	BA.	11,69 $\pm$ 4,92 b	ME.	4,00 $\pm$ 4,00 a	BA.
RB975013	9,22 $\pm$ 2,35 bc	MO.	16,67 $\pm$ 6,97 bc	MO.	9,95 $\pm$ 5,06 b	MO.	0,00 $\pm$ 0,00 a	BA.
RB975021	2,50 $\pm$ 2,50 cd	BA.	16,91 $\pm$ 5,60 bc	MO.	2,50 $\pm$ 2,50 bc	BA.	0,00 $\pm$ 0,00 a	BA.
RB975038	11,50 $\pm$ 7,56 bc	ME.	11,51 $\pm$ 3,74 bc	ME.	0,00 $\pm$ 0,00 c	BA.	0,00 $\pm$ 0,00 a	BA.
RB975270	15,22 $\pm$ 7,71 b	AL.	7,69 $\pm$ 4,86 c	MO.	0,00 $\pm$ 0,00 c	BA.	2,00 $\pm$ 2,00 a	BA.
RB977543	4,50 $\pm$ 2,78 c	BA.	17,44 $\pm$ 7,73 bc	AL.	3,10 $\pm$ 1,90 c	BA.	2,86 $\pm$ 2,86 a	BA.
RB975201	7,95 $\pm$ 5,40 c	MO.	0,00 $\pm$ 0,00 e	BA.	2,58 $\pm$ 1,58 c	BA.	0,00 $\pm$ 0,00 a	BA.
RB975244	19,62 $\pm$ 8,17 b	AL.	1,67 $\pm$ 1,67 de	BA.	3,48 $\pm$ 2,13 c	BA.	0,00 $\pm$ 0,00 a	BA.
RB976338	10,16 $\pm$ 6,30 bc	AL.	9,98 $\pm$ 4,76 cd	MO.	5,15 $\pm$ 3,37 bc	MO.	0,00 $\pm$ 0,00 a	BA.
RB975329	14,34 $\pm$ 6,89 b	ME.	*	*	16,95 $\pm$ 7,18 ab	AL.	0,00 $\pm$ 0,00 a	BA.
RB975019	4,22 $\pm$ 2,59 c	BA.	*	*	0,00 $\pm$ 0,00 c	BA.	0,00 $\pm$ 0,00 a	BA.
RB975082	27,33 $\pm$ 4,96 b	M.A.	16,76 $\pm$ 7,17 bc	AL.	3,64 $\pm$ 3,64 bc	BA.	0,00 $\pm$ 0,00 a	BA.
RB975162	4,44 $\pm$ 4,44 cd	BA.	20,24 $\pm$ 5,55 b	AL.	1,82 $\pm$ 1,82 c	BA.	0,00 $\pm$ 0,00 a	BA.
RB975098	14,44 $\pm$ 9,22 b	ME.	10,00 $\pm$ 6,12 bc	ME.	0,00 $\pm$ 0,00 c	BA.	0,00 $\pm$ 0,00 a	BA.
RB975157	3,64 $\pm$ 3,64 cd	BA.	13,97 $\pm$ 8,17 bc	ME.	4,46 $\pm$ 1,84 bc	BA.	0,00 $\pm$ 0,00 a	BA.
RB975042	4,44 $\pm$ 4,44 cd	BA.	15,02 $\pm$ 4,38 bc	AL.	6,67 $\pm$ 4,08 c	MO.	0,00 $\pm$ 0,00 a	BA.
RB975148	2,00 $\pm$ 2,00 cd	BA.	10,80 $\pm$ 7,24 bc	ME.	31,02 $\pm$ 10,79 a	M.A.	0,00 $\pm$ 0,00 a	BA.
RB985497	2,50 $\pm$ 2,50 cd	BA.	4,90 $\pm$ 3,15 cd	BA.	0,00 $\pm$ 0,00 c	BA.	0,00 $\pm$ 0,00 a	BA.
RB987917	11,74 $\pm$ 6,11 b	ME.	19,04 $\pm$ 6,15 b	AL.	4,62 $\pm$ 4,62 bc	BA.	0,00 $\pm$ 0,00 a	BA.
RB975393	4,32 $\pm$ 2,69 c	BA.	21,71 $\pm$ 7,88 b	AL.	3,33 $\pm$ 3,33 bc	BA.	0,00 $\pm$ 0,00 a	BA.
RB985403	10,71 $\pm$ 6,58 bc	ME.	12,00 $\pm$ 9,70 bc	ME.	2,67 $\pm$ 2,67 bc	BA.	4,44 $\pm$ 4,44 a	BA.
RB935581	28,14 $\pm$ 7,08 b	M.A.	10,30 $\pm$ 3,29 bc	ME.	5,00 $\pm$ 5,00 bc	BA.	0,00 $\pm$ 0,00 a	BA.
RB985434	5,87 $\pm$ 2,50 c	MO.	6,83 $\pm$ 4,21 cd	MO.	5,33 $\pm$ 3,26 bc	BA.	5,00 $\pm$ 5,00 a	BA.
RB985452	15,33 $\pm$ 12,97 bc	AL.	1,54 $\pm$ 1,53 de	BA.	14,02 $\pm$ 6,08 b	ME.	0,00 $\pm$ 0,00 a	BA.

Tabela 1. Intensidade de infestação (I.I.) (Média $\pm$ EP) de *Diatraea saccharalis* e classe de infestação (C.I.) de diferentes genótipos de cana-de-açúcar, durante quatro safras agrícolas, no município de Pelotas, RS.

Genótipos	(Continuação)							
	Safr 2007/08		Safr 2008/09		Safr 2009/10		Safr 2010/11	
	I.I. (%)	C.I.	I.I. (%)	C.I.	I.I. (%)	C.I.	I.I. (%)	C.I.
RB998025	11,72 $\pm$ 3,98 b	ME.	3,33 $\pm$ 3,33 de	BA.	2,86 $\pm$ 2,86 bc	BA.	0,00 $\pm$ 0,00 a	BA.
RB985484	6,67 $\pm$ 6,67 cd	MO.	1,67 $\pm$ 1,67 de	BA.	3,33 $\pm$ 3,33 bc	BA.	2,86 $\pm$ 2,86 a	BA.
RB945961	8,08 $\pm$ 4,07 c	MO.	15,14 $\pm$ 4,43 bc	AL.	5,87 $\pm$ 2,85 bc	MO.	0,00 $\pm$ 0,00 a	BA.
RB985498	40,29 $\pm$ 3,45 ab	M.A.	18,78 $\pm$ 7,60 bc	AL.	0,00 $\pm$ 0,00 c	BA.	0,00 $\pm$ 0,00 a	BA.
RB985506	14,22 $\pm$ 4,80 b	ME.	11,93 $\pm$ 4,10 bc	ME.	0,00 $\pm$ 0,00 c	BA.	0,00 $\pm$ 0,00 a	BA.
RB986401	11,80 $\pm$ 1,00 b	ME.	7,00 $\pm$ 3,17 cd	MO.	0,00 $\pm$ 0,00 c	BA.	4,00 $\pm$ 4,00 a	BA.
RB985510	16,22 $\pm$ 5,94 b	AL.	14,57 $\pm$ 4,95 bc	ME.	4,67 $\pm$ 3,26 bc	BA.	0,00 $\pm$ 0,00 a	BA.
RB985517	14,22 $\pm$ 5,06 b	ME.	0,00 $\pm$ 0,00 e	BA.	5,36 $\pm$ 3,29 bc	MO.	4,44 $\pm$ 4,44 a	BA.
RB985523	3,36 $\pm$ 2,06 cd	BA.	9,62 $\pm$ 2,72 cd	MO.	1,25 $\pm$ 1,25 c	BA.	0,00 $\pm$ 0,00 a	BA.
RB985527	16,58 $\pm$ 3,59 b	AL.	3,64 $\pm$ 2,22 cd	BA.	7,27 $\pm$ 7,27 bc	MO.	0,00 $\pm$ 0,00 a	BA.
RB985568	16,15 $\pm$ 7,12 b	AL.	12,53 $\pm$ 6,24 bc	ME.	4,29 $\pm$ 4,29 bc	BA.	0,00 $\pm$ 0,00 a	BA.
RB985596	8,22 $\pm$ 3,77 c	MO.	7,54 $\pm$ 4,06 cd	MO.	9,87 $\pm$ 8,08 bc	MO.	1,82 $\pm$ 1,82 a	BA.
RB985603	20,55 $\pm$ 7,43 b	AL.	13,39 $\pm$ 6,27 bc	ME.	6,95 $\pm$ 4,44 bc	MO.	0,00 $\pm$ 0,00 a	BA.
RB985607	15,17 $\pm$ 2,48 b	AL.	1,54 $\pm$ 1,53 de	BA.	1,43 $\pm$ 1,43 c	BA.	0,00 $\pm$ 0,00 a	BA.
RB985611	16,55 $\pm$ 6,45 b	AL.	13,82 $\pm$ 6,89 bc	ME.	3,64 $\pm$ 3,64 bc	BA.	0,00 $\pm$ 0,00 a	BA.
RB985612	28,72 $\pm$ 6,81 b	M.A.	17,54 $\pm$ 4,51 bc	AL.	0,00 $\pm$ 0,00 c	BA.	0,00 $\pm$ 0,00 a	BA.
RB985621	24,67 $\pm$ 6,41 b	AL.	8,87 $\pm$ 4,87 cd	MO.	2,87 $\pm$ 1,76 c	BA.	0,00 $\pm$ 0,00 a	BA.
RB986401	2,50 $\pm$ 2,50 cd	BA.	26,96 $\pm$ 3,18 ab	M.A.	1,54 $\pm$ 1,54 bc	BA.	0,00 $\pm$ 0,00 a	BA.
UFV987932	18,27 $\pm$ 7,67 b	AL.	6,33 $\pm$ 4,84 cd	MO.	0,00 $\pm$ 0,00 c	BA.	6,67 $\pm$ 6,67 a	MO.
RB785148	0,00 $\pm$ 0,00 d	BA.	6,41 $\pm$ 3,93 cd	MO.	0,00 $\pm$ 0,00 c	BA.	0,00 $\pm$ 0,00 a	BA.
RB925323	0,00 $\pm$ 0,00 d	BA.	0,00 $\pm$ 0,00 e	BA.	5,71 $\pm$ 4,16 bc	MO.	0,00 $\pm$ 0,00 a	BA.
RB935850	23,49 $\pm$ 12,23 b	AL.	2,87 $\pm$ 1,76 cd	BA.	3,21 $\pm$ 1,96 c	BA.	0,00 $\pm$ 0,00 a	BA.
RB935867	12,48 $\pm$ 4,45 b	ME.	1,54 $\pm$ 1,54 de	BA.	2,86 $\pm$ 2,86 bc	BA.	0,00 $\pm$ 0,00 a	BA.
RB937724	6,00 $\pm$ 6,00 bc	MO.	2,00 $\pm$ 2,00 cd	BA.	6,71 $\pm$ 4,13 bc	MO.	0,00 $\pm$ 0,00 a	BA.
RB945014	7,00 $\pm$ 4,49 b	MO.	9,90 $\pm$ 6,11 cd	MO.	0,00 $\pm$ 0,00 c	BA.	5,00 $\pm$ 5,00 a	BA.
RB945040	12,99 $\pm$ 6,55 b	ME.	5,62 $\pm$ 2,83 cd	MO.	0,00 $\pm$ 0,00 c	BA.	8,57 $\pm$ 8,57 a	MO.
RB945047	6,44 $\pm$ 4,39 bc	MO.	23,99 $\pm$ 6,27 b	AL.	0,00 $\pm$ 0,00 c	BA.	0,00 $\pm$ 0,00 a	BA.
RB945049	9,44 $\pm$ 5,79 bc	MO.	1,43 $\pm$ 1,43 de	BA.	1,33 $\pm$ 1,33 c	BA.	0,00 $\pm$ 0,00 a	BA.
RB945063	23,41 $\pm$ 4,82 b	AL.	17,47 $\pm$ 8,58 bc	AL.	1,33 $\pm$ 1,33 c	BA.	5,00 $\pm$ 5,00 a	BA.
RB945067	0,00 $\pm$ 0,00 d	BA.	4,29 $\pm$ 4,29 cd	BA.	0,00 $\pm$ 0,00 c	BA.	0,00 $\pm$ 0,00 a	BA.
RB945139	1,82 $\pm$ 1,82 cd	BA.	0,00 $\pm$ 0,00 e	BA.	1,43 $\pm$ 1,43 c	BA.	0,00 $\pm$ 0,00 a	BA.
RB945166	2,22 $\pm$ 2,22 cd	BA.	2,86 $\pm$ 2,86 cd	BA.	2,86 $\pm$ 2,86 bc	BA.	0,00 $\pm$ 0,00 a	BA.
RB945177	1,82 $\pm$ 1,82 cd	BA.	*	*	1,82 $\pm$ 1,82 c	BA.	0,00 $\pm$ 0,00 a	BA.
RB945178	31,01 $\pm$ 3,92 ab	M.A.	10,90 $\pm$ 5,97 bc	ME.	2,61 $\pm$ 1,60 c	BA.	0,00 $\pm$ 0,00 a	BA.

Tabela 1. Intensidade de infestação (I.I.) (Média $\pm$ EP) de *Diatraea saccharalis* e classe de infestação (C.I.) de diferentes genótipos de cana-de-açúcar, durante quatro safras agrícolas, no município de Pelotas, RS.

