



IMPORTÂNCIA ECONÔMICA E GENERALIDADES PARA O CONTROLE DE *Telchin licus* Drury, 1773 (Lepidoptera: Castniidae) EM CANA-DE-AÇUCAR

Marina Mouzinho Carvalho¹, Regiane Cristina Oliveira de Freitas Bueno², Leidiane Coelho Carvalho³, Ana Flávia Godoy⁴, Ana Laura Favoreto⁴.

1. Pós-Graduada em Proteção de Plantas da Universidade Estadual “Júlio de Mesquita Filho”, Botucatu, Brasil (marina_mouzinho@fca.unesp.br)
2. Professora Doutora da Universidade Estadual “Júlio de Mesquita Filho”, Campus de Botucatu.
3. Pós-Graduada em Energia da Agricultura da Universidade Estadual “Júlio de Mesquita Filho”, Campus de Botucatu
4. Graduada em Agronomia da Universidade Estadual “Júlio de Mesquita Filho”, Campus de Botucatu

Recebido em: 30/09/2013 – Aprovado em: 08/11/2013 – Publicado em: 01/12/2013

RESUMO

A cultura da cana-de-açúcar expande suas fronteiras a cada ano, por todo o território nacional. Com isso, aumenta a quantidade de biomassa que será aproveitada pelo homem, para a produção de açúcar e álcool e também por outros organismos, que terão alimentos em abundância. O crescimento da colheita mecanizada com a conseqüente diminuição da queima da palha e a expansão do setor sucroalcooleiro estão provocando mudanças da entomofauna. Uma das novas ameaças às plantações de cana-de-açúcar na região Centro-Sul, causando incerteza e inquietação aos produtores, é a broca gigante, *Telchin licus*, conhecida no Brasil desde 1927, na região Nordeste do Brasil, é considerada uma das principais pragas da cana-de-açúcar. Em 2007 foi registrada pela primeira vez no Estado de São Paulo, onde se concentram 60% das lavouras do país. Considerando que até então não há muitas informações sobre seu manejo e controle, o objetivo desta revisão é levantar informações com base para seu controle dentro de um contexto de Manejo Integrado das Pragas da cana-de-açúcar.

PALAVRAS-CHAVE: Broca gigante, manejo de pragas, métodos de controle.

ECONOMIC IMPORTANCE AND GENERAL FOR CONTROLLING *Telchin licus* Drury, 1773 (Lepidoptera: Castniidae) IN SUGAR CANE

ABSTRACT

The sugar cane plantation expands its borders each year, throughout the national territory. Thus, increases the amount of biomass that will to be exploited by man in sugar and alcohol produce and also by other organisms, which will have food in abundance. The growth of mechanized harvesting, with the consequent decrease in burning of straw and the expansion of the sucroalcooleiro sector are causing changes into entomofauna in certain areas or regions of sugar cane plantation. One

of the new threats to the sugar cane plantations in southcentral region, causing uncertainty and concern to farmers, is the giant worm, *Telchin licus*, known in Brazil since 1927, in the Northeast of Brazil, is considered a major pest of cane sugar. In 2007 it was first recorded in the state of São Paulo, which accounts for 60% of the country's crops. Whereas until then there is not much information about their management and control, the aim of this review is to gather information on the basis for its control within the context of Integrated Pest Management of cane sugar.

KEYWORDS: Pest management, giant worm, methods of control.

INTRODUÇÃO

O homem desde que começou a cultivar as plantas para fins alimentícios, medicinais e outros, passou a ter problemas com animais que delas se alimentavam, competindo pelo mesmo alimento e freqüentemente causando prejuízos, surgindo daí o conceito praga. Hoje, com a introdução da filosofia do manejo integrado de pragas na agricultura moderna, consideramos os fatores ambientais e econômicos para definir tal conceito. Dessa forma as pragas são os organismos que, a partir de certo nível populacional, causam prejuízos ao homem (PINTO, 2006).

A cana-de-açúcar *Saccharum officinarum* L. foi introduzida no Brasil em 1502 é uma monocotiledônia perene, herbácea, da família Gramineae, própria de climas tropicais e subtropicais, originária do sudeste da Ásia (CESNIK & MIOCQUE, 2004). O Brasil é o maior produtor mundial de cana-de-açúcar, o que coloca o país na liderança mundial em tecnologia de produção de etanol. Além de matéria-prima para a produção de açúcar, álcool, produção de alimento, ração animal, adubos orgânicos, seus subprodutos e resíduos são utilizados para co-geração de energia elétrica (EMBRAPA, 2011).

Porém, a eliminação da prática da queima dos canaviais antes da colheita, no Estado de São Paulo, tem provocado alterações nas populações de insetos, em função das mudanças no agroecossistema (ARRIGONI, 1999). Pragas até então secundárias ou de pequena importância econômica tem-se tornado relevantes para a cultura. Os problemas fitossanitários relacionados a essa cultura têm se constituído como um dos principais fatores limitantes para a produção e rendimento industrial, dentre eles destacam-se a incidência de insetos-praga. Entre as pragas de maior importância destacam-se a cigarrinha da folha *Mahanarva posticata* Stal., cigarrinha-da-raiz *Mahanarva fimbriolata* Stal., a broca gigante *Telchin licus* (Drury) e as brocas do gênero *Diatraea* spp. (MARQUES et al., 2009). Em GALLO et al. (2002) são referidas 24 espécies como as mais importantes no Brasil.

Assim, com as perspectivas de duplicação da área da cana-de-açúcar, num curto espaço de tempo, existe uma preocupação de que, com a abertura de novas áreas, não se respeite à produção sustentável da cultura e que sejam aplicados indiscriminadamente produtos químicos (especialmente em pulverizações na parte aérea), que poderão provocar desequilíbrios desastrosos, aparecendo então “novas” pragas e dificultando a manutenção das medidas adotadas há quase meio século (PARRA et al., 2010).

