ETEC ``FREI ARNALDO MARIA DE ITAPORANGA``
TÉCNICO EM AGRICULTURA

CARLOS ALBERTO SEGOVIA JUNIOR

GABRIEL ARRUDA CERVANTES

MATHEUS HENRIQUE SANTANA

BROCA DA CANA-DE-AÇÚCAR:

Determinação do nível de infestação da broca da cana

Votuporanga-SP
2012

CARLOS ALBERTO SEGOVIA JUNIOR
GABRIEL ARRUDA CERVANTES
MATHEUS HENRIQUE SANTANA

BROCA DA CANA-DE-AÇÚCAR:

Determinação do nível de infestação da broca da cana

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Etec Frei Arnaldo Maria de Itaporanga, como requisito parcial para a obtenção do título de **Técnico em Agricultura**.

Orientadora: Profa. Giane da Silva Conhalato

Votuporanga-SP
2012

CARLOS ALBERTO SEGOVIA JÚNIOR
GABRIEL ARRUDA CERVANTES
MATHEUS HENRIQUE SANTANA

BROCA DA CANA-DE-AÇÚCAR:

Determinação do nível de infestação da broca da cana

Trabalho de Conclusão de Curso aprovado, apresentado à Etec ``Frei Arnaldo Maria de Itaporanga`` - Votuporanga, como requisito parcial para a obtenção do título de **Técnico em Agricultura**, com nota final igual a _____, conferida pela Banca Examinadora formada pelos professores:

_____
Profª. M.Sc. Giane da Silva Conhalato – Orientadora

_____
Prof. M.Sc. Fernando Galoro Delavale – Examinador

_____
Diogo Mendonça Lemos - Examinador

Votuporanga-SP, _____de _____de 2012

Dedicamos este trabalho primeiramente a Deus, aos nossos familiares e amigos.

AGRADECIMENTOS

À Profa. Giane da Silva Conhalato, nossa orientadora e amiga de todas as horas, que acompanhou e ajudou em todos os momentos.

Ao nosso companheiro de trabalho, Ricardo Barcellos Santana, que nos deu suporte e informações para montar nosso trabalho.

“Pra quem tem pensamento forte: O impossível é só questão de opinião”.
Chorão.

CERVANTES, Gabriel Arruda; SEGOVIA JÚNIOR, Carlos Alberto; SANTANA, Matheus Henrique. **BROCA-DA-CANA-DE-AÇUCAR**: **Determinação do nível de infestação da broca da cana**. 2012.30p. Trabalho de Conclusão de Curso Técnico em Agricultura – Etec ``Frei Arnaldo Maria de Itaporanga``, Votuporanga, 2012.

RESUMO

A cultura de cana-de-açúcar esta-se expandindo em nossa região, a qual tem sido acometida pelo ataque de diferentes pragas com a broca se constituindo em um fator limitante de sua produção.
A broca da cana-de-açúcar, *Diatraea* saccharalis, causa sérios prejuízos na cana, como enraizamento aéreo, coração morto, brotação lateral e quebra transversal. Portanto, o principal objetivo do trabalho foi avaliar o nível de infestação populacional de brocas em uma área amostrada, na Usina Noble Brasil S/A, Município de Meridiano-SP. Para isso, amostramos um talhão de 22.21 ha e realizou-se a contagem populacional de brocas presentes nesse talhão. A amostragem foi iniciada contando-se 17(dezessete) ruas do início do talhão, onde adentramos 30 (trinta) passos e procedeu-se a limpeza da palha da cana em 10(dez) metros de rua, t,endo sido verificado a presença de furos no colmo das canas. As canas detectadas com furo foram rachadas ao meio para determinação da broca e assim contadas. Constamos que a área amostrada apresentou uma densidade de infestação de 1,12/m^2, onde o número de brocas foi superior a uma broca por m², índice esse que determina o nível de dano econômico dessa praga. Nas condições em que foi desenvolvido nosso levantamento, é permitido concluir que o índice obtido é elevado para a área amostrada.

