



UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
UNIDADE ACADÊMICA CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS



**COMPORTAMENTO DE GENÓTIPOS RB DE CANA-DE-AÇÚCAR EM RELAÇÃO
AO ATAQUE DA BROCA *Diatraea* spp. (LEPIDOPTERA, CRAMBIDAE),
NAS SETE REGIÕES CANAVIEIRAS DO ESTADO DE ALAGOAS.**

SAULO ÍTALO DE ALMEIDA COSTA

**Trabalho de conclusão de curso
apresentado ao Centro de Ciências
Agrárias como parte dos requisitos
para obtenção do título de Engenheiro
Agrônomo.**

RIO LARGO - ALAGOAS
2007

SAULO ÍTALO DE ALMEIDA COSTA

**COMPORTAMENTO DE GENÓTIPOS RB DE CANA-DE-AÇÚCAR EM RELAÇÃO
AO ATAQUE DA BROCA *Diatraea* spp. (LEPIDOPTERA, CRAMBIDAE),
NAS SETE REGIÕES CANAVIEIRAS DO ESTADO DE ALAGOAS.**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Centro de Ciências
Agrárias como parte dos requisitos para
obtenção do título de Engenheiro
Agrônomo.

Aprovado em _____ de _____ de 2007

_____ Prof. Geraldo V. de Souza Barbosa, M. Sc. (1º EXAMINADOR)	_____ Eng. Agrônomo M. Sc Paulo Pedro Da Silva (2º EXAMINADOR)
---	--

Antônio Jorge de Araújo Viveiros Ms. Sc.
(ORIENTADOR)

Aos familiares e amigos

A minha mãe, minha esposa, minha filha, meus avós, tios, primos e amigos pelo companheirismo, amor, compreensão e total apoio nessa caminhada, dedicados desde o início, e que tanto contribuíram nos ensinamentos da vida.

OFEREÇO

À minha família

À minha mãe Estela Regina de Almeida Costa pela total obstinação, carinho, amor e esforço para que eu me tornasse o homem que sou hoje, à minha esposa Mariana Melo de Almeida e minha filha Larissa Melo de Almeida Costa pelo carinho, amor, incentivo e dedicação.

DEDICO

AGRADECIMENTOS

A Deus, em primeiro lugar, por ter me concedido a vida, me dado paciência e discernimento para enfrentar os percalços existentes nessa longa estrada.

Ao Centro de Ciências Agrárias nas pessoas dos seus professores pela contribuição em seus ensinamentos e dedicação com seus alunos.

Aos professores Geraldo Veríssimo de Souza Barbosa e Marcelo de Menezes Cruz pelas orientações e oportunidades concebidas, e admissão na área de pesquisa através do Programa de Melhoramento Genético da Cana-de-açúcar (PMGCA).

Ao professor Iedo Teodoro pelos ensinamentos, apoio e pela amizade construída ao longo do curso.

Ao pesquisador do PMGCA Antonio Jorge de Araújo Viveiros pela oportunidade concebida para a realização deste trabalho e pelos ensinamentos na área de Entomologia.

Aos pesquisadores do PMGCA – Antonio Rosário, Antônio Maria, Carlos Guedes, José Leonaldo, José Lopes, João Messias, Paulo Pedro, Antônio Amorim, Edmundo Leobino, Ednaldo Martins, Gilmar Odilon, Haroldo Guedes, Adeílson Mascarenhas, Roberto Santiago e José Venício, pela boa amizade e transmissão de suas experiências na pesquisa relacionada à cultura da cana-de-açúcar.

Aos amigos da secretaria do PMGCA, Petrônio Walkirio, Eduardo Jorge e Maura Cristina pela amizade construída.

Aos meus amigos Hermeson Vitorino da Silva, Leandro José Fontan de Cerqueira, Lucas Soares de Araújo, Magno Luíz de Abreu, Nelson Rocha Vilanova, Renan Cantalice Souza, Ricardo Araújo Ferreira Júnior e Rômulo Pimentel Ramos, pela amizade nos bons e maus momentos, pela ajuda nas dificuldades e que também contribuíram para, além da realização deste trabalho, um engrandecimento na vida.

“Jamais se desespere em meio às sombrias aflições de sua vida, pois das nuvens mais negras
cai água límpida e fecunda.”

Provérbio Chinês

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS.....	VI
LISTA DE FIGURAS	VII
RESUMO.....	VIII
1 – INTRODUÇÃO.....	1
2 – REVISÃO DE LITERATURA	2
2.1 –Distribuição Geográfica,Taxonomia e Plantas Hospedeiras	2
2.2. Bionomia	3
2.3. Danos, Perdas e Importância Econômica.	5
2.4 – Métodos de controle	7
2.4.1 – Controle Químico	7
2.4.2 - Controle Biológico	7
2.4.2.1 - <i>Cotesia flavipes</i>	7
2.4.2.2 – <i>Trichogamma galloi</i>	9
2.4.3 – Controle cultural	10
2.4.3.1. Resistência Varietal	10
3 - Material e Métodos.....	13
4 - RESULTADOS E DISCUSSÃO	15
5 - CONCLUSÃO	18
6 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	19

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Escala de notas para determinação dos graus de resistência de cana-de-açúcar à <i>Diatraea</i> spp.....	14
Tabela 2	Médias de intensidade de infestação por <i>Diatraea</i> spp para os fatores Genótipos e Região.....	15

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Danos externos causados por <i>Diatraea</i> spp.....	5
Figura 2	Danos internos causados por <i>Diatraea</i> spp.....	6
Figura 3	Dano indireto: podridão vermelha causada pela entrada de fungos de fungos, <i>Colletotrichum</i> sp. e <i>Fusarium</i> sp.....	6
Figura 4	Regiões canavieira do Estado de Alagoas.....	14
Figura 5	Representação gráfica do comportamento de genótipo de cana-de-acúcar em relação ao ataque da broca (% ID). Médias das sete regiões canavieiras de Alagoas.....	17

RESUMO

Costa, S. I. de A. Comportamento de genótipos RB de cana-de-açúcar em relação ao ataque da broca *Diatraea* spp. (Lepidoptera, Crambidae), nas sete regiões canavieiras do Estado de Alagoas. Rio Largo. UFAL. CECA 2007. (Trabalho de Conclusão de Curso).

O presente trabalho teve como objetivo conhecer o comportamento relativo dos clones RB em fase de multiplicação (FM) do Programa de Melhoramento Genético da Cana-de-açúcar (PMGCA) do Centro de Ciências Agrárias (CECA) da Universidade Federal de Alagoas (UFAL) em relação ao ataque da *Diatraea* spp., broca comum da cana-de-açúcar. O trabalho foi conduzido nas sete regiões canavieiras de Alagoas: Região Litoral-Norte; Região Norte; Região Centro-Norte; Região Centro-Sul; Região Litoral Centro; Região Litoral-Sul e Região Sul. A avaliação da porcentagem de intensidade de infestação de *Diatraea* spp foi realizada através da contagem dos entrenós totais e perfurados. Foram utilizados 26 genótipos (RB72454, RB845210, RB863129, RB92579, RB928064, RB931003, RB931011, RB95549, RB961, RB961552, RB9622, RB9629, RB971702, RB971703, RB971720, RB971723, RB971741, RB971744, RB971747, RB971754, RB971755, RB971761, RB971765, RB971767, RB98710 e SP79-1011). O delineamento estatístico empregado foi em blocos ao acaso com três repetições, sendo as parcelas constituídas por quatro sulcos de seis metros de comprimento. Considerando a média geral, os genótipos apresentaram apenas dois graus de resistência, entretanto foram observados efeitos de localidade, sendo a região litoral centro, a mais infestada, apresentando média de 9,51% de intensidade de infestação. Nessa região, foram constatados genótipos com índices acima de 15% (variedades altamente suscetíveis): SP79-1011 (padrão-15,05%), RB971720 (16,12%), RB971702 (16,47%), RB845210 (17,23%), RB961 (17,32%) e RB971754 (24,12%). A análise dos dados mostra que alguns genótipos, comportaram-se diferentemente, conforme o local. A variedade RB971754, altamente atacada na região litoral centro, não foi atacada nas regiões litoral sul, centro-norte e norte. A variedade RB971747, apesar de ter sido atacada em todas as regiões climáticas testadas foi a que teve o menor índice de intensidade de infestação (1,32%). Um dos padrões utilizados, a variedade SP79-1011 apresentou índices de infestação que variaram de 0 a 16,47%, sofrendo influência de pressão populacional da praga, conforme o local avaliado. As variedades RB971747 e RB92579 apresentaram baixos índices em todos os locais avaliados, mostrando comportamento estável, independentemente do ambiente.