Um dos grandes problemas enfrentados por essa cultura está no fato de ser vulnerável, durante todo o seu desenvolvimento, ao ataque da broca gigante. A primeira citação de ocorrência da broca gigante danificando a cana-de-açúcar no Brasil foi de um autor anônimo em 1912, sem definir, porém, o local de ocorrência (MENDONÇA et al., 1996). Posteriormente, diversos autores relataram a ocorrência

deste inseto danificando diferentes culturas, principalmente nos Estados do Norte e Nordeste do Brasil, sendo que sua presença foi observada pela primeira vez, na região Centro Sul, atacando canaviais em Uberlândia e Araguari, Estado de Minas Gerais, no ano de 1983. Essa praga é considerada a mais importante da região nordeste, estando disseminada em cerca de 320 mil hectares, nos quais foram observados níveis de infestação, avaliados na base dos colmos danificados, da ordem de 7% e vem causando prejuízos anuais em torno de 34,5 milhões de reais.

Segundo WHITE et al. (2008), as brocas acarretam perdas de até 0,30% de açúcar/ha para cada 1% de entrenós brocados, uma vez que atuam, principalmente, na redução da qualidade da matéria prima, por meio da inversão da sacarose.

T. licus é “praga chave” da cana e de difícil controle, pois a larva fecha o buraco (orifício ocado) logo após o corte da cana, dificultando o acesso de predadores e tornando ineficiente a aplicação de inseticidas. As lagartas da broca gigante impressionam por apresentarem tamanho avantajado, chegando a 80 mm de comprimento e 12 mm de largura do protórax e por apresentarem este período relativamente longo (até 10 meses), podendo causar os mesmos danos que a broca da cana-de-açúcar, porém em proporções bem maiores (BENEDINI & CONDE, 2008).

A broca gigante apresenta particular importância em função dos danos que causa à cultura da cana-de-açúcar. Segundo MENDONÇA (1996), em cana nova, a broca gigante causa a morte de perfilhos, destrói rizomas das touceiras, ocasionando falhas na germinação, reduzindo o stand da cultura. Em cana adulta, danifica os entrenós basais, causando o afinamento, atrofia e quebra de colmo.

Esta migração repentina, os danos consideráveis que causa, além da dificuldade para obter um controle satisfatório dessa praga, são os principais motivos para a inquietação e incerteza por parte dos produtores de cana-de-açúcar. Embora alguns pesquisadores acreditem que esta praga deverá ocorrer somente em áreas restritas (ANSELMINI, 2008), sua ameaça assusta a todos, uma vez que, devido aos seus hábitos, seu controle ainda é difícil e, muitas vezes, sua infestação só é percebida após o corte da cultura.

No entanto, como todo cultivo em larga escala, a cana-de-açúcar, também apresenta alta suscetibilidade à disseminação de inimigos naturais (predadores e parasitóides). Se, por um lado, o uso de produtos químicos pode ajudar no controle das infestações de pragas, por outro, pode provocar desequilíbrio biológicos devido à eliminação de organismos benéficos presentes no complexo biótico do ecossistema, contribuindo para a seleção de populações de insetos-praga resistentes. A aplicação de técnicas de controle biológico tem sido uma ferramenta largamente explorada cujo desenvolvimento é voltado para a minimização dos danos tanto biológicos quanto econômicos (LIMEIRA & RAFIKOV, 2010).

O que é interessante salientar é que embora existam peculiaridades regionais, as principais pragas da cultura são controladas com alternativas biológicas, seja por meio de insetos ou patógenos (ALVES & LOPES, 2008). Portanto, a cana-de-açúcar é umas das poucas culturas no Brasil em que, desde a década de 1970, se pensa na sua sustentabilidade (GALLO, 1980). Esta revisão tem como objetivo fornecer informações sobre os aspectos biológicos, econômicos e métodos de controle de *T. licus*, e assim aprimorar os conhecimentos sobre esta praga da cana-de-açúcar.

HISTÓRICO E DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA DA CULTURA

A cana-de-açúcar teve como centro de origem a região leste da Indonésia e Nova Guiné e ao longo de muitos séculos, se disseminou para várias ilhas do sul do Oceano Pacífico, Indochina, Arquipélago da Malásia e Bengala, aparecendo como planta produtora de açúcar na Índia tropical. Os Persas foram os primeiros a desenvolver técnicas de produção do açúcar estabelecendo as rotas do açúcar entre os países asiáticos e africanos (DELGADO & CESAR, 1977).

S. officinarum L. foi trazida da Ilha da Madeira para o Brasil, em 1502. Era uma cana reconhecida como nobre ou cana tropical, caracterizada pelo seu alto teor de açúcar, porte elevado, colmo grosso e pouco teor de fibras. Devido a essas características, foi cultivada nos três primeiros séculos da colonização, provavelmente uma única variedade, que no século XIX recebeu o nome de cana “Creoula” ou “Mirim” ou ainda “Cana da terra”, para distinguir dos novos cultivares importados que começaram a chegar ao País (LIMA, 1984). De 1532 a 1810 ficou limitado o cultivo da cana-de-açúcar “Creoula” a terras virgens com alta fertilidade devido a sua característica rústica e suscetível a várias doenças. O sucessivo uso resultou na sua substituição por um híbrido interespecífico do gênero *Saccharum* (FAHL et al., 1998).

A cana-de-açúcar tornou-se uma monocultura devido às condições de clima e solo da região Nordeste e de São Paulo. Foi também a cana, a matéria-prima que alimentou a mais importante indústria no País durante o longo período em que o açúcar brasileiro superava a produção das outras regiões canavieiras do mundo (CENTEC, 2004).

Na década de 70, foi criado o IAA (Instituto do Açúcar e Alcool), objetivando assegurar o equilíbrio do mercado do açúcar e aproveitar a oportunidade do álcool industrial, além de possibilitar o desenvolvimento de uma política técnico-científica que permitiu avanços significativos na agricultura voltada para a cana-de-açúcar. Programas nacionais como o Proálcool, também contribuíram para o avanço da cultura, o que acarretou em uma expansão da área plantada (MAPA, 2008).

Atualmente, o Brasil é o maior produtor mundial de cana-de-açúcar, seguido por Índia, Tailândia e Austrália. As regiões de cultivo são Sudeste, Centro-Oeste, Sul e Nordeste, permitindo ao País duas safras ao ano e conseqüentemente, produção de açúcar e etanol para os mercados interno e externo (UNICA, 2008).

O setor sucroalcooleiro é o que melhor representa o processo de desenvolvimento brasileiro. A cultura da cana-de-açúcar foi uma das primeiras atividades econômicas do Brasil colônia e, sem exageros, foi fundamental na construção da nossa identidade nacional. Por isso o Brasil é maior produtor mundial e o mais competitivo na fabricação de açúcar, álcool e energia (SEBRAE, 2005).