Palavras-chave: Brocas da cana**,** *Diatraea* saccharalis, pragas da cana.

CERVANTES, Gabriel Arruda; SEGOVIA JÚNIOR, Carlos Alberto; SANTANA, Matheus Henrique. **BROCA-DA-CANA-DE-AÇÚCAR: Determinação do nível de infestação da broca da cana**. 2012. 30 p. Trabalho de Conclusão de Curso Técnico em Agricultura – Etec ``Frei Arnaldo Maria de Itaporanga``, Votuporanga, 2012.

ABSTRACT

The cultivation of sugar cane is expanding in our region, which has been affected by the attack of different pests with the drill constituting a limiting factor in its production. The bit of cane sugar, *Diatraea saccharalis*, causes serious damage to sugarcane, such as rooting air, dead heart, cross and break bud sprouting. Therefore, the main objective of this study was to evaluate the level of infestation population of drills in a sampled area, Noble Mill in Brazil S / A, SP-City of Meridian. For this, we sampled a stand of 22:21 h and held drills population counts present in this field. Sampling started counting seventeen (17) streets beginning of the field, where we enter (30) steps and proceeded with the cleaning of the straw in 10 (ten) meters of the street, with been verified the presence holes in the stalk of cane. The rods were cracked hole detected by the means for determining the drill and thus counted. We found the sampled area had an infestation density of 1.12 / m2, where the number of bits was more than one drill per m², this index determines the level of economic damage of this pest. Under conditions in which our survey was developed, it is permissible to conclude the index obtained is high for the sampled area.

Keywords: Drills cane*, Diatraea saccharalis*, the sugarcane pests.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Broca da Cana 15
Figura 2- Broca Adulta 16
Figura 3- Ovos da Broca 17
Figura 4- Lagarta 17
Figura 5- Pupa 18
Figura 6- Enraizamento Aeréo 19
Figura 7- ``Coração Morto`` 19
Figura 8- Controle Biológico (*Cotesia flavipes)* 20
Figura 9- Copo de Liberação de *Cotesia* 22
Figura 11- Limpesa da Cana 25
Figura 12- Cana pronta para amostragem 25
Figura13- Localização do furo da Broca 26
Figura 14- Rachamento da cana para localização da Broca 26
Figura 15- Localização da Broca 27

.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Resultados de infestação de brocas na área amostrda.....28

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT Associação Brasileira de Normas Técnicas

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO **14**

2 REVISÃO DE LITERATURA **15**
2.1 BROCA (*Diatrea Saccharalis)* **15**
2.2 CICLO E DESENVOLVIMENTO DA BROCA **15**

2 REVISÃO DE LITERATURA ..... Erro! Indicador não definido.
2.1 BROCA (*Diatrea saccharalis)* ..... Erro! Indicador não definido.
2.2 CICLO DE DESENVOLVIMENTO DA BROCA ..... Erro! Indicador não definido.
2.3 PERDAS PROVOCADAS PELA BROCA **18**
2.4 CONTROLE DA BROCA **19**
2.4.1 CONTROLE BIOLÓGICO **19**
2.4.2 LIBERAÇAO DE VESPA **20**
2.4.3 CONTROLE QUÍMICO **22**

3 OBJETIVOS **23**
3.1 OBJETIVO GERAL **23**
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS **23**

4 METODOLOGIA **24**
4.1 LOCAL **24**
4.2 LEVANTAMENTO POPULACIONAL **24**
4.3 DETECÇÃO **25**

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO **28**

6 CONCLUSÃO **29**

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS **30**

1. INTRODUÇÃO

A despeito de o Brasil ocupar a liderança mundial em açúcar e álcool, com uma produção, na safra 2006/2007 de 30,7 milhões de toneladas de açúcar e 17,9 milhões de metros cúbicos de álcool (MAPA, 2008), estes valores poderiam ser ainda maiores se não fossem os insetos-praga que atacam as diferentes estruturas da cana-de-açúcar, incluindo toletes, raízes, colmo e folhas, causando significativas reduções na produtividade (PINTO, *et al*. 2009).