Genótipos	(Continuação)							
	Safr 2007/08		Safr 2008/09		Safr 2009/10		Safr 2010/11	
	I.I. (%)	C.I.	I.I. (%)	C.I.	I.I. (%)	C.I.	I.I. (%)	C.I.
RB945243	7,71 $\pm$ 5,56 c	MO.	11,61 $\pm$ 5,75 bc	ME.	0,00 $\pm$ 0,00 c	BA.	5,83 $\pm$ 3,63 a	MO.
RB945256	17,83 $\pm$ 7,40 b	AL.	5,06 $\pm$ 3,55 cd	MO.	1,33 $\pm$ 1,33 c	BA.	0,00 $\pm$ 0,00 a	BA.
RB946020	6,26 $\pm$ 4,36 c	MO.	6,11 $\pm$ 4,33 cd	MO.	14,90 $\pm$ 8,35 ab	ME.	0,00 $\pm$ 0,00 a	BA.
RB947625	27,78 $\pm$ 6,00 b	M.A.	6,22 $\pm$ 4,06 cd	MO.	1,54 $\pm$ 1,54 c	BA.	0,00 $\pm$ 0,00 a	BA.
RB955301	5,82 $\pm$ 3,95 b	MO.	0,00 $\pm$ 0,00 e	BA.	0,00 $\pm$ 0,00 c	BA.	0,00 $\pm$ 0,00 a	BA.
RB955307	12,44 $\pm$ 8,12 bc	ME.	1,54 $\pm$ 1,54 d	BA.	1,43 $\pm$ 1,43 c	BA.	0,00 $\pm$ 0,00 a	BA.
RB955320	15,11 $\pm$ 6,56 bc	AL.	5,82 $\pm$ 3,95 cd	MO.	1,82 $\pm$ 1,82 c	BA.	0,00 $\pm$ 0,00 a	BA.
RB955330	6,67 $\pm$ 6,67 b	MO.	1,54 $\pm$ 1,54 de	BA.	6,28 $\pm$ 4,49 bc	MO.	0,00 $\pm$ 0,00 a	BA.
RB955359	16,79 $\pm$ 7,78 b	AL.	21,94 $\pm$ 4,06 b	AL.	4,29 $\pm$ 4,29 bc	BA.	0,00 $\pm$ 0,00 a	BA.
RB955364	7,00 $\pm$ 4,89 c	MO.	9,09 $\pm$ 5,74 cd	MO.	4,62 $\pm$ 3,07 bc	BA.	0,00 $\pm$ 0,00 a	BA.
RB955373	15,91 $\pm$ 7,11 bc	AL.	3,64 $\pm$ 3,64 cd	BA.	0,00 $\pm$ 0,00 c	BA.	0,00 $\pm$ 0,00 a	BA.
RB955381	8,44 $\pm$ 4,10 c	MO.	5,00 $\pm$ 5,00 cd	BA.	0,00 $\pm$ 0,00 c	BA.	0,00 $\pm$ 0,00 a	BA.
RB955424	18,14 $\pm$ 8,49 b	AL.	1,82 $\pm$ 1,82 de	BA.	5,93 $\pm$ 3,63 bc	MO.	4,00 $\pm$ 4,00 a	BA.
RB955440	26,00 $\pm$ 7,04 b	M.A.	8,64 $\pm$ 5,40 cd	MO.	8,75 $\pm$ 5,44 bc	MO.	0,00 $\pm$ 0,00 a	BA.
RB955442	8,31 $\pm$ 5,00 bc	MO.	1,11 $\pm$ 1,11 de	BA.	0,00 $\pm$ 0,00 c	BA.	0,00 $\pm$ 0,00 a	BA.
RB955601	8,33 $\pm$ 5,26 bc	MO.	17,43 $\pm$ 7,39 bc	AL.	1,67 $\pm$ 1,67 c	BA.	*	*
RB956103	11,19 $\pm$ 8,10 bc	ME.	1,54 $\pm$ 1,54 de	BA.	0,00 $\pm$ 0,00 c	BA.	0,00 $\pm$ 0,00 a	BA.
RB957569	5,67 $\pm$ 3,92 c	MO.	0,00 $\pm$ 0,00 e	BA.	6,10 $\pm$ 2,67 bc	MO.	0,00 $\pm$ 0,00 a	BA.
RB835089	9,00 $\pm$ 5,56 bc	MO.	0,00 $\pm$ 0,00 e	BA.	4,44 $\pm$ 4,44 bc	BA.	0,00 $\pm$ 0,00 a	BA.
RB008347	10,33 $\pm$ 6,33 bc	ME.	*	*	0,00 $\pm$ 0,00 c	BA.	0,00 $\pm$ 0,00 a	BA.
RB008369	8,33 $\pm$ 5,27 bc	MO.	2,50 $\pm$ 2,50 de	BA.	0,00 $\pm$ 0,00 c	BA.	0,00 $\pm$ 0,00 a	BA.
RB987917	5,30 $\pm$ 3,60 c	MO.	30,45 $\pm$ 6,63 ab	M.A.	12,74 $\pm$ 5,67 b	ME.	0,00 $\pm$ 0,00 a	BA.
RB987934	6,00 $\pm$ 6,00 cd	MO.	0,00 $\pm$ 0,00 e	BA.	0,00 $\pm$ 0,00 c	BA.	0,00 $\pm$ 0,00 a	BA.
RB987935	21,22 $\pm$ 8,07 b	AL.	12,49 $\pm$ 5,71 bc	ME.	2,86 $\pm$ 2,86 c	BA.	0,00 $\pm$ 0,00 a	BA.
RB987970	10,67 $\pm$ 6,86 bc	ME.	2,00 $\pm$ 2,00 de	BA.	2,00 $\pm$ 2,00 c	BA.	0,00 $\pm$ 0,00 a	BA.
RB988063	12,99 $\pm$ 8,04 bc	ME.	9,36 $\pm$ 5,64 cd	MO.	4,40 $\pm$ 2,88 bc	BA.	0,00 $\pm$ 0,00 a	BA.
RB997984	8,33 $\pm$ 5,27 bc	MO.	10,81 $\pm$ 4,63 bc	ME.	0,00 $\pm$ 0,00 c	BA.	0,00 $\pm$ 0,00 a	BA.
RB008004	16,74 $\pm$ 5,75 bc	AL.	2,86 $\pm$ 1,74 cd	BA.	10,75 $\pm$ 4,04 b	ME.	0,00 $\pm$ 0,00 a	BA.
RB008031	29,50 $\pm$ 11,64 b	M.A.	18,36 $\pm$ 4,39 bc	AL.	3,76 $\pm$ 1,53 bc	BA.	0,00 $\pm$ 0,00 a	BA.
RB008366	5,33 $\pm$ 3,43 c	MO.	14,76 $\pm$ 3,25 bc	ME.	0,00 $\pm$ 0,00 c	BA.	0,00 $\pm$ 0,00 a	BA.
RB918639	11,82 $\pm$ 7,36 bc	MO.	21,68 $\pm$ 3,92 b	AL.	4,22 $\pm$ 1,73 bc	BA.	0,00 $\pm$ 0,00 a	BA.
RB928556	20,60 $\pm$ 8,85 b	AL.	10,56 $\pm$ 4,84 bc	ME.	1,54 $\pm$ 1,54 c	BA.	7,71 $\pm$ 5,56 a	MO.
RB785148	12,44 $\pm$ 5,99 b	ME.	2,86 $\pm$ 2,86 de	BA.	4,00 $\pm$ 4,00 bc	BA.	0,00 $\pm$ 0,00 a	BA.
RB835089	0,00 $\pm$ 0,00 d	BA.	6,67 $\pm$ 6,67 cd	MO.	0,00 $\pm$ 0,00 c	BA.	0,00 $\pm$ 0,00 a	BA.
RB987861	21,43 $\pm$ 10,85 b	AL.	6,11 $\pm$ 4,33 cd	MO.	6,15 $\pm$ 4,48 bc	MO.	0,00 $\pm$ 0,00 a	BA.
RB987915	19,89 $\pm$ 8,50 b	AL.	8,67 $\pm$ 4,58 cd	MO.	0,00 $\pm$ 0,00 c	BA.	2,86 $\pm$ 2,86 a	BA.
RB988088	14,17 $\pm$ 8,69 bc	ME.	9,03 $\pm$ 2,77 cd	MO.	0,00 $\pm$ 0,00 c	BA.	0,00 $\pm$ 0,00 a	BA.

Tabela 1. Intensidade de infestação (I.I.) (Média $\pm$ EP) de *Diatraea saccharalis* e classe de infestação (C.I.) de diferentes genótipos de cana-de-açúcar, durante quatro safras agrícolas, no município de Pelotas, RS.

Genótipos	(Conclusão)							
	Safr 2007/08		Safr 2008/09		Safr 2009/10		Safr 2010/11	
	I.I. (%)	C.I.	I.I. (%)	C.I.	I.I. (%)	C.I.	I.I. (%)	C.I.
RB988101	6,67 $\pm$ 4,44 c	MO.	7,02 $\pm$ 3,02 cd	MO.	11,93 $\pm$ 7,13 b	ME.	0,00 $\pm$ 0,00 a	BA.
RB835089	7,00 $\pm$ 4,89 c	MO.	3,89 $\pm$ 2,42 cd	BA.	3,08 $\pm$ 3,08 c	BA.	0,00 $\pm$ 0,00 a	BA.
RB785148	12,50 $\pm$ 3,98 b	BA.	3,89 $\pm$ 2,42 cd	BA.	0,00 $\pm$ 0,00 c	BA.	0,00 $\pm$ 0,00 a	BA.
RB835089	12,57 $\pm$ 5,61 b	BA.	0,00 $\pm$ 0,00 e	BA.	0,00 $\pm$ 0,00 c	BA.	0,00 $\pm$ 0,00 a	BA.
RB785148	11,78 $\pm$ 4,88 b	BA.	0,00 $\pm$ 0,00 e	BA.	0,00 $\pm$ 0,00 c	BA.	4,00 $\pm$ 4,00 a	BA.
RB835089	13,69 $\pm$ 4,03 b	BA.	4,00 $\pm$ 4,00 de	BA.	1,67 $\pm$ 1,67 c	BA.	0,00 $\pm$ 0,00 a	BA.
RB785148	7,50 $\pm$ 5,00 bc	MO.	10,00 $\pm$ 6,66 bc	ME.	0,00 $\pm$ 0,00 c	BA.	0,00 $\pm$ 0,00 a	BA.
RB835089	0,00 $\pm$ 0,00 d	BA.	1,67 $\pm$ 1,67 de	BA.	1,25 $\pm$ 1,25 c	BA.	6,19 $\pm$ 3,80 a	MO.
RB785148	8,48 $\pm$ 6,45 bc	MO.	6,82 $\pm$ 3,14 cd	MO.	3,08 $\pm$ 3,08 c	BA.	0,00 $\pm$ 0,00 a	BA.

*Não houve avaliação de infestação de *Diatraea saccharalis* na safra.

Médias seguidas de letras minúsculas, na coluna, não diferem entre si, pelo teste de Tukey ($P \leq 0,05$).

CI – Classe de Infestação - Baixo (BA.) = 0 -5%, Moderado (MO.) = 5 - 10%, Médio (ME.) = 10 - 15%, Alto (AL.)= 15-25% e Muito Alto (M.A.) = >25%.

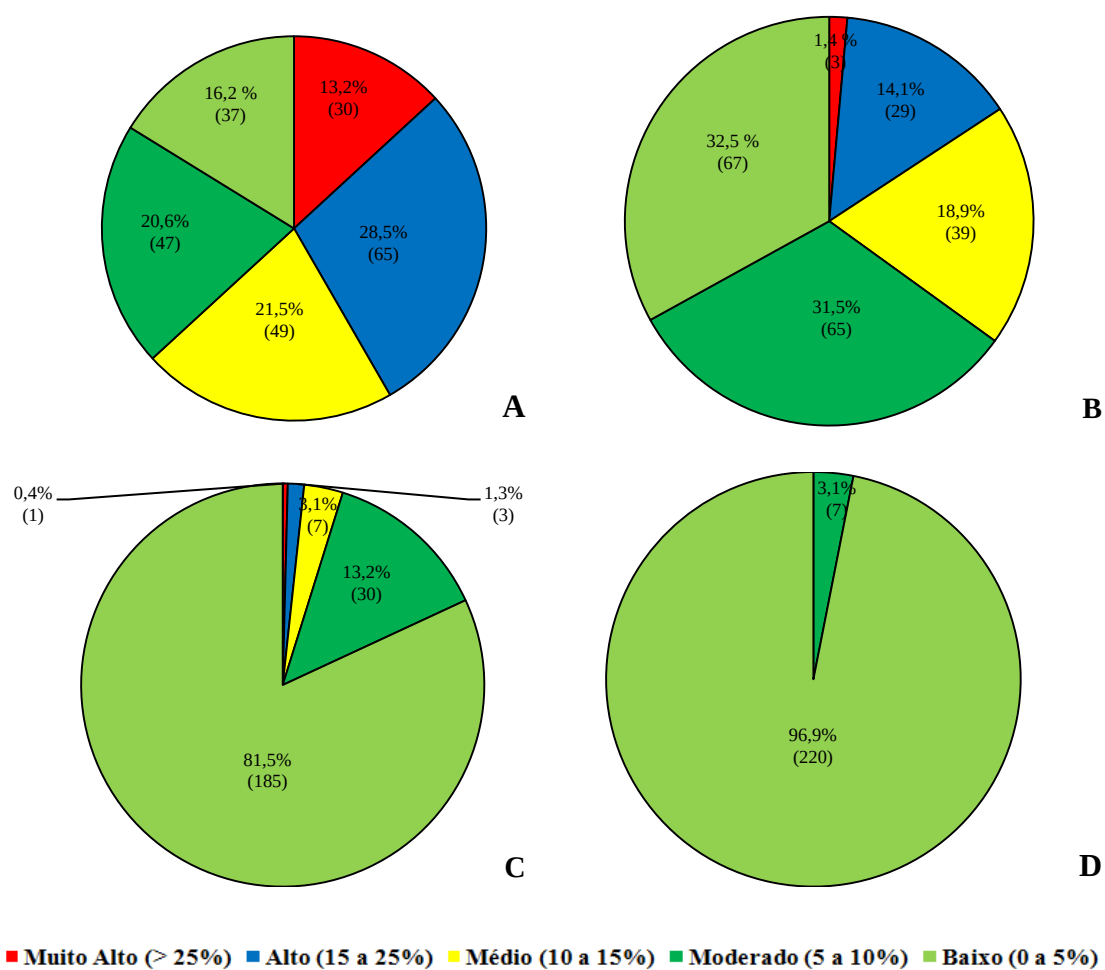


Figura 1. Percentual (%) de genótipos infestados por *Diatraea saccharalis* durante quatro safras agrícolas. A- Safra 2007/2008, B – Safra 2008/2009, C – Safra 2009/2010 e D – Safra 2010/2011.