PANORAMA DA CULTURA NO BRASIL

A cultura da cana-de-açúcar apresenta grande importância no agronegócio brasileiro, representando a indústria sucroalcooleira cerca de 2% das exportações nacionais, além de reunir 6% dos empregos agroindustriais brasileiros e contribuir de maneira efetiva para o crescimento do mercado interno de bens de consumo (BOLOGNA-CAMPBELL, 2007; UNICA, 2008).

A cana-de-açúcar (*Saccharum* spp.) é uma das gramíneas cultivadas mais importantes do mundo. No Brasil é plantada para produzir açúcar, cachaça, energia,

e etanol, um combustível renovável, menos poluente que os derivados de petróleo e de custo relativamente baixo. Nos últimos anos, praticamente todas as montadoras de automóveis do país lançaram novos modelos bi-combustíveis, que funcionam com gasolina, etanol ou qualquer combinação de ambos. O país é auto-suficiente em combustível e exporta o produto para a China, Japão, EUA, entre outros (GUIMARÃES, 1007).

O Brasil também ocupa liderança nas exportações e compartilha, com os Estados Unidos (EUA), a posição de maior produtor mundial. Na prática, os dois países são responsáveis por 70% de toda a fabricação desse combustível no mundo. A cana-de-açúcar sempre teve um papel importante na economia brasileira, desde o período dos engenhos coloniais. Não é de hoje que especialistas vêm buscando maneiras de aprimorar o cultivo da planta, tornando-a mais produtiva e resistente, entre outras vantagens agrônômicas (CIB, 2009).

Além disso, a cultura da cana-de-açúcar é de grande versatilidade, sendo utilizada desde a forma mais simples como ração animal, até a mais nobre como o açúcar. Na cana nada se perde: do caldo obtêm-se o açúcar, a cachaça, o álcool, a rapadura e outros; do bagaço, o papel, a ração, o adubo ou o combustível; das folhas a cobertura morta ou ração animal. Assim, a agroindústria da cana-de-açúcar, direciona-se a integrar os sistemas de produção alimentar, não alimentar e energético, envolvendo atividades agrícolas e industriais, e ainda atua com vantagens comparativas em relação às outras matérias-primas, pelo fato de ser intensiva em mão-de-obra e o Brasil ter os menores custos de produção do mundo (VASCONCELOS, 2002).

A demanda pelos produtos do setor sucroalcooleiro está crescendo no cenário mundial, e neste segmento, segundo a Organização para a Alimentação e Agricultura (FAO), o Brasil é líder absoluto na produção mundial de cana-de-açúcar. Conforme dados disponíveis relativos ao ano 2007, a produção brasileira foi de 514 milhões de toneladas, o que corresponde a 144% a mais que a Índia – país que ocupa a segunda posição –, e representa 33% da produção mundial, que produziu 1, 558 bilhão de toneladas de cana-de-açúcar (BRASIL, 2009).

Segundo dados da Companhia Nacional do Abastecimento (CONAB) se espera na temporada 2013/14, que a cultura da cana-de-açúcar continua em expansão. A previsão é que o Brasil tenha um acréscimo na área de cerca de 408 mil hectares, equivalendo a 4,8% em relação à safra 2012/13. O acréscimo é reflexo do aumento de área da Região Centro-Sul. A Região Norte/Nordeste praticamente se mantém com a mesma área para a próxima safra. São Paulo, Minas Gerais, Goiás e Mato Grosso do Sul deverão ser os estados com maior acréscimo de áreas com 141,4 mil hectares, 106,1 mil hectares, 101,1 mil hectares e 43,5 mil hectares, respectivamente. Este crescimento se deve à expansão de novas áreas de plantio das usinas já em funcionamento (CONAB, 2013).

O crescimento da demanda nacional e mundial por álcool combustível, de forma rápida e acentuada, tem provocado um aumento significativo do número de usinas pelas diversas regiões brasileiras, acentuando, inclusive, a expansão dos pólos produtores para regiões onde o cultivo figurava como atividade de importância secundária como, por exemplo, o estado de Goiás (SOUZA & MIZIARA, 2010).

Uma das explicações para a re-espacialização do setor sucroalcooleiro é o fim da queima da palha da cana no território nacional com data marcada para 2020, o que torna imperativo a localização de áreas com relevo que favoreçam a colheita mecanizada; e, outras não menos importantes, são os subsídios e fomentos

concedidos pelos governos estaduais como atrativo às agroindústrias canavieiras. Além disso, há que se considerar o próprio esgotamento da possibilidade de expansão nas áreas tradicionais, como, por exemplo, o estado de São Paulo. Nesse sentido o pressuposto é que os agentes econômicos busquem áreas onde a terra apresente-se relativamente mais barata (MIZIARA, 2009).

PRAGAS NA CULTURA

As grandes extensões de áreas ocupadas pela monocultura canavieira, bem como as novas técnicas mecanizadas e colheita crua (sem queima), têm propiciado o aumento de insetos nocivos, que ocasionam prejuízos significativos e de reconhecida importância econômica (ALMEIDA FILHO, 1995). A cultura da cana-de-açúcar é danificada por inúmeras pragas, destacando-se a cigarrinha-da-folha, *Mahanarva posticata*, as brocas, *Diatraea saccharalis*, a broca-gigante, *Telchin licus* e os cupis, *Syntermes* spp., *Nasutitermes* sp., *Neocapritermes* sp. e *Heterotermes* sp., dentre outras (GUAGLIUMI, 1972/1973). Além destas, GALLO et al., (2002) também citam como pragas da cana-de-açúcar a cigarrinha-das-raízes *Mahanarva fimbriolata*; os besouros *Ligyris* spp., *Euethiola humilis*, *Stenocrates* spp, *Migdolus fryanus*, *Sphenophorus levis*, e *Metamasius hemipterus*; os percevejos castanhos *Scaptocoris catanea* e *Atarsocori brachiariae*; os cupins, *Procornitermes* sp., e *Cornitermes*; as lagartas *Elasmopalpus lignosellus*, *Mocis latipes*, *Spodoptera frugiperda*, *Pseudaletia sequax*; os pulgões *Rhopalosiphum maidis* e *Melanaphis sacchari*; e a cochonilha *Saccharicoccus sacchari*. PINTO et al., (2009) acrescentaram à lista de pragas da cana-de-açúcar a broca-peluda *Hyponeuma taltua*; a lagarta desfolhadora *Cirphis latiuscula*; as cigarrinhas *Deois* spp.; as cochonilhas *Margarodes* sp. e o gafanhoto *Rhammatocerus schistocercoides*.

