



**UFAL**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS  
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM  
AGRONOMIA**



**CECA**

**VANESSA DE MELO RODRIGUES**

**AVALIAÇÃO DE VARIEDADES RB (REPÚBLICA DO BRASIL) DE CANA-DE-  
AÇÚCAR EM RELAÇÃO AO ATAQUE DE PRAGAS**

**RIO LARGO - AL  
2011**

**VANESSA DE MELO RODRIGUES**

**AVALIAÇÃO DE VARIEDADES RB (REPÚBLICA DO BRASIL) DE CANA-DE-  
AÇÚCAR EM RELAÇÃO AO ATAQUE DE PRAGAS**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Alagoas, como parte das exigências do Programa de Pós – Graduação em Agronomia, para obtenção do título de Mestre em Proteção de Plantas.

**Orientador:** Prof. Dr. Ivanildo Soares de Lima

**RIO LARGO - AL  
2011**

**Catálogo na fonte**  
**Universidade Federal de Alagoas**  
**Biblioteca Central**  
**Divisão de Tratamento Técnico**  
**Bibliotecária: Helena Cristina Pimentel do Vale**

R696a Rodrigues, Vanessa de Melo.  
Avaliação de variedades RB (República do Brasil) de cana-de-açúcar em relação ao ataque de pragas / Vanessa de Melo Rodrigues. – 2011.  
90f. : il., fots., grafs.

Orientador: Ivanildo Soares de Lima.  
Dissertação (mestrado em Agronomia : Produção Vegetal e Proteção de Plantas) – Universidade Federal de Alagoas. Centro de Ciências Agrárias, Rio Largo, 2011.

Inclui bibliografia.

1. Cana-de-açúcar . 2. Pragas agrícolas. 3. *Saccharum spp.* 3. *Diatraea spp.* 4. *Mahanarva spp.* 5. *Telchin licus licus*. I. Título.

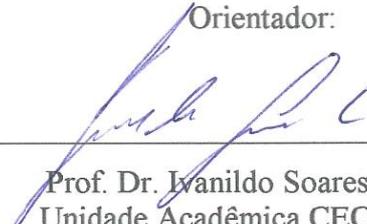
CDU: 633.15

**AVALIAÇÃO DE VARIEDADES RB (REPÚBLICA DO BRASIL) DE CANA-DE-  
AÇÚCAR EM RELAÇÃO AO ATAQUE DE PRAGAS**

**VANESSA DE MELO RODRIGUES**

Dissertação defendida e aprovada em 28 de fevereiro de 2011 pela banca examinadora:

Orientador:



---

Prof. Dr. Ivanildo Soares de Lima  
Unidade Acadêmica CECA/UFAL

Examinadores:

---

Dr. Elio Cesar Guzzo  
Embrapa Tabuleiros Costeiros UEP/AL



---

Prof. Dr. Júlio Alves Cardoso Filho  
Unidade Acadêmica CECA/UFAL



---

Prof. Dr.ª Sônia Maria Forti Broglio  
Unidade Acadêmica CECA/UFAL

*Aos meus queridos pais;*

*Valter Rodrigues Sabino e Mariluce de Melo Rodrigues,*

*Que me ofereceram a melhor educação*

*E me ensinaram a lutar e ser digna.*

*Aos meus queridos irmãos; Waleska de Melo Rodrigues,*

*Walter Rodrigues Sabino Júnior e Katiúscia Maria de Melo Rodrigues,*

*Pelos momentos de alegria e de conforto nas dificuldades.*

*Aos meus adoráveis sobrinhos;*

*Lucas Rodrigues Tenório e Matheus Rodrigues Tenório*

*Que sempre me proporcionaram momentos de alegria.*

*Ao meu amado esposo;*

*José Orlando de Barros Tenório,*

*Pela sua dedicação, amor,*

*Companheirismo e por me fazer feliz.*

**OFEREÇO**

## **AGRADECIMENTOS**

*A Deus pela vida e força de estar concluindo um sonho e pela possibilidade de crescer a cada dia;*

*Ao Prof. Dr. Ivanildo Soares de Lima, pelo exemplo profissional, pela orientação, amizade e compreensão do meu modo de ser;*

*À Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Sônia Maria Forti Broglio, pela amizade, sugestões e ensinamentos na área de entomologia;*

*Ao Dr. Elio Cesar Guzzo, pelas críticas e sugestões para o aprimoramento desta dissertação.*

*Ao Prof. Dr. Júlio Alves Cardoso Filho, pelas contribuições e sugestões de correções desta dissertação;*

*À Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Adriana Guimarães Duarte, pela amizade, ensinamentos e pelos momentos vividos;*

*À Dr<sup>ª</sup>. Nivia da Silva Dias, pela amizade, oportunidades e pelos livros que me emprestou para a escrita desta dissertação;*

*Ao Prof. Iedo Teodoro e à Usina Santa Clotilde pelo fornecimento dos dados de parâmetros agroindustriais;*

*À FAPEAL e à CAPES, pela bolsa concedida;*

*Ao Programa de Melhoramento Genético da Cana-de-açúcar (PMGCA-UFAL), pelo financiamento deste trabalho;*

*Aos professores da Unidade Acadêmica Centro de Ciências Agrárias pelo aprendizado;*

*À coordenação e ao colegiado do curso de Pós-Graduação em Agronomia, por sua atenção e carinho no atendimento aos mestrandos;*

*Aos colegas do Laboratório de Ecologia e Comportamento de Insetos (LECOM), Anderson Rodrigues Sabino, Daniel da Silva Torres, Diego Olympio Peixoto Lopes, Hully Monaísy Alencar Lima e Vanessa de Souza França, pelo apoio no desenvolvimento deste trabalho;*

*Aos queridos e inesquecíveis amigos; Alice Araújo, Ana Paula Fonseca, Eliane Santos, Hully Monaísy, José Leonardo Lins, Maria Quiteria e Taciana Salvador, pela amizade sincera e companheirismo sempre;*

*Por fim, a todos que de alguma forma contribuíram para a realização deste trabalho.*

*“Podemos perdoar a destruição do passado, causada pela ignorância. Agora, no entanto, temos a responsabilidade de examinar eticamente, o que herdamos e o que passaremos às gerações futuras.”*

**Dalai Lama**

## RESUMO GERAL

Neste trabalho, compararam-se diferentes variedades RB (República do Brasil) de cana-de-açúcar quanto ao ataque de *Diatraea* spp. (Lepidoptera: Crambidae), *Mahanarva* spp. (Hemiptera: Cercopidae) e *Telchin licus licus* (Drury, 1773) (Lepidoptera: Castniidae). Foram utilizados dois sistemas de cultivo: sequeiro e irrigado. As variedades estudadas foram: RB72454, RB867515, RB971755, RB951541, RB931003, RB92579, RB863129 e RB93509. No sistema de cultivo irrigado além das variedades citadas, incluiu-se a RB98710. Ao se avaliar as variedades de forma conjunta, no sistema de cultivo sequeiro, verificou-se que as variedades RB867515, RB863129, RB93509, RB92579 e RB931003 apresentaram a menor porcentagem de dano externo de *Diatraea* spp. Para o cultivo irrigado, as variedades RB72454, RB92579 e RB93509 foram as menos infestadas. Em ambos os sistemas de cultivo, o complexo broca/podridão, avaliado por ocasião da colheita, não indicou diferenças significativas entre as variedades em relação aos danos de *Diatraea* spp. Os resultados encontrados para *Mahanarva* spp., no cultivo sequeiro, apontaram as variedades RB72454, RB863129 e RB951541 como as menos infestadas. Para o cultivo irrigado, os resultados foram estatisticamente semelhantes, não sendo possível identificar uma variedade com característica marcante de preferência pela praga. Os resultados da % de infestação de *T. licus licus* indicaram que, nos dois sistemas de cultivo, as variedades não diferiram estatisticamente entre si. Em ambos os sistemas de cultivo, os valores de % de dano interno de *Diatraea* spp. e de % de infestação de *T. licus licus*, não apresentaram correlações significativas com os parâmetros agroindustriais avaliados.

**Palavras-chave:** *Saccharum* spp., *Diatraea* spp., *Mahanarva* spp., *Telchin licus licus*.

## GENERAL ABSTRACT

In this work, several varieties RB (Republic of Brazil) of sugar cane were compared in relation to the attack of *Diatraea* spp. (Lepidoptera: Crambidae) *Mahanarva* spp. (Hemiptera: Cercopidae) and *Telchin licus licus* (Drury, 1773) (Lepidoptera: Castniidae). Two systems of cultivation were used, rainfed and irrigated. The varieties studied in the rainfed cultivation were as follows: RB72454, RB867515, RB971755, RB951541, RB931003, RB92579, RB863129, and RB93509. For the irrigated system, the variety RB98710 was also included. In the rainfed system, with all varieties in combined analysis, it was found that the varieties RB867515, RB863129, RB93509, RB92579 and RB931003 showed the lowest percentage of external damage by *Diatraea* spp. In the irrigated system, the varieties RB72454, RB92579 and RB93509 were the least infested. In both cropping systems, the complex borer/rottenness, assessed at harvest, indicated no significant differences between the varieties in respect of damages by *Diatraea* spp. The results for *Mahanarva* spp. in the rainfed cultivation, indicated the varieties RB72454, RB863129 and RB951541 as the least infested. For irrigated crop, the results were statistically similar, it was not possible to identify a variety with striking characteristic of preference by the pest. The results of % infestation of *T. licus licus* indicated that, in the two cropping systems, the varieties did not differ statistically. In both cropping systems, the values of % of internal damage by *Diatraea* spp. and % infestation by *T. licus licus* did not show any significantly correlation with the agroindustrial parameters evaluated.

**Keywords:** *Saccharum* spp. *Diatraea* spp. *Mahanarva* spp. *Telchin licus licus*.

## LISTA DE FIGURAS

		<b>Pág.</b>
<b>Figura 1.</b>	Estágios do ciclo biológico de <i>Diatraea saccharalis</i> (Fabricius, 1794) (Lepidoptera: Crambidae). A-Adulto; B-Ovos; C-Larvas; e D-Pupas. (Fonte: www.cetma.com.br).....	20
<b>Figura 2.</b>	Estágios do ciclo biológico de <i>Diatraea flavipennella</i> (Box, 1931) (Lepidoptera: Crambidae). A-Adulto; B-Ovos; C-Larva; e D-Pupa. (Adaptado de: Guagliumi1972/73).....	21
<b>Figura 3.</b>	Casal de <i>Mahanarva fimbriolata</i> (Stål, 1854) (Hemiptera: Cercopidae). (Fonte: Marques <i>et al</i> 2005).....	23
<b>Figura 4.</b>	Ciclo biológico de <i>Mahanarva fimbriolata</i> (Stål, 1854) (Hemiptera: Cercopidae) (Adaptado de: Mendonça & Mendonça 2005).....	24
<b>Figura 5.</b>	Ciclo biológico de <i>Mahanarva posticata</i> (Stål, 1855) (Hemiptera: Cercopidae) (Adaptado de: Mendonça & Marques 2005).....	25
<b>Figura 6.</b>	Estágios do ciclo biológico da broca gigante <i>Telchin licus licus</i> (Drury, 1773) (Lepidoptera: Castniidae). A-Adulto; B-Ovos; C-Larva; e D-Pupa. (Adaptado de Jornal Paraná e CTC-Centro de Tecnologia Canavieira).....	26
<b>Figura 7.</b>	Croqui das áreas experimentais onde foram realizados os levantamentos, sequeiro (A) e irrigado (B). Universidade Federal de Alagoas, município de Rio Largo, Estado de Alagoas.....	38
<b>Figura 8.</b>	Dados climatológicos da área experimental. Unidade Acadêmica Centro de Ciências Agrárias. Universidade Federal de Alagoas, Rio Largo – AL, janeiro a dezembro de 2009.....	39
<b>Figura 9.</b>	Avaliação da parte externa de todos os colmos presentes na amostra, para o cálculo da %I.D.E de <i>Diatraea</i> spp. (Lepidoptera: Crambidae).....	40
<b>Figura 10.</b>	Avaliação da %I.D.I. de <i>Diatraea</i> spp. (Lepidoptera: Crambidae). A - amostragem em 15 colmos de cada variedade retirados da leira ao acaso; B – colmos abertos no sentido longitudinal.....	40

<b>Figura 11.</b>	Levantamento de <i>Mahanarva</i> spp. (Hemiptera: Cercopidae); A- Um metro linear, com auxílio de um gabarito; B-Contagem em toda a extensão do espaço amostral.....	60
<b>Figura 12.</b>	Média da infestação de <i>Mahanarva fimbriolata</i> (Stål, 1854) (Hemiptera: Cercopidae), em cana-de-açúcar e precipitação mensal (mm), no sistema de cultivo sequeiro. Universidade Federal de Alagoas, município de Rio Largo, Estado de Alagoas. <sup>1</sup> Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.....	63
<b>Figura 13.</b>	Média da infestação de <i>Mahanarva fimbriolata</i> (Stål, 1854) (Hemiptera: Cercopidae), em cana-de-açúcar e precipitação mensal (mm), no sistema de cultivo sequeiro. Universidade Federal de Alagoas, município de Rio Largo, Estado de Alagoas. <sup>1</sup> Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.....	66
<b>Figura 14.</b>	Entrenós danificados pela ação de <i>Telchin licus licus</i> (Drury, 1773) (Lepidoptera: Castniidae).....	81

## LISTA DE TABELAS

	<b>Pág.</b>
<b>Tabela 1.</b> Média ( $\pm$ EP) da porcentagem da intensidade de dano externo (% I.D.E.) de <i>Diatraea</i> spp. em oito variedades de cana-de-açúcar, em seis meses de avaliação, no sistema de cultivo sequeiro. Universidade Federal de Alagoas, município de Rio Largo, Estado de Alagoas, 2009. Ano IV.....	44
<b>Tabela 2.</b> Média ( $\pm$ EP) da porcentagem da intensidade de dano interno (% I.D.I.) de <i>Diatraea</i> spp. e parâmetros tecnológicos agroindustriais por ocasião da colheita em oito variedades de cana-de-açúcar no sistema de cultivo sequeiro. Universidade Federal de Alagoas, município de Rio Largo, Estado de Alagoas, 2009. Ano IV.....	45
<b>Tabela 3.</b> Média ( $\pm$ EP) da porcentagem da intensidade de dano externo (% I.D.E.) de <i>Diatraea</i> spp. em nove variedades de cana-de-açúcar, em seis meses de avaliação, no sistema de cultivo irrigado. Universidade Federal de Alagoas, município de Rio Largo, Estado de Alagoas, 2009. Ano III.....	47
<b>Tabela 4.</b> Média ( $\pm$ EP) da porcentagem da intensidade de dano interno (% I.D.I.) de <i>Diatraea</i> spp. e parâmetros tecnológicos agroindustriais por ocasião da colheita em nove variedades de cana-de-açúcar, no sistema de cultivo irrigado. Universidade Federal de Alagoas, município de Rio Largo, Estado de Alagoas, 2010. Ano III.....	48
<b>Tabela 5.</b> Correlação entre % da Intensidade de Dano Interno de <i>Diatraea</i> spp. e os parâmetros agroindustriais observados por ocasião da colheita nos sistemas de cultivo sequeiro (dezembro de 2009) e irrigado (janeiro de 2010). Universidade Federal de Alagoas, município de Rio Largo, Estado de Alagoas.....	50
<b>Tabela 6.</b> Média ( $\pm$ EP) da infestação de <i>Mahanarva fimbriolata</i> em oito variedades de cana-de-açúcar, em seis meses de avaliação, no sistema de cultivo sequeiro. Universidade Federal de Alagoas, município de Rio Largo, Estado de Alagoas, 2009. Ano IV.....	64

<b>Tabela 7.</b>	Média ( $\pm$ EP) de parâmetros agroindustriais por ocasião da colheita em oito variedades de cana-de-açúcar no sistema de cultivo sequeiro. Universidade Federal de Alagoas, município de Rio Largo, Estado de Alagoas, 2009. Ano IV.....	67
<b>Tabela 8.</b>	Média ( $\pm$ EP) da infestação de <i>Mahanarva fimbriolata</i> de nove variedades de cana-de-açúcar, em seis meses de avaliação, no sistema de cultivo irrigado. Universidade Federal de Alagoas, município de Rio Largo, Estado de Alagoas, 2009. Ano III.....	70
<b>Tabela 9.</b>	Média ( $\pm$ EP) de parâmetros agroindustriais por ocasião da colheita em nove variedades de cana-de-açúcar no sistema de cultivo irrigado. Universidade Federal de Alagoas, município de Rio Largo, Estado de Alagoas, 2010. Ano III.....	71
<b>Tabela 10.</b>	Média ( $\pm$ EP) da porcentagem de infestação de <i>Telchin licus licus</i> e parâmetros tecnológicos agroindustriais por ocasião da colheita em oito variedades de cana-de-açúcar, no sistema de cultivo sequeiro. Universidade Federal de Alagoas, município de Rio Largo, Estado de Alagoas, 2009. Ano IV.....	85
<b>Tabela 11.</b>	Média ( $\pm$ EP) da porcentagem de infestação de <i>Telchin licus licus</i> e parâmetros tecnológicos agroindustriais por ocasião da colheita em nove variedades de cana-de-açúcar, no sistema de cultivo irrigado. Universidade Federal de Alagoas, município de Rio Largo, Estado de Alagoas, 2010. Ano III.....	86
<b>Tabela 12.</b>	Correlação entre % Infestação de <i>Telchin licus licus</i> e os parâmetros agroindustriais observados por ocasião da colheita nos sistemas de cultivo sequeiro (dezembro de 2009) e irrigado (janeiro de 2010). Universidade Federal de Alagoas, município de Rio Largo, Estado de Alagoas.....	87

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO GERAL.....</b>	<b>15</b>
<b>2 REVISÃO DE LITERATURA .....</b>	<b>19</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>30</b>
<b>3 AVALIAÇÃO DE VARIEDADES RB (REPÚBLICA DO BRASIL) DE CANA-DE-AÇÚCAR EM RELAÇÃO AO ATAQUE DE <i>DIATRAEA</i> SPP. (LEPIDOPTERA: CRAMBIDAE) EM RIO LARGO, ESTADO DE ALAGOAS .....</b>	<b>33</b>
<b>RESUMO .....</b>	<b>33</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>34</b>
<b>3.1 Introdução .....</b>	<b>35</b>
<b>3.2 Material e métodos .....</b>	<b>37</b>
<b>3.3 Resultados e discussão .....</b>	<b>42</b>
<b>3.4 Conclusões .....</b>	<b>51</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>52</b>
<b>4 AVALIAÇÃO DE VARIEDADES RB (REPÚBLICA DO BRASIL) DE CANA-DE-AÇÚCAR EM RELAÇÃO AO ATAQUE DE <i>MAHANARVA</i> SPP. (HEMIPTERA: CERCOPIDAE) EM RIO LARGO, ESTADO DE ALAGOAS .....</b>	<b>54</b>
<b>RESUMO .....</b>	<b>54</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>55</b>
<b>4.1 Introdução .....</b>	<b>56</b>
<b>4.2 Material e métodos .....</b>	<b>59</b>
<b>4.3 Resultados e discussão .....</b>	<b>62</b>
<b>4.4 Conclusões .....</b>	<b>72</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>73</b>
<b>5 AVALIAÇÃO DE VARIEDADES RB (REPÚBLICA DO BRASIL) DE CANA-DE-AÇÚCAR EM RELAÇÃO AO ATAQUE DE <i>TELCHIN LICUS</i> <i>LICUS</i> (LEPIDOPTERA: CASTNIIDAE) EM RIO LARGO, ESTADO DE ALAGOAS .....</b>	<b>76</b>
<b>RESUMO .....</b>	<b>76</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>77</b>
<b>5.1 Introdução .....</b>	<b>78</b>
<b>5.2 Material e métodos .....</b>	<b>80</b>

<b>5.3 Resultados e discussão .....</b>	<b>83</b>
<b>5.4 Conclusões .....</b>	<b>88</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>89</b>

## 1. INTRODUÇÃO GERAL

A cana-de-açúcar foi descrita por Linneu, em 1753, que a classificou como *Saccharum officinarum* e *Saccharum spicatum*, pertencentes à família Poaceae. É originária da Nova-Guiné e foi levada para o sul da Ásia onde inicialmente foi usada na forma de xarope. A primeira evidência do açúcar em sua forma sólida, data do ano 500, na Pérsia (Mozambani *et al* 2006).

No Brasil, a cultura foi introduzida em 1532 por Martin Afonso de Souza (Fernandes 1990). Devido às condições climáticas e pedológicas favoráveis, a cultura se expandiu em engenhos pelo litoral do país, e o Brasil tornou-se o maior produtor mundial com 648 milhões de toneladas, seguido pela Índia (348 milhões de toneladas), China (124 milhões de toneladas), Tailândia (73 milhões de toneladas) e Paquistão (64 milhões de toneladas) (FAO 2008).

Depois de enriquecer substancialmente a culinária mundial e servir de matéria prima, para a produção de bebidas alcoólicas, o etanol derivado da cana, foi consagrado como combustível limpo e renovável. A cana-de-açúcar está fortemente associada à matriz energética, inclusive na co-geração de eletricidade e ainda promete uma nova geração de plásticos “verdes” e biodegradáveis. Segundo Miranda (2008), a cana-de-açúcar pode ser considerada uma das maiores conquistas da nação brasileira.

A produção nacional de cana-de-açúcar, destinada à indústria sucroalcooleira, para a safra 2010/2011, em uma área de 8,03 milhões de hectares, estar prevista para 625 milhões de toneladas, das quais 53,8% serão destinadas para a produção de álcool e 46,2% para a fabricação de açúcar. Na safra atual ocorreu um aumento de 3,4% em relação à safra anterior (CONAB 2011).

A cana-de-açúcar é uma das culturas mais importantes do Brasil, sendo as regiões Sudeste e Nordeste as maiores produtoras. Na região Nordeste, os estados de Alagoas e Pernambuco são os maiores produtores, atingindo 72,38% da produção regional e quase 7,29% da produção nacional (CONAB 2011). Por suas condições edafoclimáticas favoráveis ao cultivo da cana-de-açúcar, Alagoas tem uma produção superior a dos demais estados do

Nordeste, destacando-se como o maior produtor de açúcar e álcool da região (Lima 1997, CONAB 2011).

A cadeia produtiva da cana-de-açúcar e de seus produtos e subprodutos, tais como o açúcar e principalmente o álcool, contribuem para a distribuição de riqueza, além de ser fonte de energia líquida e renovável propiciando a redução da poluição ambiental (Matsuoka *et al* 2005).

No sistema produtivo canavieiro brasileiro, o cultivo de variedades com boas características agroindustriais é a melhor forma de se obter ganhos da produtividade com baixo custo. A atuação dos programas de melhoramento genético desta cultura contribuiu expressivamente para o desenvolvimento do setor sucroalcooleiro nacional, com a liberação de variedades mais produtivas e mais resistentes a pragas e doenças (Barbosa *et al* 2003).