1 – INTRODUÇÃO

A cana-de-açúcar assume posição de destaque no setor agroindustrial do Brasil por se tratar de uma cultura que, além da viabilidade econômica, constitui matéria-prima para a produção de alimentos e energia, emprega mão-de-obra, traz divisas financeiras através de exportação de açúcar e álcool (etanol). Com o aumento da demanda e a preocupação com o uso de combustíveis fósseis, energia não renovável, o etanol tem se apresentado como a principal fonte alternativa de energia carburante. O Brasil é o maior produtor mundial de cana-de-açúcar com a safra 2007/08 estimada em 547,2 milhões de toneladas. Desse total 86,47% são destinados à indústria (473,16 milhões de toneladas), superior à safra passada em 11,10% e os restantes 13,53% (72,02 milhões de toneladas) serão destinados a fabricação de cachaça, alimentação animal, sementes para plantio e outros fins (CONAB, 2007).

O Estado de Alagoas ocupa o quarto lugar no ranking brasileiro de produção de cana-de-açúcar com uma estimativa de 26.043.000 de toneladas de cana moídas na safra 2007/08, produzindo 2.312.400 t de açúcar e 704,684 m³ de álcool (SINDAÇUCAR-AL, 2007). Tendo em vista que Alagoas atingiu seu limite em termos de área plantada e em função da crescente demanda de matéria prima para produção de biocombustíveis, torna-se necessário elevar a produtividade, quer no campo, como tonelagem de açúcar por unidade de área, quer na usina, como quilos de açúcar ensacado por unidade de peso de cana trabalhada.

No Brasil, o Programa de Melhoramento Genético da Cana-de-açúcar (PMGCA) conduzido em âmbito nacional pela Rede Interinstitucional para o Desenvolvimento do Setor Sucroalcooleiro (RIDESA) é responsável pela obtenção das variedades República do Brasil (RB), através das Universidades Federais de Alagoas, Rural de Pernambuco, Viçosa-MG, Rural do Rio de Janeiro, São Carlos-SP, Goiás, Paraná e Mato Grosso.

A RIDESA, com o apoio de empresas/instituições do setor sucroalcooleiro, tem prestado relevantes serviços ao país, com a liberação de mais de trinta novas variedades RB em apenas dezessete anos, que atualmente ocupam mais de 50% da área canavieira brasileira, contribuindo com significativos aumentos da produtividade e qualidade dessa agroindústria.

Até o ano de 1970 o país obtinha de produtividade agrícola média inferior a 50 t/ha, com rendimento de açúcares redutores totais (ART) abaixo de 90 kg/t de cana; nos últimos anos esse cenário foi alterado, com grande melhoria desses índices, passando para produtividade média de 75 t de cana/ha e ATR de 140 kg/t de cana (Barbosa et al., 2007).

Entre os fatores limitantes na obtenção de altas produtividades ou mesmo garantia do potencial genético das variedades de cana, destaca-se o ataque de pragas e doenças. Dentre as pragas destaca-se a broca do colmo, *Diatraea* spp. (Lepidoptera, Crambidae), tendo em vista os significativos prejuízos decorrentes de suas infestações.

Muito embora a resistência varietal seja considerada a medida ideal, uma vez que não implica em maiores gastos ao produtor, bem como é perfeitamente adequada em um projeto de controle integrado, poucos trabalhos relacionados à resistência de variedades de cana-de-açúcar aos ataques da broca foram realizados (Viveiros et al., 2006). O presente trabalho teve como objetivo conhecer o comportamento dos clones RB do PMGCA/CECA/UFAL em fase de multiplicação (FM) em relação ao ataque da *Diatraea* spp.

2 – REVISÃO DE LITERATURA

2.1 – Distribuição Geográfica, Taxonomia e Plantas Hospedeiras

Bleszynski (1969) menciona que as brocas do gênero *Diatraea* apresentam distribuição generalizada por toda América, encontrando-se mais notadamente na Região Neotropical.

Das 21 espécies de brocas assinaladas para cana-de-açúcar, a *Diatraea saccharalis* (Fabr., 1794) (Lepidoptera: Crambidae) apresenta distribuição mais generalizada, podendo ser encontrada desde o sul dos Estados Unidos até o norte da Argentina, conforme Box (1928) Bates (1967) e Mendonça (1996). Até 1968 essa espécie era a única assinalada em trabalhos relacionados com a broca da cana-de-açúcar (SOUZA, 1942; COSTA LIMA, 1950). Araújo e Guagliumi (1969), após identificação de material enviado ao Museu de Londres, assinalaram a ocorrência de *Diatraea flavipennella* Box, 1931 (Lepidoptera, Crambidae), como nova praga de grande importância econômica para a cana-de-açúcar, nos estados de Pernambuco, Rio Grande do Norte, Alagoas, Sergipe, Bahia e Rio de Janeiro. A *D. flavipennella* não é reportada como praga de importância econômica em São Paulo, Minas Gerais, Mato Grosso do Sul e canaviais do sul do Brasil (IAA/PLANALSUCAR, 1982).

No Nordeste brasileiro mais especificamente nos estados da Bahia, Sergipe, Pernambuco, Paraíba e Rio Grande do Norte, a *D. saccharalis*, apresenta-se como espécie dominante (RISCO, 2007).

No Estado de Alagoas, os resultados de levantamentos entomológicos realizados pelo Planalsucar mostraram uma predominância da espécie *D. saccharalis* até o ano de 1983 (Viveiros, 2006); a partir daí já se verificava uma tendência de dominância de *D. flavipennella*, chegando atualmente a índices acima de 90 % (FREITAS et al., 2006).

Além de cana-de-açúcar outras plantas hospedeiras têm grande influência no desenvolvimento da broca, dentre elas são assinaladas as gramíneas milho, arroz, sorgo, trigo e, até capins como exemplos: capim-arroz, capim d'angola, capim-mori, capim-roxo, capim-sudão, capim-canarana, capim-lágrimas-de-nossa-senhora, capim-elefante, capim-guiné, capim-guatemala (Bastos, 1917). De acordo com Guagliumi (1972) as brocas são estritamente graminícolas, embora, às vezes, possam hospedar-se em algumas ciperáceas a exemplo da tiririca. Considerado como maior hospedeiro, o milho deve ter seu plantio evitado perto dos canaviais, advertência essa válida também para as outras gramíneas já citadas.

2.2. Bionomia

Os ovos inicialmente são de coloração amarelo-pálida, passando a rósea até chegar a marrom-escuro, quando são visíveis as cápsulas cefálicas dos embriões no interior do ovo (BOTELHO & MACEDO, 2002).

Conforme Guagliumi (1972) a lagarta de *D. saccharalis* (Fabr., 1794) é de cor amarelada, com cabeça marrom-escuro, apresentando dorsalmente duas séries longitudinais de manchinhas escuras e duas listras acinzentadas dorso-laterais; mede cerca de 25-30 mm de comprimento, quando no último estágio de crescimento. A pupa é de coloração marrom-claro, escurecendo à medida que se aproxima do estágio adulto. O adulto macho é de coloração amarelo-pálida, com duas listras escuras convergentes (dois V invertidos) nas asas superiores; a fêmea é geralmente maior, de cor mais clara e com listras perceptíveis ou ausentes.