BROCA GIGANTE

Telchin licus (Drury, 1773) é o nome válido da broca gigante da cana-de-açúcar e *Castnia licus* – nome consagrado na literatura agrícola – é o sinônimo júnior (NOMENCLATOR, 2007). Existe uma grande variação na nomenclatura utilizada para a broca gigante da cana-de-açúcar (MORAES & DUARTE, 2009). GARCIA & BOTELHO (2009) relataram que esta espécie pode ser encontrada sob as seguintes sinonímias: *Castnia licus*, *Castnia licoides*, *Leucocastnias licus*, *Eupalomides licuas*, *Papilio licus*. São citadas ainda subespécies, como *C. licoides*, *C. licus licoidella*, *C. licus Laura* (DIAS FILHO & TANGERINI, 1991) e *C. licus licus* (ALMEIDA et al., 2008).

A broca gigante da cana-de-açúcar pertence à ordem Lepidoptera, subordem Glossata, série Ditrysia (mariposas) (GULLAN & CRANSTON, 2007), superfamília Castnioidea (GALLO et al., 2002), família Castinidae, e subfamília Castniinae (MORAES & DUARTE, 2009).

Os adultos de *Telchin licus* têm cerca de 35 mm de comprimento e 90 mm de envergadura alar, são de coloração escura ou quase preta, com algumas manchas brancas na região apical e uma faixa transversal branca nas asas anteriores; nas asas posteriores existem duas faixas de coloração branca e sete manchas vermelhas na margem externa (GALLO et al., 2002).

A principal característica desses lepidópteros são as antenas clavadas, geralmente estendidas formando um apículo (MORAES & DUARTE, 2009). Apesar

das antenas serem geralmente pectinadas em mariposas e clavadas em borboletas (GULLAN & CRANSTON, 2007), a família Castniidae é uma exceção, pois são mariposas com antenas clavadas (GALLO et al., 2002). Estas mariposas também têm hábitos diurnos, com atividades nos períodos mais quentes do dia, geralmente entre 10:00 e 14:00 diferentemente da maioria das mariposas que possuem hábito crepuscular. Entretanto, esta subfamília apresenta um acoplamento das asas por meio de cerdas chamadas de frênuo e repousam com as asas abertas como a maioria das mariposas (GULLAN & CRANSTON, 2007). Nas borboletas o acoplamento das asas não é feito por estruturas, mas pela expansão da região do ângulo umeral da asa posterior sobre a qual se apóia a região anal da asa anterior (GALLO et al., 2002), e ao pousarem, as borboletas mantêm suas asas estendidas ou encobrindo o corpo (GULLAN & CRANSTON, 2007).

Os ovos de *T. licus* possuem uma estrutura poliédrica medindo cerca de quatro mm de comprimento, com forma semelhante à carambola, com cinco arestas salientes. Os ovos podem ser verdes ou marrons; a lagarta recém eclodida possui a mesma coloração do ovo e, a medida que se desenvolve a coloração passa a ser branca leitosa (ALMEIDA & ARRIGONI, 2009).

A lagarta atinge o comprimento de 80 mm e a largura de 12 mm no protórax, a largura do corpo é levemente decrescente da parte torácica em direção à região anal. A lagarta se transforma em pupa dentro de um casulo feito de fibras de cana-de-açúcar, de onde a mariposa emerge (GUAGLIUMI, 1972/1973).

Em condições de campo, nas regiões Norte e Nordeste, a broca gigante completa o ciclo biológico em aproximadamente 180 dias, apresentando dois ciclos completos durante o ano, comprovados pela ocorrência de picos populacionais de adultos, um maior nos meses de junho-julho (inverno), e outro menor nos meses de novembro-dezembro (verão) (GARCIA & BOTELHO, 2009). Segundo uma revisão por GUAGLIUMI (1972/1973) ocorre uma grande variação da duração do ciclo da broca gigante da cana-de-açúcar, principalmente em função da temperatura, umidade e alimentação, variando de 7-14 dias o período embrionário; período larval de 180 – 300 dias; desenvolvimento pupal entre 30 – 45 dias e vida adulta de 10 – 15 dias.

ALMEIDA & ARRIGONI (2009) observaram um tempo médio de vida de 6,7 e máximo de 10 dias para adultos machos e em média 7,4 dias e máximo de 11 para fêmeas adultas. Estes adultos registraram um número médio de 43,1 ovos por fêmea, sendo que o número máximo de ovos depositado por uma única fêmea foi 139.

Na cana recém brotada, principalmente nas soqueiras, as lagartas, em busca de alimento de melhor qualidade, saem da touceira e atacam os rebentos, destruindo seu poro vegetativo e apodrecendo sua gema apical. Com a mínima perturbação, as lagartas procuram proteger-se, enterrando-se profundamente, nos túneis abertos anteriormente nos rizomas ou entre as raízes, o que permite que elas se preservem na cultura. Logo após o corte da cana, a lagarta tem o hábito de vedar, com restos de fibras, o orifício deixado aberto pela galeria interna onde vivia, visando a proteger-se, passando a viver escondida durante o dia, na parte mais profunda e fresca da touceira, alimentando-se do rizoma, de restolhos e de raízes, debilitando e reduzindo o poder germinativo da touceira (PINTO et al., 2006).

O dimorfismo sexual entre os adultos é visível pelo frênuo, estrutura presente nas asas posteriores usada no acoplamento das asas durante o vôo; o frênuo da fêmea é formado por sete espinhos com o formato de pincel, enquanto que, o do

macho apresenta um único espinho. A fêmea também apresenta a cor do abdome cinza escura e o macho cinza claro (ALMEIDA & ARRIGONI, 2009).