O Programa de Melhoramento Genético da Cana-de-açúcar (PMGCA) da rede interuniversitária para o desenvolvimento do setor sucroalcooleiro (RIDESA), composto pela UFAL, UFRPE, UFS, UFV-MG, UFRRJ, UFSCar-SP, UFPR e UFG, as quais obtêm as variedades RB (República do Brasil). Em Alagoas, o PMGCA situa-se na Unidade Acadêmica Centro de Ciências Agrárias (CECA) da UFAL, em parceria com o setor produtivo canavieiro. As inovações tecnológicas desenvolvidas pelo PMGCA/CECA/UFAL e transferidas para o setor produtivo vêm contribuindo significativamente para a elevação da produtividade e da qualidade das unidades produtoras de açúcar, etanol e bioeletricidade (RIDESA 2010).

A utilização de variedades resistentes aos insetos é a tática ideal de controle de pragas, pois reduz as populações de insetos a níveis que não causam danos; não interfere com o ecossistema, pois não promove desequilíbrio ambiental; seu efeito é cumulativo e persistente; não é poluente; não acarreta ônus ao custo de produção e, finalmente, não exige conhecimento específico, por parte dos agricultores, para sua utilização (Lara 1991).

Conforme Vendramim (2008) existem três tipos de resistência de plantas a insetos: antixenose, antibiose e tolerância. A antixenose é verificada quando uma planta ou variedade é menos utilizada pelo inseto que outra para alimentação, oviposição ou abrigo, estando nas mesmas condições. O efeito é manifestado no comportamento do inseto, repercutindo principalmente em redução da atratividade e aceitação do substrato, refletindo-se na redução

do número de ovos e da área consumida. A antibiose caracteriza-se pelo efeito adverso da planta sobre o inseto, provocando principalmente alterações no seu desenvolvimento. Os principais efeitos da antibiose são: mortalidade das formas jovens, mortalidade na transformação para adulto, redução do tamanho e peso dos indivíduos, redução da fecundidade, alteração da proporção sexual e alteração no tempo de vida. A tolerância refere-se à capacidade de suportar o ataque do inseto através da regeneração dos tecidos destruídos, emissão de novos ramos ou perfilhos ou por outro meio, desde que não ocasione perda na qualidade e quantidade da produção.

Segundo Rossetto (1967<sup>1</sup>) *apud* Lara (1991), todos os métodos de controle têm suas vantagens e limitações; o controle de pragas com variedades resistentes não é a solução para todos os males, mas é o método cujo estudo deve ser incluído num programa amplo e racional de controle integrado, isto é: de controle baseado na utilização vantajosa de mais de um tipo de controle.

Historicamente, o Manejo Integrado de Pragas (MIP) foi primeiramente estimulado durante os anos de 1960 (Gullan & Cranston 2007). Segundo Kogan (1998<sup>2</sup>) *apud* Gallo *et al* (2002), o MIP é definido como: “Sistema de decisão para uso de táticas de controle, isoladamente ou associadas harmoniosamente, numa estratégia de manejo baseada em análises de custo/benefício que levam em conta o interesse e/ou impacto nos produtores, sociedade e ambiente”.

A cultura da cana-de-açúcar expande suas fronteiras a cada ano por todo o território nacional e com isso aumenta, em proporções gigantescas, a quantidade de biomassa que será aproveitada pelo homem, para a produção de açúcar e álcool, e também por outros organismos, que terão alimento em abundância. Nesta cultura, as pragas que ocorrem com frequência são as dos gêneros *Diatraea* (Lepidoptera: Crambidae) e *Mahanarva* (Hemiptera: Cercopidae), e a espécie *Telchin licu licus* (Drury, 1773) (Lepidoptera: Castniidae) (Pinto *et al* 2006).

---

<sup>1</sup>Rossetto C J (1967) Agron. Campinas-SP. p.27. (Bol. 175)

<sup>2</sup>Kogan M (1998) Integrated Pest Management: Historical Perspectives and Contemporary Development. Ann. Rev. Entomol., 43: 243-270

Assim, o objetivo deste trabalho foi obter informações sobre o comportamento de variedades RB de cana-de-açúcar, em relação ao ataque de pragas da cultura da cana-de-açúcar no Estado de Alagoas.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

A cultura da cana-de-açúcar, no Brasil, apresenta grande expansão econômica, sendo cultivada em extensas áreas. Ela é uma das mais importantes do país, tanto pela área que ocupa, como do ponto de vista econômico, ambiental e social. As grandes extensões de áreas ocupadas pela monocultura canavieira, aliada às novas técnicas mecanizadas e colheita crua (sem queima), têm proporcionado o aumento das populações de insetos nocivos, assim como o surgimento de novos insetos associados a esta cultura no país (Urquiaga *et al* 1991). Dentre os principais insetos-praga, podemos destacar as brocas comuns, *Diatraea saccharalis* (Fabricius, 1794) e *Diatraea flavipennella* (Box, 1931) (Lepidoptera: Crambidae), a broca gigante, *Telchin licus licus* (Drury, 1773) (Lepidoptera: Castniidae) e as cigarrinha-das-folhas *Mahanarva posticata* (Stål, 1855) e das raízes *Mahanarva fimbriolata* (Stål, 1854) (Hemiptera: Cercopidae), que causam sérios danos em todas as regiões canavieiras do país (Mendonça *et al* 1996a). Esses insetos ocasionam prejuízos econômicos significativos à cultura de cana-de-açúcar (Almeida Filho 1995).

### **Brocas comuns da cana-de-açúcar *Diatraea* spp. (Lepidoptera: Crambidae)**

A broca-da-cana-de-açúcar, *D. saccharalis*, ocorre em todo o Brasil se alimentando não somente da cana-de-açúcar, mas do milho, do sorgo, do arroz, e de plantas selvagens com caules mais grossos. Outra espécie que ocorre no Brasil é *D. flavipennella*, tendo sido registrada no Espírito Santo, Rio de Janeiro, Minas Gerais e nos estados do Norte e Nordeste (Pinto *et al* 2006).

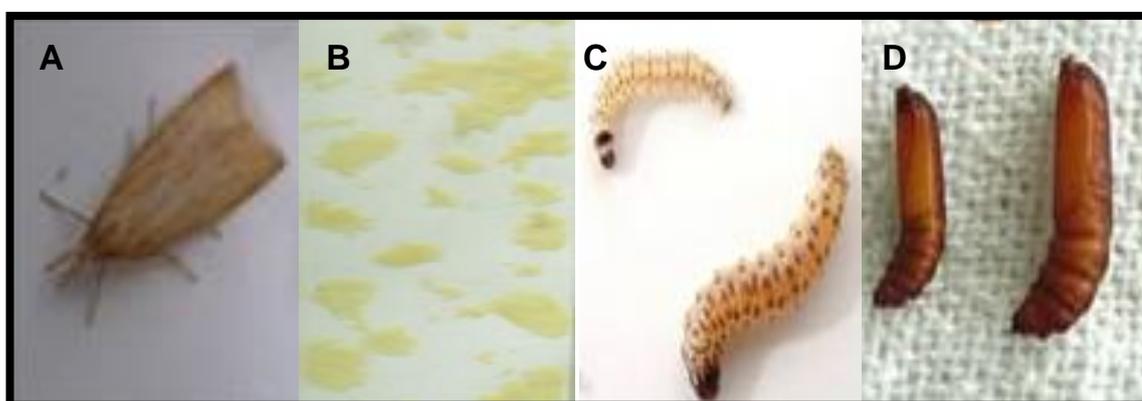
No Estado de Alagoas sempre houve predominância de *D. saccharalis*, mas, nos últimos anos, tem havido inversão na prevalência, passando a espécie *D. flavipennella* a ser a espécie mais importante. Em levantamentos populacionais realizados em canaviais de Alagoas, verificou-se a predominância de *D. flavipennella* acima de 97%, em relação a *D. saccharalis* (Freitas *et al* 2006).

O adulto de *D. saccharalis* é uma mariposa com as asas anteriores de coloração amarelo-palha, com alguns desenhos pardacentos e as asas posteriores esbranquiçadas e com 25 mm de envergadura (Figura 1A). Após o acasalamento, a fêmea realiza a postura nas

folhas da cana, em número de ovos variável de cinco a 50, colocando-os em massas (Figura 1B). As larvas recém-eclodidas alimentam-se, no início, do parênquima das folhas, convergindo, a seguir, para a bainha; depois da primeira ecdise, penetram na parte mais mole do colmo e, perfurando-o, abrem galerias de baixo para cima. Ao atingirem o seu completo desenvolvimento, medem cerca de 25 mm de comprimento, sendo de coloração amarelo-pálida e cabeça marrom (Figura 1C). Fazem então um orifício para o exterior e, fechando-o com fios de seda e serragem, passam à pupa, de coloração castanha (Figura 1D). O adulto sai pelo orifício feito anteriormente pela larva (Gallo *et al* 2002).

Segundo Mendonça *et al* (1996a), o ciclo biológico de *D. saccharalis* varia de 50 a 62 dias (ovo de 4 a 8 dias; larva 40 dias; pupa de 6 a 14 dias e longevidade de adultos de 7 dias), podendo ocorrer de 3 a 4 gerações por ano.

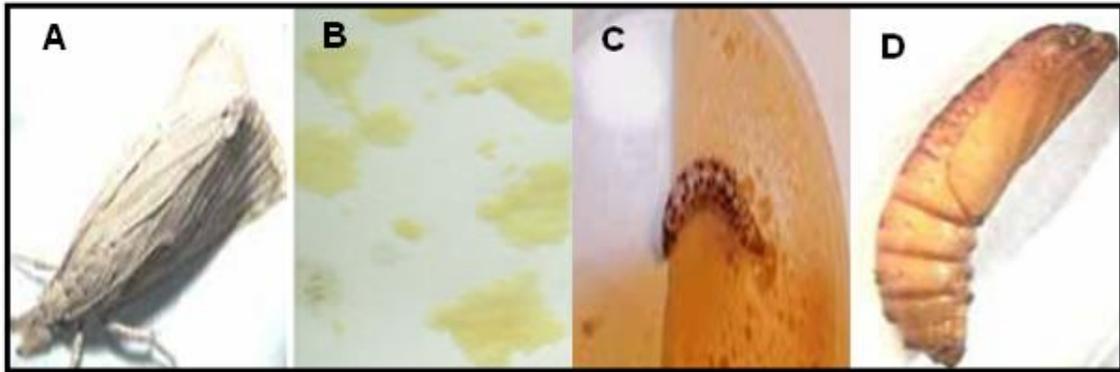
Figura 1. Estágios do ciclo biológico de *Diatraea saccharalis* (Fabricius, 1794) (Lepidoptera: Crambidae). A-Adulto; B-Massas de ovos; C-Larvas; e D-Pupas.



(Fonte: CETMA 2010).

Os adultos *D. flavipennella* têm coloração amarelo palha, sem manchas ou listras nas asas anteriores, exceto um pontinho marrom na célula discal e as nervuras levemente escuras, medem de 15 a 20 mm de envergadura alar (Figura 2A). As fêmeas são geralmente maiores, de cor branca marfim, sem manchas. Os ovos e as pupas são semelhantes aos de *D. saccharalis* (Figura 2B e 2D). As larvas de *D. flavipennella* são esbranquiçadas, com cápsula cefálica amarela, e duas fileiras de pontinhos escuros no dorso, sem listras laterais, medem no último estágio aproximadamente 25 a 30 mm de comprimento (Guagliumi 1972-73) (Figura 2C).

Figura 2. Estágios do ciclo biológico de *Diatraea flavipennella* (Box, 1931) (Lepidoptera: Crambidae). A-Adulto; B-Massas de ovos; C-Larva; e D-Pupa



Fonte: (Adaptado de Guagliumi 1972-73).

O primeiro trabalho realizado em laboratório sobre o ciclo biológico de *D. flavipennella* foi publicado por Freitas *et al* (2007), ou seja, 76 anos depois da descrição da espécie. Neste trabalho, foi avaliado o período de desenvolvimento de ovos, pupas e adultos desta espécie em temperatura de  $22 \pm 1^\circ\text{C}$ , umidade relativa de  $70 \pm 10\%$  e fotofase de 12 horas. Já as larvas, foram avaliadas em temperatura de  $26 \pm 1^\circ\text{C}$ , umidade relativa de  $80 \pm 10\%$ , fotofase de 12 horas e alimentadas com dieta artificial desenvolvida por Hensley & Hammond (1968). Sob estas condições, os autores observaram que o período médio de incubação dos ovos, duração média da fase larval, duração média da fase de pupa e longevidade dos adultos foi de 8,35 dias, 34,87 dias, 12,75 dias e 9,17 dias, respectivamente.

Ainda segundo Freitas *et al* (2007), o período de desenvolvimento de *D. flavipennella* alimentada com dieta artificial, foi diferente daquele relatado para insetos alimentados com dieta natural.

Para Mendonça *et al* (1996a), o ciclo biológico de *D. flavipennella* completa-se entre 39 a 51 dias (ovo de 4 a 8 dias; larva de 25 a 26 dias; pupa de 10 a 17 dias, enquanto a longevidade dos adultos pode chegar a 7 dias).

## **Cigarrinhas da cana-de-açúcar *Mahanarva* spp. (Hemiptera: Cercopidae)**

A presença de cigarrinha é relatada em várias partes do mundo, sendo encontrada, com maior frequência, nas regiões tropical e subtropical do globo (Fewkes 1969). São consideradas pragas de importância econômica em diversos agroecossistemas, pois, além dos prejuízos diretos decorrentes da sucção contínua da seiva e das lesões e deformações que provocam, podem injetar substâncias tóxicas em seus hospedeiros (Gallo *et al* 2002). Essas substâncias, um complexo de enzimas e aminoácidos, têm ação fitotóxica e provocam a destruição dos cloroplastos, o entupimento dos vasos do floema e a morte de tecidos (Guagliumi 1972-73).

No Brasil, o principal gênero é *Mahanarva*, destacando-se as espécies *M. fimbriolata*, *M. posticata* e *M. rubicunda indentata*, conhecidas respectivamente como cigarrinha-das-raízes, cigarrinha-das-folhas e cigarrinha do cartucho (Mendonça *et al* 1996b). Os adultos desse inseto vivem sobre a parte aérea da planta sugando as folhas (Stingel 2005) ao mesmo tempo em que injetam toxinas que produzem manchas nas mesmas (Macedo 2005).

Os adultos das cigarrinhas-das-raízes *M. fimbriolata* medem cerca de 10 a 13 mm de comprimento, por cerca de 5,0 a 6,5 mm de largura, sendo as fêmeas maiores e mais escuras que os machos (Figura 3). Os machos apresentam uma longevidade em torno de 12 a 15 dias, enquanto as fêmeas podem chegar a 15-20 dias. Em geral, os machos apresentam cores mais vivas que as fêmeas, ambos com variações intra-específicas muito acentuadas no padrão de cores de asas podendo, principalmente os machos, serem encontrados desde a coloração totalmente vermelha, com ou sem presença de listras ou manchas escuras longitudinais nas asas, até totalmente preta (Mendonça & Mendonça 2005).

Figura 3. Casal de *Mahanarva fimbriolata* (Stål, 1854) (Hemiptera: Cercopidae).



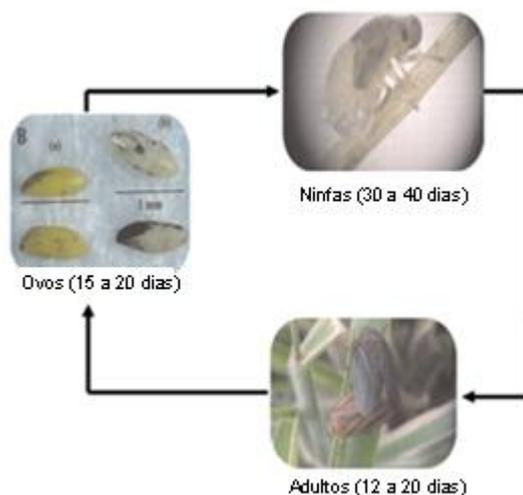
Fonte: (Marques *et al* 2005).

As fêmeas de *M. fimbriolata* depositam os ovos no solo, na base das touceiras, ou entre resíduos vegetais, de preferência, nas linhas de plantio da cana, podendo também ser encontrados com menor frequência, nas entrelinhas, principalmente se estiverem cobertos com palha. A maior concentração de ovos, está localizada a uma profundidade máxima de 1 cm no solo, podendo ser encontrados de forma mais rara, em uma profundidade de 2 a 5 cm, ou mais abaixo disso (Mendonça & Mendonça 2005).

Cada fêmea pode ovipositar, em média 340 ovos. Vinte dias após a postura, ocorre a eclosão das ninfas. Estas são bem semelhantes aos adultos, diferindo quanto ao tamanho, ausência de asas e de aparelho reprodutor maduro. Inicialmente são ativas, movimentando-se em busca de alimento. Algumas se fixam, imediatamente, nos coletos e radicelas da cana-de-açúcar e começam a sugar seiva e a produzir uma espuma, com a qual, em pouco tempo, ficam cobertas. Outras ficam percorrendo a superfície do solo, entre as touceiras, durante algumas horas, até se fixarem. Esta fase tem um período médio de 37 dias, dependendo das condições climáticas (Garcia & Botelho 2006).

Segundo Mendonça *et al* (1996b), o ciclo biológico normal completo de *M. fimbriolata*, sem contar o tempo que os ovos passam em diapausa, é de 2 a 3 meses, assim distribuído: ovo, de 15 a 20 dias; cinco estádios de ninfas, num total de 30 a 40 dias e longevidade dos adultos, de 12 a 20 dias, com os machos vivendo entre 12 a 15 dias e as fêmeas, entre 15 a 20 dias (Figura 4).

Figura 4. Ciclo biológico de *Mahanarva fimbriolata* (Stål, 1854) (Hemiptera: Cercopidae)



Fonte: (Adaptado de Mendonça & Mendonça 2005).

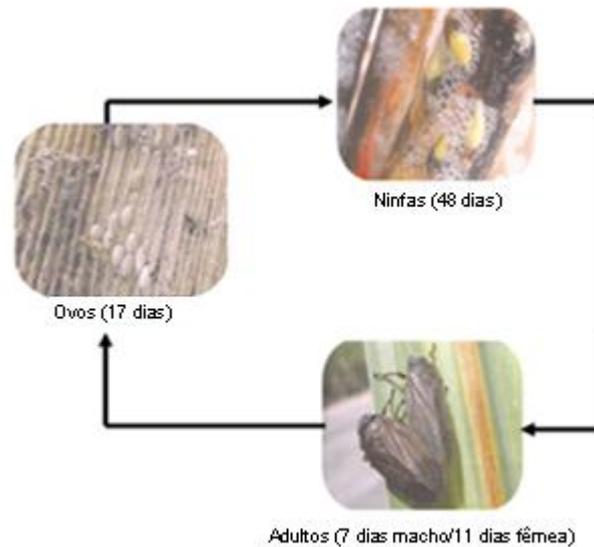
Os machos adultos de *M. posticata* medem 12 mm de comprimento por 5 mm de maior largura, enquanto as fêmeas são pouco maiores, medindo 14 mm de comprimento por 6 mm de maior largura (Marques 1976). As fêmeas se mostram sempre mais escuras que os machos (Mendonça & Marques 2005).

De acordo com Mendonça & Marques (2005), durante as horas mais quentes, as fêmeas adultas de *M. posticata* se alojam no cartucho, na olhadura ou no interior das bainhas inferiores da cana-de-açúcar. As posturas são realizadas na base das bainhas mais baixas, posicionadas no terço inferior da planta, inserindo os ovos nas extremidades finais da bainha, na região em que essas áreas se cruzam envolvendo o colmo, próximo à interseção da bainha com o nó, em número variável, de 20 a 50 ovos, com o máximo observado de 167 ovos (Guagliumi 1972-73).

Ao eclodirem, as ninfas migram da base das bainhas mais baixas para o cartucho da cana no ápice da planta, onde se alojam, passando a sugar as folhas mais novas, desenvolvendo seus primeiros ínstares, já protegidas pela espuma branca que produzem. Com o aparelho bucal mais desenvolvido, retornam às bainhas mais baixas que se encontram entreabertas, passando a se alimentar em seu interior até alcançar o quinto e último instar ninfal (Mendonça & Marques 2005).

A cigarrinha-das-folhas *M. posticata* desenvolve seu ciclo completo (Figura 5) durante um período de 72 a 76 dias, sendo que a fase de ovo dura aproximadamente 17 dias, a de ninfa 48 dias e a longevidade do adulto macho é de 7 dias e da fêmea é de 11 dias (Mendonça *et al* 1996b).

Figura 5. Ciclo biológico de *Mahanarva posticata* (Stål, 1855) (Hemiptera: Cercopidae)



Fonte: (Adaptado de: Mendonça & Marques 2005).

### **Broca Gigante da cana-de-açúcar *Telchin licus licus* (Drury, 1773) (Lepidoptera: Castniidae)**

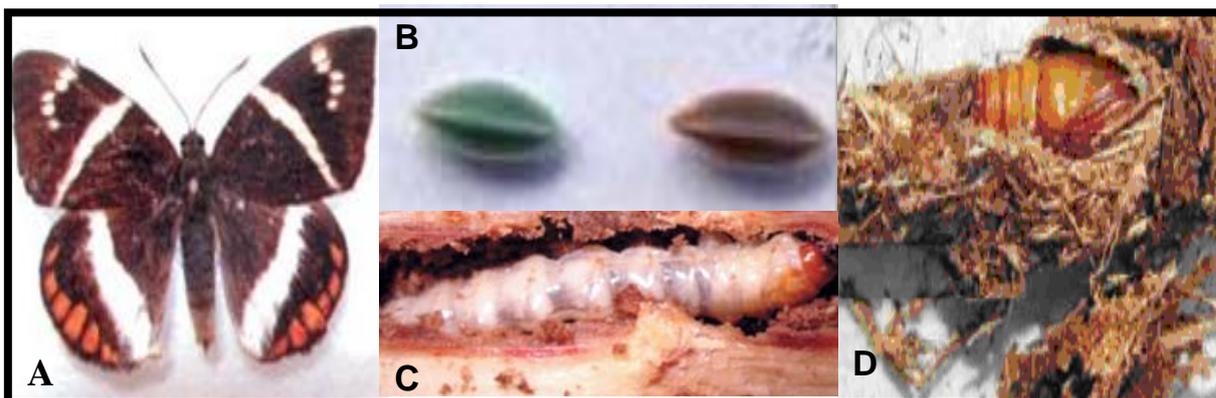
A incidência da broca gigante *T. licus licus* aumenta consideravelmente, preocupando os produtores envolvidos com o controle dessa praga em canaviais das regiões Norte e Nordeste do Brasil. Sua distribuição inclui os Estados do Acre, Alagoas, Amazonas, Bahia, Goiás, Maranhão, Mato Grosso, Pará, Paraíba, Pernambuco, Rio de Janeiro, Rio Grande do Norte, Sergipe (Pinto *et al* 2006) e São Paulo (Anselmi 2008).

Risco (1978<sup>3</sup>) *apud* Mendonça *et al* (1996c) estimou uma perda em torno de 9.500 toneladas de açúcar, durante a safra 1976/77, causada por *T. licus licus* aos canaviais dos Estados de Alagoas e Pernambuco.