Segundo o mesmo autor, a larva de *D. flavipennella* (Box, 1931) é esbranquiçada, com cabeça amarela, e com duas listras de pontinhos escuros no dorso, sem listras laterais; mede 25-30 mm de comprimento na maturidade. O adulto tem coloração amarelo-pálida, sem manchas ou listras, exceto um pontinho marrom na célula discal do macho.

O ciclo biológico da praga em condições de campo, de acordo com observações de Mendonça (1996) em Alagoas, é o seguinte:

CICLO BIOLÓGICO	<i>D. saccharalis</i>	<i>D. flavipennella</i>
Período de incubação dos ovos	4-9 dias	4-7 dias
Período larval	23-64 dias	25-26 dias
Período pupal	6-14 dias	10-17 dias
Longevidade dos adultos	12 dias	Indeterminada
Ciclo completo (mais freqüente)	53-60 dias	45-50 dias
Gerações anuais	4-6	4-6

Conforme IAA/PLANALSUCAR (1982), as fêmeas fazem as posturas usualmente na face dorsal das folhas, agrupadas em número variável, de cinco a 50 ovos. Após a eclosão, as larvinhas se alimentam do parênquima das folhas e/ou da bainha. Posteriormente, após as primeiras ecdises, penetram no colmo logo acima do nó, abrindo galerias em seu interior. Os adultos são de hábitos noturnos (Guagliumi, 1972). A lagarta, uma vez tendo penetrado no colmo da cana, passa toda essa fase ali protegida, mas, em alguns casos, principalmente pela inundação de sua galeria por água da chuva, ao sentir-se “molestada”, abre um orifício na casca e sai, vindo a abrir um buraco em um entrenó mais abaixo, onde torna a penetrar. Próximo à pupação, a lagarta abre um orifício na casca e o fecha parcialmente com fios de seda e restos de sua alimentação e, assim protegida, passa à fase de pupa (BOTELHO & MACEDO, 2002).

Estudos realizados por Mendonça (1983) indicaram que as maiores populações das formas imaturas de *Diatraea* spp. ocorreram, para as condições do Estado de Alagoas, quando o canavial encontrava-se nos seus primeiros meses de desenvolvimento (4 a 7 meses de idade), diminuindo acentuadamente à medida que a cana amadurecia; a ocorrência de 5 gerações, em média, distribuiu-se da seguinte maneira: a 1ª em início de janeiro, a 2ª em início de março, a 3ª ao final de maio, a 4ª no início de agosto e a 5ª em meados de outubro.

As canas-plantas, de um modo geral, apresentam maiores índices de incidência quando comparadas às socas. Botelho & Macedo (2002) explicaram que essas canas possuem um maior vigor vegetativo, ficando expostas durante um período maior à praga, bem como, nesses canaviais, a atuação dos inimigos naturais é menor, pois a grande maioria teve seu habitat desestruturado pelas práticas culturais realizadas com vistas à instalação da lavoura.

2.3. Danos, Perdas e Importância Econômica.

Os ataques da broca são efetuados em canas jovens e em canas adultas, através de perfurações laterais realizadas pelas lagartas. Em cana jovem, a sintomatologia é o aparecimento do “coração morto” e em canas adultas, tem-se o amarelecimento da nervura central, e logo após, toda a folha. Através dos orifícios deixados pela broca (Figuras 1) penetram fungos responsáveis por podridões (Figuras 2 e 3), determinando inversão de sacarose. As perdas agrícolas compreendem perda de peso, brotação lateral, canas quebradas e entrenós atrofiados; enquanto que nas indústrias, menor rendimento de açúcar extraível (podridão) e contaminação do processo de fermentação alcoólica (Gallo et al., 1978; Guagliumi, 1972; IAA/PLANALSUCAR, 1982).

Os danos de *Diatraea* spp. foram correlacionados com as perdas, obtendo-se as seguintes reduções para cada 1 % de entrenós broqueados: 0,1385 % de perda em peso de cana no campo; 0,48 kg de açúcar por tonelada de cana na indústria e 62 litros de álcool/ha para cada 1 % de intensidade de dano (LOPES et al., 1983, MACEDO, 1985).



Figura 1. Danos externos causados por *Diatraea* spp.



Figura 2. Danos internos causados por *Diatraea* spp.



Figura 3. Dano indireto: podridão vermelha causada pela entrada de fungos, *Colletotrichum* sp. e *Fusarium* sp.

2.4 – Métodos de controle

Para a estimativa de danos, coleta-se 20 colmos por hectare – plantas em pé ou na leira – ou na recepção da usina, sendo, nesse caso, retirados cinco colmos por carga, ao acaso, nos veículos de transporte que chegam ao pátio. O controle da broca deve ser executado de forma integrada a fim de se utilizar todo potencial supressivo de controle existente no agroecossistema da cana-de-açúcar (PINTO et al., 2006).

2.4.1 – Controle Químico

O controle químico também pode ser utilizado, mas é prejudicado devido ao hábito da lagarta permanecer a maior parte de seu desenvolvimento dentro dos colmos. A aplicação de inseticida nos sulcos de plantio, prática usual entre os agricultores para o controle de pragas de solo, muitas vezes garante que a cultura fique livre da broca durante alguns dias após o plantio.

O controle químico deve ser evitado, uma vez que o impacto ambiental causado pela aplicação de agrotóxicos em grandes áreas é significativo. A opção pelo controle biológico é a usual, em função da disponibilidade dos organismos nas unidades industriais e pela oferta no mercado (Pinto, et al., 2006), além de ser ecologicamente correto, não compromete os inimigos naturais da praga.

2.4.2 - Controle Biológico

2.4.2.1 - *Cotesia flavipes*

A mais efetiva medida de controle da broca, indicada por várias pesquisas, é o controle biológico através da criação massal em laboratório e liberação em campo do parasitóide *Cotesia flavipes* Cameron (Hym., Braconidae). Este parasitóide foi introduzido no Brasil, inicialmente no Estado de Alagoas por Arthur Mendonça, em 1974 (Mendonça et al., 1978), demonstrando grande capacidade de adaptação, sendo então conduzido às demais regiões canavieiras do país.

As razões do sucesso de *C. flavipes* podem ser explicadas pelo fato deste parasitóide apresentar ciclo bem inferior aos dos taquinídeos utilizados até então (16 contra 60 dias), maior facilidade de multiplicação em laboratório, maior número de indivíduos por broca

parasitada (60 contra 1-2) e excelente desempenho em condições de campo (VIVEIROS, 2006).

C. flavipes apresenta metamorfose completa, com um ciclo total de 16 dias, sendo 3 para incubação de ovos, 7 para fase larval, 5 para fase pupal e 1 dia de longevidade dos adultos. A criação massal de *C. flavipes* envolve a utilização de laboratórios com cerca de 160 m², adaptados ou construídos para esse fim, conseguindo produzir, com cerca de 15 pessoas, aproximadamente 3 milhões do parasitóide por mês a um custo aproximado de R\$ 0,0026 /indivíduo (Sousa, 2006). A metodologia de criação massal consiste inicialmente na produção do hospedeiro *Diatraea* spp. a partir da coleta de crisálidas no campo para obtenção dos adultos da broca. Os adultos são colocados na proporção de 20 fêmeas para 10 machos em tubos forrados com papel vegetal, onde são depositados os ovos. Estes ovos são colocados em recipientes com dieta artificial desenvolvida por Hensley & Hammond (Gallo et al., 1978), com pequenas modificações, compreendendo diversos ingredientes (ácido ascórbico, açúcar, complexo vitamínico, metilparahidróxidobenzoato, germe de trigo levedura, farelo de soja, cloreto de colina, estreptomicina, solução vitamínica, formaldeído 37%, caragenina ou agar, ácido acético e água desionizada). Sobre as brocas consideradas aptas é realizada a inoculação em 80% com *C. flavipes* na proporção de 1-2 microhimenópteros/broca; as 20% restantes são destinadas à obtenção de crisálidas para realimentação do processo. As brocas são acondicionadas em caixas plásticas contendo dieta, por aproximadamente 20 dias, em sala específica, sendo o material biológico constantemente revisado, para verificação do surgimento das massas do parasitóide e posterior emergência dos adultos. Uma massa origina em média 60 adultos de *C. flavipes*.