IMPORTÂNCIA ECONÔMICA DA PRAGA

T. licus é uma espécie que habita as florestas tropicais e foi registrada pela primeira vez atacando cana-de-açúcar no delta do Rio Orinoco, na Venezuela (MYERS, 1935). A primeira ocorrência da broca gigante da cana-de-açúcar *T. licus* no Brasil foi observada por COSTA LIMA em 1928, na região nordeste (COSTA LIMA, 1928). Em 2007, foi registrada pela primeira vez no estado de São Paulo, na região de Limeira. Atualmente, no Brasil, além do Estado de São Paulo a distribuição deste inseto inclui os Estados do Amazonas e Pará (MYERS, 1935), Bahia, Rio Grande do Norte e Mato Grosso (RAYMUNDO, 1931), Acre, Alagoas, Goiás, Paraíba, Pernambuco e Rio de Janeiro (GUAGLIUMI, 1972/1973), Sergipe e Maranhão (MENDONÇA et al., 1996). ARRIGONI et al., (2011) relatam que *Telchin licus licus* ocorre nos Estados da região Nordeste, no Amazonas, no Mato Grosso e em São Paulo, e *Telchin licus laura*, ocorre em Minas Gerais e Goiás.

As lagartas da broca gigante, além da cana-de-açúcar, se alimentam também de bromeliáceas, gramíneas, musáceas e orquídeas (MENDONÇA et al., 1996). A lagarta de *Telchin licus* é encontrada em abacaxizeiro (*Ananas comosus*), ananazeiro (*Ananassa saliva*), musáceas (*Ensete* spp. *Musa* spp. e *Musella* spp.), gramíneas (*Paspalum virgatum*, *P. densus* e *Pennisetum purpurem*) e na maioria das espécies da família Orchidaceae, além da cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum*) (GUAGLIUMI, 1972/1973).

Segundo GUAGLIUMI (1972/1973), após o corte da cana-de-açúcar, as lagartas que geralmente vivem escondidas durante o dia na parte mais profunda e fresca da touceira, alimentam-se dos rizomas, dos restolhos e das raízes, debilitando-os e reduzindo seu poder germinativo. Na cana pequena, recém-brotada, especialmente das soqueiras, as lagartas saem da touceira e atacam os rebentos, penetrando alguns centímetros nos tecidos dos mesmos, destruindo a gema vegetativa, saudando o secamento e, as vezes o apodrecimento da gema apical, sintoma conhecido como (coração-morto).

No interior da cana-de-açúcar cortada pode-se observar uma galeria limpa e vazia com cerca de um cm de diâmetro, resultado do ataque das lagartas, o que pode resultar em considerável perda de peso facilitar a penetração dos fungos da podridão vermelha, e até mesmo levar a planta a morte. Dificilmente encontra-se a lagarta dentro da cana-de-açúcar após o corte, pois, com a mínima perturbação, as lagartas enterram-se nos túneis abertos anteriormente no rizoma ou entre as raízes. Essas galerias facilitam a penetração dos fungos da podridão vermelha, que inverte a sacarose, diminuindo assim, a produção do açúcar (VILAS BOAS & ALVEZ, 1988)

Os danos causados por *T. licus* são muito semelhantes aos danos provocados pela broca da cana-de-açúcar, *Diatraea saccharalis*, entretanto, pelo seu elevado tamanho em relação à broca pequena estima-se que os danos sejam muito maiores. A primeira citação de ocorrência da broca gigante danificando a cana-de-açúcar no Brasil foi de um autor anônimo em 1912, sem definir, porém, o local de ocorrência (MENDONÇA et al., 1996). Posteriormente, diversos autores relataram a ocorrência deste inseto danificando diferentes culturas, principalmente nos Estados do Norte e Nordeste do Brasil, sendo que sua presença foi observada

pela primeira vez, na região Centro Sul, atacando canaviais em Uberlândia e Araguari, Estado de Minas Gerais, no ano de 1983.

No Norte e Nordeste do Brasil, *T. licus* vem aumentando gradativamente sua importância, especialmente no verão, com temperaturas elevadas, visto que as condições de alta umidade proporcionadas pela abundante cobertura vegetal deixada no solo, em função da colheita, são bastante favoráveis ao inseto. Na região Nordeste *T. licus* ocupa uma área de aproximadamente 320 mil há, representando perdas equivalentes a R\$ 34,5 milhões na safra 2007/2008 (CANUTO et al., 2011).

No Estado de São Paulo, o maior produtor nacional de cana-de-açúcar, a broca-gigante foi constatada pela primeira vez em 2007 (ALMEIDA et al., 2007; ALMEIDA, 2008) e já é possível, de acordo com o Centro de Tecnologia Canavieira (CTC), projetar prejuízos da ordem de R\$ 400 milhões por safra se a praga se alastrar pelo estado (ARRIGONI, 2008).

ARRIGONI et al. (2011), relataram que a espécie *T. licus* está distribuída atualmente em aproximadamente 737 mil há no Brasil, na região Nordeste, no Amazonas, no Mato Grosso e em São Paulo.

MÉTODOS DE CONTROLE

Devido à ausência de informações sobre a bioecologia da praga, e principalmente, um método de amostragem adequado, seu nível de controle ainda não foi determinado. Para ALMEIDA et al., (2008), o monitoramento desta praga deve ser realizado nas áreas suspeitas, avaliando-se 18 touceiras de cana/ha, conforme o esquema de caminhamento proposto pelo Centro de Tecnologia Canavieira. Recomenda-se priorizar áreas próximas de viveiros de plantas ornamentais e áreas de reforma, com atenção aos tipos de danos ocorridos nas touceiras e também às formas biológicas encontradas, devendo os dados ser registrados em fichas de campo.

O levantamento de ocorrência da broca gigante deve ser realizado por volta de três meses após a brotação da soqueira, dirigindo a procura da praga em canas que apresentam o sintoma de “coração-morto”, sendo os dados informados na ficha de campo. O controle químico do inseto tem se mostrado ineficiente, principalmente em função das larvas e pupas desta praga permanecerem abrigadas nos internódios basais, abaixo do nível do solo, não sendo atingidas pelos inseticidas em sistemas convencionais de aplicação (GUAGLIUMI, 1972/1973).

Nas últimas décadas, em decorrência do uso indiscriminado e dos sérios danos que os inseticidas químicos têm causado aos ecossistemas o controle microbiano tem se intensificado principalmente na área agrícola, além disso, a utilização de agentes entomopatogênicos tem demonstrado vantagens em relação aos agrotóxicos, quando observados critérios como: baixo custo, redução de resíduos químicos nos alimentos e no meio ambiente, preservação dos inimigos naturais e aumento da biodiversidade nos ecossistemas, bem como na segurança do homem e de outros organismos (LACEY et al. 2001).