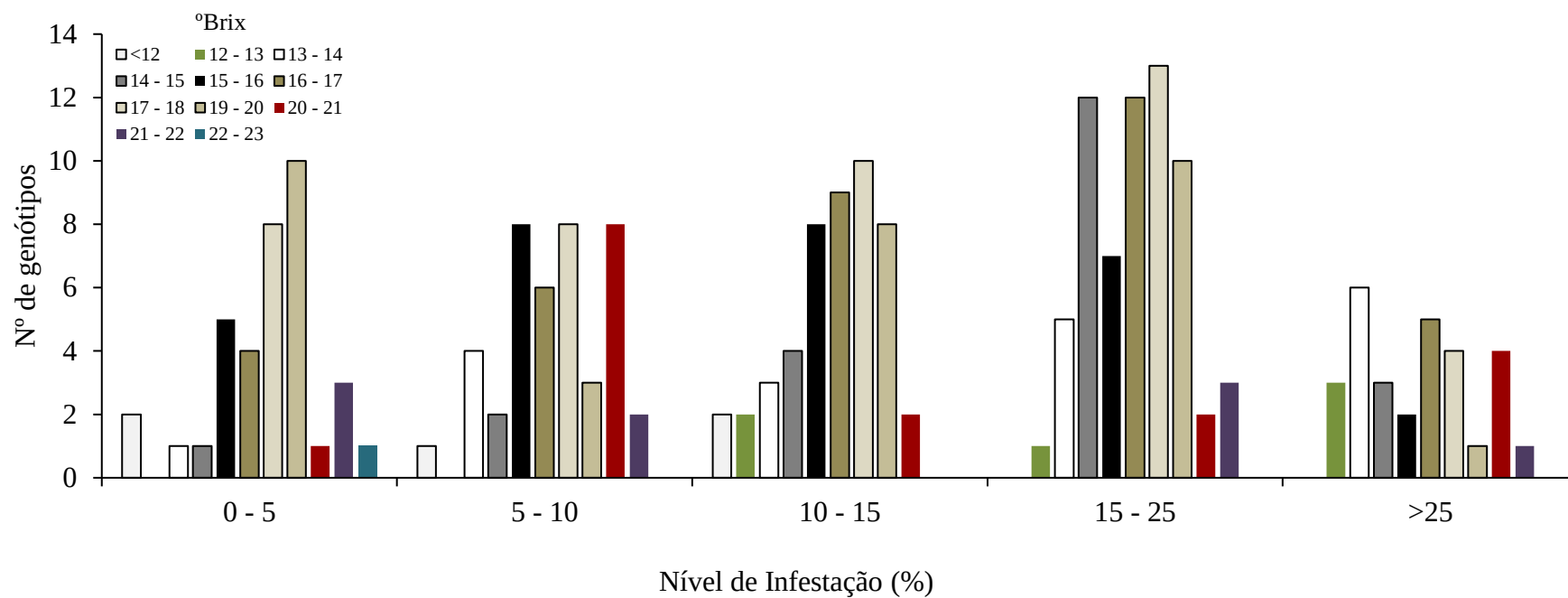


Figura 2. Níveis de infestação de *Diatraea saccharalis* em função do teor de sólidos solúveis (°Brix) na cana-de-açúcar. Dados coletados em canaviais no município de Pelotas, RS, safra 2007/08.

4- Artigo 3 – Revista: Pesquisa Agropecuária Brasileira

**Biologia da broca da cana-de-açúcar em dieta artificial contendo diferentes
concentrações de açúcar**

Raul da Cunha Borges Filho⁽¹⁾, Uemerson Silva da Cunha⁽¹⁾, Alexandre de Sene Pinto⁽²⁾,
Mártin Zanchett Groth⁽¹⁾ e Dori Edson Nava⁽³⁾

(1) Programa de Pós-Graduação em Fitossanidade, Universidade Federal de Pelotas, Caixa Postal 354, CEP 96010-900 Pelotas, RS, Brasil. E-mail: raulborgesfilho@yahoo.com.br, uscunha@yahoo.com.br e martinzg07@hotmail.com.

(2) Centro Universitário Moura Lacerda, Av. Dr. Oscar de Moura Lacerda, 1520, CEP 14076-510 - Ribeirão Preto, SP – Brasil. E-mail: aspinn@uol.com.br.

(3) Laboratório de Entomologia, Embrapa Clima Temperado Caixa Postal 403, CEP 96010-970, Pelotas, RS, Brasil. E-mail: dori.edson-nava@embrapa.br.

Resumo – Os programas de melhoramento genético têm desenvolvido variedades de cana-de-açúcar que apresentam maiores produtividades e rendimentos, com o aumento da expressão de sacarose no colmo. Esse aspecto pode interferir de forma direta o comportamento biológico de *Diatraea saccharalis* (Fabricius, 1794) (Lepidoptera: Crambidae). Com isso, o objetivo desse trabalho foi conhecer os parâmetros biológicos de *D. saccharalis* em dieta artificial com diferentes concentrações de açúcar em laboratório, tentando simular o que pode acontecer com

a praga em situação de campo. Para tanto, foram testadas sete concentrações de açúcar, sendo elas: 0, 12,5, 25, 50, 100, 200 e 400%, em relação à dieta padrão, em oito gerações consecutivas mediante a avaliação dos parâmetros biológicos da fase imatura e adulta. Foi constatado um bom desenvolvimento das fases imaturas e adulta em todas as concentrações testadas ao longo de oito gerações, com exceção da maior concentração, 400%, que proporcionou um prolongamento da fase larval de ≈ 25 dias e menor viabilidade do ciclo biológico, limitando o desenvolvimento da espécie somente até a terceira geração. O presente trabalho demonstrou que elevados teores de açúcar na dieta alimentar da *D. saccharalis* interferem diretamente no ciclo biológico do inseto. Esses resultados são importantes para aperfeiçoar a busca de novas cultivares com resistência a praga.

Termos para indexação - *Diatraea saccharalis*, sacarose, resistência de plantas, comportamento do inseto, cana-de-açúcar.

Sugarcane borer biology in artificial diet with different content of sugar

Abstract – The genetic improvement programs have been developing sugarcane varieties that show higher productivity and yield with an improvement of sucrose in the culm. It might interfere directly over the biological behavior of *Diatraea saccharalis* (Fabricius, 1794) (Lepidoptera: Crambidae). So, the aim of this work was to know the biological parameters of *D. saccharalis* in artificial diet with different sugar concentrations in laboratory, trying to simulate what might happen with the pest under field situation. To achieve it, there have been tested seven sugar concentrations, 0, 12,5, 25, 50, 100, 200 and 400% regarding the standard diet in eight generations in a row, and they have undergone the evaluation of biological parameters of the immature and adult stages. There have been verified a good immature and

adult stages development of *D. saccharalis* in all the tested concentrations through the eight generations, except for the highest concentration, 400%, which has shown a longer larvae stage (≈ 25 days), a shortest larvae and pupae feasibility and biological cycle, supporting the species development just by the third generation. This work showed that high sugar contents in the *D. saccharalis* diet directly affect the insect biological cycle. These results are important to improve the search of new varieties that may be tolerant or resistant to the pest.

Index terms – *Diatraea saccharalis*, sucrose, host plant resistance, insect behavior, sugarcane.

Introdução

A broca da cana-de-açúcar, *Diatraea saccharalis* (Fabricius, 1794) (Lepidoptera: Crambidae) é amplamente distribuída nos países do continente americano (Capinera, 2013). Os danos causados por *D. saccharalis* implicam em falha na brotação, que ocorre quando são plantados toletes broqueados com gemas laterais afetadas, morte da gema apical em plantas novas, originando o sintoma conhecido como “coração-morto” e brotações laterais, perda na produtividade, devido a sua alimentação, assim como pela abertura de galerias que funcionam como porta de entrada para microrganismos fitopatogênicos, que causam a inversão do açúcar, e outros insetos fitófagos em plantas soca (Polanczyk et al., 2004).

Pelo fato das lagartas estarem abrigadas no interior do colmo, as aplicações de inseticidas, não controlam eficientemente a praga e, além disto, são prejudiciais ao meio ambiente. Dessa forma, os estudos estão cada vez mais direcionados à busca de informações sobre cultivares resistentes para o manejo da praga (Boiça Junior et al., 1997; Dinardo-Miranda et al., 2012). Desde a década de 80, programas de melhoramento genético de cana-de-açúcar têm buscado desenvolver novas cultivares mais produtivas, com maior quantidade de açúcar e

precocidade e resistentes a pragas e doenças (Lourenção & Rosseto, 1982; Botelho & Macedo, 1988; Matsuoka et al., 2005; Dinardo-Miranda et al., 2012).

No Brasil, estudos demonstram que cultivares de cana-de-açúcar podem apresentar condições biológicas desfavoráveis para o desenvolvimento de *D. saccharalis*, assim como, cultivares que não são preferíveis para a oviposição (Dinardo-Miranda et al., 2012) ou que toleram o ataque da praga refletindo em baixa perda de produção (Dinardo-Miranda et al., 2013). Levando-se em conta a necessidade de obtenção de informações adicionais que possam ser utilizadas no melhoramento genético de cana-de-açúcar, estudos visando a obtenção de genótipos resistentes ao ataque das pragas devem ser contínuos (Sandoval & Senô, 2010), principalmente, na busca de informações que podem afetar o comportamento da praga na cultura. Segundo Kogan (1998) a resistência de plantas é um dos pilares que se destacam dentro do Manejo Integrado de Pragas (MIP). Assim, estudos visando à resistência de plantas a *D. saccharalis* na cultura da cana-de-açúcar direcionam para novas medidas de controle da praga no campo com a identificação de genótipos que possam ser utilizados em programas de melhoramento.

No cultivo de cana-de-açúcar poucos estudos levam em consideração quais são os fatores que podem atuar sobre o comportamento de *D. saccharalis*, entretanto, alguns estudos demonstraram que aspectos relacionados com características químicas (Beck, 1965), físicas (Lucas et al., 2000) ou nutricionais da planta (Lipke & Fraenkel, 1956) podem interferir diretamente na fisiologia e na bioecologia da praga. Em plantas de cana-de-açúcar, 25% da massa fresca pode ser composta por sacarose (Irvine, 1975). Esse dissacarídeo, além de ser o principal produto da fotossíntese da cultura, funcionando como reserva energética, sendo também utilizado pela planta como molécula de transporte envolvida no crescimento, desenvolvimento, armazenamento, transdução de sinais e aclimação a estresses ambientais (Salerno & Curatti, 2003). A molécula de sacarose, formada por uma molécula de glicose e

outra de frutose, pode ser hidrolisada pela ação das enzimas α -glicosidase ou β -frutosidase (Carneiro et al., 2004; Cohen, 2004). A enzima α -glicosidase é capaz de hidrolisar moléculas que possuem glicose em sua estrutura, por isso espera-se ser encontrada em todos os insetos (Terra & Ferreira, 1994). Entretanto, alguns carboidratos não podem ser digeridos pelos insetos, enquanto outros podem ser digeridos por apenas algumas espécies, o que pode afetar diretamente os parâmetros biológicos dos insetos (Cohen, 2004).

Devido ao fato de *D. saccharalis* se alimentar de um hospedeiro rico em sacarose, também produz no intestino a enzima β -frutosidase o que auxilia na digestão do produto (Carneiro et al., 2004). Entretanto, poucas informações estão disponíveis em relação ao comportamento do inseto ao longo do tempo e em hospedeiros com elevadas concentrações de açúcar. Dessa forma, o conhecimento do desenvolvimento da praga em diferentes concentrações de sacarose pode auxiliar com programas de melhoramento genético de cana-de-açúcar na busca de novas cultivares que possam atuar negativamente nos parâmetros biológicos da praga. Assim, o objetivo do trabalho foi conhecer o desenvolvimento de *D. saccharalis*, por meio da determinação de parâmetros biológicos de insetos criados em dieta artificial com diferentes concentrações de sacarose.

Material e Métodos

Criação e manutenção de *D. saccharalis* em laboratório. A criação de *D. saccharalis* foi estabelecida no Laboratório de Entomologia da Embrapa Clima, Pelotas, RS, em dieta artificial de acordo com a metodologia proposta por Parra & Mihsfeldt (1992), sob condições de temperatura ($25\pm 2^\circ\text{C}$), umidade relativa do ar ($70\pm 10\%$) e fotofase (12 horas). Ao emergirem, os adultos foram mantidos em gaiolas cilíndricas de PVC (20 cm de diâmetro x 20 cm de altura), cobertas com tecido organza na parte superior e revestidas internamente com papel sulfite branco, onde ocorreu a oviposição. O alimento dos adultos foi constituído de uma

solução aquosa de mel a 10% fornecido via capilaridade por algodão hidrófilo. Após o aparecimento das primeiras posturas, diariamente foi trocado o papel sulfite para retirar as posturas. Posteriormente, as posturas foram esterilizadas superficialmente com solução de sulfato de cobre (1%) e armazenadas em placas de Petri (15 cm de diâmetro x 2 cm de altura) forrada com papel filtro, por aproximadamente seis dias. Após a eclosão, as lagartas foram transferidas para tubos de vidro (2,5 cm de diâmetro x 8,5 cm de altura) contendo dieta artificial com 52,52 g de açúcar, considerada a dieta padrão para a criação de *D. saccharalis* em laboratório (Parra & Mihsfeldt, 1992). As lagartas permaneceram no interior do tubo até a fase de pupa. Após a pupação, as mesmas foram retiradas da dieta, lavadas e desinfetadas superficialmente em uma solução de hipoclorito de sódio (0,5% v/v) por 15 minutos para eliminar possíveis contaminações com fungos e bactérias. Decorrido esse tempo, as pupas foram armazenadas em recipientes tipo Gerbox[®] (11 cm de comprimento x 11 cm de largura x 3,5 cm de altura), forrados com papel filtro, até a emergência dos adultos.

Biologia de *D. saccharalis* em dieta artificial com diferentes concentrações de açúcar. Os insetos foram criados na dieta artificial modificada de Parra & Mishfeldt (1992) e os tratamentos foram estabelecidos em função da quantidade de açúcar utilizado nessa dieta artificial (52,52g), sendo de: de 0,00 (0), 6,56 (12,5), 13,13 (25), 26,26 (50), 52,52 (100), 105,04 (200) e 210,08g (400%). Após o preparo, a dieta referente a cada tratamento foi acondicionada em tubos de vidro de fundo chato (2,5 cm de diâmetro x 8,5 cm de altura), perfazendo cerca de 1/3 do volume total. Os tubos foram tamponados com algodão hidrófobo, previamente esterilizados em estufa a uma temperatura de 150°C por um período de quatro horas. Vinte e quatro horas após a dieta ser vertida nos tubos, os mesmos foram acondicionados em câmara de fluxo laminar com luz ultravioleta por um período de 30 min para esterilização superficial da dieta. Posteriormente, foram inoculadas duas lagartas recém-eclodidas (< 12 horas de idade), em cada tubo, com auxílio de um pincel de ponta fina. O delineamento experimental foi

inteiramente casualizado com 60 tubos para cada tratamento (concentrações de açúcar). Devido à ausência de canibalismo de *D. saccharalis*, cada lagarta foi considerada como uma repetição, totalizando 120 repetições/tratamento. Após a inoculação, os tubos foram acondicionados em prateleiras metálicas em uma inclinação de 45° e com o algodão voltado para baixo, para facilitar o deslocamento das lagartas para o fundo do tubo, e assim, evitar a deposição das fezes das lagartas sobre a dieta (Parra & Mishfeldt, 1992). Os tubos foram mantidos em sala climatizada com temperatura de 25±2°C, umidade relativa do ar de 70±10% e fotofase 12 horas permanecendo até a pupação. Ao atingirem o estágio de pupa, procedeu-se a separação por sexo, pesagem com 24 horas de idade e as mesmas foram individualizadas em frascos cilíndricos de acrílico (2,5 cm de diâmetro x 4,5 cm de altura) com um pedaço de papel filtro levemente umedecido em seu interior para a manutenção da umidade. Para cada tratamento avaliou-se a duração e viabilidade das fases de ovo, larva, pupa, período ovo-adulto, peso de pupas com 24 h de idade, razão sexual, duração dos períodos de pré-oviposição, oviposição e pós-oviposição, longevidade de machos e fêmeas, fecundidade e fertilidade. A duração e a viabilidade das fases de ovo, larva, pupa e período ovo-adulto foram determinadas em observações diárias. A longevidade, a fecundidade e a fertilidade foram avaliados a partir da formação de 20 casais por tratamento, individualizados em gaiolas de PVC (10 cm de diâmetro x 10 cm de altura), revestidas internamente com papel sulfite (substrato de oviposição), cobertos com tecido organza e na parte inferior com um recipiente plástico tipo Gerbox® (11 cm de comprimento x 11 cm de largura x 3,5 cm de altura) revestido por papel filtro. Para a alimentação dos adultos foi oferecido solução de mel a 10%. Diariamente contabilizou-se o número de ovos e registrou-se a mortalidade dos adultos. Para determinação do período embrionário e da fertilidade, foram utilizados ovos do primeiro dia de oviposição, acondicionados em placas de Petri (15 cm de diâmetro x 2 cm de altura) contendo um pedaço de papel filtro umedecido com água destilada e fechadas na parte superior com filme plástico.