Mendonça (1983) recomenda a intensificação do controle com parasitóides larvais quando o canavial apresentar os primeiros sintomas de ataque da praga, no transcorrer da 1ª geração, tentando-se evitar que esta alcance a 2ª geração com grandes populações; na prática o controle deverá ser concentrado em canaviais principalmente em 1º ano de cultivo, com idades de 4 a 5 meses, podendo se prolongar até o 7º mês, períodos estes onde deverão estar concentradas as maiores populações de lagartas de *Diatraea* spp.

O monitoramento da praga para controle deve ser realizado prioritariamente em canaviais de cana-planta, irrigadas ou fertirrigadas e com variedades mais suscetíveis. Os índices de controle para as condições de Alagoas compreendem coletas de “olhos mortos” que apresentem níveis superiores a 5 brocas/homem/hora ou cerca de 1000 brocas por hectare, utilizando-se pontos amostrais de 5 m lineares, repetidos 4 vezes por hectare; as brocas

coletadas devem ter tamanho médio (entre 1,5 a 2 cm de comprimento), correspondente a larvas de 3ª geração (VIVEIROS, 2006).

As liberações de *C. flavipes* (mínimo de 80 % emergidos no laboratório), parceladas ou únicas, devem ser em média de 6.000 adultos/ha/ano (Macedo & Botelho, 1986) ou o dobro de brocas/ha, conforme Novaretti (2006). Os parasitóides têm de ser liberados de forma a cobrir toda a área que apresente problema, posteriormente transferindo-se o controle para outro local. Canaviais em fase de maturação não devem receber liberações, pois nessa fase já não há mais tempo hábil para evitar os danos. Para avaliar o desempenho do parasitóide no campo, faz-se a coleta de material biológico, após 10 a 15 dias das liberações. A porcentagem de parasitismo é dada pela fórmula: $\% \text{ parasitismo} = \frac{\text{total de parasitóides} \times 100}{(\text{total de parasitóides} + \text{praga})}$.

O controle biológico apresentou resultados que indicaram um êxito bastante significativo. Através de liberações de *C. flavipes* efetuadas no período 1974-83, em Alagoas, conseguiu-se reduzir a percentagem de entrenós broqueados por *Diatraea* spp. em 70,6 %, passando de 8,6 % em 1974 para 2,64 % em 1983, significando em um ganho acumulado de 508.723,22 toneladas de açúcar, correspondendo a US\$ 52,886,843, enquanto que o custo de controle foi de US\$ 439,850, com um custo médio de US\$ 0,0013 por parasitóide liberado, resultando em um ganho líquido estimado em US\$ 52,446,993 (Viveiros, 2006).

As pesquisas mais recentes com o controle biológico da broca concentram-se no aperfeiçoamento de etapas envolvidas na produção de *C. flavipes*, visando maior eficiência e redução nos custos.

2.4.2.2 – *Trichogramma galloi*

Os insetos do gênero são parasitóides exclusivos de ovos, principalmente de Lepidoptera, estando entre os insetos mais utilizados em programas de manejo de pragas em todo o mundo. Tendo em vista o sucesso do controle biológico da fase larval da broca, com o parasitóide *Cotesia flavipes*, é um componente adicional do controle integrado, direcionando-o principalmente para locais de baixa predação da fase de ovo, que é muito importante para a evolução populacional de *Diatraea* spp. (Almeida & Arrigoni, 1994).

Diversos estudos têm sido realizados com o microhimenóptero *Trichogramma* spp. (Hym., Trichogrammatidae), parasitóide de ovos, uma vez que a fase de ovo foi determinada como a de maior importância no incremento de populações da broca, muito embora Risco B. (1979) mencione que a expansão do uso desse microhimenóptero não tenha mostrado

expressão significativa, sendo a fase de ovo de *Diatraea* spp. controlada por um complexo heterogêneo de predadores.

2.4.3 – Controle cultural

O método de controle cultural baseia-se no plantio de variedades resistentes, moagem rápida da cana, eliminação de plantas hospedeiras e queima para o corte dos restos culturais, (ALVES et al., 1992).

2.4.3.1. Resistência Varietal

Mathes & Charpentier (1969) reconhecem o uso de variedades resistentes como o método ideal de controle para esta praga, pelo fato dele não apresentar quaisquer das óbvias desvantagens do uso de inseticidas (poluição ambiental, degradação de ecossistemas e rápido desenvolvimento de resistência nos insetos-praga), por ser adequado à integração a outros métodos de controle e, com uma cultura extensiva e de baixa renda líquida, como é o caso da cana-de-açúcar.

Conforme Vieira (1970) o uso de variedades resistentes pode compreender um dos três seguintes objetivos:

- a. Servir como a principal, talvez a única, medida de controle;
- b. Agir como auxiliar de outros métodos;
- c. Substituir variedades mais suscetíveis.

Segundo o mesmo autor a variedade é resistente quando possui em maior grau do que outras variedades a capacidade de evitar, tolerar ou recuperar-se do ataque de insetos. Neste caso o termo resistência tem caráter relativo: uma variedade menos suscetível é resistente em relação às mais suscetíveis.

De acordo com Painter (1968) os mecanismos que explicam a resistência das plantas aos insetos são a antibiose, a não-preferência e a tolerância. A antibiose é o efeito adverso sobre a biologia do inseto ao se alimentar da planta, causado por toxinas, inibidores do crescimento e/ou reprodução, falta/deficiência de um elemento nutritivo e desequilíbrio de nutrientes disponíveis. A não preferência deve estar associada à ausência de atrativos químicos, físicos ou à presença de repelentes olfativos ou gustativos na planta resistentes. Tolerância é a capacidade da planta para suportar ou recuperar-se dos danos provocados por uma população de insetos que prejudicariam seriamente um hospedeiro mais suscetível.

Segundo Lara et al. (1986) os fatores que influenciam a manifestação da resistência podem ser agrupados em três tipos distintos: fatores da planta, do inseto e do ambiente. Entre os fatores da planta: a idade, a parte infestada da planta, infestação anterior por doenças ou outras pragas (pode causar alterações nas características morfológicas e fisiológicas da planta). Entre os relacionados ao inseto: a fase e idade, espécie, raça ou biotipo, condicionamento pré-imaginal (certos insetos preferem ovipositar ou se alimentar em variedade em que se alimentou anteriormente) e tamanho da população. Entre os ambientais podem ser enumerados: climáticos e edáficos, infestação de outros insetos, predação e parasitismo, época de plantio, densidade de plantio, tamanho da área plantada, plantas adjacentes e cultura precedente.

A cana-de-açúcar apresenta alguns problemas ao seu melhoramento, devido ao seu elevado número de cromossomos, por ser poliplóide e extremamente heterozigótica (MACEDO, 1978).

Especificamente no caso da broca da cana-de-açúcar, Mathes & Charpentier (1969) relatam que a resistência é atribuída a um dos seguintes fatores:

- Não atração da variedade para oviposição;
- Caracteres desfavoráveis para o desenvolvimento da broca na variedade;
- Caracteres físicos ou nutricionais dos tecidos que inibem ou retardam o desenvolvimento da broca;
- Tolerância ou herdabilidade da planta produzir bem, a despeito de uma alta infestação.