GARCIA & BOTELHO (2009) relataram que o controle de *T. licus* com *B. bassiana* pode ser passível de sucesso desde que aplicado no momento adequado, ou seja, sobre touceiras recém cortadas. Dessa forma, a lagarta que tem o hábito de “tamponar” o orifício após o corte se contamina durante este processo, ocorrendo sua morte após alguns dias. Também os ovos remanescentes são alvos passíveis de

ação de fungo. Além da aplicação mecânica o fungo também pode ser distribuído juntamente com a água de irrigação.

Podem ainda ser utilizados como agentes de controle biológico da broca gigante da cana-de-açúcar, os nematóides entomopatogênicos do gênero *Heterorhabditis*, os quais possuem a capacidade de se deslocar no solo, o que pode facilitar a busca por lagartas da broca gigante presentes nas touceiras da cana-de-açúcar (GARCIA & BOTELHO, 2009).

O controle microbiano é um método importante utilizado no manejo de pragas da cana-de-açúcar, constituindo um dos programas de sucesso, destacando-se a participação do fungo *M. anisopliae* no controle das cigarrinhas, *M. posticata* e *M. fimbriolata* (MARQUES et al. 2008).

CRAVEIRO et al., (2010) investigaram os efeitos da proteína Cry (*Bacillus thuringiensis*) sobre *Telchin licus*, sendo que, com estes resultados futuramente poderão ser desenvolvidas variedades resistentes ao ataque desta praga. CANUTO et al., (2011) testaram oito variedades de cana-de-açúcar sob cultivo orgânico e observaram que as variedades mais resistentes ao ataque de *T. licus* foram as variedades que possuíam maior grau de rigidez na constituição estrutural do colmo, ou seja, maior teor de lignina; entretanto, estudos nesta área ainda são regionais e em pequena escala.

Não há registro de trabalhos científicos utilizando parasitóides para o controle biológico de *T. licus*, no entanto, em uma revisão feita por GUAGLIUMI (1972/1973) foram observados dois dípteros: *Palpozenilla palpalis* e *Emdenimyia myersi* parasitando lagartas da broca gigante da cana-de-açúcar. Como predadores cita aves de quintal (perus, galinhas, etc.), garcinhas, pássaros insetívoros (anus, beme-te-vis, tesouras, gaviões, etc.), sapos e formigas. GARCIA & BOTELHO (2009) relataram que os principais agentes de predação de *T. licus* são formigas de várias espécies e carcarás.

Uma outra alternativa é o controle por comportamento, que consiste na utilização de métodos de controle de pragas que se baseiam nos estudos fisiológicos dos insetos, sendo que este métodos apresentam diversas vantagens, pois, por atuarem na fisiologia do inseto alvo, não contaminam o meio ambiente e não apresentam riscos de intoxicação para o homem e para os animais domésticos, e por atuarem em fases específicas dos insetos não apresentam riscos de desequilíbrios biológicos. Entre os principais métodos de controle por comportamento pode-se citar a utilização de repelentes, a esterilização de insetos, o controle utilizando-se hormônios endócrinos, neuromônios e feromônios (GALLO et al., 2002).

O uso de feromônio sexual tem se mostrado eficiente e promissor para o manejo de insetos-praga em um grande número de culturas, especialmente daquelas difíceis de serem controladas por métodos convencionais, como é o caso de *T. licus*, entretanto etapas intermediárias, envolvendo estudos comportamentais, permitem caracterizar o sistema de comunicação da espécie-praga, e assim aperfeiçoar o desempenho da utilização e extração de feromônios (VILELA & DELLA LUCIA, 2001).

As medidas legislativas de controle deveriam ser as primeiras a serem adotadas e de forma rigorosa, uma vez que existem duas hipóteses para este início de infestação: a primeira é que a transmissão teria ocorrido através de plantas ornamentais trazidas de regiões onde esta praga apresenta ocorrência natural, a partir de viveiros onde são cultivadas e comercializadas estas plantas hospedeiras,

entre elas as musáceas e orquídeas; a outra, mais provável, é que esta introdução se fez por meio de mudas de cana. Assim sendo, a inspeção fitossanitária nas canas a serem transportadas e os tratamentos químico e térmico, que já foram preconizados por MENDONÇA et al., (1996) deveriam ser colocados em prática, tornando-se indispensáveis para evitar a disseminação da praga que iniciou seu ataque em 13 hectares em 2007 e, em 2008, já havia aumentado essa área para 600 ha (ANSELMINI, 2008).

Apenas a “catação manual de lagartas e de pupas” e a captura de adultos com rede entomológica possibilitam bons resultados, porém com baixa rentabilidade e um alto custo operacional, não devendo ser predominante na região Centro-Sul (GALLO et al., 2002).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Devido a sua recente introdução no Estado de São Paulo, sua agressividade e também pela magnitude dos danos que pode causar a cana-de-açúcar, a broca-gigante da cana, *T. licus*, merece uma atenção de destaque e observação constante das áreas com a finalidade de detectar o aparecimento de novos focos, ou o aumento expressivo dessa praga. Estudos bioecológicos da praga, métodos de monitoramento e alternativas de controle devem ser iniciados com intensidade, pois os métodos de controle atualmente utilizados são empíricos, de alto custo e ainda de baixa eficiência. O estudo da broca gigante da cana-de-açúcar na região Centro-Sul do Brasil é ainda incipiente, e o perigo que esta praga oferece aos canaviais da maior região produtora de cana-de-açúcar do país além de muito grande e crescente. Por esse motivo, é preciso que esforços sejam concentrados, visando não somente impedir o avanço dessa praga, mas também buscar métodos de controle eficientes para combatê-la.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA FILHO, A. J. de. **Impacto ambiental da queima da cana-de-açúcar sobre a entomofauna**. 1995. 90f. (Doutorado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” - Piracicaba/ USP, 1995.

ALMEIDA, L. C.; DIAS FILHO, M. M.; ARRIGONI, E. B. Primeira ocorrência de *Telchin licus* (DRURY, 1773), a broca gigante da cana-de-açúcar, no estado de São Paulo. **Revista Agricultura, Piracicaba**, v. 82, n.2, p. 233-226, 2007.