Viveiros *et al* (1992) realizaram estudos para verificar o efeito do dano da broca gigante sobre algumas características agroindustriais e a capacidade de rebrota da cana-de-açúcar, obtendo reduções de 0,37% em peso, 0,22% para pol e 1,2% no *stand* da cultura para a safra seguinte, a cada 1% de colmos atacados.

Os adultos de *T. licus licus* têm cerca de 35 mm de comprimento e 90 mm de envergadura alar, e são de coloração escura, com algumas manchas brancas na região apical e uma faixa transversal branca nas asas anteriores. As asas posteriores apresentam uma faixa curva e transversal de coloração branca e sete manchas vermelhas na margem externa (Gallo *et al* 2002) (Figura 6A). Nas fêmeas, o frênulo apresenta-se composto geralmente de sete ou mais cerdas agrupadas em forma de pincel, enquanto nos machos tem a forma de um simples espinho curvo e grosso (Mendonça 1982).

Figura 6. Estágios do ciclo biológico da broca gigante *Telchin licus licus* (Drury, 1773) (Lepidoptera: Castniidae). A-Adulto; B-Ovos; C-Larva; e D-Pupa.



Fonte: (Adaptado de Jornal Paraná 2009 e CTC-Centro de Tecnologia Canavieira 2010).

<sup>3</sup> Risco, S. H. (1978) A broca da cana-de-açúcar: *Castnia licus* Drury (Lep., Castniidae), um grave problema entomológico no Nordeste do Brasil. Encontro Nacional de Entomologia do Planalsucar, 3, Recife. Palestras técnicas. 10p

As fêmeas efetuam a postura, que é variável de 50 a 100 ovos, em touceiras velhas, de preferência no meio de detritos e de caules cortados. Esses ovos têm cerca de 4 mm de comprimento com cinco arestas longitudinais (Gallo *et al* 2002) (Figura 6B). Em geral são encontrados de três a quatro ovos por touceiras, entretanto, em áreas com grandes concentrações de adultos, já foram constatados até 27 ovos em apenas um orifício entre o solo e o colmo da cana (Mendonça 1982).

Acreditava-se que os ovos apresentavam inicialmente coloração rosada e, posteriormente, tornavam-se de coloração verde-azeitona e alaranjada quando as larvas estavam prestes a eclodir. Porém, Almeida *et al* (2010), estudando o ciclo biológico dessa praga em laboratório, observaram que a coloração do ovo é uma característica que varia de acordo com a fêmea.

A eclosão das larvas ocorre cerca de 10 dias depois da oviposição, e as larvas branco-leitosas, medindo próximo de 0,5 cm, penetram, pela base da touceira de cana, atingindo após completo desenvolvimento até 9 cm de comprimento (Mendonça *et al* 1996c).

As larvas de *T. licus licus* apresentam cor branco marfim, com algumas manchas pardas no pronoto (Figura 6C). A largura do corpo é levemente decrescente, sendo mais grosso na parte torácica e mais delgada na anal, podendo, à primeira vista, ser confundidas com larvas de Coleoptera: Cerambycidae. Em geral, é encontrada apenas uma broca por colmo de cana, podendo uma única broca perfurar mais de um colmo durante seu longo ciclo larval (Mendonça *et al* 1996c). Durante o corte, ela se protege na base da touceira e, em seguida, se esconde na parte inferior do colmo, realizando o fechamento do orifício, com restos de alimento (Pinto *et al* 2006, Anselmi 2008) por meio de um processo conhecido como “tamponamento”, que demora de 10 a 15 minutos (Anselmi 2008).

Segundo Mendonça (1982), a crisálida apresenta coloração castanho escura, medindo cerca de 4 cm de comprimento. Encontra-se no interior do colmo sempre envolvida por um casulo de fibras de cana (Figura 6D). Antes de se transformar em crisálida, a larva faz uma pequena perfuração lateral na base do colmo, por onde sairá o futuro adulto.

Em campo, no Nordeste do Brasil, *T. licus licus* completa seu ciclo de desenvolvimento geralmente em 177 dias, com 10 dias de incubação dos ovos, 110 dias de

período larval, 45 dias de crisálida e 12 dias de longevidade do adulto, apresentando dois ciclos completos durante o ano (PLANALSUCAR 1982) (Figura 6).

Almeida *et al* (2010), estudando o ciclo biológico de *T. licus licus* em laboratório, observaram que o ciclo variou de 78 a 208 dias, sendo o período médio de incubação dos ovos, duração média da fase larval, duração média da fase de pupa e longevidade dos adultos, de 15,7 dias, 84,4 dias, 26,5 dias e 7 dias, respectivamente.

**Aspectos gerais das variedades estudadas, de acordo com o catálogo da Rede Interuniversitária para o Desenvolvimento do Setor Sucroalcooleiro (RIDESA 2010):**

•RB72454: alto teor de sacarose, crescimento regular, porte alto, alta produtividade agrícola, boa brotação nas socas, florescimento eventual, médio teor de fibra, sem restrição ambiental, tombamento raro. Tolerante à escaldadura e resistente à ferrugem marrom.

•RB863129: médio teor de sacarose, crescimento regular, porte alto, alta produtividade agrícola, boa brotação nas socas, mesmo colhidas sem queima, florescimento eventual, médio teor de fibra, sem restrições ambientais, tombamento raro. Resistente à escaldadura e moderadamente suscetível à ferrugem marrom.

•RB951541: alto teor de sacarose, crescimento rápido, porte alto, média produtividade agrícola, boa brotação nas socas, mesmo colhidas sem queima, florescimento eventual, médio teor de fibra, sem restrições ambientais, tombamento eventual. Resistente à escaldadura e à ferrugem marrom.

•RB92579: alto teor de sacarose, crescimento lento, porte alto, alta produtividade agrícola, boa brotação nas socas colhidas sem queima e, muito boa brotação nas socas, colhidas com queima, florescimento eventual, médio teor de fibra, média restrição ambiental, tombamento frequente. Resistente à escaldadura e tolerante à ferrugem marrom, ao ataque da broca comum e à cigarrinha da folha.

•RB867515: alto teor de sacarose, crescimento rápido, porte alto, alta produtividade agrícola, boa brotação nas socas colhidas sem queima e, muito boa brotação nas socas colhidas com queima, florescimento eventual, médio teor de fibra, média restrição ambiental, tombamento eventual. Resistente à ferrugem marrom e tolerante ao mosaico, à escaldadura e ao carvão.

•RB971755: clone precoce em fase de experimentação.

•RB93509: alto teor de sacarose, crescimento rápido, porte alto, alta produtividade agrícola, boa brotação nas socas, mesmo colhidas sem queima, florescimento frequente, médio teor de fibra, média restrição ambiental, tombamento raro. Resistente à escaldadura e à ferrugem marrom.

•RB931003: médio teor de sacarose, crescimento rápido, porte alto, alta produtividade agrícola, boa brotação nas socas, mesmo colhidas sem queima, florescimento eventual, médio teor de fibra, média restrição ambiental, tombamento raro. Resistente à escaldadura, à ferrugem marrom e ao carvão.

•RB98710: alto teor de sacarose, crescimento lento, porte médio, alta produtividade agrícola, muito boa brotação nas socas, mesmo colhidas sem queima, florescimento raro, baixo teor de fibra, com restrições ambientais, tombamento raro. Resistente ao mosaico e ferrugem marrom e moderadamente suscetível ao carvão e à escaldadura.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Almeida Filho A J (1995) Impacto ambiental da queima da cana-de-açúcar sobre a entomofauna. Piracicaba, ESALQ-USP, 90p. (Tese de doutorado).

Almeida L C, Arrigoni E D B, Bonani J P, Stingel E (2010) Implantação do método de criação da broca gigante, *Telchin licus licus* (Lepidoptera: Castniidae), e resultados de levantamentos de campo na região de Limeira, em São Paulo. Natal. Anais do 23º Congresso Brasileiro de Entomologia.

Anselmi R (2008) Migração da broca gigante causa inquietação. Jornalcana, Ribeirão Preto. Novembro. Tecnologia Agrícola. p.87.

Barbosa G V S, Souza A J R, Rocha A M C, Santos A V P, Ribeiro C A G, Barreto E J S, Moura Filho G, Souza J L, Ferreira J L C, Soares L, Cruz M M, Ferreira P V, Silva W C M (2003) Três novas variedades RB de cana-de-açúcar. Rio Largo. Boletim Técnico. n.2, 17p.

CETMA 2010 (Comércio de Agentes para Controle Biológico). Disponível em: [www.cetma.com.br/servicos.php](http://www.cetma.com.br/servicos.php) (13 de dezembro de 2010).

CONAB 2011 (Companhia Nacional de Abastecimento). Disponível em: [www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/11\\_01\\_06\\_09\\_14\\_50\\_boletim\\_cana\\_3o\\_lev\\_safr\\_2010\\_2011..pdf](http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/11_01_06_09_14_50_boletim_cana_3o_lev_safr_2010_2011..pdf) (14 de fevereiro 2011).

CTC 2009 (Centro de Tecnologia Canavieira). Broca Gigante de cana-de-açúcar. Disponível em: [www.ctccanavieira.com.br/site/](http://www.ctccanavieira.com.br/site/) (24 de maio de 2009).

FAO 2008 (FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION). Disponível em: [www.faostat.fao.org](http://www.faostat.fao.org) (20 de dezembro de 2010).

Fernandes A J (1990) Manual da cana-de-açúcar. São Paulo, Livro Ceres, 2 ed. 196 p.

Fewkes D W (1969) The biology of sugarcane froghoppers. p. 283-307. In: Williams J R, Metcalde J R, Mungomery R W, Mathes R (Ed), Pests of sugarcane. Amsterdam: Elsevier Publishing.

Freitas M R T, Fonseca A P P, Silva E L, Mendonça A L, Silva C E, Mendonça A L, Nascimento R R, Sant'ana A E G (2006) The predominance of *Diatraea flavipennella* (Lepidoptera: Crambidae) in sugar cane fields in the state of Alagoas, Brazil. Florida Entomologist, v.89, n.4, p.539-540. (Scientific Notes).

Freitas M R T, Silva E L, Mendonça A L, Silva C E, Fonseca A P P, Mendonça A L, Santos J S, Nascimento R R, Sant'ana A E G (2007) The biology of *Diatraea flavipennella* (Lepidoptera: Crambidae) reared under laboratory conditions. Florida Entomologist, v.90, n.2, p.309-313. (Scientific Notes).

Gallo D, Nakano O, Silveira Neto S, Carvalho R P L, Baptista G C, Berti Filho E, Parra J R P, Zucchi R A, Alves S B, Vendramim J D, Marchini L C, Lopes J R S, Omoto C (2002) Entomologia Agrícola. Piracicaba: FEALQ, Volume 10, 920p.

Garcia J F, Botelho P S M (2006) Volta indesejada – estratégias contra a cigarrinha da cana. Cultivar – Grandes Culturas, Pelotas, n.81, p. 37-39.

Guagliumi P (1972-73) Pragas da cana-de-açúcar no Nordeste do Brasil, Rio de Janeiro, Instituto do Açúcar e do Alcool. Coleção Canavieira, 622p.

Gullan P J, Cranston P S (2007) Os insetos: um resumo de entomologia. São Paulo: Roca, 3ªed., 440p.

Hensley S D, Hammond A M (1968). Laboratory techniques for rearing the sugarcane borer on an artificial diet. J. Econ. Entomol. N.6, p.1742-1743.

Jornal Paraná. Broca gigante: pesquisas avançam. Disponível em: [www.jornalparana.com.br/materia/ver\\_edicao.php?id=2049&tipo=98](http://www.jornalparana.com.br/materia/ver_edicao.php?id=2049&tipo=98) (13 de dezembro de 2010).

Lara F M (1991) Princípios de resistência de plantas aos insetos. 2ª ed. São Paulo: Ícone. 336p.

Lima J P R (1997) O setor sucro-alcooleiro do Nordeste: evolução recente e a reestruturação possível, p.9-32. In: workshop sobre avaliação e manejo dos recursos naturais em área de exploração da cana-de-açúcar, Aracaju.

Macedo D (2005) Seleção e caracterização de *Metarhizium anisopliae* visando o controle de *Mahanarva fimbriolata* (Hemiptera: Cercopidae) em cana-de-açúcar. Piracicaba, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz - USP, 87p. (Tese de doutorado).

Marques E J (1976) Biologia e avaliação de danos de cigarrinha-da-folha *Mahanarva posticata* (Stål, 1855) (Hom.: Cercopidae) em cana-de-açúcar. Piracicaba, ESALQ-USP, 96p. (Dissertação de Mestrado).

Marques E J, Marques I M R, Mendonça A F (2005) Cigarrinha das pastagens (Hemiptera: Cercopidae), como pragas ocasionais da cana-de-açúcar. p. 201-221. In Mendonça A F (Ed.) Cigarrinhas da cana-de-açúcar: Controle biológico. Maceió: Insecta. 317p.

Matsuoka S, Garcia A A F, Arizono H (2005) Melhoramento da cana-de-açúcar, p.205-251. In Borém A (Ed) Melhoramento de espécies cultivadas. Viçosa, Editora: UFV, 969p.

Mendonça A F (1982) A broca gigante *Castnia licus* Drury, 1770 (Lepidoptera: Castniidae) no Brasil. *Saccharum* APC, São Paulo, v.5, n.20, p.53-60.

Mendonça A F, Moreno J A, Risco S H, Rocha I C B (1996a) As brocas da cana-de-açúcar (Lepidoptera: Pyralidae), p.51-82. In Mendonça A F (Ed.) Pragas da Cana-de-açúcar. Maceió: Insetos & Cia. 239p.

Mendonça A F, Barbosa G V S, Marques E J (1996b) As cigarrinhas da cana-de-açúcar (Hemiptera: Cercopidae) no Brasil. p.171-192. In Mendonça A F (ed.) Pragas da cana-de-açúcar. Maceió: Insetos & Cia, 239p.

Mendonça A F, Viveiros A J A, Sampaio Filho F (1996c) A broca gigante da cana-de-açúcar, *Castnia licus* Drury, 1770 (Lep.: Castniidae), p.133-167. In Mendonça A F (Ed.) Pragas da Cana-de-açúcar. Maceió: Insetos & Cia. 239p.

Mendonça A F, Marques E J (2005) Cigarrinha-da-folha *Mahanarva posticata* (Stål) (Hemiptera: Cercopidae). p.141-182. In Mendonça A F (Ed.) Cigarrinhas da cana-de-açúcar: Controle biológico. Maceió: Insecta. 317p.

Mendonça A F, Mendonça C B R I (2005) Cigarrinha-da-raiz *Mahanarva fimbriolata* (Hemiptera: Cercopidae). p. 95-140. In Mendonça A F (Ed.) Cigarrinhas da cana-de-açúcar: Controle biológico. Maceió: Insecta. 317p.

Miranda J R (2008) História da cana-de-açúcar. Campinas, SP: Komedi, p168.

Mozambani A E, Pinto A S, Segato S V, Mattiuz C F M (2006) História e Morfologia da Cana-de-açúcar, p. 11-12. In Segato S V, Pinto A S, Jendiroba E, Nóbrega J C M, Atualizações em Produção de Cana-de-açúcar. Piracicaba:CP 2. 415p.

Pinto A S, Garcia J F, Oliveira H N (2006) Manejo das principais pragas da cana-de-açúcar. p. 257-280. In Segato S V, Pinto A S, Jendiroba E, Nóbrega J C M, Atualizações em Produção de Cana-de-açúcar. Piracicaba: CP 2. 415p.

PLANALSUCAR (1982) Guia das principais pragas da cana-de-açúcar no Brasil. Piracicaba-SP, Brasil. 28p.

RIDESA (2010) Rede Interuniversitária para o Desenvolvimento do Setor Sucroalcooleiro. Catálogo nacional de variedades “RB” de cana-de-açúcar. Curitiba, 2010. 136 p.

Stingel E (2005) Distribuição espacial e plano de amostragem para a cigarrinha-das-raízes, *Mahanarva fimbriolata* (Stal, 1854), em cana-de-açúcar. Piracicaba, ESALQ-USP, 75p. (Dissertação de Mestrado).

Urquiaga S, Boddey R M, Oliveira O C, Lima E, Guimarães D H V (1991) A importância de não queimar a palha na cultura da cana-de-açúcar (Ministério da Agricultura, do Abastecimento e da Reforma Agrária/ EMBRAPA/ CNPDS). Circular técnica nº5, 1991. p. 1 a 6.

Vendramim J D (2008) Resistência de plantas a insetos. Portal do Agronegócio. Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical. Esalq/USP.

Viveiros A J A, Oliveira J V, Barbosa G V S (1992) Efeitos do dano da broca gigante *Castnia licus* Drury, 1770 (Lepidoptera: Castniidae) no rendimento agrícola e na qualidade tecnológica da cana-de-açúcar. Stab – Açúcar, Álcool e Subprodutos, São Paulo, v. 10, n. 5, p. 23-27.

## CAPÍTULO 1

### 3. Avaliação de Variedades RB (República do Brasil) de Cana-de-açúcar em Relação ao Ataque de *Diatraea* spp. (Lepidoptera: Crambidae) em Rio Largo, Estado de Alagoas

VANESSA M. RODRIGUES, IVANILDO S. LIMA, JOSEMILDO V. A. JUNIOR, ALEXANDRE G.

DUARTE, HULLY M. A. LIMA E ADRIANA G. DUARTE

**RESUMO** - O objetivo deste trabalho foi avaliar o comportamento de variedades RB (República do Brasil) de cana-de-açúcar em relação ao ataque de *Diatraea* spp. Foram utilizados dois sistemas de cultivo: sequeiro e irrigado. As variedades estudadas foram: RB72454, RB867515, RB971755, RB951541, RB931003, RB92579, RB863129 e RB93509. Para o cultivo irrigado, inclui-se a RB98710. Em ambos os experimentos, as avaliações foram realizadas a cada 30 dias. Os danos causados pela broca foram observados externamente em todos os colmos presentes na amostra, obtendo-se a porcentagem de intensidade de dano externo (% I.D.E.). A avaliação da porcentagem de intensidade de dano interno (% I.D.I.) foi realizada por ocasião da colheita em 15 colmos de cada parcela. Ao avaliar as variedades de forma conjunta no cultivo sequeiro, verificou-se que a %I.D.E. de *Diatraea* spp, foi significativamente maior na variedade RB951541, quando comparada com as variedades RB863129, RB92579, RB867515, RB93509 e RB931003. Por outro lado, no cultivo irrigado, a variedade RB971755 destacou-se com maior %I.D.E. de *Diatraea* spp., quando comparada com as variedades RB72454, RB92579, RB867515, RB93509 e RB931003. Quanto ao complexo broca/podridão, por ocasião da colheita, as variedades apresentaram comportamento semelhante. A % I.D.I. de *Diatraea* spp. e os parâmetros agroindustriais não apresentaram correlações significativas, em ambos os sistemas de cultivo.

**Palavras-chave:** *Saccharum* spp., brocas comuns, resistência de plantas.

**Evaluation of Varieties RB (Republic of Brazil) of Sugar Cane in Relation to the Attack of *Diatraea* spp. (Lepidoptera: Crambidae)**

**ABSTRACT** - The purpose of this study was to evaluate the performance of varieties RB (Republic of Brazil) from sugar cane in relation to the attack of *Diatraea* spp. We used two cropping systems: rainfed and irrigated. The varieties studied were: RB72454, RB867515, RB971755, RB951541, RB931003, RB92579, RB863129 and RB93509. For irrigated crop, includes the RB98710. In both experiments, assessments were performed every 30 days. The damage caused by the borer were observed externally on all stems present in the sample and the percentage of intensity of external damage (% I.D.E.). The evaluation of the percentage of intensity of internal damage (% I.D.I.) was performed at harvest on 15 stems in each plot. In assessing the varieties together in the dryland cropping, it was found that the % I.D.E of *Diatraea* spp, was significantly greater in variety RB951541 compared with varieties RB863129, RB92579, RB867515, RB93509 and RB931003. Moreover, in irrigated crop, variety RB971755 stood out with greater %I.D.E. of *Diatraea* spp. when compared with the varieties RB72454, RB92579, RB867515, RB93509 and RB931003. As for the complex borer / rot at harvest, the varieties were similar. In both systems of cultivation, the %I.D.I. of *Diatraea* spp. and the agroindustrial parameters did not a positive correlation.

**Key words:** Saccharum spp., sugar cane borer, plant resistance.

### 3.1 Introdução

As brocas da cana-de-açúcar, *Diatraea* spp. (Lepidoptera: Crambidae), se constituem nas pragas de maior importância econômica e de maior distribuição em todo Continente Americano (Mendonça *et al* 1996).

A cana-de-açúcar sofre o ataque da broca durante todo o seu desenvolvimento. A incidência é maior à medida em que a planta vai crescendo, principalmente na época em que os entrenós estão formados. O ataque é bastante variável, dependendo da variedade de cana, época do ano, do ciclo da cultura, entre outros fatores (Macedo & Botelho 1988).

Os danos causados pelas larvas de *Diatraea saccharalis* (Fabricius, 1794) e *D. flavipennella* (Box, 1931) podem ser classificados em diretos e indiretos. Os danos diretos são decorrentes da alimentação da larva, que abre galerias no colmo, ocasionando perda de peso da planta, enraizamento aéreo, brotações laterais e morte das gemas. Quando a larva faz galerias transversais, a cana fica mais suscetível ao acamamento pelo vento. Em plantas novas, o ataque da broca provoca o secamento dos ponteiros, sintoma conhecido como “coração morto”. Os danos indiretos são provocados por fungos, principalmente *Fusarium moniliforme* e *Colletotrichum falcatum*, que penetram através dos orifícios e galerias feitos pela broca, causando a inversão da sacarose e o sintoma conhecido como podridão vermelha (Gallo *et al* 2002).

O controle químico da praga *D. saccharalis* foi intensamente testado, porém os resultados não foram significativos (Degaspari *et al* 1981). Em consequência disso, em 1974 foi introduzido em Alagoas o parasitóide de larvas *Cotesia flavipes* (Cameron, 1891) (Hymenoptera: Braconidae), procedente da República de Trinidad e Tobago (situada no sudeste da América Central) e multiplicado no laboratório do extinto Programa Nacional do Melhoramento da Cana-de-açúcar (PLANALSUCAR), permitindo o controle efetivo da praga pelo parasitóide (Mendonça-Filho 1978).

O controle biológico age a médio e longo prazo, exigindo investimentos incompatíveis com a capacidade dos pequenos produtores. Mesmo para os grandes produtores que dispõem de condições para a produção de parasitóides em laboratórios, quando há necessidade de

reduzir drasticamente a população da praga em grandes áreas em curto prazo, visando diminuir os prejuízos, o controle biológico pode ser lento para atingir o objetivo (Macedo & Botelho 1986).

O uso de variedades resistentes tem sido reconhecido por inúmeros pesquisadores como um dos principais métodos, por apresentar custos compatíveis com uma cultura extensiva e por ser adequado à integração com o controle biológico (Botelho & Macedo, 1988).

Por isso, visando suprir as necessidades crescentes do mercado, os programas de melhoramento genético têm buscado desenvolver novas variedades de cana-de-açúcar mais produtivas, com maior riqueza e precocidade, resistentes a pragas e doenças e estresses abióticos (Matsuoka *et al* 2005).