Os trabalhos realizados com resistência varietal à broca da cana, são em sua maioria limitados à determinação dos índices de infestação e desatualizados, em função das mudanças com o uso de novos genótipos, mais produtivos. Destacam-se algumas pesquisas realizadas, descritas a seguir.

Ingram et al. (1951) observaram em suas pesquisas que as variedades de cana-de-açúcar diferem em sua suscetibilidade ao ataque da broca, e que as perdas causadas por elas podem ser bastante reduzidas, pelo desenvolvimento e uso de variedades resistentes.

Rao et al. (1956) realizaram observações sobre a suscetibilidade relativa das variedades de cana-de-açúcar ao ataque da broca e concluíram que a praga parece não ter preferência por algumas variedades de cana antes da formação dos internódios, mas nos estágios subsequentes algumas variedades parecem ser mais suscetíveis.

Dantas (1958) testando a suscetibilidade relativa de diversas variedades de cana-de-açúcar à *Diatraea* spp. constatou que a Co331 foi uma das menos suscetíveis aos ataques da praga.

Um trabalho mais completo sobre o assunto foi realizado por Macedo (1978) com o objetivo de conhecer o comportamento relativo das principais variedades de cana-de-açúcar cultivadas na região Centro-Sul do Brasil, quanto à susceptibilidade à *D. saccharalis* (Fabr., 1794), os possíveis mecanismos de resistência apresentados por estas variedades e a herdabilidade da resistência presente nelas. Entre as conclusões encontradas, foi possível identificar como mecanismos de resistência (presentes nas variedades estudadas, envolvidos direta e indiretamente) caracteres morfológicos (tendência para as variedades de internódios na forma de carretel serem mais infestadas) e nutricionais (infestações mais altas em solos PVLs, correlacionadas positivamente com alto teor de cálcio nas plantas); o comportamento dos progenitores foi ratificado pelo comportamento das progênies, indicando que os caracteres que induziram maior ou menor resistência nas variedades estudadas, são herdáveis, assegurando a possibilidade de se encontrar fontes de resistência à *D. saccharalis* entre variedades comerciais no Brasil.

Moreno et al. (1979) realizando uma seleção prévia de fontes de resistência em 573 variedades de cana-de-açúcar aos ataques da *Diatraea* spp. obtiveram resultados que indicaram as variedades H.KWANDANG, CP1165 e B70129 como altamente resistentes, com intensidades de infestação de 3,94%, 4,65% e 4,74%, respectivamente, enquanto as variedades qualificadas como altamente suscetíveis alcançaram intensidades de infestação superiores a 48%, a exemplo da variedade B60321.

Moreno, et al (1984) estudando o comportamento de cana-de-açúcar ao ataque de *Diatraea* spp. observaram uma maior resistência relativa da variedade Co331 aos ataques da praga quando comparada às variedades CB45-3, RB70141 e RB70194, bem como constataram que o período de maior ocorrência da praga em Alagoas, em cana planta, ocorre dos 4 aos 8 meses de idade.

Teran et al. (1985) realizando estudos sobre resistência à broca em telado obteve resultados que mostraram não haver correspondência entre a preferência de oviposição e a resistência ou tolerância das variedades estudadas: a preferência de oviposição foi pelas variedades IAC86/65, NA56-79, CB47-355 e IAC52/150, sendo clara a preferência da praga pela face inferior da lâmina da folha, seguida pela face superior e pela bainha da folha; no que se refere à tolerância, os genótipos IAC48/65 e NA56-79 comportaram-se como as mais tolerantes, enquanto que a IAC52/160 como a menos tolerante à infestação pela broca.

Viveiros (1992) em Alagoas, avaliando o comportamento relativo das principais variedades e clones RB, verificou que os genótipos RB8060, RB816 e Q113 foram os menos danificados pela broca nas Usinas Santo Antonio (Região Litoral Norte) e Utinga Leão (Região Litoral Centro).

Silva et al. (2002) estudando o comportamento das variedades RB72454, RB83102 e SP79-1011 de cana-de-açúcar com relação à broca *Diatraea* spp. em quatro regiões de Alagoas, observaram uma maior preferência da broca pela variedade SP79-1011, diferindo significativamente das demais e uma maior incidência da praga na região litoral norte.

3 - MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido nas sete regiões ecológicas da área canavieira de Alagoas (Figura 5) no ano de 2006, representadas pelas Usinas Santo Antonio, São Luiz do Quitunde (Região Litoral-Norte), Laginha (Região Norte), Capricho, Cajueiro (Região Centro-Norte), Triunfo, Boca da Mata (Região Centro-Sul), Roçadinho (Região Litoral Centro), Coruripe (Região Litoral Sul) e Paísa (Região Sul), avaliando-se a percentagem de intensidade de infestação de *Diatraea* spp. através das contagens dos entrenós totais e perfurados (internamente, mediante abertura longitudinal dos colmos), conforme metodologia preconizada por Gallo et al. (1987), em uma touceira por parcela. Foram utilizados 26 genótipos (RB72454, RB845210, RB863129, RB92579, RB928064, RB931003, RB931011, RB95549, RB961, RB961552, RB9622, RB9629, RB971702, RB971703, RB971720, RB971723, RB971741, RB971744, RB971747, RB971754, RB971755, RB971761, RB971765, RB971767, RB98710 e SP79-1011).

O delineamento estatístico empregado foi em blocos ao acaso com três repetições, sendo as parcelas constituídas por quatro sulcos de seis metros de comprimento.

Foi utilizado o teste de Scott-Knott ao nível de 5 % de probabilidade de erro para agrupar as médias de infestação para os fatores: genótipo e região.

Realizou-se análise complementar tomando-se por base escala adaptada de Moreno et al. (1980) como mostra a Tabela 1, agrupando-se os genótipos em seus respectivos graus de incidência em função do ataque da broca *Diatraea* spp.

Tabela 1. Escala de notas para determinação dos graus de resistência de cana-de-açúcar à *Diatraea* spp.

Intensidade de Infestação	Graus de Resistência
0 a 5,00	AR
5,01 a 10,00	MR
10,01 a 15,00	S
> 15,01	AS

AR = Altamente Resistente; MR = Moderamente resistente
S = Susceptível; AS = Altamente Susceptível.