Foram realizadas observações diárias para registro do número de lagartas eclodidas. As lagartas recém eclodidas de cada tratamento foram inoculadas em dieta artificial correspondente a cada tratamento para dar continuidade à avaliação da geração seguinte, até a oitava geração, quando o experimento foi finalizado.

Análise estatística. Os bioensaios foram conduzidos em delineamento inteiramente casualizado com sete tratamentos (concentrações de açúcar) por oito gerações consecutivas. Os dados foram analisados num esquema fatorial 7 x 8 (tratamentos x gerações). Os dados de duração das fases de ovo, larva, pupa, período ovo-adulto, peso de pupas, períodos de pré-oviposição, oviposição e pós-oviposição (x) foram transformados em $\arcsen \sqrt{(x+0,5)}$, por não apresentarem distribuição normal. Posteriormente, todos os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as médias comparadas pelo teste Tukey ($P \leq 0,05$) (PROC ANOVA, SAS INSTITUTE, 2000). O possível desvio na proporção dos sexos foi comparado pelo teste de Qui-quadrado (χ^2) ($P \leq 0,05$) (PROC FREQ, SAS INSTITUTE, 2000).

Resultados e Discussão

Diatraea saccharalis apresentou capacidade de desenvolvimento das fases imaturas (embrionária, larval e pupal) em todas as concentrações de açúcar testadas (Tabela 1). Entretanto, na máxima concentração de açúcar (400%), foi verificado um maior período de desenvolvimento embrionário e larval, variando de 7 a 8 e de 51 a 74 dias, respectivamente, nas três gerações onde ocorreu desenvolvimento biológico. Após a terceira geração não foi possível dar continuidade a avaliação dos parâmetros biológicos devido à alta mortalidade.

Para duração do período embrionário, foram observadas diferenças significativas ($F = 0,59$; g.l = 6, 89; $P < 0,0001$) somente na terceira geração, quando na concentração de 400% a duração diferiu significativamente daquela dos outros tratamentos (Tabela 1). Nas demais gerações, não foram observadas diferenças significativas entre as concentrações testadas e entre

as gerações avaliadas. De uma maneira geral os valores foram similares aos resultados encontrados em estudos para essa espécie em dietas artificiais (Dinther & Goossens, 1970). Entretanto, foram observadas diferenças significativas na viabilidade das fases de ovo (Figura 1), sendo que nas concentrações 0 e 400% de açúcar houveram ($P \leq 0,05$) as menores viabilidades de ovos (Figura 1).

Em relação ao período de desenvolvimento larval, foi observado que durante a primeira geração, as lagartas de *D. saccharalis* apresentaram um menor período de desenvolvimento nos tratamentos contendo 12,5, 25, 50 e 100% de açúcar, diferindo significativamente ($F = 549,14$; g.l = 6, 776; $P < 0,0001$) dos demais tratamentos avaliados (0, 200 e 400%) (Tabela 1). Também pode-se observar que os menores valores foram registrados nas concentrações de 50 e 100%, indicando que é possível diminuir a quantidade de açúcar para a confecção da dieta artificial de 100 para 50 %. Entretanto, para os tratamentos com 0 e 200% de açúcar na dieta, foi verificado um aumento significativo ($P \leq 0,05$) na duração da fase larval ao longo da sexta geração, indicando que nessas concentrações, o açúcar também é prejudicial ao desenvolvimento larval. Em relação a viabilidade larval, foi verificado que na maioria das concentrações de açúcar dentro da geração, assim como, dentro das concentrações ao longo do tempo foi superior a 75% (Figura 2), com exceção da máxima concentração de açúcar, 400%, em que a viabilidade larval foi inferior a 60%, chegando a aproximadamente 40% na terceira geração do inseto (Figura 2). A diferença de desenvolvimento larval de *D. saccharalis* em dieta artificial foi verificada em diversos trabalhos, com variações de 21 (Brewer, 1976) a 44 dias (Dinther & Goossens, 1970), corroborando com os intervalos de dias encontrados no presente estudo, com exceção do tratamento com 400% de açúcar, onde o período de desenvolvimento foi superior a 50 dias. Entretanto, esse tempo de desenvolvimento foi verificado em condições de campo, onde lagartas apresentaram um período de desenvolvimento larval de 72 a 93 dias, sendo esse fato,

provavelmente, relacionado à temperatura registrada durante o trabalho (18°C) (Araújo et al., 1982).

Em relação à duração da fase de pupa, houve diferença significativa ($P \leq 0,05$), tanto entre os tratamentos quanto entre as gerações (Tabela 1). No entanto, foi verificado um padrão de distribuição, não havendo um declínio ou acréscimo acentuado ao longo do tempo e das concentrações de açúcar testadas, o que proporcionou uma viabilidade pupal superior a 70% em todos os tratamentos e gerações (Figura 3). Entretanto, no tratamento com 400% de açúcar a viabilidade pupal foi inferior a 40% na terceira geração (Figura 3). A diferença de duração e viabilidade entre os períodos pode estar mais ligada a um processo genético do que com as diferentes concentrações de açúcar avaliadas.

Ao comparar o tratamento com 100% de açúcar, considerado ideal para a criação de *D. saccharalis* em laboratório, com os demais níveis de açúcar testados, foi verificado que houve um menor tempo de desenvolvimento da fase larval nessa quantidade de açúcar. Essa resposta era esperada nesse trabalho, devido ao condicionamento pré-imaginal e adaptação da população de origem nessa quantidade de açúcar. Na ausência de açúcar na dieta, assim como o tratamento contendo 200%, considerado um aumento de 100% na quantidade de açúcar em relação à dieta padrão, os resultados observados não foram discrepantes, sendo que na maioria das vezes os valores biológicos foram próximos ou não diferiram significativamente entre si. As diferenças encontradas ao longo das gerações e dentro de cada tratamento refletiram diretamente no ciclo biológico (ovo a adulto) (Tabela 1), acarretando em um aumento significativo na duração do período ao longo das gerações e tratamento, o que refletiu diretamente na viabilidade do ciclo biológico, sendo as menores viabilidades observadas nos tratamentos com 0 a 400%, com a ressalva de que na concentração de 400% a viabilidade foi inferior a 5% na terceira geração (Figura 4).

As diferenças observadas durante a fase larval ao longo das gerações influenciaram o peso pupal, de maneira que na concentração de 200% ocorreu o maior peso, o que, provavelmente, deve estar relacionado a maior duração da fase larval, onde o inseto ingeriu mais alimento e nas concentrações de 0 e 12,5%, a falta de açúcar influenciou diretamente no menor peso observado (Tabela 2). Ou seja, os valores de peso de pupas registrados nas concentrações intermediárias, mais especificamente nas de 50 e 100% e ao longo das gerações, representam os reais valores para esse parâmetro. Entretanto, pupas oriundas do tratamento com 200% de açúcar foram significativamente mais pesadas na sexta ($F = 8,31$; g.l = 5, 604; $P < 0,0001$), sétima ($F = 8,72$; g.l = 5, 630; $P < 0,0001$) e oitava gerações ($F = 14,33$; g.l = 5, 621; $P < 0,0001$). No tratamento com 400% de açúcar foi observado o menor peso pupal para a primeira ($F = 44,21$; g.l = 6, 776; $P < 0,0001$), segunda ($F = 53,40$; g.l = 6, 705; $P < 0,0001$) e terceira gerações 3 ($F = 32,43$; g.l = 5, 674; $P < 0,0001$) quando comparado com os demais tratamentos. Esses resultados são de suma importância, pois demonstram que é possível reduzir a quantidade de açúcar na dieta de 100 para 50%, bem como, permite inferir que a concentração de açúcar nos diferentes genótipos pode favorecer ou não o desenvolvimento da praga, o que demonstra a importância de se definir o °Brix nas diferentes cultivares.

A razão sexual não foi afetada devido a alimentação das lagartas em diferentes níveis de açúcar variando de 0,45 a 0,53 (Tabela 2), com exceção no tratamento contendo 400% de açúcar, onde, na geração 3, foi verificado uma maior proporção de machos em relação a fêmeas ($r_s = 0,28$). Os resultados encontrados no presente estudo corroboram o trabalho de Costa et al. (2010) que verificaram razão sexual na fase de pupa de 0,46 e de adultos de 0,43. Vários estudos demonstram que, quando o alimento não é adequado para o desenvolvimento da praga, ocorre uma maior proporção de machos na população (Parra et al., 1983), fato observado na terceira geração quando fornecida a maior concentração de açúcar.

O desenvolvimento da fase imatura de *D. saccharalis* em dieta artificial com diferentes níveis de açúcar praticamente não afetou a longevidade de machos e fêmeas ao longo das gerações e concentrações de açúcar (Tabela 3). Analisando somente a oitava geração, a longevidade de machos foi semelhante significativamente ($F = 1,59$; g.l. = 5, 114; $P = 0,1673$), quando comparado com os demais tratamentos e gerações avaliadas. Para a longevidade de fêmeas, pequenas diferenças foram observadas entre os tratamentos na terceira ($F = 3,15$; g.l. = 5, 114; $P < 0,001$) e na oitava geração ($F = 3,28$; g.l. = 5, 114; $P < 0,0001$). De modo geral, a longevidade de machos e fêmeas variou de 3 a 5 dias e de 4 a 6 dias, respectivamente, corroborando os estudos de Boiça Junior et al. (2011) e Costa et al. (2010), respectivamente.

Para os demais parâmetros biológicos da fase adulta como período de pré-oviposição ($F = 1,52$; g.l. = 2, 114; $P = 0,1880$), oviposição ($F = 0,24$; g.l. = 2, 114; $P = 0,9436$) e pós-oviposição ($F = 1,18$; g.l. = 2, 114; $P = 0,3250$) (Tabela 4) e fecundidade total ($F = 0,38$; g.l. = 5, 114; $P = 0,8639$) não foi observado diferença significativa (Tabela 5), com exceção na máxima concentração de açúcar 400%, onde foi verificado a menor fecundidade ($P < 0,05$) das fêmeas ao longo do período em relação aos demais tratamentos.

As informações encontradas no presente estudo são importantes para a elaboração de dietas artificiais e indicam que a quantidade de açúcar nos genótipos de cana-de-açúcar poderá influenciar no dano de *D. saccharalis*. Cultivares que apresentarem elevados índices de sacarose podem influenciar diretamente nos aspectos biológicos de *D. saccharalis*, proporcionando um declínio da população ao longo do tempo, embora no campo haja outros hospedeiros. Baseado nesse estudo, os programas de melhoramento genético, além de selecionarem cultivares competitivas e produtivas, devem considerar a resistência varietal a praga. A busca de informações dessa natureza ajudará na compreensão do possível comportamento da praga no campo em cultivares de cana-de-açúcar com elevados índices de sacarose. De acordo com o esse trabalho, cultivares que produzem grandes quantidades de

sacarose podem proporcionar um efeito do tipo antibiose sobre o inseto, atuando negativamente sobre sua biologia, prejudicando o sistema fisiológico, levando-os a morte, embora a quantidade de açúcar testado nesse experimento para aperfeiçoar a dieta artificial não necessariamente represente a quantidade de açúcar presente nos genótipos da cultura.

Conclusões

- A quantidade de açúcar presente no alimento da *D. saccharalis* influencia no seu desenvolvimento larval e no peso de pupa, podendo ser uma opção em estudo sobre resistência de planta.
- O melhor desenvolvimento de *D. saccharalis* ocorre nas dietas com 50 e 100% de açúcar em relação à dieta padrão.

Agradecimentos

Ao Dr. Daniel Bernardi, pelo auxílio com as análises estatísticas, que foram fundamentais para entendimento e compreensão dos resultados apresentados pelo experimento.

Referências

- ARAÚJO, J.R.; ARAÚJO, S.M.S.S.; BOTELHO, P.S.M. DEGASPARI, N. Biologia da *Diatraea saccharalis* em condições de campo. **Brasil Açucareiro**, v.99, n.2, p.31-34, 1982.
- BECK, S.D. Resistance of plants to insect. **Annual Review of Entomology**, v.10, p.207-232, 1965.
- BOIÇA JUNIOR, A.L.; LARA, F.M.; BELLODI, M.P. Influência de variedades de cana-de-açúcar, incorporadas em dieta artificial, no desenvolvimento de *Diatraea saccharalis* (Fabr.) e no seu parasitismo por *Cotesia flavipes* (Cam.). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v.26, n.3, p.537-550, 1997.

BOIÇA JUNIOR., A.L.; LEONELO, A.F.; JESUS, F.G. Dietas artificiais incorporadas ou não a colmos triturados de variedades de cana-de-açúcar na biologia de *Diatraea saccharalis* (F.) (Lepidoptera: Crambidae). **Ciências Agrárias**, v.32, n.1, p.39-48, 2011.

BOTELHO, P.S.M., MACEDO, N. 1988. Controle integrado da broca da cana-de-açúcar *Diatraea saccharalis* (Fabr. 1794) (Lepidoptera: Pyralidae). **Brasil Açucareiro**, v.160, p.2-14, 1988.

BREWER, F.D. Development of the sugarcane borer on various artificial diets. **Agricultural Research Service USDA**, ARS-S-116, p.1-6, 1976.