Mathes & Charpentier (1962<sup>4</sup>) *apud* Lourenção *et al* (1982) assinalaram que a resistência de cana-de-açúcar às brocas pode resultar de um ou mais dos seguintes fatores: a) não atratividade da planta hospedeira à oviposição dos adultos; b) caracteres desfavoráveis da planta ao estabelecimento de brocas em seu interior; c) caracteres da planta que inibem ou retardam o desenvolvimento da broca, e d) tolerância ou habilidade da planta em produzir bem, mesmo com alta infestação.

Poucos trabalhos foram realizados para avaliar o comportamento de variedades de cana-de-açúcar ao ataque de insetos-praga, apesar das vantagens da utilização de variedades resistentes.

Considerando a importância da cultura no Estado de Alagoas e a necessidade de se conhecer a intensidade de infestação por *Diatraea* spp. em diferentes variedades da cana-de-açúcar, o presente trabalho objetivou avaliar o comportamento de variedades RB de cana-de-açúcar nos sistemas de cultivo sequeiro e irrigado, em relação ao ataque de *Diatraea* spp. no município de Rio Largo, Estado de Alagoas.

---

<sup>4</sup> Mathes R, Charpentier L J (1962) Some techniques and observations in studying the resistance of sugarcane varieties to the sugar cane borer in Louisiana. In: CONGRESS OF THE INTERNATIONAL SOCIETY OF SUGAR CANE TECHNOLOGISTS, 11, Mauritius. Proceedings. p.594-604.

### 3.2 Material e métodos

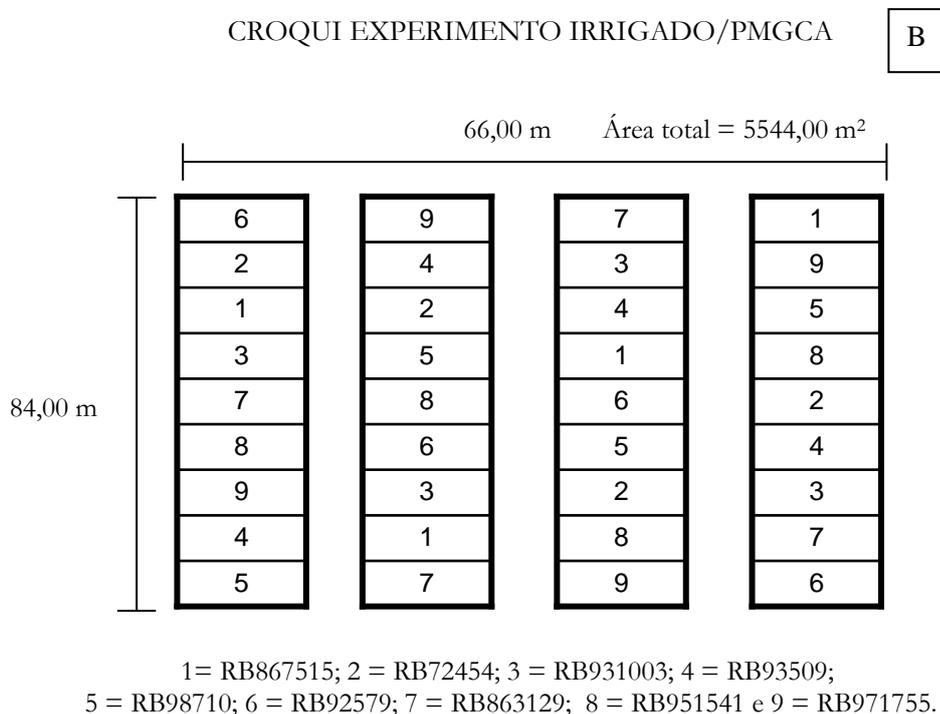
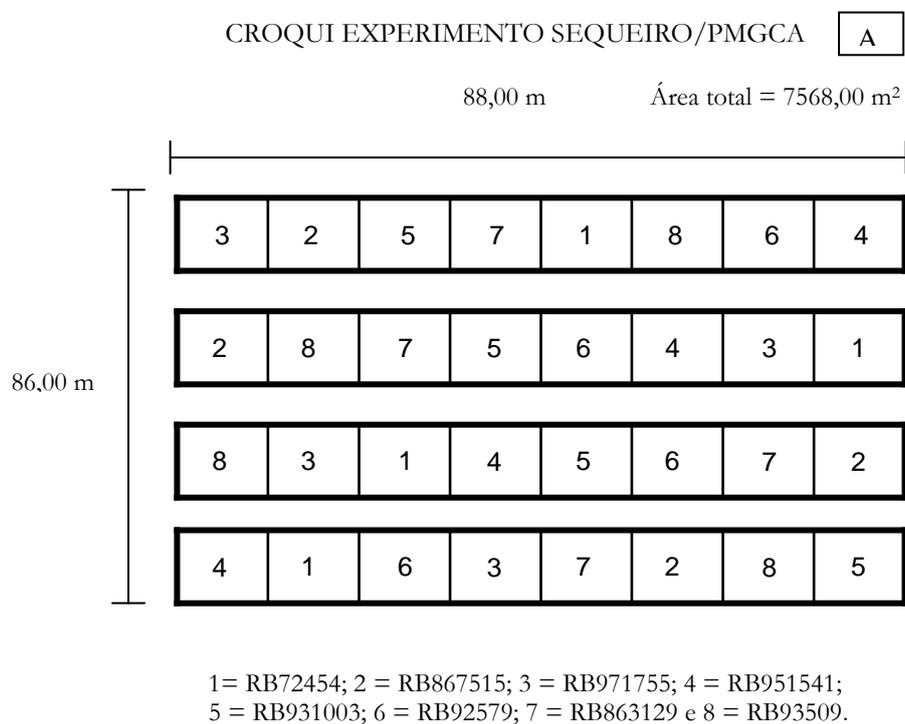
O estudo foi conduzido em uma área experimental do Campus Delza Gitáí, pertencente à Unidade Acadêmica Centro de Ciências Agrárias (U.A.CECA), da Universidade Federal de Alagoas no município de Rio Largo, Estado de Alagoas (latitude 09°28'02"S, longitude 35°49'43"W e 127m de altitude). Foram utilizados dois sistemas de cultivo de cana-de-açúcar, de sequeiro, em cana de quarta folha e irrigado em terceira folha, ambos cultivados em um solo do tipo Latossolo Amarelo, Coeso Argissólico de textura média.

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, com quatro repetições, sendo que para o sistema cultivado em sequeiro, cada parcela foi constituída por 11 fileiras simples de 20,00 m e para o sistema irrigado foi de cinco fileiras duplas de 15,00 m. As variedades estudadas no cultivo sequeiro foram: RB72454, RB867515, RB971755, RB951541, RB931003, RB92579, RB863129, e RB93509 (Figura 7A). Para o sistema irrigado, foi incluída a variedade RB98710, além das já citadas (Figura 7B).

O plantio da cana no cultivo sequeiro foi realizado na primeira quinzena do mês de setembro de 2005, com um espaçamento de 1,0 m entre linhas, utilizando-se 18 gemas/metro linear. A adubação foi feita em fundação, colocando-se o adubo no fundo do sulco, com os níveis de 100, 200 e 200 kg/ha respectivamente de N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e K<sub>2</sub>O, além dos micronutrientes (20 kg/ha de sulfato de manganês, 30 kg/ha de sulfato de zinco e 40 kg/ha de sulfato de cobre). Para facilitar a distribuição dos micronutrientes, esses produtos foram misturados com 90 kg de torta de filtro.

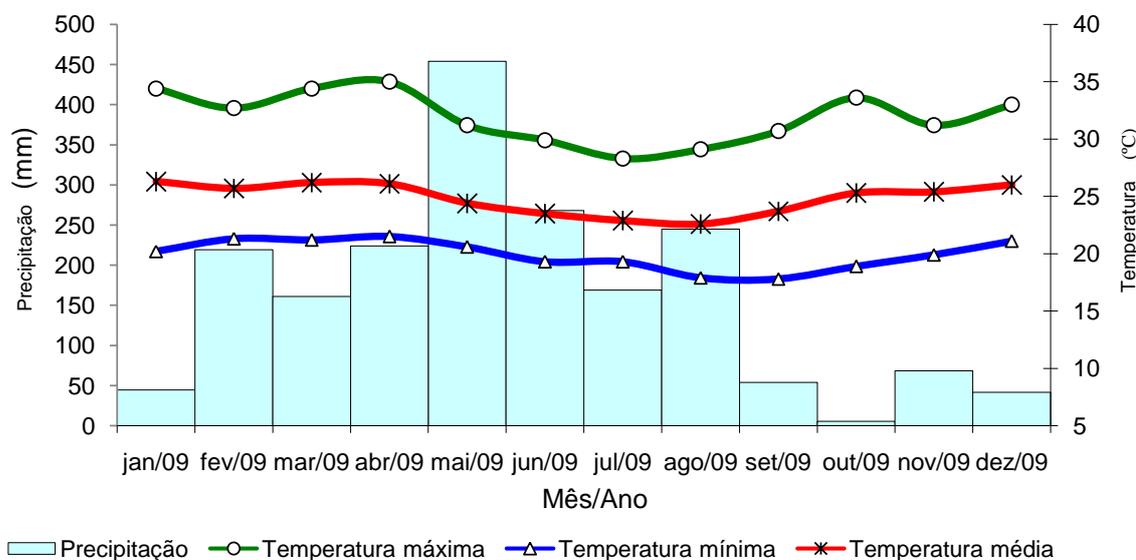
No cultivo irrigado a cana foi plantada em 23 de janeiro de 2007, com um espaçamento de 1,50 m entre linhas, utilizando-se 12 gemas/metro linear. A adubação foi feita através de fertirrigação, com os níveis de 233, 138 e 152 kg, respectivamente, de N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e KCl, além dos micronutrientes. A irrigação foi feita por gotejamento sub-superficial, com fitas gotejadoras de 22 mm, com gotejadores a cada 0,50 m e vazão de 1,0 litro/hora por emissor.

Figura 7. Croqui das áreas experimentais onde foram realizados os levantamentos, sequeiro (A) e irrigado (B). Universidade Federal de Alagoas, município de Rio Largo, Estado de Alagoas.



Os dados climatológicos de precipitação pluviométrica (mm) e temperaturas mínima, média e máxima (°C) (Figura 8) foram obtidos por uma estação automática de aquisição de dados Micrologger CR10X (Campbell Scientific, Logan, Utah) instalada a 300 m do campo experimental, no período de janeiro a dezembro de 2009.

Figura 8. Dados climatológicos da área experimental. Unidade Acadêmica Centro de Ciências Agrárias. Universidade Federal de Alagoas, Rio Largo – AL, janeiro a dezembro de 2009.



Ao longo do ciclo da cultura, foram realizados levantamentos para o cálculo da porcentagem de intensidade de dano externo (% I.D.E.) de *Diatraea* spp. No cultivo sequeiro, os levantamentos foram realizados de maio a outubro de 2009; e no cultivo irrigado, de junho a novembro de 2009. Por ocasião da colheita realizou-se mais um levantamento, o que possibilitou avaliar o complexo broca/podridão, nos dois sistemas de cultivo, sequeiro e irrigado, em dezembro de 2009 e em janeiro de 2010, respectivamente.

Para a análise conjunta dos meses de avaliação de % I.D.E., os levantamentos foram realizados em 1,0 m linear, tomado ao acaso, com auxílio de um gabarito confeccionado com

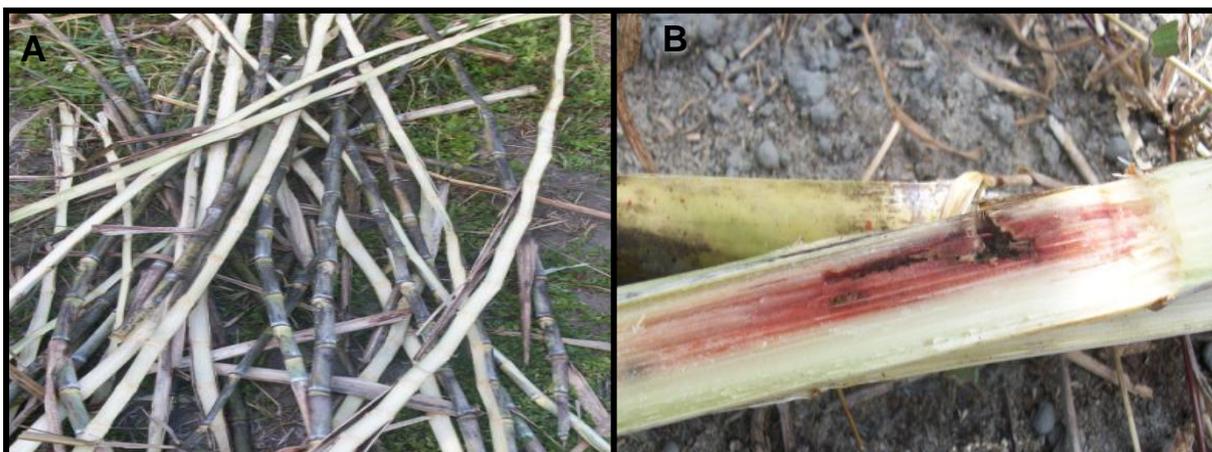
tubos de PVC. De acordo com a metodologia de Mendonça *et al* (1996), os danos causados pela broca foram observados através da avaliação da parte externa de todos os colmos presentes na amostra (Figura 9), sendo o cálculo da % I.D.E. realizado através da fórmula:  $(n^{\circ} \text{ de entrenós perfurados} / n^{\circ} \text{ total de entrenós}) \times 100$ .

Figura 9. Avaliação da parte externa de todos os colmos presentes na amostra, para o cálculo da % I.D.E de *Diatraea* spp. (Lepidoptera: Crambidae).



Para a avaliação da porcentagem de intensidade de dano interno (% I.D.I.) por ocasião da colheita, as amostragens foram realizadas em 15 colmos de cada variedade retirados da leira ao acaso. Todos os colmos foram abertos no sentido longitudinal (Figura 10), obtendo-se assim a porcentagem de entrenós danificados pelo complexo broca/podridão através da seguinte fórmula:  $[\text{n}^{\circ} \text{ de entrenós danificados} / \text{n}^{\circ} \text{ total de entrenós}] \times 100$ .

Figura 10. Avaliação da % I.D.I. de *Diatraea* spp. (Lepidoptera: Crambidae). A - amostragem em 15 colmos de cada variedade retirados da leira ao acaso; B - colmos abertos no sentido longitudinal.



A produtividade agrícola de cada variedade foi estimada a partir da pesagem dos colmos das duas linhas centrais de cada parcela (30 metros lineares), logo após a colheita da cana, com o auxílio de um dinamômetro. Os parâmetros tecnológicos agroindustriais foram analisados de acordo com a sistemática de pagamento de cana-de-açúcar pelo teor de sacarose. Nessas análises, foram obtidas Fibra (porcentagem de matéria insolúvel em água contida no caldo), Pol da cana (porcentagem aparente de sacarose), Brix (porcentagem de sólidos solúveis, incluindo a sacarose, no caldo) e ATR (açúcar total recuperável, expresso em kg/t de colmos). As análises agroindustriais foram realizadas no laboratório da Usina Santa Clotilde, em Rio Largo – AL.

Para a análise estatística, os dados de % I.D.E. e % I.D.I. foram transformados em arco  $\text{sen} \sqrt{(\% + 0,5)}$  e, em seguida, todos os parâmetros observados foram comparados pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. As correlações entre % de intensidade de dano interno de *Diatraea* spp. e os parâmetros tecnológicos agroindustriais foram realizadas pelo teste *t* a 5% de probabilidade.

### 3.3 Resultados e discussão

Os resultados obtidos durante os seis meses de avaliação, no sistema de cultivo sequeiro, revelaram que não houve diferença significativa entre as variedades, em relação à intensidade de dano externo de *Diatraea* spp. Também não houve uma época em que o ataque de *Diatraea* spp. foi significativamente maior que em outra (Tabela 1).

Através da análise conjunta, verificou-se que os danos causados por *Diatraea* spp. na variedade RB951541, com média igual a 1,10%, foram significativamente superiores ao observado para as variedades RB863129, RB92579, RB867515, RB93509 e RB931003. As demais variedades não diferiram estatisticamente das variedades citadas anteriormente (Tabela 1). Estes resultados discordam dos de Araújo Júnior (2008), Duarte (2009) e Lima (2010) que ao avaliarem cana planta, soca e primeira rессoca respectivamente, não encontraram diferença significativa entre as mesmas variedades deste estudo, em relação à intensidade de dano externo de *Diatraea* spp. Uma possível explicação para os dados divergentes deste trabalho com os dos autores citados anteriormente, é o fato de que os dados de precipitação variaram no decorrer dos anos, apresentando um menor índice pluviométrico durante os levantamentos realizados por estes autores. É possível que as diferenças estatísticas encontradas tenham sido devidas aos altos índices pluviométricos que, possivelmente, alterou a fisiologia da planta.

As médias obtidas no levantamento realizado por ocasião da colheita, indicaram que não houve diferença significativa entre as variedades em relação à intensidade de dano interno de *Diatraea* spp. no cultivo sequeiro (Tabela 2). Estes resultados concordam com os de Lima (2010) que em levantamento realizado em cana de terceira folha, também não verificou diferença significativa. Entretanto, Araújo Junior (2008), avaliando cana planta, relatou que a variedade RB971755 havia sido mais danificada pelo ataque de *Diatraea* spp. do que as variedades RB92579, RB867515, RB93509 e RB863129. Em cana de segunda folha, Duarte (2009), verificou que as variedades RB931003 e RB93509 apresentaram maiores índices de infestação, enquanto a variedade RB951541 foi a menos atacada pela praga. Lara (1991) mencionou que muitas plantas apresentam fatores de resistência, que se manifestam em

determinada idade, podendo, portanto, ser consideradas resistentes numa fase e suscetíveis na outra.

Com relação aos parâmetros agroindustriais, não houve diferença significativa entre as variedades com relação à produtividade agrícola e fibra. O pol das variedades RB971755, RB92579, RB867515 e RB72454 foi significativamente maior que das variedades RB951541 e RB863129. O brix das variedades RB971755 e RB92579 foi significativamente maior que das variedades RB951541 e RB863129. O ATR das variedades RB92579, RB971755 e RB867515 foi significativamente maior que das variedades RB951541 e RB863129 (Tabela 2). Barbosa *et al* (2008) verificaram que as variedades RB92579, RB93509 e RB867515 apresentaram altas produtividades agrícolas e altos teores de açúcares totais recuperáveis, superando em mais de 30% os rendimentos obtidos por outras variedades mais cultivadas.

Tabela 1. Média ( $\pm$  EP) da porcentagem da intensidade de dano externo (% I.D.E.) de *Diatraea* spp. em oito variedades de cana-de-açúcar, em seis meses de avaliação, no sistema de cultivo sequeiro. Universidade Federal de Alagoas, município de Rio Largo, Estado de Alagoas, 2009. Ano IV.

<b>Variedades</b>	<b>Mai/2009</b>	<b>Jun/2009</b>	<b>Jul/2009</b>	<b>Ago/2009</b>	<b>Set/2009</b>	<b>Out/2009</b>	<b>Média</b>
<b>RB72454</b>	0,00 $\pm$ 0,00 a	0,00 $\pm$ 0,00 a	0,00 $\pm$ 0,00 a	0,71 $\pm$ 0,71 a	0,94 $\pm$ 0,94 a	0,00 $\pm$ 0,00 a	0,28 ab
<b>RB863129</b>	0,00 $\pm$ 0,00 a	0,17 $\pm$ 0,17 a	0,03 a				
<b>RB951541</b>	2,50 $\pm$ 2,50 a	0,00 $\pm$ 0,00 a	0,85 $\pm$ 0,85 a	1,08 $\pm$ 0,39 a	0,00 $\pm$ 0,00 a	2,17 $\pm$ 0,98 a	1,10 b
<b>RB92579</b>	0,00 $\pm$ 0,00 a	0,00 $\pm$ 0,00 a	0,00 $\pm$ 0,00 a	0,40 $\pm$ 0,40 a	0,00 $\pm$ 0,00 a	0,00 $\pm$ 0,00 a	0,07 a
<b>RB867515</b>	0,00 $\pm$ 0,00 a	0,00 a					
<b>RB971755</b>	0,00 $\pm$ 0,00 a	0,00 $\pm$ 0,00 a	0,00 $\pm$ 0,00 a	0,19 $\pm$ 0,19 a	1,52 $\pm$ 1,52 a	0,66 $\pm$ 0,66 a	0,40 ab
<b>RB93509</b>	0,00 $\pm$ 0,00 a	0,00 $\pm$ 0,00 a	0,00 $\pm$ 0,00 a	0,34 $\pm$ 0,34 a	0,00 $\pm$ 0,00 a	0,00 $\pm$ 0,00 a	0,06 a
<b>RB931003</b>	0,93 $\pm$ 0,93 a	0,00 $\pm$ 0,00 a	0,00 $\pm$ 0,00 a	0,22 $\pm$ 0,22 a	0,00 $\pm$ 0,00 a	0,00 $\pm$ 0,00 a	0,19 a
<b>Média</b>	0,43 A	0,00 A	0,11 A	0,37 A	0,31 A	0,38 A	
<b>CV %</b>	16,36	0,00	7,65	11,25	13,40	10,09	

Médias seguidas por letras minúsculas iguais, nas colunas, e letras maiúsculas iguais, na linha, não diferem significativamente entre si, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 2. Média ( $\pm$  EP) da porcentagem da intensidade de dano interno (% I.D.I.) de *Diatraea* spp. e parâmetros tecnológicos agroindustriais por ocasião da colheita em oito variedades de cana-de-açúcar no sistema de cultivo sequeiro. Universidade Federal de Alagoas, município de Rio Largo, Estado de Alagoas, 2009. Ano IV.