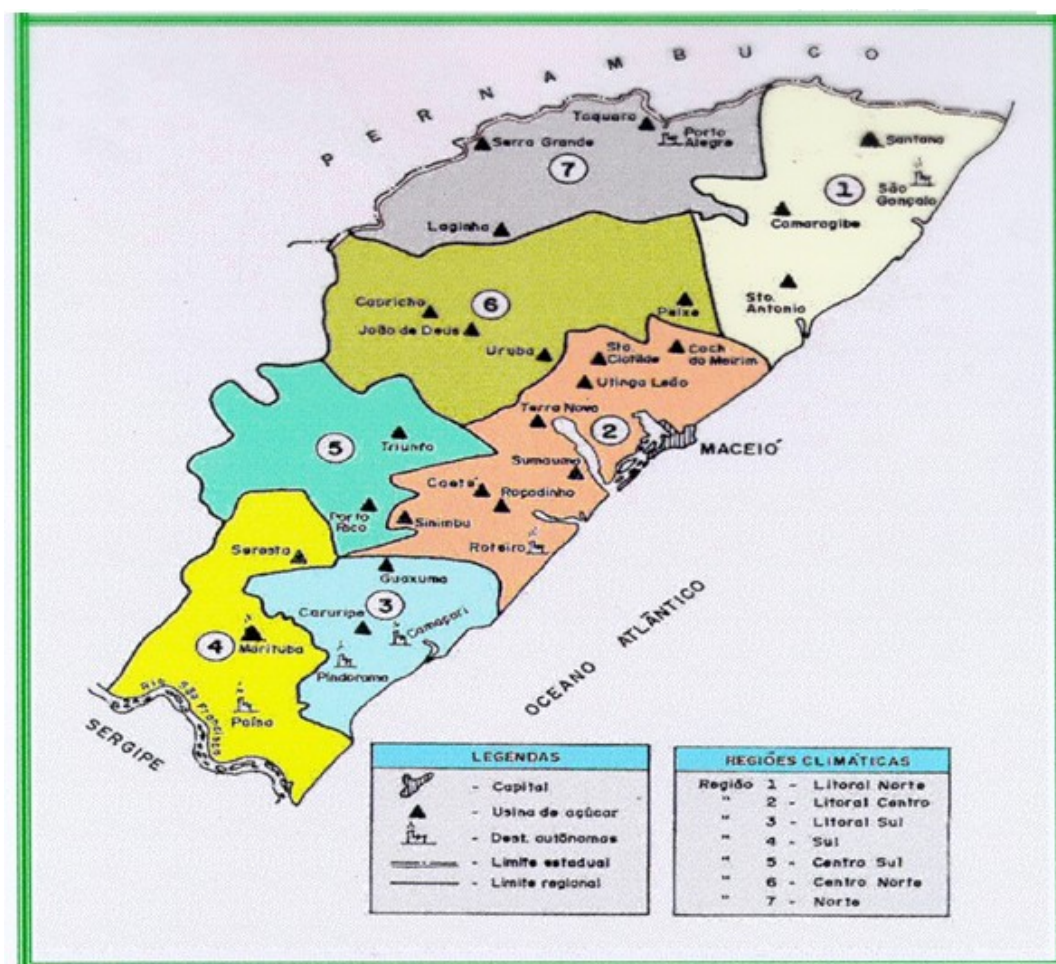


Figura 4. Regiões canavieiras do Estado de Alagoas

4 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

As médias de intensidade de infestação por *Diatraea* spp. podem ser visualizadas na Tabela 2, assim como os resultados do Teste Scott-Knott.

Tabela 2. Médias de intensidade de infestação por *Diatraea* spp. para os fatores Genótipos e Região.

GENÓTIPO	REGIÕES							MÉDIA
	Litoral Sul	Centro Norte	Norte	Sul	Litoral Centro	Litoral Norte	Centro Sul	
RB971747	0,53	1,33	1,94	1,23	1,61	0,83	1,21	1,32 a
RB92579	0,00	0,00	0,00	3,67	2,41	1,85	1,93	1,59 a
RB971741	2,06	0,00	0,00	5,57	3,31	0,00	0,00	1,62 a
RB931003	0,68	0,30	1,15	8,94	2,95	1,66	0,64	1,88 a
RB931011	1,60	2,00	0,00	4,46	4,24	0,42	1,65	2,12 a
RB931580	0,89	0,00	0,45	3,56	6,06	2,24	0,54	2,12 a
RB971765	1,11	0,93	0,00	5,96	6,26	1,95	1,02	2,39 a
RB9438	0,00	0,00	0,52	9,60	4,12	2,31	1,34	2,46 a
RB971703	0,00	0,00	0,50	5,79	3,66	1,72	4,50	2,59 a
RB863129	1,72	0,27	1,11	6,25	9,52	3,46	0,09	3,12 a
RB943365	0,00	0,00	2,20	4,00	4,69	5,02	4,66	3,25 a
RB971720	0,00	1,10	0,29	6,39	16,12	0,88	0,82	3,38 a
RB971723	0,00	0,00	0,22	3,14	7,87	7,36	2,53	3,66 b
RB931566	6,84	0,00	0,45	0,00	10,12	3,80	1,70	3,82 b
RB971755	1,74	0,00	0,00	8,56	11,83	7,14	0,33	4,03 b
RB72454	0,56	0,00	0,46	10,87	12,39	4,40	1,82	4,05 b
RB971761	0,00	2,27	0,00	3,08	11,72	2,22	3,15	4,05 b
RB845210	1,10	0,32	0,00	9,41	17,23	4,89	0,26	4,47 b
RB961552	0,63	0,00	2,82	8,51	13,07	2,29	1,79	4,59 b
RB971744	1,00	0,00	0,00	5,99	12,56	5,70	2,54	4,73 b
RB928064	1,19	0,18	0,62	2,65	7,47	17,32	1,84	4,76 b
SP79-1011	0,00	1,35	3,39	3,34	15,05	1,75	2,36	5,20 b
RB971702	4,95	0,00	0,42	7,79	16,47	3,46	4,68	5,27 b
RB912698	2,04	0,00	0,81	12,07	10,84	12,57	3,60	6,06 b
RB971754	0,00	0,00	0,00	4,68	24,12	8,03	2,67	6,34 c
RB961	0,00	0,00	3,77	8,24	17,32	5,82	8,66	7,19 c
MÉDIA	1,14 A	0,43 A	0,81 A	5,85 D	9,51 E	4,49 C	2,21 B	3,74 c
REGIÃO	135,127**	(Pr < 0,000)						
GENÓTIPO	6,982**	(Pr < 0,000)						
REGIÃO x GENÓTIPO	3,910**	(Pr < 0,000)						
QMR	78,769							
CV(%)	237,54							
Média geral	3,736							

- Médias seguidas de letras iguais, maiúsculas nas colunas e minúsculas nas linhas, não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade de erro.
- ** Significativo a 1% de probabilidade pelo teste F.

Considerando que a resistência de plantas ao ataque de pragas é um conceito relativo, os resultados da análise estatística permitiram chegar a algumas considerações:

O resultado mostrou que o comportamento de alguns genótipos foi variável, de acordo com o local. A variedade RB971754, altamente infestada na Litoral Centro, não foi atacada nas Regiões Litoral Sul, Centro Norte e Norte. A variedade SP79-1011, um dos padrões utilizados, apresentou altos índices de intensidade de infestação da broca que variaram de zero a 15,05%, indicando sofrer influência da pressão populacional da praga, conforme o local avaliado. Esta variedade também apresentou o mesmo comportamento num estudo realizado por Silva et al. (2002), no qual também evidenciou maior preferência da broca pela variedade SP79-1011, bem como da divergência das intensidades de infestação entre as regiões canavieiras.

Os genótipos RB971747 e RB92579 apresentaram médias baixas de intensidade de infestação em todos os locais avaliados, mostrando comportamento estável, independentemente do ambiente;

Os resultados mostraram que para o fator Região, o Centro-Norte, Norte e Litoral-Sul não diferiram estatisticamente entre si, formando um único grupo, porém, diferiram das demais regiões que constituíram quatro grupos distintos, sendo o Litoral Centro a região que apresentou maior média de intensidade de infestação (9,51);

Para o fator Genótipo a RB928064, se comportou como altamente resistente nas regiões três, quatro, cinco, seis e sete que correspondem respectivamente (Litoral Sul, Sul, Centro-Sul, Centro-Norte, Norte) e medianamente resistente na região que apresentou maiores índices de infestação, dois (Litoral Centro). Os genótipos RB912698, RB971754 e RB961 foram os que apresentaram maiores médias de infestação nas sete regiões climáticas. Na região Litoral Centro, foram constatados genótipos com índices acima de 15% (variedades altamente suscetíveis); SP79-1011 (padrão) (15,05%), RB971720 (16,12), RB971702 (16,47), RB845210 (17,23), RB961 (17,32) e RB971754 (24,12) (Tabela 2). A propagação desse material nessa região deve ser acompanhada de monitoramento freqüente com o devido uso do controle biológico, uma vez que pode se constituir em risco de elevadas perdas devido à praga e, em função do aumento da população da broca no campo, afetar material menos suscetível;

No entanto a suscetibilidade dos genótipos pode ser contornada com o manejo adequado através de monitoramentos freqüentes para que a infestação não possa chegar a níveis de danos econômicos, e assim comprometer o desenvolvimento da cultura, que além dos prejuízos, como redução da produtividade agroindustrial, eleva os custos de produção.