CAPINERA, J.L. **Sugarcane Borer, *Diatraea saccharalis* (Fabricius) (Insecta: Lepidoptera: Pyralidae)**. Florida: Institute of Food Agricultural Science. 5p. Disponível em: <https://edis.ifas.ufl.edu/pdf/IN/IN37400.pdf>. Acesso em: 15 de abril de 2016.

CARNEIRO, C.N.B.; ISEJIMA, E.M.; SAMUELS, R.I.; SILVA, C.P. Sucrose hydrolases from the midgut of the sugarcane stalk borer *Diatraea saccharalis*. **Journal of Insect Physiology**, v.50, p.1093-1101, 2004.

COHEN, A.C. **Insect diets science and technology**. Boca Raton: CRC Press, 2004. 312p.

COSTA, D.M.; FRANCEZ, A.C.C.; RIGOLIN-SÁ, O. Biologia da broca da cana-de-açúcar *Diatraea saccharalis* (Lepidoptera: Crambidae) em dieta artificial. **Ciência et Praxis**, v.3, n.5, p.13-16, 2010.

DINARDO-MIRANDA, L.L.; ANJOS, I.A.; COSTA, V.P.; FRACASSO, J.V. Resistance of sugarcane cultivars to *Diatraea saccharalis*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.47, n.1, p.1-7, 2012.

DINARDO-MIRANDA, L.L.; FRACASSO, J.V.; COSTA, V.P.; ANJOS, I.A.; LOPES, D.O.P. Reação de cultivares de cana-de-açúcar à broca do colmo. **Bragantia**, v.72, n.1, p.29-34, 2013.

- DINTHER, J.B.M. van; GOOSSENS, P.A. Rearing of *Diatraea saccharalis* on diets in Surinam. **Entomologia Experimentalis et Applicata**, v.13, p.320-326, 1970.
- IRVINE, J.E. Relations of photosynthetic rates and leaf and canopy characters to sugarcane yield. **Crop Science**, v.15, p.671-676, 1975.
- KOGAN, M. Integrated pest management: historical perspectives and contemporary developments. **Annual Review of Entomology**, v.43, p.243-270, 1998.
- LIPKEL, H.; FRAENKEL, G. Insect nutrition. **Annual Review of Entomology**, v.1, p.17-44, 1956.
- LOURENÇÃO, A.L.; ROSSETO, C.J. Comportamento de clones de cana-de-açúcar em relação a *Diatraea saccharalis* (Fabr., 1794). **Bragantia**, v.41, n.15, p.145-154, 1982.
- LUCAS, P.W.; TURNER, J.M.; DOMINY, N.J.; YAMASHITA, N. Mechanical defenses to herbivory. **Annals of Botany**, v.86, p.913-920, 2000.
- MATSUOKA, S., GARCIA, A.A.F., ARIZONO, H. Melhoramento da cana-de-açúcar. In: BORÉM, A. (ed.) **Melhoramento de espécies cultivadas**. UFV, Viçosa, Brasil, 2005. p.225-274.
- PARRA, J.R.P.; MIHSFELDT, L.H. Comparison of artificial diets for rearing the sugarcane borer. In ANDERSON, T.E.; LEPPLAN, C. (eds.) **Advances in insect rearing for research & pest management**. San Francisco: Westview Press, 1992. p.195-209.
- PARRA, J.R.P.; MELO, A.B.P.; MAGALHÃES, B.P.; NETO, S.S.; BOTELHO, P.S.M. Efeito do fotoperíodo no ciclo biológico de *Diatraea saccharalis*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.18, n.5, p.463-472, 1983.
- POLANCZYK, R.A.; ALMEIDA, L.C.; PADULLA, L.; ALVES, S.B. Pragas de cana-de-açúcar x métodos alternativos de controle. **Biotecnologia, Ciência & Desenvolvimento**, v.33, n.4, p.14-17, 2004.

SALERNO, G.L.; CURATTI, L. Origin of sucrose metabolism in higher plants: when, how and why? **Trends in Plant Science**, v.8, n.2, p.63-69, 2003.

SANDOVAL, S.S.; SENÔ, K.C.A. Comportamento e controle de *Diatraea saccharalis* na cultura da cana-de-açúcar. **Nucleus**, v.7, n.1, p.243-257, 2010.

SAS Statistical Analysis System: getting started with the SAS learning. SAS Institute, Cary, NC (2000).

TERRA, W.R.; FERREIRA, C. Insect digestive enzymes: properties, compartmentalization and function. **Comparative Biochemistry and Physiology**, v.109B, n.1, p.1–62, 1994.

Tabela 1. Duração das fases imaturas de *Diatraea saccharalis* em dieta artificial com diferentes concentrações de açúcar ao longo de oito gerações consecutivas. Temperatura de 25±2°C, umidade relativa do ar de 70±10% e fotofase 12 horas.

Concentrações de açúcar (%)	Geração 1	Geração 2	Geração 3	Geração 4	Geração 5	Geração 6	Geração 7	Geração 8
Ovo								
0,0	6,76 ± 0,12 aA	6,86 ± 0,09 aA	6,91 ± 0,08 bA	6,83 ± 0,11 aA	6,33 ± 0,14 aA	6,69 ± 0,13 aA	6,18 ± 0,12 aA	6,75 ± 0,13 aA
12,5	6,85 ± 0,10 aA	6,78 ± 0,11 aA	6,73 ± 0,11 bA	6,80 ± 0,11 aA	6,42 ± 0,14 aA	6,78 ± 0,11 aA	6,21 ± 0,11 aA	6,78 ± 0,11 aA
25,0	6,81 ± 0,10 aA	6,92 ± 0,07 aA	6,80 ± 0,11 bA	6,92 ± 0,07 aA	6,40 ± 0,13 aA	6,87 ± 0,08 aA	6,46 ± 0,13 aA	6,76 ± 0,11 aA
50,0	6,88 ± 0,08 aA	6,82 ± 0,09 aA	6,87 ± 0,08 bA	6,77 ± 0,10 aA	6,43 ± 0,13 aA	6,81 ± 0,10 aA	6,25 ± 0,11 aA	6,77 ± 0,10 aA
100,0	6,78 ± 0,09 aA	6,83 ± 0,10 aA	6,88 ± 0,08 bA	6,89 ± 0,07 aA	6,41 ± 0,12 aA	6,85 ± 0,08 aA	6,22 ± 0,10 aA	6,89 ± 0,07 aA
200,0	6,83 ± 0,11 aA	6,85 ± 0,10 aA	6,91 ± 0,08 bA	6,83 ± 0,11 aA	6,50 ± 0,14 aA	6,70 ± 0,15 aA	6,50 ± 0,14 aA	6,60 ± 0,16 aA
400,0	7,12 ± 0,22 aA	7,25 ± 0,47 aA	8,00 ± 0,05 aA	*	*	*	*	*
Lagarta								
0,0	30,76 ± 0,41 bC	38,22 ± 0,65 bA	34,49 ± 0,57 bB	33,36 ± 0,43 abBC	40,40 ± 0,44 aA	34,56 ± 0,56 bB	35,97 ± 0,38 aAB	36,82 ± 0,56 aAB
12,5	28,08 ± 0,38 cC	35,94 ± 0,67 bcA	32,84 ± 0,64 bcB	31,72 ± 0,36 bcBC	35,60 ± 0,40 bA	33,70 ± 0,38 bcAB	33,53 ± 0,45 bAB	33,98 ± 0,64 bAB
25,0	27,88 ± 0,47 cC	33,87 ± 0,59 cdAB	32,90 ± 0,45 bcB	34,34 ± 0,69 aA	35,65 ± 0,35 bA	32,23 ± 0,45 cB	33,97 ± 0,31 bAB	33,42 ± 0,62 bAB
50,0	26,52 ± 0,27 cC	32,94 ± 0,64 dB	31,32 ± 0,51 cB	31,63 ± 0,38 bcB	35,50 ± 0,44 bA	28,37 ± 0,34 dC	33,12 ± 0,49 bB	32,94 ± 0,64 bB
100,0	26,63 ± 0,30 cD	32,64 ± 0,54 dB	32,44 ± 0,47 bcB	29,88 ± 0,54 cC	34,17 ± 0,48 bA	26,88 ± 0,19 dD	30,75 ± 0,35 cBC	33,06 ± 0,56 bAB
200,0	31,41 ± 0,57 bD	36,19 ± 0,55 bcB	34,21 ± 0,71 bC	34,67 ± 0,69 aC	40,56 ± 0,51 aA	37,39 ± 0,72 aB	34,69 ± 0,54 abC	37,94 ± 0,40 aB
400,0	63,33 ± 1,07 aB	74,12 ± 0,79 aA	50,50 ± 1,14 aC	*	*	*	*	*
Pupa								
0,0	9,72 ± 0,08 abB	10,64 ± 0,10 aAB	10,24 ± 0,09 aAB	9,57 ± 0,08 bcB	11,09 ± 0,09 abA	9,53 ± 0,09 bcB	10,06 ± 0,13 abB	11,09 ± 0,12 aA
12,5	9,39 ± 0,08 bcB	10,00 ± 0,10 bAB	10,09 ± 0,11 aAB	9,52 ± 0,07 cAB	10,96 ± 0,77 bA	10,23 ± 0,11 aAB	9,51 ± 0,12 dAB	10,97 ± 0,10 abA
25,0	9,22 ± 0,08 cB	9,90 ± 0,11 bAB	10,11 ± 0,11 aA	10,03 ± 0,70 aA	11,44 ± 0,10 aA	9,67 ± 0,10 bAB	10,30 ± 0,14 aA	10,64 ± 0,10 bcA
50,0	9,27 ± 0,09 cB	9,70 ± 0,09 bcAB	9,82 ± 0,09 abAB	9,88 ± 0,10 abAB	11,31 ± 0,08 abA	9,53 ± 0,10 bcB	9,52 ± 0,11 dB	10,37 ± 0,11 cdA
100,0	9,50 ± 0,09 bcB	9,42 ± 0,10 cB	9,91 ± 0,09 abAB	9,77 ± 0,78 abcAB	10,48 ± 0,13 cA	9,17 ± 0,10 cAB	10,17 ± 0,14 abA	10,10 ± 0,10 dA
200,0	10,00 ± 0,08 aAB	10,73 ± 0,09 aA	10,02 ± 0,10 aAB	9,83 ± 0,09 abcAB	11,00 ± 0,10 bA	9,40 ± 0,11 bcB	9,67 ± 0,14 cdAB	11,10 ± 0,10 aA
400,0	10,06 ± 0,16 aA	10,11 ± 0,14 bA	9,56 ± 0,12 bA	*	*	*	*	*
Ovo-adulto								
0,0	47,24 ± 0,43 bD	55,72 ± 0,63 bA	51,64 ± 0,58 bBC	49,76 ± 0,43 abCD	57,82 ± 0,44 aA	50,78 ± 0,57 bC	52,21 ± 0,36 aB	54,66 ± 0,60 aAB
12,5	44,12 ± 0,40 cC	52,72 ± 0,67 bcA	49,66 ± 0,63 bcB	48,04 ± 0,37 bcBC	52,98 ± 0,39 bA	50,71 ± 0,37 bAB	49,25 ± 0,39 bB	51,73 ± 0,65 bA
25,0	43,91 ± 0,49 cC	50,69 ± 0,64 cdB	49,81 ± 0,48 bcB	51,29 ± 0,70 aAB	53,49 ± 0,35 bA	48,77 ± 0,44 cB	49,94 ± 0,28 abB	50,82 ± 0,63 bB
50,0	42,67 ± 0,30 cD	49,46 ± 0,60 dB	48,01 ± 0,53 cB	48,28 ± 0,40 bcB	53,24 ± 0,45 bA	44,71 ± 0,34 dC	48,89 ± 0,49 bB	50,08 ± 0,63 bB
100,0	42,91 ± 0,33 cC	48,89 ± 0,56 dB	49,23 ± 0,50 bcAB	46,54 ± 0,54 cB	51,06 ± 0,52 cA	42,90 ± 0,22 dC	47,14 ± 0,29 cB	50,05 ± 0,59 bA
200,0	48,24 ± 0,59 bD	53,77 ± 0,56 bBC	51,14 ± 0,76 bC	51,33 ± 0,566 aC	58,06 ± 0,53 aA	53,49 ± 0,77 aBC	50,86 ± 0,46 abCD	55,64 ± 0,40 aB
400,0	80,48 ± 1,11 aB	91,48 ± 0,90 aA	68,06 ± 1,28 aC	*	*	*	*	*

Para cada geração e parâmetros biológicos foi realizada uma análise de variância ANOVA. Médias ±EP seguidas pelas mesmas letras minúsculas nas colunas e maiúsculas nas linhas não diferem entre si, pelo teste de Tukey ($P \leq 0,05$)

*Parâmetros biológicos não avaliados nessa concentração de açúcar.