Variedades	Produtividade					
	% I.D.I.	(t.ha <sup>-1</sup> )	Pol	Fibra	Brix	ATR
<b>RB72454</b>	1,37 $\pm$ 0,61 a	56,27 $\pm$ 3,13 a	17,81 $\pm$ 0,14 a	13,33 $\pm$ 0,12 a	19,83 $\pm$ 0,12 ab	143,69 $\pm$ 2,51 ab
<b>RB863129</b>	0,81 $\pm$ 0,49 a	73,20 $\pm$ 3,49 a	16,70 $\pm$ 0,21 bc	12,84 $\pm$ 0,05 a	18,34 $\pm$ 0,28 b	135,98 $\pm$ 2,57 bc
<b>RB951541</b>	1,92 $\pm$ 0,55 a	74,37 $\pm$ 10,14 a	16,63 $\pm$ 0,29 c	13,44 $\pm$ 0,28 a	18,28 $\pm$ 0,69 b	133,97 $\pm$ 2,87 c
<b>RB92579</b>	0,47 $\pm$ 0,18 a	99,27 $\pm$ 14,68 a	18,24 $\pm$ 0,01 a	13,35 $\pm$ 0,16 a	20,40 $\pm$ 0,12 a	147,08 $\pm$ 2,48 a
<b>RB867515</b>	0,83 $\pm$ 0,39 a	98,40 $\pm$ 5,46 a	17,98 $\pm$ 0,20 a	13,24 $\pm$ 0,09 a	19,94 $\pm$ 0,07 ab	145,15 $\pm$ 3,13 a
<b>RB971755</b>	1,44 $\pm$ 0,53 a	63,53 $\pm$ 22,34 a	19,19 $\pm$ 0,06 a	13,63 $\pm$ 0,37 a	20,56 $\pm$ 0,19 a	146,13 $\pm$ 2,92 a
<b>RB93509</b>	0,93 $\pm$ 0,58 a	94,10 $\pm$ 3,73 a	17,60 $\pm$ 0,03 abc	13,14 $\pm$ 0,39 a	19,57 $\pm$ 0,08 ab	142,50 $\pm$ 3,60 ab
<b>RB931003</b>	0,25 $\pm$ 0,08 a	65,03 $\pm$ 14,54 a	17,71 $\pm$ 0,20 ab	13,90 $\pm$ 0,15 a	19,58 $\pm$ 0,31 ab	141,32 $\pm$ 3,19 abc
<b>CV%</b>	11,35	30,60	2,02	3,40	3,23	1,99

Médias seguidas pela mesma letra, nas colunas, não diferem significativamente entre si, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

No sistema de cultivo irrigado, durante os seis meses de avaliação, o mês de novembro foi significativamente superior aos meses de junho e setembro em relação à intensidade de danos externos de *Diatraea* spp., estes dados também revelaram que ocorreu um aumento no ataque da praga ao longo do período do experimento, estando no mês de junho, todas as variedades livres da praga (Tabela 3). Duarte (2009) e Lima (2010), avaliando essas mesmas variedades, em cana planta e cana soca, respectivamente, também constataram um aumento no ataque de *Diatraea* spp. ao longo do período experimental.

Não foram encontradas diferenças significativas entre as variedades, nos diferentes meses de avaliação em relação à intensidade de dano externo de *Diatraea* spp. (Tabela 3).

Ao analisar as nove variedades de forma conjunta, observou-se que a variedade RB971755 apresentou danos causados por *Diatraea* spp. significativamente superiores aos observados para as variedades RB72454, RB92579, RB867515, RB93509 e RB931003. As demais variedades não diferiram estatisticamente das variedades citadas anteriormente (Tabela 3). Lima (2010), avaliando as mesmas variedades, em cana de segunda folha, também constatou que a variedade RB971755 foi a mais danificada pela praga, e as variedades RB93509 e RB98710 foram as menos afetadas. Entretanto, Duarte (2009), em cana planta, não encontrou diferença significativa entre as mesmas variedades deste estudo.

De acordo com Lara (1991), a resistência é hereditária, isto é, todas as vezes que se testar a variedade resistente em comparação com as mesmas outras variedades testadas, aquela característica deverá manifestar-se, caso contrário, o genótipo em questão não pode ser considerado resistente e esteve sob influência de algum fator que provocou essa falsa resistência. Sugere-se que haja um estudo mais amplo em laboratório com as variedades RB971755 e RB93509 para que sejam confirmados os resultados observados em campo.

Os resultados levantados por ocasião da colheita revelaram que as nove variedades não diferiram entre si em relação à intensidade de dano interno de *Diatraea* spp. (Tabela 4).

Tabela 3. Média ( $\pm$  EP) da porcentagem da intensidade de dano externo (% I.D.E.) de *Diatraea* spp. em nove variedades de cana-de-açúcar, em seis meses de avaliação, no sistema de cultivo irrigado. Universidade Federal de Alagoas, município de Rio Largo, Estado de Alagoas, 2009.

Ano III.

<b>Variedades</b>	<b>Jun/2009</b>	<b>Jul/2009</b>	<b>Ago/2009</b>	<b>Set/2009</b>	<b>Out/2009</b>	<b>Nov/2009</b>	<b>Média</b>
<b>RB72454</b>	0,00 $\pm$ 0,00 a	0,00 b					
<b>RB863129</b>	0,00 $\pm$ 0,00 a	0,36 $\pm$ 0,36 a	0,00 $\pm$ 0,00 a	0,18 $\pm$ 0,18 a	0,00 $\pm$ 0,00 a	0,48 $\pm$ 0,48 a	0,17 ab
<b>RB951541</b>	0,00 $\pm$ 0,00 a	0,38 $\pm$ 0,22 a	0,40 $\pm$ 0,26 a	0,13 ab			
<b>RB92579</b>	0,00 $\pm$ 0,00 a	0,11 $\pm$ 0,11 a	0,02 b				
<b>RB867515</b>	0,00 $\pm$ 0,00 a	0,00 $\pm$ 0,00 a	0,15 $\pm$ 0,15 a	0,00 $\pm$ 0,00 a	0,00 $\pm$ 0,00 a	0,38 $\pm$ 0,38 a	0,09 b
<b>RB971755</b>	0,00 $\pm$ 0,00 a	0,36 $\pm$ 0,36 a	0,49 $\pm$ 0,49 a	0,11 $\pm$ 0,11 a	0,44 $\pm$ 0,26 a	1,16 $\pm$ 0,96 a	0,43 a
<b>RB93509</b>	0,00 $\pm$ 0,00 a	0,33 $\pm$ 0,33 a	0,00 $\pm$ 0,00 a	0,06 b			
<b>RB931003</b>	0,00 $\pm$ 0,00 a	0,00 $\pm$ 0,00 a	0,30 $\pm$ 0,30 a	0,00 $\pm$ 0,00 a	0,00 $\pm$ 0,00 a	0,09 $\pm$ 0,09 a	0,07 b
<b>RB98710</b>	0,00 $\pm$ 0,00 a	0,44 $\pm$ 0,26 a	0,20 $\pm$ 0,20 a	0,11 ab			
<b>Média</b>	0,00 A	0,12 AB	0,10 AB	0,03 A	0,14 AB	0,31 B	
<b>CV %</b>	0,00	8,01	7,07	4,10	6,28	10,03	

Médias seguidas por letras minúsculas iguais, nas colunas, e letras maiúsculas iguais, na linha, não diferem significativamente entre si, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 4. Média ( $\pm$  EP) da porcentagem da intensidade de dano interno (% I.D.I.) de *Diatraea* spp. e parâmetros tecnológicos agroindustriais por ocasião da colheita em nove variedades de cana-de-açúcar, no sistema de cultivo irrigado. Universidade Federal de Alagoas, município de Rio Largo, Estado de Alagoas, 2010. Ano III.

Variedades	% I.D.I.	Produtividade				
		(t.ha <sup>-1</sup> )	Pol	Fibra	Brix	ATR
<b>RB72454</b>	2,21 $\pm$ 0,80 a	96,47 $\pm$ 2,36 a	15,28 $\pm$ 0,67 ab	12,67 $\pm$ 0,22 a	17,32 $\pm$ 0,51 ab	125,84 $\pm$ 4,55 abc
<b>RB863129</b>	2,37 $\pm$ 1,01 a	95,00 $\pm$ 2,32 a	14,58 $\pm$ 0,16 ab	12,52 $\pm$ 0,16 a	16,84 $\pm$ 0,18 ab	121,04 $\pm$ 1,05 abc
<b>RB951541</b>	2,38 $\pm$ 0,37 a	118,47 $\pm$ 5,24 a	16,38 $\pm$ 0,81a	13,10 $\pm$ 0,17 a	18,41 $\pm$ 0,66 ab	133,33 $\pm$ 5,90 ab
<b>RB92579</b>	4,53 $\pm$ 2,10 a	138,50 $\pm$ 14,42 a	17,22 $\pm$ 0,14 a	12,40 $\pm$ 0,10 a	18,92 $\pm$ 0,09 a	141,15 $\pm$ 1,29 a
<b>RB867515</b>	2,55 $\pm$ 0,49 a	125,90 $\pm$ 4,10 a	15,87 $\pm$ 1,00 ab	13,20 $\pm$ 0,31 a	18,11 $\pm$ 0,73 ab	129,36 $\pm$ 6,73 abc
<b>RB971755</b>	2,84 $\pm$ 0,27 a	88,40 $\pm$ 10,93 a	15,58 $\pm$ 0,69 ab	12,99 $\pm$ 0,29 a	18,03 $\pm$ 0,52 ab	127,84 $\pm$ 4,44 abc
<b>RB93509</b>	1,62 $\pm$ 0,94 a	105,76 $\pm$ 8,37 a	13,25 $\pm$ 0,94 b	12,86 $\pm$ 0,20 a	16,09 $\pm$ 0,58 b	110,84 $\pm$ 6,31 c
<b>RB931003</b>	1,83 $\pm$ 0,47 a	90,73 $\pm$ 12,05 a	14,27 $\pm$ 1,08 ab	13,23 $\pm$ 0,52 a	16,56 $\pm$ 0,93 b	117,08 $\pm$ 6,89 bc
<b>RB98710</b>	8,10 $\pm$ 5,17 a	129,13 $\pm$ 25,88 a	14,39 $\pm$ 0,40 ab	12,39 $\pm$ 0,13 a	17,16 $\pm$ 0,29 ab	120,38 $\pm$ 2,70 bc
<b>CV%</b>	20,41	22,60	8,63	3,94	5,74	7,03

Médias seguidas pela mesma letra, nas colunas, não diferem significativamente entre si, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Lima (2010), também não encontrou diferença significativa entre as mesmas variedades em relação à % I.D.I. de *Diatraea* spp., em cana de segunda folha. Entretanto, Duarte (2009), ao avaliar cana plana, constatou que a variedade RB867515 sofreu maior ataque de *Diatraea* spp., e como variedade menos infestada, destacou a RB93509.

Na literatura há poucos trabalhos que abordam resistência de cana-de-açúcar a *Diatraea* spp. Viveiros *et al* (2008) classificaram as variedades RB92579, RB931580, RB931611, RB9438, RB9629 e RB971747 como resistentes e SP79-1011, RB971754 e RB971720 como suscetíveis, tanto em cana-planta como em soca. Derneika & Lara (1991) concluíram que as variedades SP71-345, SP71-6113 e SP71-1081 comportaram-se como moderadamente resistentes, enquanto CP51-22, SP71-3146 e SP71-5574 foram altamente suscetíveis a *D. saccharalis* e afirmaram que os níveis de infestação variaram de acordo com a região.

Com relação aos parâmetros agroindustriais, não se constataram diferenças significativas entre as variedades em relação à produtividade agrícola e fibra. O pol das variedades RB92579 e RB951541 foi significativamente maior que da variedade RB93509. O brix da variedade RB92579 foi significativamente maior que das variedades RB93509 e RB931003. O ATR das variedades RB92579 foi significativamente maior que das variedades RB93509, RB931003 e RB98710 (Tabela 4).

Para ambos sistemas de cultivo, os valores de % de intensidade de dano interno de *Diatraea* spp. não apresentaram correlações significativas com os parâmetros agroindustriais avaliados por ocasião da colheita (Tabela 5). No entanto, Botelho *et al* (1999) relataram, em cana-planta, em canavial da variedade RB72454, uma redução de 2,2% em peso, 7,5% em açúcar e 21,8% em álcool em áreas de cana-de-açúcar sem nenhum tipo de controle da broca.

Os insetos vêm sendo mais considerados nas pesquisas de melhoramento, porém há um reduzido número de entomologistas trabalhando nessa área, além da dificuldade de integração das diversas áreas necessárias em uma equipe multidisciplinar. As variedades RB ocupam hoje 58% de toda a área plantada com cana no Brasil (Sindaçúcar-AL 2010), e existe a necessidade de estudos mais aprofundados com as variedades RB de cana-de-açúcar, tendo em vista que a demanda por essas variedades é crescente em nosso país.

Tabela 5. Correlação entre % da Intensidade de Dano Interno de *Diatraea* spp. e os parâmetros agroindustriais observados por ocasião da colheita nos sistemas de cultivo sequeiro (dezembro de 2009) e irrigado (janeiro de 2010). Universidade Federal de Alagoas, município de Rio Largo, Estado de Alagoas.

Parâmetros agroindustriais	Produtividade (t/ha)	Pol	Fibra	Brix	ATR
% I.D.I. sistema sequeiro	-0,3541 ns	-0,1375 ns	-0,0690 ns	-0,2867 ns	-0,3617 ns
% I.D.I. sistema irrigado	0,6002 ns	0,0998 ns	-0,6311 ns	0,2064 ns	0,1622 ns

ns – não significativo pelo teste “t” 5% de probabilidade.

### 3.4 Conclusões

Os danos de *Diatraea* spp. são significativamente maiores na variedade RB951541, quando comparadas com as variedades RB863129, RB92579 RB867515, RB93509 e RB931003, no cultivo sequeiro.

No sistema de cultivo irrigado, verifica-se que o dano causado por *Diatraea* spp. na variedade RB971755, é significativamente superior ao observado para as variedades RB72454, RB92579 e RB93509.

Com base no complexo broca/podridão por ocasião da colheita, em ambos os sistemas de cultivo, as variedades apresentam comportamento semelhante em relação à porcentagem de intensidade de dano interno de *Diatraea* spp.

Nos dois sistemas de cultivo, os valores de % de intensidade de dano interno de *Diatraea* spp. não apresentam correlações significativas com os parâmetros agroindustriais.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Araújo Junior J V (2008) Avaliação de Variedades RB (República do Brasil) em Relação ao Ataque das Principais Pragas da Cana-de-açúcar em Rio Largo, Estado de Alagoas. Maceió, UFAL, 73p. (Dissertação de mestrado).

Barbosa G V S, Silva P P, Santos J M, Cruz M M, Souza A J R, Ribeiro C A G, Ferreira J L C, Sampaio Filho F, Santos T W T, Nascimento B F C, Silva T W, Almeida B F A (2008) Desempenho agroindustrial e censo de variedades de Cana-de-açúcar cultivadas no Estado de Alagoas. Anais do 9º Congresso Nacional da Sociedade dos Técnicos Açucareiros e Alcooleiros do Brasil-STAB. p.464-470.

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.

Botelho P S M, Parra J R P, Chagas Neto J F, Oliveira C P B (1999) 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. An. Soc. Entomol. Brasil. v.28, n.3, p.491-496.

Degaspari N, Botelho P S M, MACEDO N (1981) Controle químico de *Diatraea saccharalis* em cana-de-açúcar, na região centro sul do Brasil. Boletim Técnico da Planalsucar, v.3, n.6, p.5-16.

Derneika O, Lara F M (1991) Resistência de cana-de-açúcar a *Diatraea saccharalis* (Fabricius, 1794) (Lepidoptera: Pyralidae): comportamento de variedades em três cortes e em quatro locais do Estado de São Paulo. Anais da Sociedade Entomológica do Brasil 20:359-368.

Duarte A G (2009) Avaliação de Variedades RB (República do Brasil) de Cana-de-açúcar em Relação ao Ataque das Principais Pragas em Rio Largo, Estado de Alagoas. Maceió, UFAL, 95p. (Dissertação de mestrado).

Gallo D, Nakano O, Silveira Neto S, Carvalho R P L, Baptista G C, Berti Filho E, Parra J R P, Zucchi R A, Alves S B, Vendramim J D, Marchini L C, Lopes J R S, Omoto C (2002) Entomologia Agrícola. Piracicaba: FEALQ, Volume 10, 920p.

Lara F M (1991) Princípios de resistência de plantas aos insetos. 2º ed. São Paulo: Ícone. 336p.

Lima H M A (2010) Avaliação de Variedades RB (República do Brasil) de Cana-de-açúcar em Relação ao Ataque das Principais Pragas em Rio Largo, Estado de Alagoas. Maceió, UFAL, 88p. (Dissertação de mestrado).

Lourenção A L, Rossetto C J, Germek E B, Igue T, Rezende J A M, Pereira J C V N A (1982) Comportamento de clones de cana-de-açúcar em relação à *Diatraea saccharalis* (Fabr., 1794). Bragantia, vol. 41, artigo nº 15. Revista Científica do Instituto Agrônomo, Campinas, Brasil. p.145-154.

Matsuoka S, Garcia A A F, Arizono H (2005) Melhoramento da cana-de-açúcar, p.225-274. In: Borém A (Ed) Melhoramento de espécies cultivadas. Viçosa, Editora:UFV, 969p.

Macedo N, Botelho P S M (1986) Aplicação do regulador de crescimento de insetos (IRG) visando o controle de larvas de *Diatraea saccharalis* (Fabricius, 1794). Brasil Açucareiro. 104: 30-35.

Macedo N, Botelho P S M (1988) Controle integrado da broca da cana-de-açúcar *Diatraea saccharalis* (Fabricius, 1794) (Lepidoptera, Pyralidae). Brasil Açucareiro, Rio de Janeiro, v.162, n. 2, p. 2-11.

Mendonça-Filho A (1978) As brocas da cana-de-açúcar *Diatraea saccharalis* (Fabricius, 1794) e *Diatraea flavipennella* (Box, 1931) (Lepidoptera: Pyralidae) e seu controle biológico no Estado de Alagoas. Piracicaba, ESALQ-USP. (Dissertação de mestrado).

Mendonça A F, Moreno J A, Risco S H, Rocha I C B (1996) As brocas da cana-de-açúcar (Lepidoptera: Pyralidae), p.51-82. In Mendonça A F (Ed.) Pragas da Cana-de-açúcar. Maceió: Insetos & Cia. 239p.

Sindaçúcar-AL (2010) Sindicato da Indústria do Açúcar e do Alcool no Estado de Alagoas. Disponível em: [www.sindicucar-al.com.br/noticiasTexto.asp?id=2295](http://www.sindicucar-al.com.br/noticiasTexto.asp?id=2295) ( 3 de dezembro de 2010).

Viveiros A J A, Costa S I A, Barbosa G V S, Cruz M M, Ferreira J L C, Misael R (2008) Resistência relativa de clone RB de cana-de-açúcar à broca *Diatraea* spp. (Lepidoptera, Crambidae). Anais do 9º Congresso Nacional da Sociedade dos Técnicos Açucareiros e Alcooleiros do Brasil-STAB. p.137-141.

## CAPÍTULO 2

### 4. Avaliação de Variedades RB (República do Brasil) de Cana-de-açúcar em Relação ao Ataque de *Mahanarva* spp. (Hemiptera: Cercopidae) em Rio Largo, Estado de Alagoas

VANESSA M. RODRIGUES, IVANILDO S. LIMA, JOSEMILDO V. A. JUNIOR, ALEXANDRE G.

DUARTE, HULLY M. A. LIMA E ADRIANA G. DUARTE

**RESUMO** – Este trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar o comportamento de variedades RB (República do Brasil) de cana-de-açúcar em relação ao ataque de *Mahanarva* spp. Foram utilizados dois sistemas de cultivo: sequeiro (quarta folha) e irrigado (terceira folha). As variedades estudadas foram: RB72454, RB867515, RB971755, RB951541, RB931003, RB92579, RB863129 e RB93509. No cultivo irrigado incluiu-se a RB98710. Em ambos os experimentos, as avaliações foram realizadas a cada 30 dias para estimar a infestação de *Mahanarva* spp. Os resultados do sistema de cultivo sequeiro mostraram que não houve um mês em que o ataque de *M. fimbriolata* fosse maior que nos demais. Verificou-se que a variedade RB867515 foi significativamente mais atacada pela praga do que as variedades RB72454, RB863129 e RB951541. Os resultados do sistema de cultivo irrigado mostraram que no mês de agosto de 2009 as variedades foram significativamente mais infestadas por *M. fimbriolata* do que nos outros meses de avaliação. Não foram constatadas diferenças significativas entre nenhuma das variedades estudadas nas diferentes épocas de avaliação no sistema irrigado e por isso, não foi possível identificar uma variedade com característica marcante de preferência pela praga. Durante o período das avaliações, não ocorreram infestações por *M. posticata* nos dois sistemas de cultivo.

**Palavras-chave:** *Saccharum* spp., cigarrinhas da cana-de-açúcar, resistência de plantas.

**Evaluation of Varieties RB (Republic of Brazil) of Sugar Cane in Relation to the Attack of *Mahanarva* spp. (Hemiptera: Cercopidae).**

**ABSTRACT** – This study was conducted to evaluate the performance of varieties RB (Republic of Brazil) from sugar cane in relation to the attack *Mahanarva* spp. We used two cropping systems: rainfed (fourth leaf) and irrigated (third leaf). The varieties studied were: RB72454, RB867515, RB971755, RB951541, RB931003, RB92579, RB93509 and RB863129. In irrigated farming has been included in the RB98710. In both experiments, assessments were performed every 30 days to estimate the infestation *Mahanarva* spp. The results of the dryland cropping system showed that there was a month when the attack of *M. fimbriolata* was larger than the others. It was found that the variety RB867515 was significantly more attacked by the plague of the varieties RB72454, RB863129 and RB951541. The results of the irrigated cropping system showed that in August of 2009 the varieties were significantly more infested by *M. fimbriolata* than in other months of evaluation. There were no significant differences among the varieties studied at different times of the irrigation system evaluation and therefore was not possible to identify a variety with striking characteristic of preference by the pest. During the evaluation period, there were no infestations *M. posticata* in two cropping systems.

**Key words:** *Saccharum* spp., spittlebugs of sugar cane, plant resistance.

## 4.1 Introdução

As cigarrinhas são insetos sugadores pertencentes à ordem Hemiptera e à família Cercopidae. Esta família envolve todos os gêneros de cigarrinhas da cana-de-açúcar e das pastagens que se originaram e evoluíram na região zoogeográfica Neotropical, compreendida desde o México e ilhas do Caribe até a América do Sul. Possuem como plantas hospedeiras, exclusivamente, gramíneas a algumas ciperáceas (Mendonça *et al* 2005).

Esta praga ocorre somente em determinados meses do ano, justamente no período chuvoso, pois a umidade é fator limitante para o seu desenvolvimento (Botelho *et al* 1976). No Estado de Alagoas, este período se situa, geralmente, entre os meses de abril e julho.

Alves (1998) cita as cigarrinhas *Mahanarva posticata* (Stål, 1855) e *Mahanarva fimbriolata* (Stål, 1854) como as principais pragas da cana-de-açúcar, sendo a primeira conhecida como cigarrinha-das-folhas, por atacar a parte aérea das plantas, e a segunda, como cigarrinha-das-raízes, cujo ataque das ninfas ocorre nas raízes ao nível do solo, e do adulto nas folhas.

O ataque dessa praga pode provocar perdas na produtividade agrícola que podem ser superiores a 40% (Guagliumi 1969). Também interfere na qualidade da matéria-prima, com redução de até 30% no teor de sacarose (Guagliumi 1968, Dinardo-Miranda *et al* 2000).

Em decorrência do aumento da área de cana colhida mecanicamente e da crescente proibição da queima para o corte, vem se observando mudanças no manejo da cultura e, em muitas regiões, o aumento na população da cigarrinha-das-raízes. As cigarrinhas eram contidas, particularmente, pelo controle cultural realizado com a despalha da cana a fogo antes da colheita, que contribui para destruir suas formas biológicas, especialmente os ovos em diapausa. Esse aumento ocorre especialmente em locais de temperatura elevada, que aliada às condições de alta umidade, proporcionadas pela abundante cobertura vegetal deixada no solo pela colheita da cana crua, é favorável ao inseto (Pinto *et al* 2006).