Tomando-se por base escala adaptada de Moreno et al. (1980), o agrupamento dos genótipos em seus respectivos graus de incidência em função do ataque da broca *Diatraea* spp. é mostrado na Figura 5. Verifica-se que, considerando as médias das sete regiões, as variedades apresentaram apenas dois graus de incidência: baixo e mediano. O grau de incidência mediano agrupa genótipos com índices de intensidade de infestação acima de 5 %, quando já se deve adotar medidas de controle, conforme Gallo et al (1978).

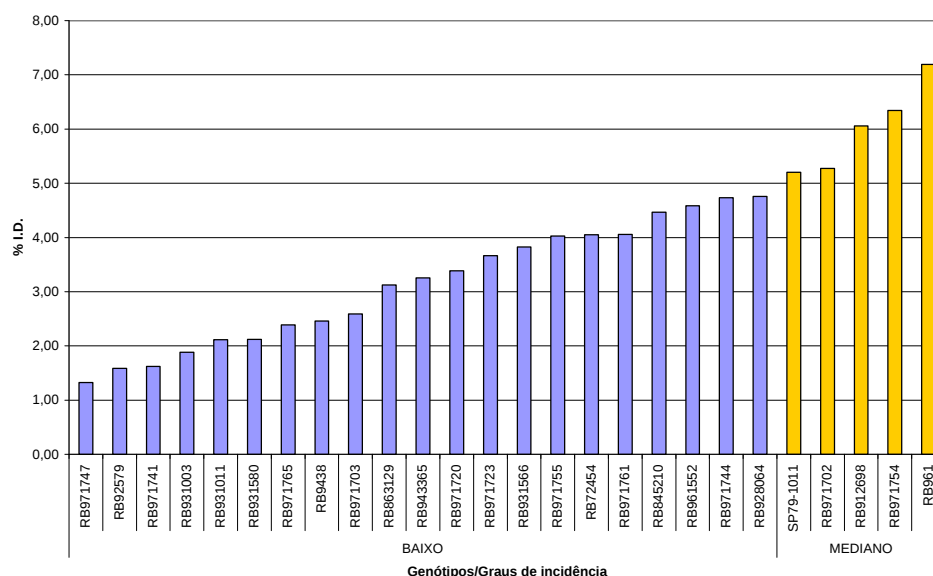


Figura 5. Representação gráfica do comportamento de genótipos de cana-de-açúcar em relação ao ataque da broca (% ID). Médias de sete regiões ecológicas de Alagoas.

Com base no relatório técnico safra 06/07 do PMGCA, as variedades com maiores índices de infestação foram as que apresentaram percentual de fibra entre 12,76% e 12,82% e as mais resistentes entre 14,53% e 14,73%. Mostrando assim que pode haver uma relação entre o percentual de fibra e o nível de infestação. A seleção de materiais com altos percentuais de fibra pode-se obter genótipos mais resistentes.

5 - CONCLUSÃO

Nas condições em que foi conduzido este experimento, pode-se concluir o seguinte:

Alguns genótipos comportaram-se diferentemente em função da incidência da praga:

- Os genótipos RB971747 e RB92579 apresentaram baixos índices em todos os locais avaliados, mostrando comportamento estável;

- Um dos padrões utilizados, a variedade SP79-1011 apresentou índices de infestação que variaram de zero a 15,05%, sofrendo influência de pressão populacional da praga, conforme o local avaliado;

- A incidência da praga variou em função do ambiente, sendo a região litoral Centro a de maior intensidade de infestação.

- Torna-se necessário a realização de novos trabalhos, tendo em vista a liberação de novas variedades de cana-de-açúcar e a necessidade de se conhecer o comportamento das mesmas em relação ao ataque, não apenas de *Diatraea* spp., assim como também de outras pragas importantes.

6 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, J.R. & SOUZA, A.F. Broca da canna de assucar. Ver de Agric, 11 (7-8): 257-292,1936.

ALVES, S.B; VENDRAMIM, J.D, BERTI FILHO. E. Pragas da cana-de-açúcar (254).1992

ARAÚJO, F.C. & GUAGLIUMI, P. Tratamento térmico e químico dos rebolos para controlar algumas pragas da cana-de-açúcar no nordeste. Boletim Açucareiro, Recife, 2 (6/7), 1969.

BARBOSA, G.V.S et al. Relatório técnico safra 2006/07, 263 p.

BASTOS, J.A. M, 1917. Principais pragas das culturas e seus controles. São Paulo: Nobel.

BATES, J.F. Pest control in sugarcane in the Américas. In: Proc. Int. Soc. Sug. Cane Technol., Puerto Rico, 12:1270-1277, 1967.

BEAUCHAMP, C. E. Pedidos de açúcar producidas por el borer o taladrador de tallo de cana. Cubam Soils & Fert. Inst.Bol., 42, 1946. Cit. Por Gallo.

BERGAMIN, J. A broca da cana-de-açúcar. Brasil açúcar, 32 (5-6): 493-498, 495-612, 1948.

BLEZYNSKI, S. The taxonomy of the crambine moth borers of sugar cane. In: WILLIAMS, J.R.; METCALFE, J.R.; MUNGOMERY, R.W.; MATHES, R., ed. Pests of sugar cane. Amsterdam, Elsev. Pub. Co., p. 11-41.

BOTELHO. P.S.M., MACEDO. N. *Cotesia flavipes* para o controle de *Diatraea saccharalis*. Capitulo 25, 409p: IN: Controle Biológico no Brasil: parasitóides e predadores (editado por José Roberto Postalí Parra ... [et al.] - - São Paulo : Manole), 2002. 635 p.

BOX, H.E. Los parasitos conocidos de lãs espécies americanas de “*Diatraea*” (Lep., Pyralidae). Bol. Estac. Exp. Agric. Tucuman, 18(5):1-9, 1928.

BOX, H. E. The Crambinae Genera *Diatraea* and *xanthophernae* (lep.pyral.). Bull Entom. Res., 22: 1-50, pl. I-V, 1931.

BOX, H. E. Informe preliminary sobre los taladradores de la cana de azúcar(*Diatraea* spp.) em Venezuela. M aracay, Inst. Nac. Agr., M.A., Bol. Tec. nº 2, 1952. (it. De Guagliumi 3).

Campos-Farinha, A.E.C 1996. Biologia reprodutiva de *Cotesia flavipes* (Hymenoptera: Braconidae). Rio Claro, Unesp, 97p. (Tese de Doutorado)

COSTA LIMA, A.M. Insetos do Brasil. 6º Tomo, Lepidópteros, 2ª parte, Rio de Janeiro, ENA, 1950. 420p. (Série didática, 8)

DANTAS, B. Suscetibilidade de algumas variedades da can-de-açúcar à broca *Diatraea*. Recife, Comissão de Combate às pragas da Cana-de-Açúcar no estado de Pernambuco, 1958. 11p. (Publicação, 9).

FILHO, M. L & Lima, J. O.G. *Diatraea saccharalis* (FABR.) em cana-de-açúcar na região norte de Rio de Janeiro: Flutuação populacional e parasitismo de ovos por trichograma ssp.

FREITAS, et al. Levantamento populacional do gênero *Diatraea* em oito áreas de cultivo de cana-de-açúcar do estado de Alagoas. In: Resumo Congresso Brasileiro de Entomologia, Recife-PE, Brasil. Agosto de 2006.

GALLO, D. Estudo da broca da cana-de-açúcar, *Diatraea sacharalis* (Farb., 1794), (tese), Piracicaba, E.S.A. “Luiz de Queiroz”, 1963.

GALLO, D. Contribuição para o conhecimento da infestação da broca da cana-de-açúcar e seu controle biológico (tese). Piracicaba, E.S.A. “Luiz de Queiroz”, 1953.

GALLO, D. Infestação de broca nas principais variedades de cana. Ver. De Agricultura, 29 (1-2): 149-155, 1954.

GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R.P.L.; BATISTA, G.C. de; BERTI FILHO, E.; PARRA, J.R.P.; ZUCCHI, R.A.; ALVES, S.B.; VENDRAMIN, J.D. Manual de Entomologia. São Paulo, Ceres, 1988. 649p.

GRAÇA, L.r.. Estimativa econômica dos prejuízos causados pelo complexo broca-podridão na cana-de-açúcar no Brasil. Brasil açucareiro 88 (11): 12-34, 1976.

GUAGLIUMI, P. Two new pests of sugarcane in Brazil. Pl. Prot. Bull., Roma, FAO. 17(5):114, 1969.

GUAGLIUMI, P. Pragas da cana-de-açúcar (nordeste do Brasil). Col. Canaveira nº 10, Rio de Janeiro, I.A.A, 1972.

HOLLOWAY, T.E. & LOFTIN, U.C. The sugar cane moth borer in the United States. Tech. Bull. nº 41, USDA, Washington. Cit. de Almeida, J.R. & Souza, A. F.

IAA/PLANALSUCAR. Guia das principais pragas da cana-de-açúcar no Brasil. Piracicaba, 1982. 28p.

INGRAM, J.W.; BYNUM, E.K.; MATHES, R.; HALEY, W.E.; CHARPENTIER, L.J. Pests of sugarcane and their control. Washington, USDA, 1951. 38p. (Circular n.º 878, August).

LARA, F.M.; BORTOLI, S.A. de; BOIÇA JR., A.L. Resistência de plantas a insetos. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, 12(140):23-29, 1986.

LOPES, J.J.C.; DEGASPARI, N.; BOTELHO, P.S.M.; LEME, J.R.A.; FERRARI, S.E.; ALMEIDA, L.C.de. Efeito do complexo broca-podridão na fermentação alcoólica do caldo da cana-de-açúcar. STAB, Piracicaba, 1 (3): 40-44, Jan./Fev. 1983,

MACEDO, N. Comportamento varietal, mecanismo e herdabilidade da resistência da cana-de-açúcar ao ataque da *Diatraea saccharalis* Fabr., 1794. Piracicaba, 1978. 88p. (Doutorado – ESALQ)

MACEDO, N. 1985. Progressão do programa de produção e liberação de *Apanteles flavipes* nos canaviais do Brasil, de 1975 a 1985 (primeiro trimestre), sob o assessoramento do PLANALSUCAR. In Brasil Açucareiro, Rio de Janeiro, 103 (4,5 e 6) jul./dez.1985.

MACEDO, N. & BOTELHO, P.S.M. Controle integrado da broca da cana-de-açúcar *Diatraea saccharalis* (Fabr., 1794) (Lepidoptera, Pyralidae). Brasil açucareiro, Rio de Janeiro, 106 (2): 2-14, Mar./Abr,1988.

MATHES, R. & CHARPENTIER, L.J. varietal resistance in sugarcane to stalk moth borers. Pests of sugar cane, Elsevier, Amsterdam, 1969. p.175-188.

MENDONÇA, A.F.; RISCO, S.H.; COSTA, J.M.B. Introduction and rearing of *Apanteles flavipes* Cameron (Hym., Braconidae) in Brazil. In: CONGRESS OF THE ISSCT, 16, São Paulo, 1977. Proceedings. p.703-709

MENDONÇA, A.F. Fenologia de *Diatraea saccharalis* (Fabr., 1794) e *D. flavipennella* Box, 1931 (Lepidoptera, Pyralidae) em duas regiões do estado de Alagoas, Brasil. Piracicaba, ESALQ – USP, 1983, 165p. (Tese de doutorado)

MENDONÇA, A. F. Pragas da cana-de-açúcar (Editado por Artur F. Mendonça. Maceió, Insetos & CIA), 1996 Abril, 239p.

MORENO, J.A.; MENDONÇA, A.F.; SAMPAIO FILHO, F. Observações preliminares para a busca de resistência de variedades de cana-de-açúcar à *Diatraea* spp. (Lep., Pyralidae) no estado de Alagoas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 6, Campinas, 1980. Resumos. p.153.

MORENO, J.A.; MENDONÇA, A.F.; VIVEIROS, A.J.A. Comportamento de variedades de cana-de-açúcar ao ataque de *Diatraea* spp. (Lep., Pyralidae). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 9, Londrina, 1984. Resumos. v.1. p.120-120.

MORENO, J.A; SAMPAIO FILHO, F.; MENDONÇA, A. F. Observações preliminares para a busca de fontes de resistência de variedades de cana-de-açúcar à *Diatraea* spp.,

(Lepidoptera, Pyralidae) no estado de Alagoas. In:VI CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, Campinas, SP, 3 a 9 de fevereiro de 1980.

NOVARETI, W, C.T. Informação pessoal. Recife, 2006.

PAINTER, R.H. Insect resistance in crop plants. New York, McMillan, 1968. 520p.

PINTO et al., Manejo das principais pragas da cana-de-açúcar. In: Atualização em produção de cana-de-açúcar.

RAO, D.S.; PUTTARUDRIAH, M.; SASTRY, K.S.S. Incidence of borer attack in several varieties of sugarcane grown in the Visweswaraya canal track, Mysore State. In: CONGR. INT. SOC. SUG. CANE TECH., 9, 1956. Proceedings. P.891-901.

RISCO, S.H. Os canaviais do Brasil e as espécies de *Diatraea* spp.comportamento. Maceió, Agosto de 2007.

RISCO B., S.H. Avaliação atual das principais pragas na cultura da cana-de-açúcar. Saccharum STAB, São Paulo, 2 (6): 18-46, Set. 1979

SILVA, P.P.; BARBOSA, G.V. S.; VIVEIROS, A.J.A.; CRUZ., M.M.; SANTOS, J.M. dos. Comportamento de variedades de cana-de-açúcar com relação à broca *Diatraea* spp. (Lepidoptera: Crambidae) em quatro regiões de Alagoas no ano de 2000. In:ENCONTRO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 12, Maceió, 2002. Anais. p.13.

SOUZA, H.D. A broca da cana-de-açúcar e seus parasitos em Campos, Estado do Rio de Janeiro. **Boletim Inst. Exp. Agric.**, Rio de Janeiro,,nº. 4, 1942. 22p.

SOUSA, J. Informação pessoal. Maceió, 2006.

TERÁN, F.O.; SANCHEZ, A.G.; PRECETTI, A.A.C.M. Estudos sobre resistência da cana à broca em telado; primeiros resultados. Boletim Técnico COPERSUCAR, São Paulo, (29):2-11, jan.1985.

VIEIRA, C. Melhoramento visando resistência aos insetos. Viçosa, Universidade Federal de Viçosa, 1970. 9p.

VIVEIROS, A.J.A. Estudos de resistência de variedades e clones RB às principais pragas da cana-de-açúcar. Rio Largo, UFAL, 1992. 5p.

VIVEIROS, A.J.A.; BARBOSA, G.V.S.; SILVA, P.P.; ARAÚJO, L.S.; SOUZA, R.C.; COSTA, S.I.A.; ABREU, M.L.; RAMOS, R.P.; FERREIRA JÚNIOR, R.A. Estudo da resistência à broca *Diatraea* spp. (Lep., Pyralidae), broca comum em clones RB de cana-de-açúcar. In: Resumo CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 21, Recife, 2006.

VIVEIROS, A.J.A. Manejo integrado das pragas da cana-de-açúcar. In: I Simpósio sobre proteção de plantas do Estado de Alagoas, CECA/UFAL – Rio Largo, 06 e 07 de Dezembro de 2006.

www.conab.gov.br: Acesso em 02 de Outubro de 2007, às 10h45min.

www.sindacucar-al.com.br: Acesso em 02 de Outubro de 2007, às 10h25min.

This document was created with Win2PDF available at <http://www.daneprairie.com>.
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.