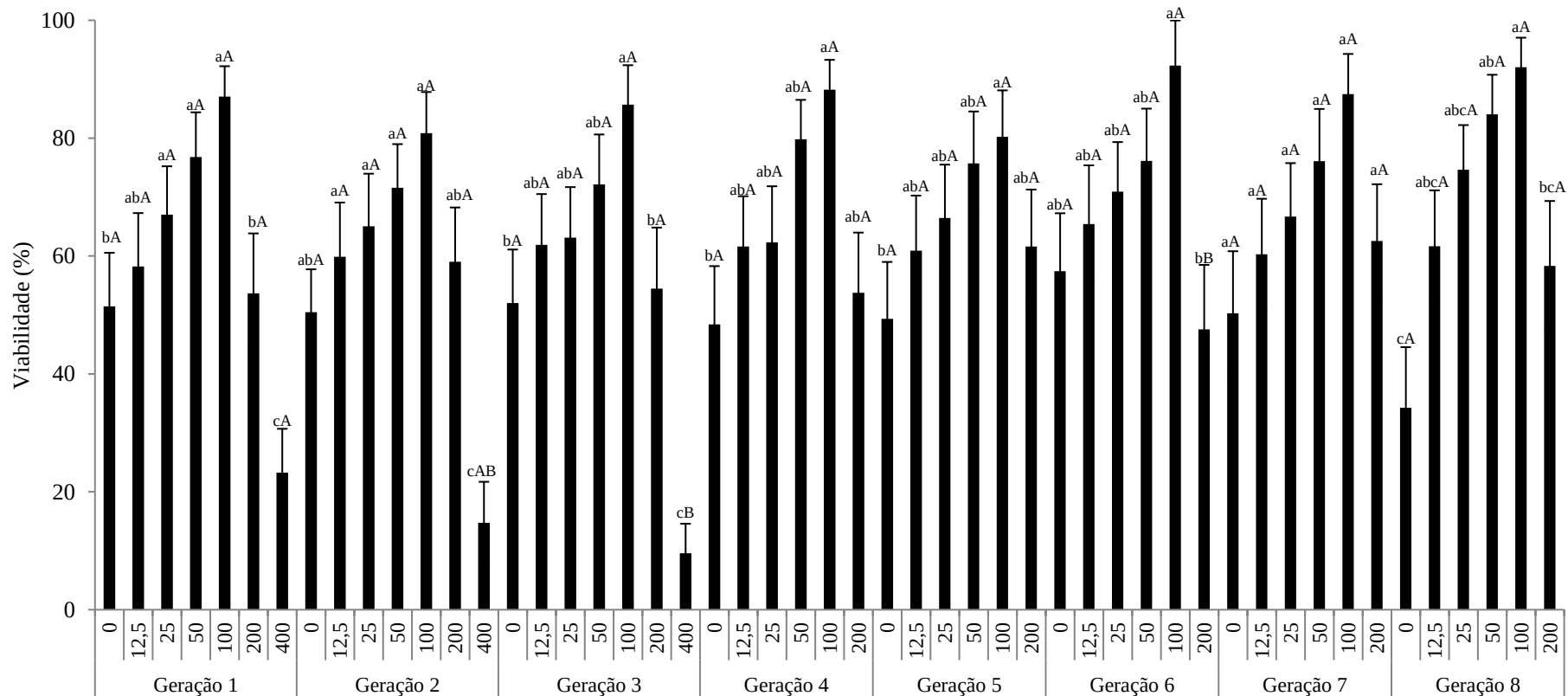


Figura 1. Viabilidade da fase de ovo (%) de *Diatraea saccharalis* em dieta artificial com diferentes concentrações de açúcar ao longo de oito gerações consecutivas. Temperatura de $25\pm 2^{\circ}\text{C}$, umidade relativa do ar de $70\pm 10\%$ e fotofase 12 horas. Médias $\pm$ EP seguidas por letras minúsculas iguais não diferem entre si dentro de cada geração e, de mesmas letras maiúscula não diferem entre si dentro de cada concentração ao longo das gerações, pelo teste de Tukey ($P \leq 0,05$).

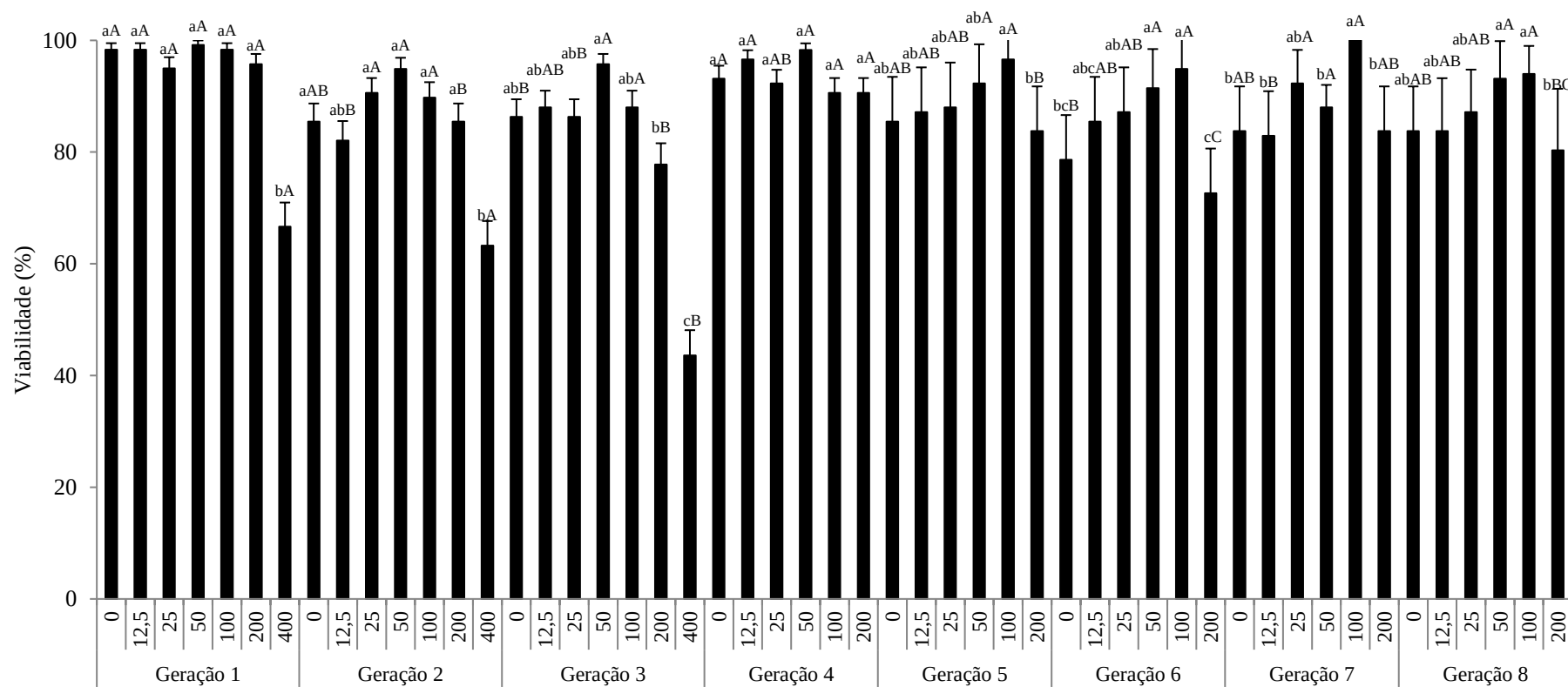


Figura 2. Viabilidade da fase larval (%) de *Diatraea saccharalis* em dieta artificial com diferentes concentrações de açúcar ao longo de oito gerações consecutivas. Temperatura de $25\pm 2^{\circ}\text{C}$, umidade relativa do ar de $70\pm 10\%$ e fotofase 12 horas. Médias $\pm$ EP seguidas por letras minúsculas iguais não diferem entre si dentro de cada geração e, de mesmas letras maiúscula não diferem entre si dentro de cada concentração ao longo das gerações, pelo teste de Tukey ($P \leq 0,05$).

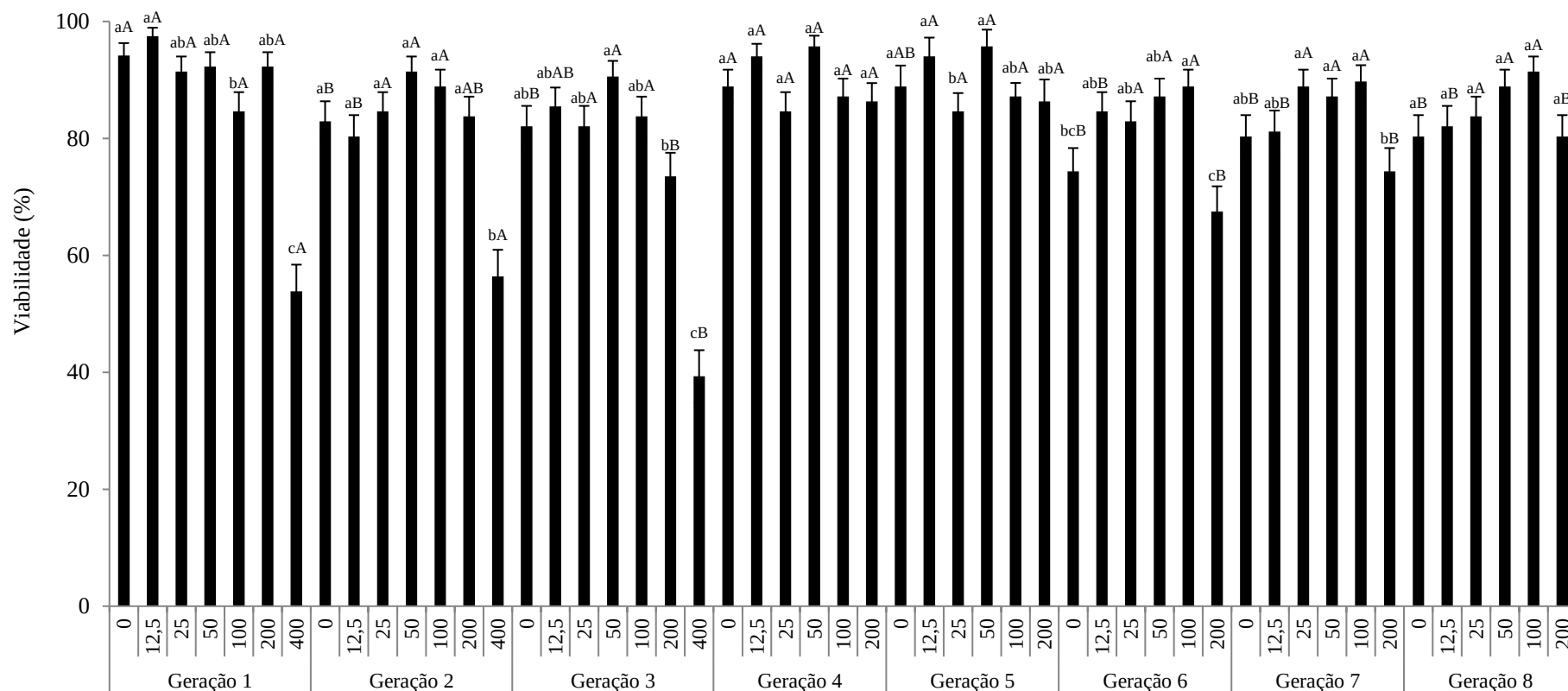


Figura 3. Viabilidade da fase pupal (%) de *Diatraea saccharalis* em dieta artificial com diferentes concentrações de açúcar ao longo de oito gerações consecutivas. Temperatura de $25\pm 2^{\circ}\text{C}$, umidade relativa do ar de $70\pm 10\%$ e fotofase 12 horas. Médias $\pm$ EP seguidas por letras minúsculas iguais não diferem entre si dentro de cada geração e, de mesmas letras maiúscula não diferem entre si dentro de cada concentração ao longo das gerações, pelo teste de Tukey ($P \leq 0,05$).

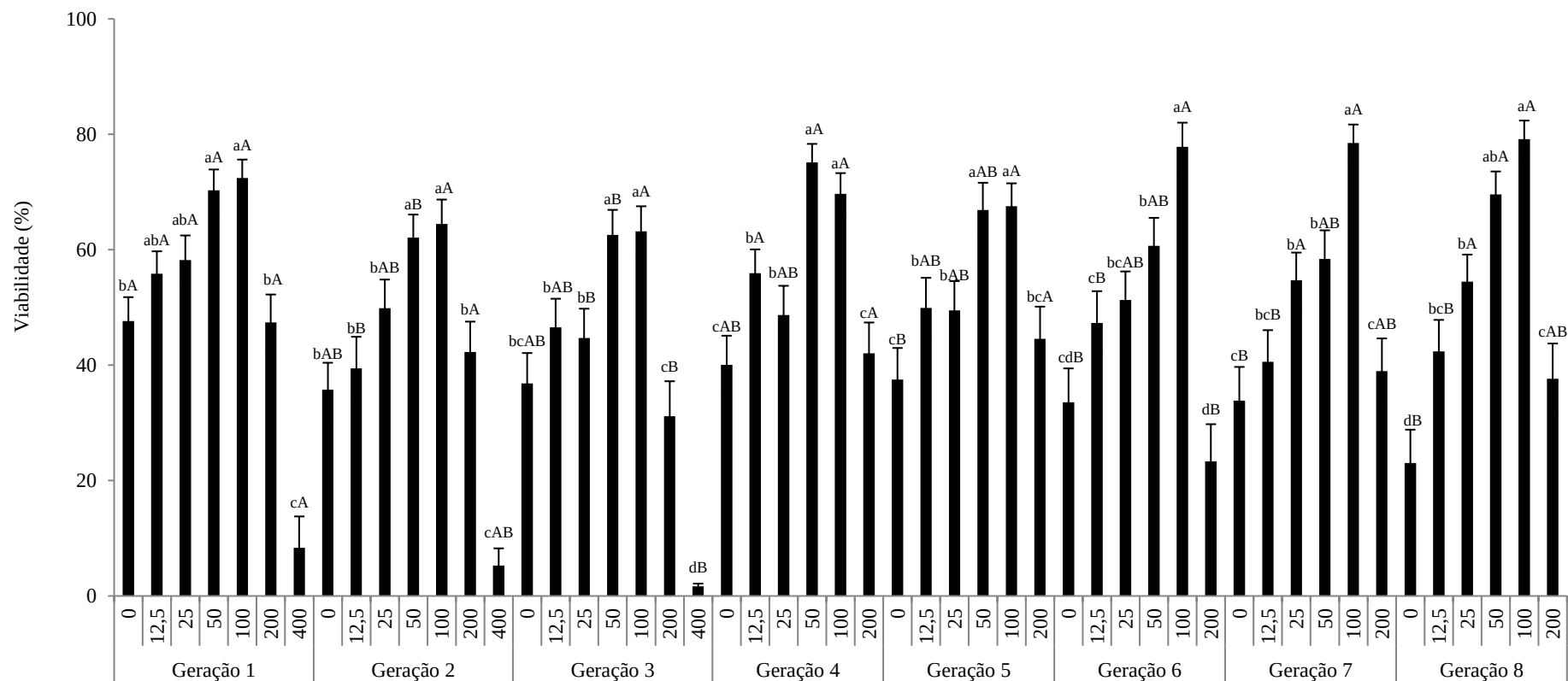


Figura 4. Viabilidade do ciclo biológico (ovo a adulto) (%) de *Diatraea saccharalis* em dieta artificial com diferentes concentrações de açúcar ao longo de oito gerações consecutivas. Temperatura de $25\pm 2^{\circ}\text{C}$, umidade relativa do ar de $70\pm 10\%$ e fotofase 12 horas. Médias $\pm$ EP seguidas por letras minúsculas iguais não diferem entre si dentro de cada geração e, de mesmas letras maiúscula não diferem entre si dentro de cada concentração ao longo das gerações, pelo teste de Tukey ($P \leq 0,05$).

Tabela 2. Peso de pupas e razão sexual de *Diatraea saccharalis* criada em dieta artificial com diferentes concentrações de açúcar ao longo de oito gerações consecutivas. Temperatura de 25±2°C, umidade relativa do ar de 70±10% e fotofase 12 horas.