São diversas as pragas da referida cultura, descritas em livros textos, sendo que em *GALLO* et al. (2002) são referidas 24 espécies como as mais importantes no Brasil.

A broca da cana-de-açúcar ocorre em todo o hemisfério oeste do planeta. São 21 espécies de *Diatraea,* sendo que apenas três ocorrem no Brasil, sendo as mais importantes *D. saccharilis* e *D. flavipennel* (PINTO, *et al*. 2009).

Segundo os mesmos autores, a broca da cana de açúcar*, (Diatraea saccharalis)*, é a principal praga da cana-de-açúcar no Brasil. Os resultados de pesquisa demonstram que, para cada 1% de índice de intensidade de infestação, ocorre uma redução de 0,42% de açúcar, 0,21% de álcool e 1,14% na produção, sendo que cana-planta é a mais prejudicada. Além dos danos diretos causados pela sua alimentação, que resulta no perfilhamento e enraizamento aéreo de colmos, diminuição no peso e no teor de sacarose e “coração morto”, a sua entrada favorece a ocorrência de patógenos que causam a inversão da sacarose e perdas na fermentação. Esse complexo é chamado broca-podridão ou podridão vermelha.

O presente trabalho objetivou levantar o índice de infestação em um talhão de uma usina da região, visando-se determinar o grau de infestação dessa praga na lavoura.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 BROCA *(Diatraea saccharalis)*

A broca da cana-de-açúcar, *D. saccharalis,* ocorre em todo o Brasil, se alimentando não somente da cana-de-açúcar, mas do milho, do sorgo, do arroz e de plantas selvagens com caules mais grossos.

Outra espécie que ocorre no Brasil é a *flavipennella,* tendo sido registrada no Espírito Santo, no Rio de Janeiro, em Minas Gerais e nos Estados do Norte e Nordeste (PINTO, *et al*. 2006).

Figura 1: Broca da cana
Fonte: http://www.agrolink.com.br/culturas/arroz/broca-do-colmo_375.html

2.2 CICLO DE DESENVOLVIMENTO DA BROCA

Conforme PINTO, *et al*. 2006 os ovos são colocados, geralmente, na face dorsal das folhas de forma agrupada, assemelhando-se às escamas de peixe, de coloração amarelo-pálida quando novos, a marrom-escura, quando mais velhos. No campo, as posturas contêm de 5 a 50 ovos, podendo cada fêmea colocar de 300 a 600 ovos durante a vida. Dependendo da época do ano, a duração dessa fase é de 4 a 12 dias, conforme a temperatura. Os ovos são muito sensíveis ao ressecamento em umidades relativas do ar inferiores a 70%.

As lagartas de primeiros ínstares alimentam-se das folhas do cartucho, raspando-as, onde se abrigam, alimentando-se da nervura central e fazendo pequenas galerias nas bainhas das folhas, caminhando em direção ao colmo. As lagartas de segundo ínstares ou terceiro ínstares penetram o colmo pela

parte mais mole, ou seja, na região dos nós, próximos às gemas. Abrem galerias ascendentes na região do palmito e durante essa fase abrem galerias verticais e transversais até a fase de pupa. As lagartas de último ínstar podem durar muito tempo no inverno, quando as condições climáticas estão desfavoráveis e o número de horas de luz diminui, período este chamado de diapausa. A fase larval pode durar de 20 a 79 dias, dependendo da temperatura, passando a lagarta por cinco ou seis ecdises (trocas de pele).

As pupas são de coloração marrom no interior das galerias abertas pela lagarta. A fase pupal dura de 6 a 14 dias. Já os adultos são mariposas com asas anteriores de coloração amarela-palha, com manchas escuras semelhantes a dois “V” invertidos.