As ninfas de *M. fimbriolata* causam a "desordem fisiológica" em decorrência das picadas que atingem os elementos traqueais da raiz, células que fazem a condução do xilema (Taiz & Zeiger 2004), deteriorando-os e dificultando ou impedindo o fluxo de água e de

nutrientes, caracterizado pela desidratação do floema e do xilema. Ao contrário das ninfas, os adultos alimentam-se das folhas e ocasionam a "queima da cana-de-açúcar", consequência das toxinas, injetadas ao se alimentar, reduzindo sensivelmente a capacidade de fotossíntese da planta (Garcia *et al* 2007).

No passado, suspeitava-se que os adultos de *M. fimbriolata* poderiam inocular algum tipo de patógeno durante o processo de sucção da seiva e que seria a doença por ele provocada responsável pelos prejuízos à cana-de-açúcar (Costa Lima 1942). Sabe-se, no entanto, que durante a sucção da seiva, juntamente com a saliva, é injetado um complexo de enzimas e aminoácidos para facilitar a fluxo de seiva ou auxiliar a quebra da sua estrutura, facilitando a assimilação de nutrientes pelo inseto (Mendonça 1996).

As ninfas de *M. posticata* ao contrário das ninfas de *M. fimbriolata*, parecem não causar maiores danos à cana-de-açúcar, ao sugarem a seiva na região do cartucho ou das bainhas. Quando em grandes populações no cartucho da cana, chegam a causar um amarelecimento temporário nas folhas mais jovens (Mendonça & Marques 2005).

Para que se tenha êxito no controle dessas pragas, devem ser feitos monitoramentos e avaliações populacionais com vistas ao acompanhamento dos níveis de infestação de ninfas e adultos, evitando que se chegue ao nível considerado como Nível de Dano Econômico (NDE). O monitoramento das cigarrinhas deve ser realizado no início do período chuvoso e durante todo o período de infestação, para que se possa acompanhar a evolução ou o controle da praga (Mendonça *et al* 1996).

Ainda de acordo com Mendonça *et al* (1996), para a cigarrinha-das-raízes o nível de dano econômico (NDE) é de 20 ninfas/metro linear e 1 adulto/cana; e o nível de controle (NC) é de 4-12 ninfas/metro e 0,5 a 0,75 adultos/cana, já para a cigarrinha-da-folha o NDE é de 5 ninfas ou 1 adulto/cana; e o NC é de 2,5 ninfas/cana e 0,5 adultos/cana.

Um dos principais métodos de controle desta praga tem sido o fungo entomopatogênico *Metarhizium anisopliae* (Metsch) (Sorokin, 1883), na concentração de  $5 \times 10^{12}$  conídios viáveis/hectare. Às vezes, aplicações de *M. anisopliae* mostram resultados pouco satisfatórios, especialmente sob altas infestações da praga. Porém, o emprego de inseticidas no controle de cigarrinhas também é recomendado e, neste caso, deve ser utilizado

em situações que exija resposta rápida de controle, sob o risco de não conter os prejuízos potenciais da praga (Dinardo-Miranda *et al* 2001, Dinardo-Miranda & Gil 2005).

A resistência de plantas a insetos é o método mais indicado para o controle das cigarrinhas, pois apresenta a vantagem do baixo custo aliado à facilidade de ser assimilado e adotado pelo produtor, uma vez que o controle estará sendo efetivo simplesmente por meio da aquisição de semente (Koller & Valério 1987).

Estudos relacionados com variedades resistentes de cana-de-açúcar ao ataque das cigarrinhas são incipientes no Brasil. Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar o comportamento de variedades RB (República do Brasil) de cana-de-açúcar nos sistemas de cultivo sequeiro e irrigado em relação ao ataque de *Mahanarva* spp. no município de Rio Largo, Estado de Alagoas.

## 4.2 Material e métodos

O estudo foi conduzido em uma área experimental do Campus Delza Gitaí, pertencente à Unidade Acadêmica Centro de Ciências Agrárias (U.A.CECA), da Universidade Federal de Alagoas no município de Rio Largo, Estado de Alagoas (latitude 09°28'02"S, longitude 35°49'43"W e 127m de altitude). Foram utilizados dois sistemas de cultivo de cana-de-açúcar, de sequeiro, em cana de quarta folha e irrigado em terceira folha, ambos cultivados em um solo do tipo Latossolo Amarelo, Coeso Argissólico de textura média.

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, com quatro repetições, sendo que para o sistema cultivado em sequeiro, cada parcela foi constituída por 11 fileiras simples de 20,00 m e para o sistema irrigado foi de cinco fileiras duplas de 15,00 m. As variedades estudadas no cultivo sequeiro foram: RB72454, RB867515, RB971755, RB951541, RB931003, RB92579, RB863129, e RB93509 (Figura 7A). Para o sistema irrigado, foi incluída a variedade RB98710, além das já citadas (Figura 7B).

O plantio da cana no cultivo sequeiro foi realizado na primeira quinzena do mês de setembro de 2005, com um espaçamento de 1,0 m entre linhas, utilizando-se 18 gemas/metro linear. A adubação foi feita em fundação, colocando-se o adubo no fundo do sulco, com os níveis de 100, 200 e 200 kg/ha respectivamente de N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e K<sub>2</sub>O, além dos micronutrientes (20 kg/ha de sulfato de manganês, 30 kg/ha de sulfato de zinco e 40 kg/ha de sulfato de cobre). Para facilitar a distribuição dos micronutrientes, esses produtos foram misturados com 90 kg de torta de filtro.

No cultivo irrigado a cana foi plantada em 23 de janeiro de 2007, com um espaçamento de 1,50 m entre linhas, utilizando-se 12 gemas/metro linear. A adubação foi feita através de fertirrigação, com os níveis de 233, 138 e 152 kg, respectivamente, de N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e KCl, além dos micronutrientes. A irrigação foi feita por gotejamento sub-superficial, com fitas gotejadoras de 22 mm, com gotejadores a cada 0,50 m e vazão de 1,0 litro/hora por emissor.

Os dados climatológicos de precipitação pluviométrica (mm) e temperaturas mínima, média e máxima (°C) foram obtidos por uma estação automática de aquisição de dados

Micrologger CR10X (Campbell Scientific, Logan, Utah) instalada a 300 m do campo experimental, no período de janeiro a dezembro de 2009 (Figura 8).

Ao longo do ciclo da cultura foram realizados levantamentos para estimar a infestação de *Mahanarva* spp. As avaliações da infestação, no sistema sequeiro, foram realizadas de maio a outubro de 2009; e no sistema irrigado, de junho a novembro de 2009.

Nas amostragens foram contados o número de adultos por cana e o número de ninfas por metro linear. Vale salientar que, para visualizar e possibilitar a contagem das ninfas e adultos nas raízes, os mesmos, foram retirados da região radicular na sub-superfície do solo, com auxílio de um palito de madeira, com cerca de 20 cm de comprimento e 0,5 cm de diâmetro. O reconhecimento da cigarrinha-da-raiz, em campo, foi realizado de acordo com Mendonça & Mendonça (2005), e o da cigarrinha-da-folha conforme Mendonça & Marques (2005).

Para a análise conjunta dos meses de avaliação de infestação, os levantamentos foram realizados em 1,0 m linear de cada parcela experimental, tomado ao acaso com o auxílio de um gabarito confeccionado com tubos de PVC (Figura 11A). Os adultos de cigarrinha-das-raízes foram contados em todos os colmos do espaço amostral e também nas raízes das plantas. As ninfas de cigarrinha-da-raiz foram contadas em toda a extensão do espaço amostral (Figura 11B).

Figura 11. Levantamento de *Mahanarva* spp. (Hemiptera: Cercopidae); A- Um metro linear, com auxílio de um gabarito; B-Contagem em toda a extensão do espaço amostral.



Foto: Hully Monaísy

A produtividade agrícola de cada variedade foi estimada a partir da pesagem dos colmos das duas linhas centrais de cada parcela (30 metros linear), logo após a colheita da cana, com o auxílio de um dinamômetro. Os parâmetros tecnológicos agroindustriais foram analisados de acordo com a sistemática de pagamento de cana-de-açúcar pelo teor de sacarose. Nessas análises foram obtidos teores de Fibra (porcentagem de matéria insolúvel em água contida no caldo), Pol da cana (porcentagem aparente de sacarose), Brix (porcentagem de sólidos solúveis, incluindo a sacarose, no caldo) e ATR (açúcar total recuperável, expresso em kg/t de colmos). As análises agroindustriais foram realizadas no laboratório da Usina Santa Clotilde, em Rio Largo – AL.

Para a análise estatística, os dados populacionais das cigarrinhas foram transformados em  $\sqrt{(X + 1)}$  e, em seguida, todos os parâmetros observados foram comparados pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Uma vez que a maioria das formas biológicas de *Mahanarva* spp. encontradas durante as amostragens constituiu-se de ninfas, as análises foram feitas agrupando-se esses dados aos de adultos encontrados nas folhas e nas raízes.

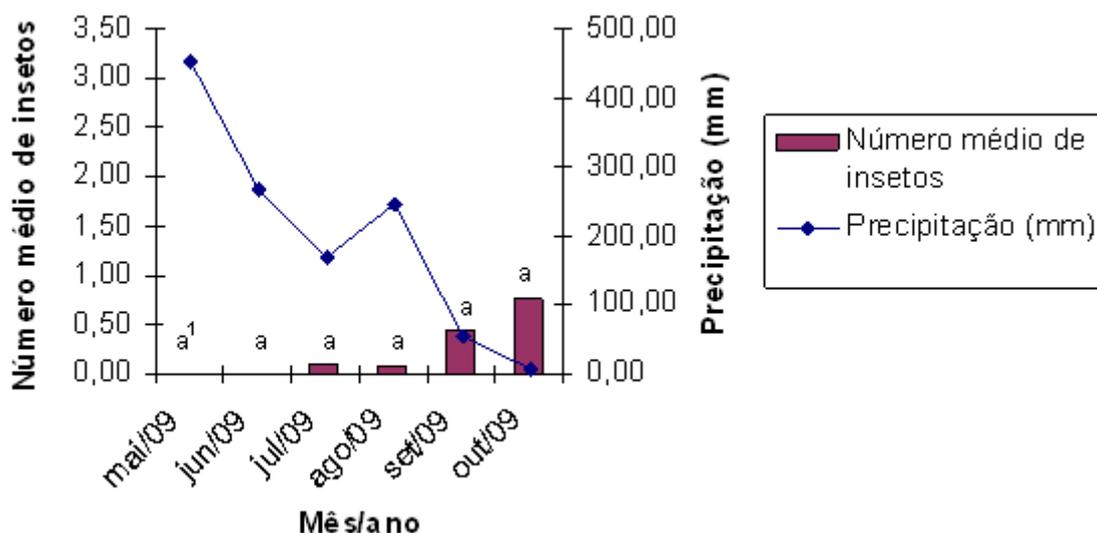
### 4.3 Resultados e discussão

Os insetos encontrados durante as amostragens constituíram-se apenas de *M. fimbriolata*. Durante todo o período de observação, não ocorreram infestações por *M. posticata*. Portanto, todos os resultados descritos neste capítulo são de *M. fimbriolata*.

Alves *et al* (2008) cita que em Alagoas, no período de 1977 a 1991, foram pulverizados com o fungo entomopatogênico *M. anisopliae*, aproximadamente 670.000 ha de cana infestada por *M. posticata*, havendo uma redução de aproximadamente 72% nos índices de manifestação desta praga. A Usina Santa Clotilde, de Rio Largo-AL, região próxima ao experimento, utiliza o fungo *M. anisopliae* no combate de *M. posticata* há mais de dez anos, conseguindo um parasitismo de 48-70% (Sampaio 2005). Ainda de acordo com esse autor há uma maior dificuldade na redução da população de *M. fimbriolata* que se aloja em locais menos acessíveis. Mesmo assim, o controle da praga nesta usina fica entre 40-45%. O controle biológico, bastante utilizado em Alagoas para o controle das cigarrinhas, poderia explicar a baixa infestação encontrada nos campos experimentais.

Os resultados dos levantamentos mensais, realizados no sistema de cultivo sequeiro, em cana de quarta folha, demonstraram que as ninfas de *M. fimbriolata* começaram a eclodir no início de julho de 2009, quando as condições climáticas se tornaram favoráveis para o seu desenvolvimento, e que ao longo dos seis meses de avaliação, não houve diferença significativa entre os meses, em relação à infestação de *M. fimbriolata* (Figura12). Segundo Duarte (2009), em cana de segunda folha, as ninfas de *M. fimbriolata*, começaram a eclodir em junho de 2007, na mesma área estudada. O ciclo vital dessa cigarrinha ocorre no período das chuvas, desaparecendo na seca, quando as fêmeas põem ovos de diapausa (Guagliumi 1972-73).

Figura 12. Média da infestação de *Mahanarva fimbriolata* (Stål, 1854) (Hemiptera: Cercopidae), em cana-de-açúcar e precipitação mensal (mm), no sistema de cultivo sequeiro. Universidade Federal de Alagoas, município de Rio Largo, Estado de Alagoas. <sup>1</sup>Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.



Analisando as oito variedades de forma conjunta, verificou-se que a variedade RB867515 apresentou infestação significativamente superior à apresentada pelas variedades RB72454, RB863129 e RB951541, enquanto as demais apresentaram comportamento semelhante, não diferindo estatisticamente das variedades citadas anteriormente (Tabela 6). Resultados semelhantes foram encontrados por Araújo Júnior *et al* (2008) avaliando cana planta do sistema de cultivo sequeiro, onde também relataram que a variedade RB867515 foi a mais infestada e como variedades menos infestadas além das RB72454, RB863129 e RB951541, as RB971755, RB93509 e RB931003.

Porém, Duarte (2009) e Lima (2010) estudando cana de segunda e terceira folhas respectivamente, ao analisar as mesmas variedades deste estudo de forma conjunta, não encontraram diferença significativa entre as variedades em relação à infestação por *M. fimbriolata*.

Tabela 6. Média ( $\pm$  EP) da infestação de *Mahanarva fimbriolata* em oito variedades de cana-de-açúcar, em seis meses de avaliação, no sistema de cultivo sequeiro. Universidade Federal de Alagoas, município de Rio Largo, Estado de Alagoas, 2009. Ano IV.

<b>Variedades</b>	<b>Mai/2009</b>	<b>Jun/2009</b>	<b>Jul/2009</b>	<b>Ago/2009</b>	<b>Set/2009</b>	<b>Out/2009</b>	<b>Média</b>
<b>RB72454</b>	0,00 $\pm$ 0,00 a	0,25 $\pm$ 0,25 a	0,00 $\pm$ 0,00 a	0,04 a			
<b>RB863129</b>	0,00 $\pm$ 0,00 a	0,00 $\pm$ 0,00 a	0,00 $\pm$ 0,00 a	0,25 $\pm$ 0,25 a	0,00 $\pm$ 0,00 a	0,00 $\pm$ 0,00 a	0,04 a
<b>RB951541</b>	0,00 $\pm$ 0,00 a	0,25 $\pm$ 0,25 a	0,04 a				
<b>RB92579</b>	0,00 $\pm$ 0,00 a	0,00 $\pm$ 0,00 a	0,00 $\pm$ 0,00 a	0,25 $\pm$ 0,25 a	0,00 $\pm$ 0,00 a	0,75 $\pm$ 0,75 a	0,17 ab
<b>RB867515</b>	0,00 $\pm$ 0,00 a	0,00 $\pm$ 0,00 a	0,75 $\pm$ 0,75 a	0,00 $\pm$ 0,00 a	2,25 $\pm$ 2,25 a	3,75 $\pm$ 3,12 a	1,13 b
<b>RB971755</b>	0,00 $\pm$ 0,00 a	0,50 $\pm$ 0,29 a	0,00 $\pm$ 0,00 a	0,08 ab			
<b>RB93509</b>	0,00 $\pm$ 0,00 a	0,50 $\pm$ 0,50 a	0,75 $\pm$ 0,25 a	0,21 ab			
<b>RB931003</b>	0,00 $\pm$ 0,00 a	0,50 $\pm$ 0,50 a	0,08 ab				
<b>Média</b>	0,00 A	0,00 A	0,09 A	0,06 A	0,44 A	0,75 A	
<b>CV %</b>	0,00	0,00	10,07	11,42	24,24	29,25	

Médias seguidas por letras minúsculas iguais, nas colunas, e letras maiúsculas iguais, na linha, não diferem significativamente entre si, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Essas observações de campo realizadas no período de 2006 a 2009, no município de Rio Largo, Estado de Alagoas, revelaram que em cana planta e cana de quarta folha (2ª rressoca), a variedade RB867515 foi a mais susceptível à infestação por *M. fimbriolata*, e as variedades RB72454, RB863129 e RB951541 as mais resistentes. Em cana de segunda folha (soca) e de terceira folha (ressoca), não houve diferenças significativas entre as variedades em relação à infestação desta praga. Dinardo-Miranda (2003), constatou que os danos causados pelo ataque da cigarrinha-das-raízes podem variar com a época de colheita do canavial.

São poucas as informações disponíveis na literatura sobre resistência de cana-de-açúcar a *M. fimbriolata*. Stingel (2005<sup>5</sup>) *apud* Garcia (2006), em observações realizadas no período de 1999 a 2002 em 10 usinas do Estado de São Paulo, avaliou a população de ninfas de *M. fimbriolata*/metro linear em, aproximadamente, 60.000 hectares de cana Tomando por base a porcentagem de áreas com infestações superiores a 5 ninfas/metro, o autor constatou que nenhum campo com SP79-1011 atingiu este nível, enquanto que para RB72454 e RB835486 os valores situaram-se entre 1 e 9%; para SP80-1816 entre 10 e 19%, 20% das áreas apresentavam densidades iguais ou superiores a 5 ninfas/metro.

Segundo Lara (1991) todas as vezes que se testar a variedade resistente em comparação com as demais variedades estudadas, aquela característica deverá manifestar-se, e caso isso não ocorra, o genótipo em questão não pode ser considerado como resistente, sendo que o resultado observado, provavelmente esteve sob influência de algum outro fator que provocou a manifestação dessa falsa resistência. Estas informações reforçam a necessidade de se aprofundar os trabalhos de resistência varietal com cigarrinha-das-raízes.

Com relação aos parâmetros agroindustriais, não houve diferença significativa entre as variedades com relação à produtividade agrícola e fibra. O pol das variedades RB971755, RB92579, RB867515 e RB72454 foi significativamente maior que das variedades RB951541 e RB863129. O brix das variedades RB971755 e RB92579 foi significativamente maior que das variedades RB951541 e RB863129. O ATR das variedades RB92579, RB971755 e RB867515 foi significativamente maior que das variedades RB951541 e RB863129 (Tabela 7). Garcia *et al* (2008) afirmaram que, à medida que o nível de danos por *M. fimbriolata* aumenta, reduz significativamente os valores de brix e pol, e aumenta os valores de fibra, indicando que o ataque da praga promove estresse significativo na planta.

---

<sup>5</sup> Stingel E. (Centro de Tecnologia Canavieira). Comunicação Pessoal, 2005.

No sistema de cultivo irrigado, em cana de terceira folha, as ninfas de *M. fimbriolata* começaram a eclodir no início de agosto de 2009. Neste mês, foi registrada a segunda maior precipitação (245 mm) e ocorreu um pico populacional, diminuindo significativamente nos meses seguintes. Ao longo dos seis meses de avaliação, o mês de agosto foi significativamente superior aos demais meses em relação ao número médio de insetos (Figura 13).

Figura 13. Média da infestação de *Mahanarva fimbriolata* (Stål, 1854) (Hemiptera: Cercopidae), em cana-de-açúcar e precipitação mensal (mm), no sistema de cultivo irrigado. Universidade Federal de Alagoas, município de Rio Largo, Estado de Alagoas. <sup>1</sup>Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

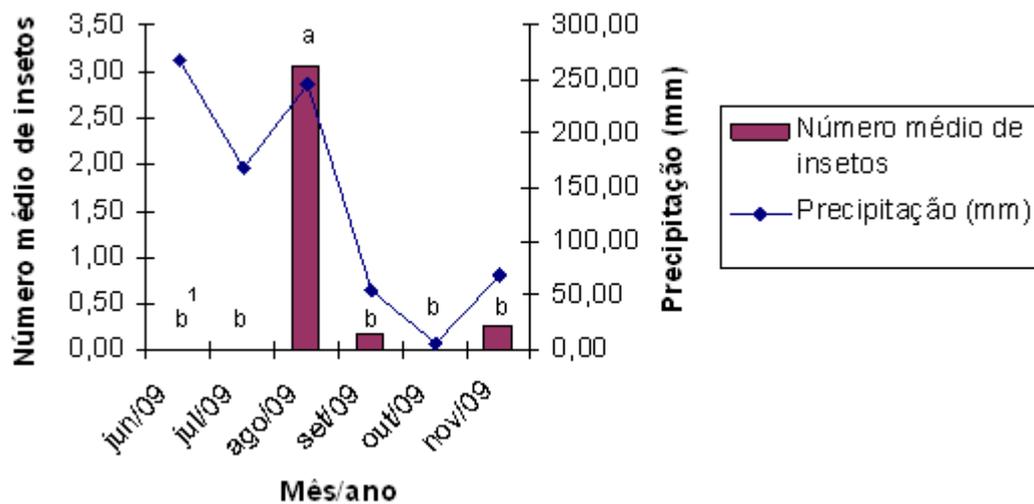


Tabela 7. Média ( $\pm$  EP) de parâmetros agroindustriais por ocasião da colheita em oito variedades de cana-de-açúcar no sistema de cultivo sequeiro. Universidade Federal de Alagoas, município de Rio Largo, Estado de Alagoas, 2009. Ano IV.