ALMEIDA, L. C.; STINGEL, E.; ARRIGONI, E. de B. Monitoramento e controle da broca gigante da cana-de-açúcar, *Telchin licus*. **Centro de Tecnologia Canavieira**, 2008.

ALMEIDA, E. B. Rombo gigante. **Panorama Rural**, São Paulo, v 115, 2008.

ALMEIDA, L. C.; ARRIGONI, E. B. Parâmetros biológicos da broca gigante da cana-de-açúcar, *Telchin licus* (DRURY, 1773). **Revista de Agricultura**, Piracicaba, v. 84, n.1, p. 56-61, 2009.

ALVES, S. B.; LOPES, R. B. **Controle microbiano de pragas na América Latina: avanços e desafios**. Fealq/Fapesp, Piracicaba, p.414, 2008. (Biblioteca de Ciências Agrárias Luiz de Queiroz, 14)

ANSELMINI, R. Migração da broca gigante causa inquietação. **Jornal da Cana**, Tecnologia Agrícola, abr. 2008, p. 87-88

ARRIGONI, E. B. Pragas diversas em cana crua, p.38-39. In: Dinardo-Miranda, L. L., ROSSETTO, R.; STUPIELLO, J. P.(eds.), IV Semana da Cana-de-açúcar de Piracicaba, **Anais**, 1999.

ARRIGONI, E. B. **Rombo gigante**. Panorama Rural, São Paulo, v. 115, p. 72-73, 2008.

ARRIGONI, E. B.; ALMEIDA, L. C.; BONANI, J. P.; STINGEL, E. **Panorama atual das principais pragas de solo em cana-de-açúcar no Brasil**. In: REUNIÃO SUL-BRASILEIRA SOBRE PRAGAS DE SOLO, 13., 2011, Piracicaba. Programa e livro de resumos... Piracicaba: ESALQ, 2011. P. 75-77.

BENEDINI, M. S.; CONDE, J. Broca Gigante Nova praga da cana-de-açúcar na região centro sul. **Revista Coplana**, p. 24-25, 2008.

BOLOGNA-CAMPBELL, I. **Balanço de nitrogênio e enxofre no sistema solo-cana-de-açúcar no ciclo de cana-planta**. 112 p. Tese (Doutorado em Agronomia - Solos e Nutrição de Plantas), Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2007.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Anuário estatístico da agroenergia. Brasília: Mapa/ACS, 2009**. 160 p. Disponível em http://www.agricultura.gov.br/images/MAPA/arquivos_portal/anuario_cana.pdf. Acesso em 23/04/2013.

CANUTO, D. M. F.; SANTOS, J. C.; LIMA, P. A. V.; NASCIMENTO, W. D. F. do; PINHEIRO, M. P. M. A.; SILVA, J. V.; SILVA, E. S. **Resistência de diferentes cultivares de cana-de-açúcar a broca gigante sob cultivo orgânico no agreste alagoano**. In: REUNIÃO SUL-BRASILEIRA SOBRE PRAGAS DE SOLO, 13, 2011. Piracicaba. Programa e livros de resumos... Piracicaba: ESALQ, 2011. P. 160-162.

CESNIK, R.; MIOCQUE, J. Melhoramento da cana-de-açúcar. **Embrapa Informação Tecnológica**, Brasília, 2004.

CENTEC. **Produtor de cana-de-açúcar**. Instituto Centro de Ensino Tecnológico. Rev. Fortaleza: Edições Demócrito Rocha; Ministério da Ciência e Tecnologia, 64p., Ed.2, 2004.

CIB – Conselho de informações sobre biotecnologia. **Guia de Cana – de - Açúcar**. 2009. Disponível em: <http://cib.org.br/biotec-de-a-a-z/publicacoes/guia-da-cana-de-acucar/apresentacao/> Acesso em 25/04/2013.

CONAB–COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Primeiro levantamento da safra brasileira cana-de-açúcar 2013**. Brasília: abril/2013 Disponível em: < http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/13_04_09_10_29_31_boletim_cana_portugues_abril_2013_1o_lev.pdf> Acesso em 25/04/2013.

COSTA LIMA, A. Um novo inimigo da cana: a broca *Castnia licus* (Drury) descoberta em Pernambuco. **Chácaras e Quintais**, São Paulo, v. 37, n.4, p. 377-378, 1928.

CRAVEIRO, K. I. C.; GOMES, J. E.; SILVA, M. C. M.; MACEDO, L. P. P.; LUCENA, W. A.; SILVA, M. S.; SOUZA, J. D. A. de; OLIVEIRA, G. R.; MAGALHÃES, M. T. Q. de; SANTIAGO, A. D.; GROSSI- de – AS, M. F. Variant Cry1 la toxins generated by DNA shuffling are active against sugarcane giant borer. **Journal of Biotechnology**, Amsterdam, v. 145, n.3, p. 215-221, 2010.

DELGADO, A. A.; AZEREDO CÉSAR, M. A. **Elementos de tecnologia e engenharia do açúcar de cana**. Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, vol. II, 1977.

DIAS FILHO, M. M.; TANGERINI, N. Redicouverte da *Castne geron* (Kollar, 1939) et description de la femelle de cetto espèce (Lepdoptera: castinedade). Bulletin de la sociedade. **Societe Entomoloque de France**. Paris 1996, v 1. 1991.

EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária). 2011. **Agencia de Informação Embrapa: Cana- de- açúcar**. Fonte consultada: <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/cana-de-acucar/Abertura.html>. Acesso dia 24/04/2013.

FAHL, J. I.; CAMARGO, N. B. P.; PIZZINATTO, M. A.; BETTI, J. A.; MELO, A. M. T.; DEMARIA, I. C.; FURLANI, A. M. C. (eds.). Instruções agrícolas para as principais culturas econômicas. **Boletim 200**, IAC, ed. 6, 396p. 1998.

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

GALLO, D. Situação do controle biológico da broca-da-cana-de-açúcar no Brasil. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v.9, n.2, p.303-308, 1980.

GARCIA, J. F.; BOTELHO, P. S. M. Broca gigante da cana-de-açúcar. **Revista Protec**, Piracicaba, Ed. Esp., p. 17-20, 2009.

GUAGLIUMI, P. Pragas da cana-de-açúcar: Nordeste do Brasil. **Instituto do Açúcar e do Alcool**, Rio de Janeiro, 622 p., 1972-1973. (Coleção Canavieira, 10).