A broca-da-cana ocorre durante todo o desenvolvimento da cultura. Entretanto sua incidência é menor quando a planta é jovem e não possui entrenós formados. A cana-planta é mais atacada pela broca-da-cana que a cana-soca, pois esta possui maior vigor e a atuação dos inimigos naturais ainda é baixa.

A cana-de-ano-e-meio, plantada no começo do ano, no estado de São Paulo, geralmente é mais atacada pela broca no verão, sendo que na cana-de-ano (plantada em setembro-outubro) o ataque é mais intenso no inverno. Nos outros estados e em certas variedades, o ataque da broca é quase constante o ano todo, com pequeno declínio no inverno (PINTO, *et al*. 2006).

Figura 2: Broca Adulta
Fonte: http://www.esalq.usp.br/noticia/abrefoto.php?id=283

Figura 3: Ovos da broca
Fonte: http://panorama.cnpms.embrapa.br/insetos-praga/identificacao/pragas-do-colmo/pragas-do-colmo-broca-da-cana-de-acucar-diatraea-saccharalis-fabricius-1794-lepidoptera-pyralidae

Figura 4: Lagarta
Fonte: http://www.bugbrasil.com.br/broca_da_cana.asp

Foto 5: Pupa
Fonte: http://rehagronoticia.w3erp.com.br/w3dados/imgs/pub/02390.jpg

2.3 PERDAS PROVOCADAS PELA BROCA

Os danos causados pela broca da cana podem ser diretos ou indiretos. São caracterizados pela morte da gema apical, quando as lagartas alimentam-se da região do palmito, causando o sintoma conhecido como “coração-morto”, quebra da cana especialmente quando a lagarta faz galerias circulares no colmo, enraizamento aéreo, germinação das gemas laterais, encurtamento dos entrenós (gomos) e perda de peso. Esses danos podem ocorrer em associação com os indiretos, conhecidos como “complexo broca-podridão” o que vem agravar os prejuízos.

Os danos indiretos são causados por microrganismos que penetram os entrenós pelos orifícios abertos pela broca e causam a inversão da sacarose armazenada na planta. Essa inversão causa perdas na produção, devido à dificuldade de cristalização do açúcar no processo industrial e à contaminação do caldo, causando má fermentação alcoólica. Os microrganismos são geralmente os fungos *Colletotrichum falcatum* e *Fusarium moniliforme* (PINTO, *et al*. 2006).

Foto 6: Enraizamento Aéreo
Fonte: http://www.laboratoriobioflora.com.br/galeria/img1272283318.jpg

Foto 7: ``Coração Morto``
Fonte Cervantes, 2012

2.4 CONTROLE DA BROCA

Existem diferentes maneiras de se efetuar o controle da broca da cana-de-açúcar, tais como apresentado n sequência.

2.4.1 CONTROLE BIOLÓGICO

O controle biológico da broca é realizado pela vespa *Cotesia flavipes* que por passar por vários estádios de desenvolvimento que são algumas fases larvais, a pupa e o adulto e por ser um parasitóide, a vespinha só pode completar seu ciclo de vida associada às lagartas de *Diatraea* (NAVA, *et al*. 2009).

O parasitismo se inicia por uma picada da vespa, que deposita grande quantidade de ovos no interior da lagarta. Desses ovos eclodem larvas que se alimentam do interior da lagarta, que, por sua vez, morre exaurida, sem conseguir completar seu ciclo de vida. Quando estão bem desenvolvidas, as larvas migram para fora do corpo da lagarta e passam à fase de pupa. Essas pupas são revestidas por casulos de coloração branca, que unidos formam uma "massa" branca, de onde emergem os adultos após alguns dias. Os adultos são vespinhas pequenas com comprimento ao redor de 2 a 3 mm, de coloração preta e que, logo após o nascimento, acasalam-se (NAVA *et al*. 2009).