Variedades	Produtividade				
	(t.ha <sup>-1</sup> )	Pol	Fibra	Brix	ATR
<b>RB72454</b>	56,27 $\pm$ 3,13 a	17,81 $\pm$ 0,14 a	13,33 $\pm$ 0,12 a	19,83 $\pm$ 0,12 ab	143,69 $\pm$ 2,51 ab
<b>RB863129</b>	73,20 $\pm$ 3,49 a	16,70 $\pm$ 0,21 bc	12,84 $\pm$ 0,05 a	18,34 $\pm$ 0,28 b	135,98 $\pm$ 2,57 bc
<b>RB951541</b>	74,37 $\pm$ 10,14 a	16,63 $\pm$ 0,29 c	13,44 $\pm$ 0,28 a	18,28 $\pm$ 0,69 b	133,97 $\pm$ 2,87 c
<b>RB92579</b>	99,27 $\pm$ 14,68 a	18,24 $\pm$ 0,01 a	13,35 $\pm$ 0,16 a	20,40 $\pm$ 0,12 a	147,08 $\pm$ 2,48 a
<b>RB867515</b>	98,40 $\pm$ 5,46 a	17,98 $\pm$ 0,20 a	13,24 $\pm$ 0,09 a	19,94 $\pm$ 0,07 ab	145,15 $\pm$ 3,13 a
<b>RB971755</b>	63,53 $\pm$ 22,34 a	19,19 $\pm$ 0,06 a	13,63 $\pm$ 0,37 a	20,56 $\pm$ 0,19 a	146,13 $\pm$ 2,92 a
<b>RB93509</b>	94,10 $\pm$ 3,73 a	17,60 $\pm$ 0,03 abc	13,14 $\pm$ 0,39 a	19,57 $\pm$ 0,08 ab	142,50 $\pm$ 3,60 ab
<b>RB931003</b>	65,03 $\pm$ 14,54 a	17,71 $\pm$ 0,20 ab	13,90 $\pm$ 0,15 a	19,58 $\pm$ 0,31 ab	141,32 $\pm$ 3,19 abc
<b>CV%</b>	30,60	2,02	3,40	3,23	1,99

Médias seguidas pela mesma letra, nas colunas, não diferem significativamente entre si, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Observando-se os dados relativos à infestação de *M. fimbriolata* entre as variedades nos diferentes meses no cultivo irrigado, constatou-se diferença significativa apenas no mês de agosto, onde verificou-se que a variedade RB98710 apresentou maior média de infestação, enquanto a variedade RB863129 e RB971755 mostraram-se livres da praga. As demais variedades, não diferiram das variedades citadas anteriormente (Tabela 8). Estes resultados discordam com os de Duarte (2009), que em cana de segunda folha, encontrou diferença significativa entre as variedades em relação ao ataque de *M. fimbriolata*, somente no mês de junho de 2007, apontando a RB971755 como a mais infestada; e com os de Lima (2010), que em cana de terceira folha constatou como variedades mais infestadas as RB92579 e RB93509 nos meses de maio e junho de 2008 respectivamente.

Ao avaliar as nove variedades de forma conjunta, verificou-se que as infestações de *M. fimbriolata* foram estatisticamente semelhantes, ou seja, não foi possível identificar uma variedade com característica marcante de preferência pela praga (Tabela 8). Estudos realizados por Duarte (2009) e Lima (2010), avaliando de forma conjunta, o desenvolvimento das mesmas variedades deste estudo, em cana de primeira e segunda folha respectivamente, no sistema de cultivo irrigado, também não encontraram diferenças significativas entre as variedades em relação à infestação por *M. fimbriolata*. De acordo com Dinardo-Miranda *et al* (1999), os prejuízos causados por *M. fimbriolata* podem ser significativos para as variedades RB72454, RB825336, RB835486, SP801842 e IAC822396.

Com relação aos parâmetros agroindustriais, não se constataram diferenças significativas entre as variedades em relação à produtividade agrícola e fibra. O pol das variedades RB92579 e RB951541 foi significativamente maior que da variedade RB93509. O brix da variedade RB92579 foi significativamente maior que das variedades RB93509 e RB931003. O ATR das variedades RB92579 foi significativamente maior que das variedades RB93509, RB931003 e RB98710 (Tabela 9). A redução da área de fotossíntese causada pelos danos de *M. fimbriolata*, ocasiona sérios prejuízos à cana-de-açúcar, retardando a maturação, atrofiando os entrenós, e reduzindo o acúmulo de sacarose no colmo, com graves repercussões na qualidade do caldo e conseqüente queda nos rendimentos agrícolas e industriais (Mendonça 1996).

Barbosa *et al* (2008) verificaram que as variedades RB92579, RB93509 e RB867515 apresentaram alta produtividade agrícola e altos teores de açúcares totais recuperáveis,

superando em mais de 30% o rendimento obtido por outras variedades cultivadas no Estado de Alagoas.

Quando se trabalha em condições naturais, nem sempre se consegue infestações satisfatórias para detectar diferenças entre os materiais testados (Lara *et al* 1980a<sup>6</sup> *apud* Lara 1991).

Macedo & Macedo (2004), ressaltaram que embora tenham sido observadas variações significativas nos níveis de infestação e de danos conforme as variedades, na prática, todas as variedades cultivadas comercialmente sofrem ataque e estão sujeitas a perdas expressivas quando a pressão de população na área é elevada. Neste caso, o máximo que pode ser feito é reduzir a participação de variedades suscetíveis no contingente de variedades plantadas.

---

<sup>6</sup> Lara F M, Lordello A I L, Barbosa F GC (1980a) Científica v.8. p. 89-193

Tabela 8. Média ( $\pm$  EP) da infestação de *Mahanarva fimbriolata* de nove variedades de cana-de-açúcar, em seis meses de avaliação, no sistema de cultivo irrigado. Universidade Federal de Alagoas, município de Rio Largo, Estado de Alagoas, 2009. Ano III.

<b>Variedades</b>	<b>Jun/2009</b>	<b>Jul/2009</b>	<b>Ago/2009</b>	<b>Set/2009</b>	<b>Out/2009</b>	<b>Nov/2009</b>	<b>Média</b>
<b>RB72454</b>	0,00 $\pm$ 0,00 a	0,00 $\pm$ 0,00 a	1,00 $\pm$ 1,00 ab	0,75 $\pm$ 0,75 a	0,00 $\pm$ 0,00 a	0,75 $\pm$ 0,75 a	0,42 a
<b>RB863129</b>	0,00 $\pm$ 0,00 a	0,00 $\pm$ 0,00 a	0,00 $\pm$ 0,00 b	0,00 $\pm$ 0,00 a	0,00 $\pm$ 0,00 a	0,75 $\pm$ 0,75 a	0,13 a
<b>RB951541</b>	0,00 $\pm$ 0,00 a	0,00 $\pm$ 0,00 a	0,75 $\pm$ 0,48 ab	0,25 $\pm$ 0,25 a	0,00 $\pm$ 0,00 a	0,00 $\pm$ 0,00 a	0,17 a
<b>RB92579</b>	0,00 $\pm$ 0,00 a	0,00 $\pm$ 0,00 a	0,75 $\pm$ 0,48 ab	0,00 $\pm$ 0,00 a	0,00 $\pm$ 0,00 a	0,00 $\pm$ 0,00 a	0,13 a
<b>RB867515</b>	0,00 $\pm$ 0,00 a	0,00 $\pm$ 0,00 a	5,50 $\pm$ 3,57 ab	0,00 $\pm$ 0,00 a	0,00 $\pm$ 0,00 a	0,00 $\pm$ 0,00 a	0,92 a
<b>RB971755</b>	0,00 $\pm$ 0,00 a	0,00 $\pm$ 0,00 a	0,00 $\pm$ 0,00 b	0,25 $\pm$ 0,25 a	0,00 $\pm$ 0,00 a	0,00 $\pm$ 0,00 a	0,04 a
<b>RB93509</b>	0,00 $\pm$ 0,00 a	0,00 $\pm$ 0,00 a	1,00 $\pm$ 1,00 ab	0,00 $\pm$ 0,00 a	0,00 $\pm$ 0,00 a	0,00 $\pm$ 0,00 a	0,17 a
<b>RB931003</b>	0,00 $\pm$ 0,00 a	0,00 $\pm$ 0,00 a	3,50 $\pm$ 2,25 ab	0,00 $\pm$ 0,00 a	0,00 $\pm$ 0,00 a	0,25 $\pm$ 0,25 a	0,63 a
<b>RB98710</b>	0,00 $\pm$ 0,00 a	0,00 $\pm$ 0,00 a	15,00 $\pm$ 9,67 a	0,25 $\pm$ 0,25 a	0,00 $\pm$ 0,00 a	0,50 $\pm$ 0,50 a	2,63 a
<b>Média</b>	0,00 A	0,00 A	3,06 B	0,17 A	0,00 A	0,25 A	
<b>CV %</b>	0,00	0,00	58,75	18,02	0,00	25,93	

Médias seguidas por letras minúsculas iguais, nas colunas, e letras maiúsculas iguais, na linha, não diferem significativamente entre si, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 9. Média ( $\pm$  EP) de parâmetros agroindustriais por ocasião da colheita em nove variedades de cana-de-açúcar no sistema de cultivo irrigado. Universidade Federal de Alagoas, município de Rio Largo, Estado de Alagoas, 2010. Ano III.

Variedades	Produtividade				
	(t.ha <sup>-1</sup> )	Pol	Fibra	Brix	ATR
<b>RB72454</b>	96,47 $\pm$ 2,36 a	15,28 $\pm$ 0,67 ab	12,67 $\pm$ 0,22 a	17,32 $\pm$ 0,51 ab	125,84 $\pm$ 4,55 abc
<b>RB863129</b>	95,00 $\pm$ 2,32 a	14,58 $\pm$ 0,16 ab	12,52 $\pm$ 0,16 a	16,84 $\pm$ 0,18 ab	121,04 $\pm$ 1,05 abc
<b>RB951541</b>	118,47 $\pm$ 5,24 a	16,38 $\pm$ 0,81a	13,10 $\pm$ 0,17 a	18,41 $\pm$ 0,66 ab	133,33 $\pm$ 5,90 ab
<b>RB92579</b>	138,50 $\pm$ 14,42 a	17,22 $\pm$ 0,14 a	12,40 $\pm$ 0,10 a	18,92 $\pm$ 0,09 a	141,15 $\pm$ 1,29 a
<b>RB867515</b>	125,90 $\pm$ 4,10 a	15,87 $\pm$ 1,00 ab	13,20 $\pm$ 0,31 a	18,11 $\pm$ 0,73 ab	129,36 $\pm$ 6,73 abc
<b>RB971755</b>	88,40 $\pm$ 10,93 a	15,58 $\pm$ 0,69 ab	12,99 $\pm$ 0,29 a	18,03 $\pm$ 0,52 ab	127,84 $\pm$ 4,44 abc
<b>RB93509</b>	105,76 $\pm$ 8,37 a	13,25 $\pm$ 0,94 b	12,86 $\pm$ 0,20 a	16,09 $\pm$ 0,58 b	110,84 $\pm$ 6,31 c
<b>RB931003</b>	90,73 $\pm$ 12,05 a	14,27 $\pm$ 1,08 ab	13,23 $\pm$ 0,52 a	16,56 $\pm$ 0,93 b	117,08 $\pm$ 6,89 bc
<b>RB98710</b>	129,13 $\pm$ 25,88 a	14,39 $\pm$ 0,40 ab	12,39 $\pm$ 0,13 a	17,16 $\pm$ 0,29 ab	120,38 $\pm$ 2,70 bc
<b>CV%</b>	22,60	8,63	3,94	5,74	7,03

Médias seguidas pela mesma letra, nas colunas, não diferem significativamente entre si, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

#### 4.4 Conclusões

O aparecimento de *M. fimbriolata* está condicionado ao excedente hídrico.

A infestação por *M. fimbriolata* é significativamente maior na variedade RB867515 quando comparada com as variedades RB72454, RB863129 e RB951541 em cana ressoca.

No sistema irrigado, as variedades não diferem entre si, em relação à infestação por *M. fimbriolata* em cana ressoca.

Em ambos os sistemas de cultivo, sequeiro e irrigado, não é possível identificar uma variedade com características marcantes de preferência por *M. fimbriolata*.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alves S B (1998) Patologia e controle microbiano: vantagens e desvantagens. p. 21-37. In Alves S B (Ed.) Controle microbiano de insetos. Piracicaba: FEALQ. 1163p.

Alves S B, Lopes R B, Vieira S A, Tamai M A (2008) Fungos entomopatogênicos usados no controle de pragas na América Latina. p. 69-105. In Alves S B, Lopes R B. (Ed) Controle microbiano de pragas na América Latina: avanços e desafios. Piracicaba: Fealq/FAPESP. 414p.

Araújo Junior J V, Lima I S, Duarte A G, Duarte A G, Lopes D O P, Lima J F, França V S, Barbosa G V S (2008) Avaliação de variedades RB de cana-de-açúcar, em relação ao ataque de *Mahanarva* spp. (Hemiptera: Cercopidae), em Alagoas. Anais do 9º Congresso Nacional da Sociedade dos Técnicos Açucareiros e Alcooleiros do Brasil-STAB. p.65-68.

Barbosa G V S, Silva P P, Santos J M, Cruz M M, Souza A J R, Ribeiro C A G, Ferreira J L C, Sampaio Filho F, Santos T W T, Nascimento B F C, Silva T W, Almeida B F A (2008) Desempenho agroindustrial e censo de variedades de Cana-de-açúcar cultivadas no Estado de Alagoas. Anais do 9º Congresso Nacional da Sociedade dos Técnicos Açucareiros e Alcooleiros do Brasil-STAB. p.464-470.

Botelho P S M, Mendes, A C, Macedo N, Silveira Neto S (1976) Atração da cigarrinha da raiz *Mahanarva fimbriolata* (Stal, 1854) (Homoptera, Cercopidae) por luzes de diferentes comprimentos de onda. Brasil Açucareiro, Rio de Janeiro, v.88, n. 3, p.37- 42.

Costa Lima A (1942) Insetos do Brasil. Rio de Janeiro: Escola Nacional de Agronomia, v.3, p.65-80.

Dinardo-Miranda L L, Figueiredo P, Landell M G A, Carvalho P A M (1999) Danos causados pelas cigarrinhas-das-raízes (*Mahanarva fimbriolata*) a diversos genótipos de cana-de-açúcar. STAB - Açúcar e Álcool, v.17, p.48-53.

Dinardo-Miranda L L, Ferreira J M G, Durigan P A M (2000) Influência das cigarrinhas das raízes (*Mahanarva fimbriolata*) sobre a qualidade tecnológica da cana-de-açúcar. STAB, v.19, n.2, p.34-35.

Dinardo-Miranda L L, Mossim G C, Durigan A M P R, Barbosa V (2001) Controle químico de cigarrinha-das-raízes, *Mahanarva fimbriolata*, em cana-de-açúcar. STAB. Açúcar, Álcool e Subprodutos, Piracicaba, v.9, n.4, p.20-23.

Dinardo-Miranda L L (2003) Cigarrinha-das-raízes em cana-de-açúcar. Campinas: Instituto Agrônomo, 72p.

Dinardo-Miranda L L, Gil M A (2005) Efeito da rotação com *Crotalaria juncea* na produtividade da cana-de-açúcar, tratada ou não com nematocidas no plantio. Nematologia Brasileira, Brasília, v.29, n.1, p.63-66.

Duarte A G (2009) Avaliação de Variedades RB (República do Brasil) de Cana-de-açúcar em Relação ao Ataque das Principais Pragas em Rio Largo, Estado de Alagoas. Maceió, UFAL, 95p. (Dissertação de mestrado).

Garcia J F (2006) Bioecologia e manejo da cigarrinha-das-raízes, *Mahanarva fimbriolata* (Stål) (Hemiptera: Cercopidae), em cana de açúcar. Piracicaba, ESALQ-USP, 100p. ( Tese de doutorado).

Garcia J F, Grisoto E, Botelho P S M, Parra J R P, Appezzato-da-Glória B (2007) Feeding site of the spittlebug *Mahanarva fimbriolata* (Stål) (Hemiptera: Cercopidae) on sugarcane. Sci. Agric. (Piracicaba, Braz.) vol. 64 n. 5 Sept./Oct.

Garcia D B, Ravaneli G C, Madaleno L L, Stupiello J P, Mutton M A, Mutton M J R (2008) Qualidade da cana-de-açúcar, em função dos danos promovidos pela cigarrinha-das-raízes. Anais do 9º Congresso Nacional da Sociedade dos Técnicos Açucareiros e Alcooleiros do Brasil-STAB. p.126-131.

Guagliumi P (1968) As cigarrinhas dos canaviais no Brasil. I Contribuição: Perspectivas de uma luta biológica nos Estados de Pernambuco e Alagoas. Brasil Açucareiro, v.72, n.3, p.34-43.

Guagliumi P (1969) Las “Cigarrinhas dos canaviais” en Brasil. III Contribución. Aspectos generales del problema, con especial referencia a *Mahanarva posticata* en los Estados de Pernambuco y Alagoas. Turrilba, v.19, n.3, p.321-331.

Guagliumi P (1972-73) Pragas da cana-de-açúcar no Nordeste do Brasil, Rio de Janeiro, Instituto do Açúcar e do Alcool. Coleção Canavieira, 622p.

Kolle W W, Valério J R (1987) Preferência de cigarrinhas-das-pastagens por plantas de *Brachiaria decumbens* Stapf cv. Basilisk com diferentes características morfológicas. Anais da Sociedade Entomológica do Brasil, Natal, v.16, p.131-143.

Lara F M (1991) Princípios de resistência de plantas aos insetos. 2º ed. São Paulo: Ícone. 336p.

Lima H M A (2010) Avaliação de Variedades RB (República do Brasil) de Cana-de-açúcar em Relação ao Ataque das Principais Pragas em Rio Largo, Estado de Alagoas. Maceió, UFAL, 88p. (Dissertação de mestrado).

Macedo N, Macedo D (2004) As pragas de maior incidência nos canaviais e seus controles. Visão Agrícola, Piracicaba, v1, n.1, p.38-46.

Mendonça A F (1996) Introdução da cigarrinha da raiz da cana-de-açúcar, *Mahanarva fimbriolata* (Stål), no Estado de Alagoas, Brasil: Importância econômica e controle. p.193-207. In Mendonça A F (ed.) Pragas da cana-de-açúcar. Maceió, Insetos & CIA, 239p.

Mendonça A F, Barbosa G V S, Marques E J (1996) As cigarrinhas da cana-de-açúcar (Hemiptera: Cercopidae) no Brasil. p.171-192. In Mendonça A F (ed.) Pragas da cana-de-açúcar. Maceió, Insetos & CIA, 239p.

Mendonça A F, Flores S, Sáenz C E (2005) Cigarrinhas da cana-de-açúcar na América Latina e Caribe. p. 51-52. In Mendonça A F (Ed.) Cigarrinhas da cana-de-açúcar: Controle biológico. Maceió: Insecta. 317p.

Mendonça A F, Marques E J (2005) Cigarrinha-da-folha *Mahanarva posticata* (Stål) (Hemiptera: Cercopidae), p.141-182. In: Mendonça, A.F. (Ed.), Cigarrinhas da cana-de-açúcar: Controle biológico. Maceió: Insecta. 317p.

Mendonça A F, Mendonça C B R I (2005) Cigarrinha-da-raiz *Mahanarva fimbriolata* (Hemiptera: Cercopidae). p. 95-140. In Mendonça, A.F. (Ed.), Cigarrinhas da cana-de-açúcar: Controle biológico. Maceió: Insecta. 317p.

Pinto A S, Garcia J F, Oliveira H N (2006) Manejo das principais pragas da cana-de-açúcar. p. 257-280. In Segato S V, Pinto A S, Jendiroba E, Nóbrega J C M, Atualizações em Produção de Cana-de-açúcar. Piracicaba: CP 2. 415P.

Sampaio J F (2005) Santa Clotilde comprova a força do MIP: sistema que não agride o ambiente e reduz população de cigarrinha e brocas nas plantações. Jornalcana, Ribeirão Preto, Junho. Tecnologia Agrícola. p.3.

Taiz L, Zeiger E (2004) Fisiologia vegetal. Porto Alegre: Artmed, 3ed. p. 80.

### CAPÍTULO 3

#### **5. Avaliação de Variedades RB (República do Brasil) de Cana-de-açúcar em Relação ao Ataque de *Telchin licus licus* (Drury, 1773) (Lepidoptera: Castniidae) em Rio Largo, Estado de Alagoas**

VANESSA M. RODRIGUES, IVANILDO S. LIMA, JOSEMILDO V. A. JUNIOR, ALEXANDRE G.

DUARTE, HULLY M. A. LIMA E ADRIANA G. DUARTE

**RESUMO** – O objetivo deste trabalho foi comparar como se comportam as variedades RB de cana-de-açúcar em relação à porcentagem de infestação de *Telchin licus licus*. Foram utilizados os sistemas de cultivo de sequeiro (quarta folha) e irrigado (terceira folha). Utilizaram-se oito variedades RB de cana-de-açúcar (RB72454, RB931003, RB867515, RB92579, RB971755, RB863129, RB951541 e RB93509) para o cultivo sequeiro, e para o cultivo irrigado foram utilizadas as mesmas variedades incluindo a variedade RB98710. A avaliação da porcentagem de infestação da broca gigante foi realizada por ocasião da colheita, selecionando-se ao acaso 15 canas por parcela, as quais foram cortadas longitudinalmente para verificar os entrenós danificados pela praga. As correlações entre % de infestação e parâmetros agroindustriais foram realizadas pelo teste *t*. Durante o levantamento realizado por ocasião da colheita, não houve preferência de *Telchin licus licus* entre as variedades testadas, nos dois sistemas de cultivo. Os valores de % de infestação não apresentaram correlações significativas com os parâmetros agroindustriais avaliados, em ambos os sistemas de cultivos.

**Palavras-chave:** *Saccharum* spp., broca gigante, resistência de plantas.

**Evaluation of Varieties RB (Republic of Brazil) of Sugar Cane in Relation to the Attack of *Telchin licus licus* (Drury, 1773) (Lepidoptera: Castniidae).**

**ABSTRACT** – The purpose of this study was to compare how they behave RB varieties of cane sugar compared to the percentage of infestation of *Telchin licus licus*. We used the dryland cropping systems (fourth leaf) and irrigated (third leaf). We used eight varieties RB of cane sugar (RB72454, RB931003, RB867515, RB92579, RB971755, RB863129, RB93509 and RB951541) for rainfed farming, irrigated farming and the same varieties were used including a variety RB98710. The assessment of the percentage of infestation of giant borerl was held at harvest time, selecting at random 15 canes per plot were cut lengthwise to check the internodes damaged by this pest. The correlations between % of infestation and agroindustrial parameters were performed by t test. During the survey conducted during harvest, there was no preference *Telchin licus licus* among the varieties tested in two cropping systems. The values of % infestation did not correlate significantly with the parameters agroindustrial evaluated in both culture systems.

**Key words:** Saccharum spp., giant moth borer, plant resistance.

## 5.1 Introdução

A broca gigante da cana-de-açúcar, *Telchin licus licus* (Drury, 1773) (Lepidoptera: Castniidae), é a mais importante praga endêmica que ataca a cana-de-açúcar na região Nordeste do Brasil, onde está disseminada desde 1927, ocupando uma área de, aproximadamente, 320 mil hectares, na qual foram observados níveis de infestação, avaliados em tocos danificados, da ordem de 7%, o que representa um prejuízo equivalente a R\$ 34,5 milhões a cada safra. Esse lepidóptero apresenta particular importância em função dos danos que causa à cultura da cana-de-açúcar, na base de perfilhos, nos colmos e na base de colmos em desenvolvimento ou na base de colmos maduros (CTC 2008).

O crescimento da colheita mecanizada, com a conseqüente diminuição da queima da palha, e a expansão do setor sucroalcooleiro, que ocasiona, por exemplo, uma intensa movimentação de mudas, estão alterando a entomofauna dos canaviais. No Estado de São Paulo, *T. licus licus* foi registrada pela primeira vez na região de Limeira, em julho de 2007 (Almeida *et al* 2007), esse inseto surge como um grande problema para os canaviais da região Centro-Sul, pelo seu tamanho, ciclo longo, danos causados e pela ausência de medidas eficientes para o seu controle (Anselmi 2008).

Segundo Mendonça (1996), em cana jovem, a broca gigante causa a morte de perfilhos da planta, destrói os rizomas das touceiras, ocasionando falhas na germinação e reduzindo o *stand* da cultura. Em cana adulta danificam os entrenós basais, causando atrofia e quebra do colmo, além de possibilitar infecções por microorganismos, tais como fungos e bactérias, responsáveis pela inversão da sacarose, ocasionando perdas de até 60% da produção.