Concentrações de açúcar (%)	Geração 1	Geração 2	Geração 3	Geração 4	Geração 5	Geração 6	Geração 7	Geração 8
Peso de pupa (g)								
0,0	0,173 ± 0,004 bA	0,165 ± 0,004 cA	0,161 ± 0,004 bA	0,160 ± 0,004 cA	0,155 ± 0,004 bA	0,162 ± 0,005 cA	0,161 ± 0,004 bA	0,157 ± 0,005 dA
12,5	0,189 ± 0,004 abA	0,170 ± 0,004 bcAB	0,177 ± 0,004 abAB	0,160 ± 0,004 cB	0,157 ± 0,004 bB	0,173 ± 0,005 bcAB	0,166 ± 0,004 bB	0,171 ± 0,004 cdAB
25,0	0,197 ± 0,005 aA	0,185 ± 0,005 abcA	0,179 ± 0,004 abA	0,174 ± 0,005 bA	0,181 ± 0,004 aA	0,175 ± 0,005 bcA	0,165 ± 0,004 bA	0,182 ± 0,004 bcA
50,0	0,200 ± 0,005 aA	0,189 ± 0,004 abA	0,186 ± 0,004 aA	0,178 ± 0,004 bA	0,177 ± 0,005 aA	0,183 ± 0,004 bA	0,187 ± 0,005 aA	0,189 ± 0,005 bcA
100,0	0,192 ± 0,005 abA	0,196 ± 0,005 aA	0,192 ± 0,005 aA	0,186 ± 0,005 abA	0,187 ± 0,005 aA	0,187 ± 0,004 bA	0,185 ± 0,005 aA	0,200 ± 0,005 abA
200,0	0,202 ± 0,005 aA	0,201 ± 0,005 aA	0,190 ± 0,005 aA	0,196 ± 0,004 aA	0,185 ± 0,005 aA	0,208 ± 0,006 aA	0,193 ± 0,005 aA	0,212 ± 0,006 aA
400,0	0,095 ± 0,003 cA	0,085 ± 0,002 dA	0,091 ± 0,003 cA	*	*	*	*	*
Razão Sexual								
0,0	0,48 ^{ns}	0,48 ^{ns}	0,43 ^{ns}	0,43 ^{ns}	0,50 ^{ns}	0,43 ^{ns}	0,47 ^{ns}	0,47 ^{ns}
12,5	0,53 ^{ns}	0,50 ^{ns}	0,52 ^{ns}	0,46 ^{ns}	0,49 ^{ns}	0,46 ^{ns}	0,47 ^{ns}	0,47 ^{ns}
25,0	0,53 ^{ns}	0,52 ^{ns}	0,45 ^{ns}	0,49 ^{ns}	0,48 ^{ns}	0,52 ^{ns}	0,46 ^{ns}	0,51 ^{ns}
50,0	0,53 ^{ns}	0,50 ^{ns}	0,50 ^{ns}	0,48 ^{ns}	0,47 ^{ns}	0,50 ^{ns}	0,47 ^{ns}	0,51 ^{ns}
100,0	0,48 ^{ns}	0,51 ^{ns}	0,45 ^{ns}	0,50 ^{ns}	0,49 ^{ns}	0,51 ^{ns}	0,48 ^{ns}	0,52 ^{ns}
200,0	0,53 ^{ns}	0,50 ^{ns}	0,49 ^{ns}	0,51 ^{ns}	0,48 ^{ns}	0,52 ^{ns}	0,46 ^{ns}	0,50 ^{ns}
400,0	0,53 ^{ns}	0,50 ^{ns}	0,28**	*	*	*	*	*

Valores representam médias ±EP. Para cada geração e parâmetros biológicos foi realizada uma análise de variância ANOVA.

Médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas nas colunas e maiúsculas nas linhas não diferem entre si, pelo teste de Tukey ($P \leq 0,05$).

*Parâmetros biológicos não avaliados nessa concentração de açúcar.

^{ns}. não significativo e **. significativo pelo teste de Qui-quadrado (χ^2) ($P < 0,05$).

Tabela 3. Longevidade de machos e fêmeas de *Diatraea saccharalis* em dieta artificial com diferentes concentrações de açúcar ao longo de oito gerações consecutivas. Temperatura de 25±2°C, umidade relativa do ar de 70±10% e fotofase 12 horas.

Concentrações de açúcar (%)	Geração 1	Geração 2	Geração 3	Geração 4	Geração 5	Geração 6	Geração 7	Geração 8
Longevidade de machos (dias)								
0,0	3,85 ± 0,27 aA	3,80 ± 0,24 aA	3,75 ± 0,22 bAB	3,80 ± 0,30 aAB	3,05 ± 0,13 aB	3,85 ± 0,24 aAB	4,05 ± 0,25 abA	3,80 ± 0,20 aAB
12,5	4,00 ± 0,19 aA	3,65 ± 0,26 aA	4,10 ± 0,22 abA	3,75 ± 0,21 aA	3,00 ± 0,14 aB	3,80 ± 0,21 aA	4,15 ± 0,21 abA	4,00 ± 0,19 aAB
25,0	3,65 ± 0,18 aAB	3,80 ± 0,23 aAB	4,00 ± 0,25 bA	4,25 ± 0,30 aA	3,05 ± 0,18 aB	4,35 ± 0,23 aA	5,05 ± 0,34 aA	4,15 ± 0,23 aA
50,0	3,75 ± 0,20 aAB	4,05 ± 0,24 aA	4,25 ± 0,16 abA	4,95 ± 0,32 aA	3,30 ± 0,19 aB	4,00 ± 0,21 aA	4,40 ± 0,32 abA	4,40 ± 0,21 aA
100,0	4,05 ± 0,22 aA	3,75 ± 0,17 aAB	4,35 ± 0,20 abA	4,35 ± 0,28 aA	3,20 ± 0,24 aBB	4,60 ± 0,23 aA	4,40 ± 0,21 abA	4,50 ± 0,25 aA
200,0	4,00 ± 0,17 aA	4,40 ± 0,21 aA	4,75 ± 0,21 aA	4,40 ± 0,34 aA	3,25 ± 0,23 aB	4,30 ± 0,19 aA	3,80 ± 0,27 bAB	4,45 ± 0,23 aA
400,0	3,80 ± 0,26 aA	3,90 ± 0,21 aA	*	*	*	*	*	*
Longevidade de fêmeas (dias)								
0,0	4,35 ± 0,23 aAB	4,90 ± 0,13 aA	4,65 ± 0,18 bAB	5,00 ± 0,32 aA	3,85 ± 0,26 aB	5,60 ± 0,21 aA	5,85 ± 0,18 aA	4,55 ± 0,16 bAB
12,5	4,40 ± 0,19 aAB	4,95 ± 0,21 aAB	4,75 ± 0,14 abAB	4,80 ± 0,31 aAB	4,05 ± 0,23 aAB	5,55 ± 0,34 aA	5,65 ± 0,28 aA	4,75 ± 0,16 abAB
25,0	4,25 ± 0,22 aC	5,05 ± 0,20 aB	4,90 ± 0,21 abBC	5,25 ± 0,20 aAB	4,25 ± 0,26 aC	6,15 ± 0,31 aA	6,10 ± 0,16 aA	4,90 ± 0,14 abC
50,0	4,70 ± 0,22 aB	5,60 ± 0,24 aAB	4,90 ± 0,20 abB	5,75 ± 0,39 aA	4,75 ± 0,27 aB	5,90 ± 0,28 aAB	6,45 ± 0,30 aA	5,25 ± 0,24 abB
100,0	4,75 ± 0,26 aB	5,55 ± 0,18 aAB	5,55 ± 0,23 aAB	5,30 ± 0,27 aAB	4,70 ± 0,38 aB	5,90 ± 0,20 aA	6,00 ± 0,30 aA	5,30 ± 0,24 abAB
200,0	4,60 ± 0,22 aC	5,80 ± 0,21 aAB	5,45 ± 0,28 abB	5,80 ± 0,29 aAB	4,55 ± 0,28 aB	6,30 ± 0,26 aA	6,15 ± 0,31 aA	5,55 ± 0,16 aB
400,0	5,00 ± 0,26 aA	5,20 ± 0,26 aA	*	*	*	*	*	*

Valores representam médias ±EP. Para cada geração e parâmetros biológicos foi realizada uma análise de variância ANOVA.

Médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas nas colunas e maiúsculas nas linhas não diferem entre si, pelo teste de Tukey ($P \leq 0,05$)

*Parâmetros biológicos não avaliados nessa concentração de açúcar.

Tabela 4. Duração dos períodos de pré-oviposição, oviposição e pós-oviposição de *Diatraea saccharalis* criada em dieta artificial com diferentes concentrações de açúcar por oito gerações consecutivas. Temperatura de 25±2°C, umidade relativa do ar de 70±10% e fotofase 12 horas.

Concentrações de açúcar (%)	Geração 1	Geração 2	Geração 3	Geração 4	Geração 5	Geração 6	Geração 7	Geração 8
Pré-oviposição (dias)								
0,0	1,90 ± 0,12 aB	1,80 ± 0,11 bB	1,80 ± 0,11 aB	1,85 ± 0,13 aB	1,75 ± 0,12 aB	2,65 ± 0,18 aA	2,05 ± 0,11 aAB	1,80 ± 0,15 aB
12,5	1,95 ± 0,11 aA	2,00 ± 0,10 abA	1,95 ± 0,11 aA	1,90 ± 0,07 aA	1,85 ± 0,08 aA	2,00 ± 0,10 aA	2,05 ± 0,13 aA	1,95 ± 0,13 aA
25,0	1,90 ± 0,10 aA	2,05 ± 0,13 abA	2,10 ± 0,12 aA	1,95 ± 0,17 aA	2,05 ± 0,17 aA	2,50 ± 0,22 aA	2,15 ± 0,11 aA	2,05 ± 0,08 aA
50,0	1,95 ± 0,10 aA	2,05 ± 0,11 abA	2,15 ± 0,11 aA	2,00 ± 0,14 aA	1,95 ± 0,15 aA	2,35 ± 0,18 aA	2,35 ± 0,13 aA	2,00 ± 0,12 aA
100,0	1,95 ± 0,11 aA	2,15 ± 0,08 abA	2,15 ± 0,13 aA	2,05 ± 0,22 aA	1,90 ± 0,10 aA	2,25 ± 0,16 aA	2,25 ± 0,12 aA	2,00 ± 0,14 aA
200,0	2,05 ± 0,08 aA	2,25 ± 0,12 abA	2,25 ± 0,12 aA	2,05 ± 0,13 aA	1,95 ± 0,11 aA	2,30 ± 0,13 aA	2,40 ± 0,11 aA	2,20 ± 0,14 aA
400,0	2,30 ± 0,13 aA	2,40 ± 0,11 aA	*	*	*	*	*	*
Oviposição (dias)								
0,0	2,60 ± 0,23 aB	3,10 ± 0,27 aA	2,85 ± 0,23 aB	3,25 ± 0,37 aAB	2,20 ± 0,29 aB	3,00 ± 0,31 aAB	3,60 ± 0,25 aA	2,75 ± 0,21 aB
12,5	2,35 ± 0,22 aA	2,80 ± 0,24 abA	2,75 ± 0,24 aA	2,25 ± 0,29 aA	2,25 ± 0,22 aA	2,55 ± 0,32 aA	3,25 ± 0,21 aA	2,55 ± 0,17 aA
25,0	2,30 ± 0,25 aB	2,95 ± 0,24 abAB	2,80 ± 0,16 aAB	3,30 ± 0,33 aA	2,20 ± 0,22 aB	3,00 ± 0,27 aA	3,55 ± 0,19 aA	2,65 ± 0,18 aAB
50,0	2,65 ± 0,24 aB	3,05 ± 0,21 abAB	2,70 ± 0,22 aAB	3,45 ± 0,41 aA	2,90 ± 0,35 aAB	2,85 ± 0,36 aAB	3,65 ± 0,24 aA	2,85 ± 0,27 aAB
100,0	2,55 ± 0,32 aB	2,90 ± 0,20 abAB	2,70 ± 0,27 aB	2,70 ± 0,29 aB	2,75 ± 0,37 aAB	2,70 ± 0,30 aAB	3,25 ± 0,27 aA	2,65 ± 0,24 aA
200,0	2,35 ± 0,13 aB	3,00 ± 0,26 abA	2,85 ± 0,16 aA	3,15 ± 0,33 aA	2,55 ± 0,25 aB	3,15 ± 0,23 aA	3,50 ± 0,26 aA	2,80 ± 0,26 aAB
400,0	2,05 ± 0,26 aA	2,10 ± 0,21 bA	*	*	*	*	*	*
Pós-oviposição (dias)								
0,0	0,85 ± 0,20 aA	1,00 ± 0,21 a A	1,00 ± 0,26 aA	0,90 ± 0,16 aA	0,90 ± 0,16 aA	0,95 ± 0,22 aA	1,20 ± 0,21 aA	1,00 ± 0,22 aA
12,5	1,10 ± 0,20 aAB	1,15 ± 0,17 aAB	1,05 ± 0,19 aB	1,65 ± 0,28 aA	0,95 ± 0,21 aB	1,65 ± 0,35 aA	1,35 ± 0,23 aAB	1,25 ± 0,19 aAB
25,0	1,05 ± 0,22 aB	1,05 ± 0,20 aB	1,00 ± 0,20 aB	1,00 ± 0,18 aB	1,00 ± 0,18 aB	1,65 ± 0,37 aA	1,40 ± 0,22 aAB	1,20 ± 0,16 aB
50,0	1,10 ± 0,24 aAB	1,50 ± 0,23 aA	1,05 ± 0,24 aA	1,30 ± 0,34 aA	0,90 ± 0,14 aB	1,70 ± 0,38 aA	1,45 ± 0,26 aA	1,40 ± 0,25 aA
100,0	1,25 ± 0,25 aAB	1,50 ± 0,23 aA	1,70 ± 0,24 aA	1,55 ± 0,26 aA	1,05 ± 0,15 aB	1,95 ± 0,36 aA	1,50 ± 0,21 aA	1,65 ± 0,24 aA
200,0	1,20 ± 0,19 aAB	1,55 ± 0,24 aA	1,35 ± 0,25 aAB	1,60 ± 0,28 aA	1,05 ± 0,13 aB	1,85 ± 0,28 aA	1,25 ± 0,17 aAB	1,55 ± 0,24 aA
400,0	1,65 ± 0,31 aA	1,70 ± 0,29 aA	*	*	*	*	*	*

Valores representam médias ±EP. Para cada geração e parâmetros biológicos foi realizado uma análise de variância ANOVA.

Médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas nas linhas e maiúsculas nas colunas não diferem entre si, pelo teste de Tukey ($P \leq 0,05$)

*Parâmetros biológicos não avaliados nessa concentração de açúcar.

Tabela 5. Fecundidade de *Diatraea saccharalis* em dieta artificial com diferentes concentrações de açúcar ao longo de oito gerações consecutivas.

Temperatura de 25±2°C, umidade relativa do ar de 70±10% e fotofase 12 horas.