GUIMARÃES, E. R. **Cigarrinha-das-raízes em cana-de-açúcar: resistência genotípica e interação planta-praga**. 53 p. Tese (Doutorado em Agronomia – Produção Vegetal), Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal, 2007.

GULLAN, P. J.; CRANSTON, P. S. Os insetos: um resumo de entomologia, **Roca**, São Paulo, 3 ed., 440p., 2007.

LIMA, G. A. **Cultura da cana-de-açúcar**. 159p. 1984.

LIMEIRA, E. de H.; RAFIKOW, M. Dinâmica de interação da praga da cana-de-açúcar com seu parasitóide *Trichogramma galloi*. DINCON'10, **Anais**, 2010.

LACEY, L. A., R. FRUTOS, K.H. KAYA & P. VAIL. Insects pathogens as biological control agents: Do they have a future? **Biol. Control**. 21: 230-248. 2001

MAPA. **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**. 2008. Disponível em: <<http://www.mapa.gov.br>> Acesso em: 01/abril/ 2013

MARQUES, E. J.; LIMA, R. O. R.; ANDRADE, R. M.; ARAÚJO, JR. J. M. Controle biológico das brocas. *Diatraea* spp, *Telchin licus licus* e cigarrinhas *Mahanarva* spp em cana-de-açúcar, p. 95-111. In: M. VEZON, T. J.; PAULA, JR.; PALLINI, A. (orgs.), Avanços no controle alternativo de pragas e doenças. **EPAMIG**, Viçosa, 283p., 2008.

MARQUES, E. J.; LIMA, R. O. R.; OLIVEIRA, J. V. Pragas da cana-de-açúcar: nordeste do Brasil. **EDUFRPE**, Recife, 54p., 2009.

MENDONÇA, A. F. Guia das principais pragas da cana-de-açúcar. P.3-48. In MENDONÇA, A.F.(ed.). Pragas da cana-de-açúcar. **Insetos e Cia**, Maceió, 239p., 1996.

MENDONÇA, A. F.; VIVEIROS, A. J. A.; FRANCISCO, F. S. A broca gigante da cana-de-açúcar, *Castnia licus* Drury, 1770 (Lep.: Castniidae). In: MENDONÇA, A. F. (Ed.). Pragas da cana-de-açúcar. **Insetos e Cia**, Maceió, p. 131-167, 1996.

MIZIARA, F. **Expansão da Lavoura de Cana em Goiás e Impactos Ambientais**. XIV Congresso Brasileiro de Sociologia. Rio de Janeiro, junho de 2009. Disponível em: http://starline.dnsalias.com:8080/sbs/arquivos/28_6_2009_12_9_46.pdf. Acesso em 20/Abril/2013.

MORAES, S. S.; DUARTE, M. Morfologia externa comparada das três espécies do complexo *Telchin licus* (Drury) (Lepidoptera) com uma sinonímia. **Revista Brasileira de Entomologia**, São Paulo, v. 53, n. 2, p. 245-265, 2009.

MYERS, J. G. Second report on the investigation into the biological control of West Indian insect pests. Bulletin of Entomological Research, **Farnham Royal**, v. 26, n.2, p. 181-252, 1935.

NOMECLATURA **Entomologicus informativo SEB**, São Paulo, v 32, n1, 2007. Disponível em: http://www.seb.org.br/Informativo/pdf/47975_ISEB%20Informativo.pdf. Acesso em 25/04/13.

PARRA, J. R. P.; BOTELHO, P. S. M.; PINTO, A. D. S. Controle Biológico de pragas como um componente-chave para a produção sustentável da cana-de-açúcar. In: CORTEZ, L. A. B. (Ed.). Bioetanol de cana-de-açúcar: P&D para a produtividade e sustentabilidade. **Blucher**, São Paulo, p. 441-450, 2010.

PINTO, A. de S. Controle de pragas da cana-de-açúcar. **Biocontrole**, Sertãozinho, p.64, 2006.

PINTO, A. de S.; GARCIA, J. F.; OLIVEIRA, H. N. de. Manejo das principais pragas da cana-de-açúcar. In: SEGATO, S. V et al. (org). Atualização em produção de cana-de-açúcar. **CP2**, Piracicaba, p. 257-280, 2006.

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

RAYMUNDO, E. Nomenclatura popular dos lepidópteros do Distrito Federal e seus arredores. **O Campo**, Rio de Janeiro, v.1, n.6, p. 46-48, 1931.

SEBRAE. **O novo ciclo da cana: estudo sobre a competitividade do sistema agroindustrial da cana-de-açúcar e prospecção de novos empreendimentos**. Ed. IEL/NC, Brasília, 2005.

SOUZA, C. B.; MIZIARA, F. Políticas de financiamento à expansão do setor sucroalcooleiro em Goiás versus políticas ambientais. In: VIII Congresso Latinoamericano de Sociologia rural, 1., 2010, Porto de Galinhas. **Anais...**, 19p., 2010.

ÚNICA. **União da Agroindústria Canavieira de São Paulo**. 2008. Disponível em: <<http://www.portalunica.com.br/portalunica/?Secao=UNICA%20em%20ação&SubSecao=cana-de-açúcar>>. Acesso em 25/04/13.

VASCONCELOS, J. N. Derivados da cana-de-açúcar. **STAB: açúcar, álcool e subprodutos**, v. 20, n. 3, p. 16-18, 2002.

VILELA, E. F.; DELLA LUCIA, T. M. C. Introdução aos semioquímicos e terminologia. In: _____. (Ed). Feromônios de insetos: biologia, química e emprego no manejo de pragas. **Holos**, Ribeirão Preto, Ed. 2, p. 9-12, 2001.

VILAS BOAS, A.M. & S.B. ALVES, 1988. Patogenicidade de *Beauveria* spp. e seu efeito associado ao inseticida monocrotofós sobre *Castnia licus* (Drury, 1770) (Lepidoptera: Castniidae). **An. Soc. Entomol. Brasil** 17: 305-332

WHITE, W.H.; VIATOR, R.P.; DUFRENE, E.O.; DALLEY, C.D.; RICHARD, E.P.; TEW, Jr. T. L. Reevaluation of sugarcane borer (Lepidoptera: Crambidae) bioeconomics in Louisiana. **Crop Prot.**, 27: 1256– 1261, 2008.