A praga permanece no interior do colmo da cana-de-açúcar, durante quase todo o seu ciclo de vida, dificultando o controle através de métodos químicos ou biológicos. Segundo Gallo *et al* (2002), não existe um método de controle eficiente da praga. Atualmente, o método utilizado consiste da catação manual de larvas e pupas mediante o auxílio do “enxadeco” ou espetos, e captura de adultos com rede entomológica, que embora envolvam grande necessidade de mão de obra, têm promovido reduções significativas da praga.

Os fungos entomopatogênicos *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill. e *Metarhizium anisopliae* (Metsch.) Sorok. são mundialmente conhecidos e utilizados como agentes

biocontroladores de inúmeras pragas agrícolas. Alguns trabalhos realizados com o fungo *B. bassiana* demonstram possibilidades de utilização desse microrganismo no controle biológico de *T. licus licus* (Figueiredo *et al* 2002). Resultados negativos foram obtidos quando Guagliumi (1972-73) testou *M. anisopliae* sobre lagartas de *T. licus licus*. No entanto, o trabalho de Marques *et al* (2001) comprovou que alguns isolados de *M. anisopliae* apresentaram patogenicidade para *T. licus licus*.

Em Alagoas, algumas usinas estão testando um novo método de controle da broca gigante. As empresas fazem a pulverização de fungos (*B. bassiana*) ou produtos químicos no processo de colheita mecanizada ou na irrigação por gotejamento para controlar a praga nos canaviais. A aplicação é simultânea com a colheita mecanizada e os dados levantados nas usinas de Alagoas apontam para uma eficiência de 60% no sistema proposto, tanto com o controle químico quanto com o uso do fungo, além de reduzir a mão de obra, na medida em que o aplicador é integrado à colhedeira (Sindaçúcar-AL 2009).

A busca de novas alternativas para o controle desta praga é de extrema relevância para o aumento da produção, pois os métodos de controle atualmente utilizados são empíricos e de baixa eficiência. Por isso, o presente trabalho objetivou avaliar o comportamento das variedades RB (República do Brasil) de cana-de-açúcar nos sistemas de cultivo sequeiro e irrigado em relação ao ataque de *T. licus licus* no município de Rio Largo, Estado de Alagoas.

## 5.2 Material e métodos

O estudo foi conduzido em uma área experimental do Campus Delza Gitaí, pertencente à Unidade Acadêmica Centro de Ciências Agrárias (U.A.CECA), da Universidade Federal de Alagoas no município de Rio Largo, Estado de Alagoas (latitude 09°28'02"S, longitude 35°49'43"W e 127m de altitude). Foram utilizados dois sistemas de cultivo de cana-de-açúcar, de sequeiro, em cana de quarta folha e de irrigado em cana de terceira folha, tendo-se ambos um solo do tipo Latossolo Amarelo, Coeso Argissólico de textura média.

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, com quatro repetições, sendo que para o sistema cultivado em sequeiro, cada parcela foi constituída por 11 fileiras simples de 20,00 m e para o sistema cultivado sob irrigação foi de cinco fileiras duplas de 15,00 m. As variedades estudadas no cultivo sequeiro foram as seguintes: RB72454, RB867515, RB971755, RB951541, RB931003, RB92579, RB863129, e RB93509 (Figura 7A). Para o sistema irrigado, além das variedades citadas, foi incluída a variedade RB98710 (Figura 7B).

O plantio da cana no cultivo sequeiro foi realizado na primeira quinzena do mês de setembro de 2005, com um espaçamento de 1,0 m entre linhas, utilizando-se 18 gemas/metro linear. A adubação da cana foi feita em fundação, colocando-se o adubo no fundo do sulco, com os níveis de 100, 200 e 200 kg/ha respectivamente de N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e K<sub>2</sub>O, além dos micronutrientes (20 kg/ha de sulfato de manganês, 30 kg/ha de sulfato de zinco e 40 kg/ha de sulfato de cobre). Para facilitar a distribuição dos micronutrientes, esses produtos foram misturados com 90 kg de torta de filtro.

No cultivo irrigado a cana foi plantada em 23 de janeiro de 2007, com um espaçamento de 1,50 m entre linhas, utilizando-se 12 gemas/metro linear. A adubação da cana foi feita através de fertirrigação, com os níveis de 233, 138 e 152 kg, respectivamente, de N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e KCl, além dos micronutrientes. A irrigação foi feita por gotejamento sub-superficial, com fitas gotejadoras de 22 mm, com gotejadores a cada 0,50 m e vazão de 1,0 litro/hora por emissor.

Os dados climatológicos de precipitação pluviométrica (mm) e temperaturas mínima, média e máxima (°C) foram obtidos por uma estação automática de aquisição de dados

Micrologger CR10X (Campbell Scientific, Logan, Utah) instalada a 300 m do campo experimental, no período de janeiro a dezembro de 2009 (Figura 8).

Os levantamentos para o cálculo da porcentagem de infestação de *T. licus licus* foram realizados por ocasião da colheita nos dois sistemas de cultivo, sequeiro e irrigado, em dezembro de 2009 e em janeiro de 2010, respectivamente.

Para a avaliação da % de infestação por ocasião da colheita, as amostragens foram realizadas em 15 colmos por parcela, verificando a existência de entrenós danificados pela ação da broca gigante (Figura 14). O cálculo da porcentagem de infestação foi obtido de acordo com a seguinte fórmula [(número de colmos atacados/total de colmos) x 100], e os dados submetidos à análise estatística.

Figura 14. Entrenós danificados pela ação de *Telchin licus licus* (Drury, 1773) (Lepidoptera: Castniidae).



Foto: Araújo Júnior

A produtividade agrícola de cada variedade foi estimada a partir da pesagem dos colmos das duas linhas centrais de cada parcela (30 metros lineares), logo após a colheita da cana, com o auxílio de um dinamômetro. Os parâmetros tecnológicos agroindustriais foram analisados de acordo com a sistemática de pagamento de cana-de-açúcar pelo teor de sacarose. Nessas análises foram obtidas Fibra (porcentagem de matéria insolúvel em água contida no caldo), Pol da cana (porcentagem aparente de sacarose), Brix (porcentagem de

sólidos solúveis, incluindo a sacarose, no caldo) e ATR (açúcar total recuperável, expresso em kg/t de colmos). As análises agroindustriais foram realizadas no laboratório da Usina Santa Clotilde, em Rio Largo – AL.

Para a análise estatística, os dados de % de infestação foram transformados em arco  $\text{sen} \sqrt{(\% + 0,5)}$  e, em seguida, todos os parâmetros observados foram comparados pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. As correlações entre % de infestação e parâmetros agroindustriais foram realizadas pelo teste  $t$  a 5% de probabilidade.

### 5.3 Resultados e discussão

Na amostragem, não foram assinaladas diferenças estatísticas em relação à infestação por *T. licus licus* para todas as variedades em estudo, no cultivo sequeiro de quarta folha (Tabela 10). Estes resultados corroboram com os de Lima (2010), que estudando estas mesmas variedades em relação à infestação por *T. licus licus* em cana de terceira folha do cultivo sequeiro, também não encontrou diferença significativa.

Duarte (2009), concluiu em cana de segunda folha, que a variedade RB72454 apresentou a maior % de infestação de *T. licus licus*, enquanto a variedade RB971755 foi a menos infestada. Araújo Júnior *et al* (2008), também aponta a variedade RB72454 como a mais infestada em cana planta, já como variedades menos infestada pela praga, além da RB971755, as RB951541, RB92579, e RB93509.

Levando-se em conta todas as informações levantadas, é possível afirmar, que nos dois primeiros anos de cultivo, a variedade RB72454 foi a mais suscetível, e a RB971755 a mais resistente a *T. licus licus*. Contudo, nos dois anos subsequentes, estas variedades não diferiram entre si e das demais, em igualdade de condições de estudo. Lara (1991) mencionou que muitas plantas apresentam fatores de resistência, que se manifestam em determinada idade, podendo, portanto, ser consideradas resistentes numa fase e suscetíveis na outra.

Ainda de acordo com Lara (1991), a resistência é hereditária, ou seja, as progênies de uma planta resistente devem se comportar da mesma forma quando testadas nas condições em que a resistência se revelou, além disso, é necessário que haja consistência, que é a confirmação de um resultado a partir da repetição do experimento, pelo mesmo pesquisador ou por outros.

Com relação aos parâmetros agroindustriais, não houve diferença significativa entre as variedades com relação à produtividade agrícola e teor de fibra. O pol das variedades RB971755, RB92579, RB867515 e RB72454 foi significativamente maior que das variedades RB951541 e RB863129. O brix das variedades RB971755 e RB92579 foi significativamente maior que das variedades RB951541 e RB863129. O ATR das variedades RB92579, RB971755 e RB867515 foi significativamente maior que das variedades RB951541 e RB863129 (Tabela 10).

Os resultados do levantamento, realizado no cultivo irrigado de terceira folha, mostram que as nove variedades estudadas, apresentaram comportamento semelhante em relação à infestação de *T. licus licus* (Tabela 11). Estes dados são coincidentes com aqueles obtidos por Lima (2010) em cana de segunda folha.

Entretanto, Duarte (2009), em estudo semelhante em cana planta, verificou que as variedades RB72454 e RB863129 apresentaram a maior % de infestação de *T. licus licus*, e que as variedades RB971755 e RB98710 foram as menos infestadas pela praga.

Sampaio Filho *et al* (1980) e Mendonça (1982) afirmaram que estudos com variedades resistentes à broca gigante não apresentaram resultados positivos e que deve-se considerar que algumas variedades de cana-de-açúcar, dependendo de fatores edafoclimáticos, podem apresentar tolerância ao ataque de insetos-praga.

Com relação aos parâmetros agroindustriais, não se constatou diferenças significativas entre as variedades com relação à produtividade agrícola e fibra. O pol das variedades RB92579 e RB951541 foi significativamente maior que da variedade RB93509. O brix da variedade RB92579 foi significativamente maior que das variedades RB93509 e RB931003. O ATR da variedade RB92579 foi significativamente maior que das variedades RB93509, RB931003 e RB98710 (Tabela 11). Barbosa *et al* (2008) verificaram que as variedades RB92579, RB93509 e RB867515 apresentaram altas produtividades agrícolas e altos teores de ATR, superando em mais de 30% os rendimentos obtidos por outras variedades mais cultivadas.

Tabela 10. Média ( $\pm$  EP) da porcentagem de infestação de *Telchin licus licus* e parâmetros tecnológicos agroindustriais por ocasião da colheita em oito variedades de cana-de-açúcar, no sistema de cultivo sequeiro. Universidade Federal de Alagoas, município de Rio Largo, Estado de Alagoas, 2009. Ano IV.

Variedades	% Infestação	Produtividade				
		(t.ha <sup>-1</sup> )	Pol	Fibra	Brix	ATR
<b>RB72454</b>	5,00 $\pm$ 3,19 a	56,27 $\pm$ 3,13 a	17,81 $\pm$ 0,14 a	13,33 $\pm$ 0,12 a	19,83 $\pm$ 0,12 ab	143,69 $\pm$ 2,51 ab
<b>RB863129</b>	1,67 $\pm$ 1,67 a	73,20 $\pm$ 3,49 a	16,70 $\pm$ 0,21 bc	12,84 $\pm$ 0,05 a	18,34 $\pm$ 0,28 b	135,98 $\pm$ 2,57 bc
<b>RB951541</b>	5,00 $\pm$ 3,19 a	74,37 $\pm$ 10,14 a	16,63 $\pm$ 0,29 c	13,44 $\pm$ 0,28 a	18,28 $\pm$ 0,69 b	133,97 $\pm$ 2,87 c
<b>RB92579</b>	1,67 $\pm$ 1,67 a	99,27 $\pm$ 14,68 a	18,24 $\pm$ 0,01 a	13,35 $\pm$ 0,16 a	20,40 $\pm$ 0,12 a	147,08 $\pm$ 2,48 a
<b>RB867515</b>	0,00 $\pm$ 0,00 a	98,40 $\pm$ 5,46 a	17,98 $\pm$ 0,20 a	13,24 $\pm$ 0,09 a	19,94 $\pm$ 0,07 ab	145,15 $\pm$ 3,13 a
<b>RB971755</b>	0,00 $\pm$ 0,00 a	63,53 $\pm$ 22,34 a	19,19 $\pm$ 0,06 a	13,63 $\pm$ 0,37 a	20,56 $\pm$ 0,19 a	146,13 $\pm$ 2,92 a
<b>RB93509</b>	0,00 $\pm$ 0,00 a	94,10 $\pm$ 3,73 a	17,60 $\pm$ 0,03 abc	13,14 $\pm$ 0,39 a	19,57 $\pm$ 0,08 ab	142,50 $\pm$ 3,60 ab
<b>RB931003</b>	0,00 $\pm$ 0,00 a	65,03 $\pm$ 14,54 a	17,71 $\pm$ 0,20 ab	13,90 $\pm$ 0,15 a	19,58 $\pm$ 0,31 ab	141,32 $\pm$ 3,19 abc
<b>CV%</b>	26,85	30,60	2,02	3,40	3,23	1,99

Médias seguidas pela mesma letra, nas colunas, não diferem significativamente entre si, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 11. Média ( $\pm$  EP) da porcentagem de infestação de *Telchin licus licus* e parâmetros tecnológicos agroindustriais por ocasião da colheita em nove variedades de cana-de-açúcar, no sistema de cultivo irrigado. Universidade Federal de Alagoas, município de Rio Largo, Estado de Alagoas, 2010. Ano III.

Variedades	% Infestação	Produtividade				
		(t.ha <sup>-1</sup> )	Pol	Fibra	Brix	ATR
<b>RB72454</b>	10,00 $\pm$ 1,92 a	96,47 $\pm$ 2,36 a	15,28 $\pm$ 0,67 ab	12,67 $\pm$ 0,22 a	17,32 $\pm$ 0,51 ab	125,84 $\pm$ 4,55 abc
<b>RB863129</b>	3,34 $\pm$ 1,93 a	95,00 $\pm$ 2,32 a	14,58 $\pm$ 0,16 ab	12,52 $\pm$ 0,16 a	16,84 $\pm$ 0,18 ab	121,04 $\pm$ 1,05 abc
<b>RB951541</b>	11,67 $\pm$ 3,19 a	118,47 $\pm$ 5,24 a	16,38 $\pm$ 0,81a	13,10 $\pm$ 0,17 a	18,41 $\pm$ 0,66 ab	133,33 $\pm$ 5,90 ab
<b>RB92579</b>	6,67 $\pm$ 3,85 a	138,50 $\pm$ 14,42 a	17,22 $\pm$ 0,14 a	12,40 $\pm$ 0,10 a	18,92 $\pm$ 0,09 a	141,15 $\pm$ 1,29 a
<b>RB867515</b>	3,34 $\pm$ 1,93 a	125,90 $\pm$ 4,10 a	15,87 $\pm$ 1,00 ab	13,20 $\pm$ 0,31 a	18,11 $\pm$ 0,73 ab	129,36 $\pm$ 6,73 abc
<b>RB971755</b>	5,00 $\pm$ 3,19 a	88,40 $\pm$ 10,93 a	15,58 $\pm$ 0,69 ab	12,99 $\pm$ 0,29 a	18,03 $\pm$ 0,52 ab	127,84 $\pm$ 4,44 abc
<b>RB93509</b>	6,67 $\pm$ 3,85 a	105,76 $\pm$ 8,37 a	13,25 $\pm$ 0,94 b	12,86 $\pm$ 0,20 a	16,09 $\pm$ 0,58 b	110,84 $\pm$ 6,31 c
<b>RB931003</b>	6,67 $\pm$ 3,85 a	90,73 $\pm$ 12,05 a	14,27 $\pm$ 1,08 ab	13,23 $\pm$ 0,52 a	16,56 $\pm$ 0,93 b	117,08 $\pm$ 6,89 bc
<b>RB98710</b>	8,33 $\pm$ 3,19 a	129,13 $\pm$ 25,88 a	14,39 $\pm$ 0,40 ab	12,39 $\pm$ 0,13 a	17,16 $\pm$ 0,29 ab	120,38 $\pm$ 2,70 bc
<b>CV%</b>	29,08	22,60	8,63	3,94	5,74	7,03

Médias seguidas pela mesma letra, nas colunas, não diferem significativamente entre si, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Nos dois sistemas de cultivo, os valores de % de infestação de *T. licus licus* não apresentaram correlações significativas com os parâmetros agroindustriais avaliados por ocasião da colheita (Tabela 12). Por outro lado, Viveiros (1989) calculou que, para cada 1% de infestação ocorreram reduções de 0,37% para peso, 0,07% para brix, 0,22% para pol da cana-de-açúcar, 0,12% para pureza do caldo e 0,18% para produção de álcool e acréscimos de 0,21% para fibra e 0,76% para açúcares redutores.

Tabela 12. Correlação entre % Infestação de *Telchin licus licus* e os parâmetros agroindustriais observados por ocasião da colheita nos sistemas de cultivo sequeiro (dezembro de 2009) e irrigado (janeiro de 2010). Universidade Federal de Alagoas, município de Rio Largo, Estado de Alagoas.

Parâmetros agroindustriais	Produtividade (t/ha)	Pol da cana	Fibra	Brix	ATR
% I. sistema sequeiro	-0,3843 ns	-0,4770 ns	-0,1276 ns	-0,4407 ns	-0,4556 ns
% I. sistema irrigado	0,1489 ns	0,1469 ns	-0,0477 ns	0,1275 ns	0,1485 ns

ns – não significativo pelo teste “t” 5% de probabilidade.

## 5.4 Conclusões

Não há diferenças estatísticas em relação à infestação por *T. licus licus* para todas as variedades em estudo, no cultivo sequeiro de quarta folha e no irrigado de terceira folha.

Nos dois sistemas de cultivo, os valores de % de infestação de *T. licus licus* não apresentam correlações significativas com os parâmetros agroindustriais avaliados por ocasião da colheita.

Através dos resultados obtidos neste trabalho, não há possibilidade de identificar uma variedade resistente a *T. licus licus*.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Almeida L C, Filho M M, Arrigoni E B (2007) Primeira ocorrência de *Telchin licus licus* (Drury, 1773), a broca gigante da cana-de-açúcar, no Estado de São Paulo. *Revista de Agricultura*. Piracicaba. v.82, n.2, p.223-225.

Anselmi R (2008) Migração da broca gigante causa inquietação. *Jornalcanã*, Ribeirão Preto, Abril. *Tecnologia Agrícola*. p.87.

Araújo Junior J V, Lima I S, Duarte A G, Duarte A G, Lopes D O P, Lima J F, França V S, Barbosa G V S (2008) Avaliação de variedades RB de cana-de-açúcar, em relação ao ataque da broca gigante (Lepidoptera: Castniidae), em Alagoas. *Anais do 9º Congresso Nacional da Sociedade dos Técnicos Açucareiros e Alcooleiros do Brasil-STAB*. p.62-64.

Barbosa G V S, Silva P P, Santos J M, Cruz M M, Souza A J R, Ribeiro C A G, Ferreira J L C, Sampaio Filho F, Santos T W T, Nascimento B F C, Silva T W, Almeida B F A (2008) Desempenho agroindustrial e censo de variedades de Cana-de-açúcar cultivadas no Estado de Alagoas. *Anais do 9º Congresso Nacional da Sociedade dos Técnicos Açucareiros e Alcooleiros do Brasil-STAB*. p.464-470.

CTC 2008 (Centro de Tecnologia Canavieira) Broca gigante de cana-de-açúcar. Disponível em: [www.ctccanavieira.com.br/site/](http://www.ctccanavieira.com.br/site/) (24 de maio de 2009).

Duarte A G (2009) Avaliação de Variedades RB (República do Brasil) de Cana-de-açúcar em Relação ao Ataque das Principais Pragas em Rio Largo, Estado de Alagoas. Maceió, UFAL, 95p. (Dissertação de mestrado).

Figueiredo M F S, Marques E J, Lima R O R, Oliveira J V (2002) Seleção de Isolados de *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill. e *Metarhizium anisopliae* (Metsch.) Sorok. contra a Broca Gigante da Cana-de-açúcar *Castnia licus* (Drury) (Lepidoptera: Castniidae). *Biological Control*. Neotropical Entomology. v.31, n.3, p.397-403.

Gallo D, Nakano O, Silveira Neto S, Carvalho R P L, Baptista G C, Berti Filho E, Parra J R P, Zucchi R A, Alves S B, Vendramim J D, Marchini L C, Lopes J R S, Omoto C (2002) *Entomologia Agrícola*. Piracicaba: FEALQ, Volume 10, 920p.

Guagliumi P (1972-73) Pragas da cana-de-açúcar no Nordeste do Brasil, Rio de Janeiro, Instituto do Açúcar e do Alcool. Coleção Canavieira, 622p.

Lara F M (1991) Princípios de resistência de plantas aos insetos. 2º ed. São Paulo: Ícone. 336p.

Lima H M A (2010) Avaliação de Variedades RB (República do Brasil) de Cana-de-açúcar em Relação ao Ataque das Principais Pragas em Rio Largo, Estado de Alagoas. Maceió, UFAL, 88p. (Dissertação de mestrado).

Marques E J, Marques L M R, Lima R O R, Figueirêdo M F S, Araújo E S, Autran E A (2001) Patogenicidade de isolados de *Metarhizium anisopliae* e *Beauveria bassiana* sobre

larvas de *C. licus*, broca gigante da cana-de-açúcar. Cad. Ômega Univ. Fed. Rural PE. n.12, p.17-19.

Mendonça A F (1982) A broca gigante *Castnia licus* Drury, 1970 (Lepidoptera: Castniidae) no Brasil. *Saccharum* APC, São Paulo, 5 (20): 53-60.

Mendonça A F (1996) Guia das principais pragas da cana-de-açúcar. p.3-48. In Mendonça A F (ed.) Pragas da cana-de-açúcar. Maceió-AL. Insetos & Cia. 239p.

Parra J R P, Botelho P S M, Corrêa Ferreira B S, Bento J M S (2002) Controle Biológico no Brasil: parasitóides e predadores. Piracicaba: Manole. 626p.

Sampaio Filho F, Moreno J A, Mendonça A F (1980) Observações preliminares para a busca de fontes de resistência de variedades de cana-de-açúcar à *Castnia licus* Drury, (Lepidoptera: castniidae) no Estado de Alagoas. Campinas. Congresso Brasileiro de Entomologia, Resumos. p.109.

Sindaçúcar-AL (Sindicato da Indústria do Açúcar e do Alcool no Estado de Alagoas). Disponível em: [www.sindacucar-al.com.br/noticiasTexto.asp?id=2295](http://www.sindacucar-al.com.br/noticiasTexto.asp?id=2295) (3 de dezembro de 2009).

Viveiros A J A (1989) Efeitos do dano da broca gigante *Castnia licus* (Lepidoptera: Castniidae) sobre algumas características agroindustriais da cana-de-açúcar no Estado de Alagoas. Recife, UFRPe, 93p. (Dissertação de mestrado).