Concentrações de açúcar (%)	Geração 1	Geração 2	Geração 3	Geração 4	Geração 5	Geração 6	Geração 7	Geração 8
0,0	384,10 ± 34,29 aA	337,55 ± 26,67 aA	309,40 ± 23,47 bA	366,65 ± 30,18 aA	332,80 ± 27,41 aA	343,85 ± 24,98 aA	352,40 ± 20,35 aA	318,65 ± 24,22 abA
12,5	419,25 ± 41,17 aA	350,15 ± 33,77 abA	315,40 ± 30,63 bA	369,10 ± 27,54 abA	340,05 ± 21,62 abA	342,15 ± 23,41 abA	353,70 ± 18,22 abA	319,50 ± 22,57 bA
25,0	419,95 ± 36,50 aA	357,15 ± 25,18 abA	334,20 ± 27,96 abA	373,20 ± 31,08 aA	344,45 ± 19,28 abA	348,70 ± 21,23 abA	352,70 ± 21,01 abA	325,05 ± 19,55 bA
50,0	432,90 ± 40,28 aA	386,55 ± 26,27 aA	341,25 ± 27,23 abA	392,05 ± 36,33 aA	353,65 ± 26,70 abA	350,70 ± 25,95 abA	400,00 ± 19,37 aA	330,75 ± 21,16 bA
100,0	491,45 ± 51,44 aA	399,20 ± 29,46 aA	360,95 ± 33,69 aA	397,65 ± 33,60 aA	377,25 ± 28,43 aA	367,50 ± 21,83 aA	415,50 ± 26,75 aA	358,60 ± 25,87 aA
200,0	447,90 ± 32,99 aA	390,00 ± 31,80 abA	350,65 ± 36,83 bA	376,30 ± 29,03 abA	350,50 ± 21,53 bA	367,50 ± 21,83 bA	357,75 ± 24,24 bA	329,10 ± 29,21 bA
400,0	166,00 ± 15,30 aB	132,80 ± 23,84 aB	159,50 ± 28,83 aB	*	*	*	*	*

Valores representam médias ± EP. Para cada geração e parâmetros biológicos foi realizada uma análise de variância ANOVA.

Médias seguidas de letras minúscula iguais nas linhas e maiúsculas nas colunas não diferem entre si, pelo teste de Tukey ($P \leq 0,05$)

*Parâmetros biológicos não avaliados nessa concentração de açúcar.

5- Considerações finais

A cana-de-açúcar foi a primeira cultura a ser implantada no Brasil, e por esse ser um país de grandes proporções territoriais, com ampla diversidade climática e ambiental, essa planta se adaptou facilmente a suas condições, tendo início na região nordeste e ao longo do tempo se espalhando pelo restante da nação. Pequenos produtores do Rio Grande do Sul sempre cultivaram cana-de-açúcar, com finalidade de uso pessoal, porém, como as características climáticas desse Estado são adversas, seu cultivo comercial é quase ínfimo quando comparado com grandes produtores como São Paulo, por essa razão, pouco foi pesquisado a respeito da ecologia da cana-de-açúcar nessa região. Nesse trabalho foi registrado a ação de quatro insetos-praga de importância para essa cultura no Estado do Rio Grande do Sul (*D. saccharalis*, *M. fimbriolata*, *S. sacchari* e *M. sacchari*) e três inimigos naturais (*H. axyridis*, *D. lineare* e uma espécie de Tachinidae, parasitoide de lagartas de *D. saccharalis*). A broca da cana-de-açúcar esteve presente no canavial durante todo o período de desenvolvimento da cultura, passando pelas épocas de maior variação climática, mostrando que por mais que a temperatura influencie diretamente a biologia desse inseto-praga, como cita a literatura, a planta também afeta o comportamento e o desenvolvimento da broca. Muitos fatores relacionados à planta podem interferir diretamente sua interação com os insetos, sendo um deles o seu valor nutricional. A cana-de-açúcar produz muita sacarose, chegando a 25% da solução extraída do seu colmo. *Diatraea saccharalis* produz uma enzima (β -frutoseidase), não tão comum em outras espécies de insetos, que auxilia na hidrólise da sacarose, o que facilita a digestão desse açúcar e com isso consegue ingerir grandes quantidades, porém, mesmo produzindo essa enzima, a broca da cana-de-açúcar pode apresentar alterações em sua bioecologia devido à quantidade de sacarose ingerida. Nesse

trabalho, a intensidade de infestação dessa praga teve maior expressão em genótipos de cana-de-açúcar com menor teor de sólidos solúveis, enquanto alguns genótipos que apresentaram valores consideráveis de sólidos solúveis tiveram infestação abaixo do nível de dano econômico. Quando alimentada com dieta artificial, onde a diferença entre os tratamentos foi a concentração de açúcar em relação a dieta padrão proposta por Parra e Mihsfeldt (1992), a *D. saccharalis* teve um melhor desenvolvimento em dietas com 50 e 100% de sacarase, apresentando valores semelhantes, tornando possível a redução dos custos na criação dessa praga, tanto na pesquisa como na produção de inimigos naturais utilizados em seu controle. Entretanto, dietas com 400% de concentração de açúcar em relação à dieta padrão diminuiu consideravelmente a viabilidade da fase imatura do inseto-praga, mostrando que a produção de sacarose pela cana-de-açúcar pode ser uma opção de estudo sobre resistência da mesma em relação à *D. saccharalis*.

6- Referências bibliográficas

ARAÚJO, J.R.; ARAÚJO, S.M. S.S.; BOTELHO, P.S.M.; DEGASPARI, N. Biologia da *Diatraea saccharalis* em condições de campo. **Brasil Açucareiro**, Rio de Janeiro, v.99, n.2, p.31-34, 1982.

BOIÇA JUNIOR, A.L.; LARA, F.M.; BELLODI, M. Influência de variedades de cana-de-açúcar, incorporadas em dieta artificial, no desenvolvimento de *Diatraea saccharalis* (Fabr.) e no seu parasitismo por *Cotesia flavipes* (Cam.). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Jaboticabal, v. 26, n. 3, p.537-542, 1997.

BOTELHO, P.S.M. Quinze anos de controle biológico da *Diatraea saccharalis* utilizando parasitoides. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.27, p.255-262, 1992.

BOTELHO, P.S.M; PARRA, J.R.P.; CHAGAS NETO, J.F.; OLIVEIRA, C.P.B. Associação do parasitóide de ovos *Trichogramma galloi* Zucchi (Hymenoptera: Trichogrammatidae) e do parasitóide larval *Cotesia flavipes* (Cam.) (Hymenoptera: Braconidae) no controle de *Diatraea saccharalis* (Fabr.) (Lepidoptera: Crambidae) em cana-de-açúcar. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Jaboticabal, v.28, n.6, p.491-496, 1999.

BOWLING, C.C. Rearing of two lepidopterous pests of rice on a common artificial diet. **Annals of the Entomological Society of America**, College Park, v.60, n.6, p.1215-1216. 1967.

BRAZIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Agrofit: sistemas de agrotóxicos fitossanitários. Disponível em: <http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons> Acesso em: 14/11/2015.

BREWER, F.D. **Development of the sugarcane borer on various artificial diets**. Washington: U. S. Department of Agriculture. 1976. 6p.

BREWER, F.D. Development of *Heliothis virescens* and *Diatraea saccharalis* on a soyflour corn oil diet. **Annals of the Entomological Society of America**, College Park, v.74, n.3, p.320-323. 1981.

BREWER, F.D.; MARTIN, D.F. Substitutes for agar in a wheat germ diet used to rear the corn earworm and the sugarcane borer. **Annals of the Entomological Society of America**, College Park, v.69, n.2, p.255-256. 1976.

CALDERÓN, C.P. Cuatro dietas artificiales para la crianza masiva de *Diatraea saccharalis* F. **Revista Peruana de Entomologia**, Lima, v.29, p.51-54. 1987.

CONAB. **Companhia Nacional de Abastecimento**. 2013. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/13_04_09_10_30_34_boletim_cana_portugues_abril_2013_4o_lev.pdf> Acesso em: 10/03/2016.

CONAB. **Companhia Nacional de Abastecimento**. 2014. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/14_04_10_09_00_57_boletim_cana_portugues_-_4o_lev_-_13.pdf> Acesso em: 10/03/2016.

CONAB. **Companhia Nacional de Abastecimento**. 2015. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/15_12_17_09_03_29_boletim_cana_portugues_-_3o_lev_-_15-16.pdf> Acesso em: 23/10/2015.

COSTA, D.M.; FRANCEZ, A.C.C.; RIGOLIN-SÁ, O. Biologia da broca da cana-de-açúcar (*Diatraea saccharalis*) (Lepidoptera: Crambidae) em dieta artificial. **Ciência et Praxis**, Passos, v.3, n.5, p.13-16. 2010.

CRUZ, I. A **Broca da cana-de-açúcar *Diatraea saccharalis*, em milho, no Brasil**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2007. 12p. (Embrapa Milho e Sorgo. Circular técnica, 90).

DEMETRIO, P.A.; ZONETTI, P.C.; MUNHOZ, R.E.F. Avaliação de clones de cana-de-açúcar promissores RBs quanto à resistência à broca-da-cana (*Diatraea saccharalis*) na região noroeste do Paraná. **Iniciação Científica CESUMAR**, v.10, n.1, p.13-16, 2008.

DINARDO-MIRANDA, L.L.; ANJOS, I.A.; COSTA, V.P.; FRACASSO, J.V. Resistance of sugarcane cultivars to *Diatraea saccharalis*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.47, n.1, p.1-7, 2012.

DINTHER, J.B.M. van; GOOSSENS, P.A. Rearing of *Diatraea saccharalis* on diets in Surinam. **Entomologia Experimentalis et Applicata**, Dordrecht, v.13, n.3, p.320-326.1970.

GALLO, D. Estudo da broca da cana de açúcar *Diatraea saccharalis* (Fabr. 1794). **Anais da Escola Superior de Agronomia “Luiz de Queiroz”**, v.22, p.183-194, 1965.

GUEVARA, L.A.C.; WIENDL, F.M. Aspectos da biologia, em condições de campo, da broca da cana-de-açúcar, *Diatraea saccharalis* (Fabricius, 1794). **Revista Agropecuária Técnica**, Areia, v.1, n.1, p.32-39, 1980.

HENSLEY, S.D.; HAMMOND JUNIOR., A.M. Laboratory techniques for rearing the sugarcane borer on an artificial diet. **Journal of Economic Entomology**, Lanham, v.61, n.6, p.1742-1743. 1968.

KING, E.G; HARTLEY, G.G. *Diatraea saccharalis*. In: Singh, P.; Moore, R.F. **Handbook of insect rearing**. New York: Elsevier, 1985, p. 265-270.

LEPPLA, N.C.; ASHLEY, T.R. **Facilities for insect research and production**. Washington: U. S. Department of Agriculture. 1978, 86p.

LONG, W.H.; HENSLEY, S.D. Insect pests of sugar cane. **Annual Review Entomology**, Palo Alto, v.17, n.1, p.149 -176, 1972.

LOURENÇÃO, A.L.; ROSSETO, C.J. Comportamento de clones de cana-de-açúcar em relação a *Diatraea saccharalis* (Fabr., 1794). **Bragantia**, Campinas, v.41, n.15, p.145-154, 1982.

MACEDO, N.; BOTELHO, P.S.M. Controle integrado da broca da cana-de-açúcar *Diatraea saccharalis* (Fabr. 1794) (Lepidoptera: Pyralidae). **Brasil Açucareiro**, Rio de Janeiro, v. 106, n.2, p.2-12, 1988.

PAN, Y.S.; LONG, H.W. Diets for rearing of the sugarcane borer. **Journal of Economic Entomology**, Lanham, v.54, n.2, p.257-261. 1961.

PARRA, J.R.P. Situação atual e perspectivas do controle biológico, através de liberações inundativas, no Brasil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.27, p.271-279. 1992.

PARRA, J.R.P.; MIHSFELDT, L.J. Comparison of artificial diets for rearing the sugarcane borer, In: ANDERSON, T.E.; LEPPLA, N.C. (eds.), **Advances in insect rearing for research and pest management**. Westview Press, Boulder, CO, 1992. p.195-209.

PARRA, J.R.P.; BOTELHO, P.S.M.; CORRÊA-FERREIRA, B.S.; BENTO, J.M. **Controle biológico no Brasil**. São Paulo: Manole, 2002. 609p.

PLANALSUCAR. **Guia: Principais pragas da cana-de-açúcar no Brasil**. Piracicaba, 1982. 28p.

PINTO, A.S.; BOTELHO, P.S.M.; OLIVEIRA, H.N. **Guia ilustrativo de pragas e insetos benéficos da cana-de-açúcar**. Piracicaba: CP2. 2009. 160p.

POLANCZYK, R.A.; ALMEIDA, L.C.; PADULLA, L.; ALVES, S.B. Pragas de cana-de-açúcar x métodos alternativos de controle. **Biotecnologia, Ciência & Desenvolvimento**, Brasília, v.33, n.4, p.14-17, 2004.

ROE, R.M.; HAMMOND JUNIOR., A.M.; SPARKS. T.C. Growth of larval *Diatraea saccharalis* (Lepidoptera: Pyralidae) on na artificial diet and synchronization of the last larval stadium. **Annals of the Entomological Society of America**, College Park, v.75, n.4, p.421-429. 1982.

SANFORD, J.W. A comparison of 3 artificial diets for the sugarcane borer. **Proceedings of the International Society of Sugarcane Technologists**, v.14, p.462-465. 1971.

SILVA, A.G.A.; GONÇALVES, C.R.; GALVÃO, D.M.; GONÇALVES, A.J.L.; GOMES, J.; SILVA, M.N.; SIMONI, L. **Quarto catálogo dos insetos que vivem nas plantas do Brasil. Seus parasitos e predadores. Parte 2, tomo 1º, insetos, hospedeiros e inimigos naturais**. Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura, 1968. 622 p.

SOUZA, J.R.; BOIÇA JUNIOR, A.L.; PERECIN, D.; CARGNELUTTI FILHO, A.; COSTA, J.T. Divergência genética de cultivares de cana-de-açúcar quanto à resistência a *Diatraea saccharalis*. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v.34, n.6, p.3367-3376, 2013.

WALKER, D.W.; ALEMANY, A.; QUINTANA, V.; PADOVANI, F. HAGEN, K.S. Improved xenic diets for rearing the sugarcane borer in Puerto Rico. **Journal of Economic Entomology**, Lanham, v.59, n.1, p.1-4. 1966.

WONGSIRI, T.; RANDOLPH, N.M. A comparison of the biology of the sugarcane borer on artificial and natural diets. **Journal of Economic Entomology**, Lanham, v.55, n.4, p.472-473.1962.