Figura 8: Controle Biológico (*Cotesia flavipes)*
Fonte: http://www.bugbrasil.com.br/parasitoides.asp

2.4.1.2- LIBERAÇÃO DA VESPA

No tocante à liberação das vespas, usando o controle biológico da broca da cana-de-açucar, NAVA *et al*.(2009) informa que são liberadas 6.000 vespinhas por hectare (4 copos/ha), quantidade que pode ser repetida, cerca de 15 dias após a primeira liberação, caso a população de lagartas não parasitadas persista acima de 10/hora homem. O produtor pode adquirir o parasitóide na fase de pupa ("massas"), acondicionadas em copos contendo cerca de 1.500 indivíduos cada um. Esses copos devem permanecer tampados, em sala com ar condicionado (cerca de 27± 2ºC), com umidade ao redor de 80% e iluminada, pois as vespinhas necessitam dessas condições para emergir e copular. A liberação é realizada somente depois de 12 horas do início do "nascimento" (emergência) dos adultos, para que a cópula seja realizada. É usual liberar 1.500 adultos (um copo) por ponto, em quatro pontos por hectare.

Deve-se caminhar de um ponto ao outro com o copo aberto e, ao chegar ao local, pendurá-lo por entre as folhagens. As vespinhas devem ser transportadas ao campo com muito cuidado, pois não podem ficar expostas ao sol nem sofrer variações bruscas de temperatura. As liberações têm de ser realizadas ao entardecer ou pela manhã, tentando evitar as horas mais quentes do dia. Em canaviais muito fechados, como aqueles que acamaram pela ação de ventos, é recomendada a realização das liberações ao redor da área, estando neste local por aproximadamente 25 metros.

Para o acompanhamento do parasitismo, cerca de 10 a 15 dias depois da liberação, uma nova amostragem populacional é feita para observação de lagartas parasitadas ou "massas" da vespinha. As lagartas coletadas são colocadas em recipientes pequenos com pedaços de dieta e mantidas em sala climatizada para confirmação do parasitismo. Após o cálculo do parasitismo [% de parasitismo = (total de lagartas parasitadas e massas da vespinha/total de lagartas e pupas) x 100], é verificado se o controle foi eficiente ou se nova liberação deverá ser feita – neste último caso, se for constatado parasitismo inferior a 20% e a população da broca estiver em nível de controle (NAVA, *et a*l., 2009).

Figura 9: Copo de liberação de *Cotesia*
Fonte: http://hotsites.sct.embrapa.br/proeta/tecnologias/processos/sul/imagens/Cotesia%202.JPG

2.4.2 CONTROLE QUÍMICO

O controle químico realizado na cana para combater a broca é realizado através da aplicação de produtos químico e fisiológicos, como:

- Produtos químicos: Decis 100 CE, Engeo Pleno, Acefato
- Produtos fisiológicos: Certero 480 SC, Nomolt 150 CE, Rimon 100 CE, Atabron 50 CE, Match 50 CE (NOVARETI, 2006).

3 OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GERAL

Demonstrar como realizar um levantamento de broca para se determinar o índice de infestação da broca em cultivo de cana-de-açúcar, utilizando como amostragem um talhão na Usina Noble Brasil S/A na cidade de Meridiano.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Descrever como é realizado o levantamento de infestação de broca da cana-de-açúcar em um talhão da usina de cana;
- Fazer o levantamento do número de brocas;
- Determinar o índice de infestação de brocas adultas na plantação de cana-de-açúcar.

4 METODOLOGIA

4.1 LOCAL

O evantamento populacional da broca da cana-de-açucar foi realizado no talhão ``05`` da Fazenda n° 31099 situada no Município de Meriano-SP e sob exploração agrícola da Usina Noble Brasil S/A.

Figura 10: Local da amostragem da infestação
Fonte: Cervantes, 2012

4.2 LEVANTAMENTO POPULACIONAL

O levantamento populacional foi realizado da seguinte forma: entramos na área cultivada com cana-de-açucar e contamos 17 ruas do início do talhão. Após adentrarmos na rua especifica, contamos 30 passos e retiramos toda a palhada da cana em 10 metros de extensão do canavial (2 ruas de 5 m cada).

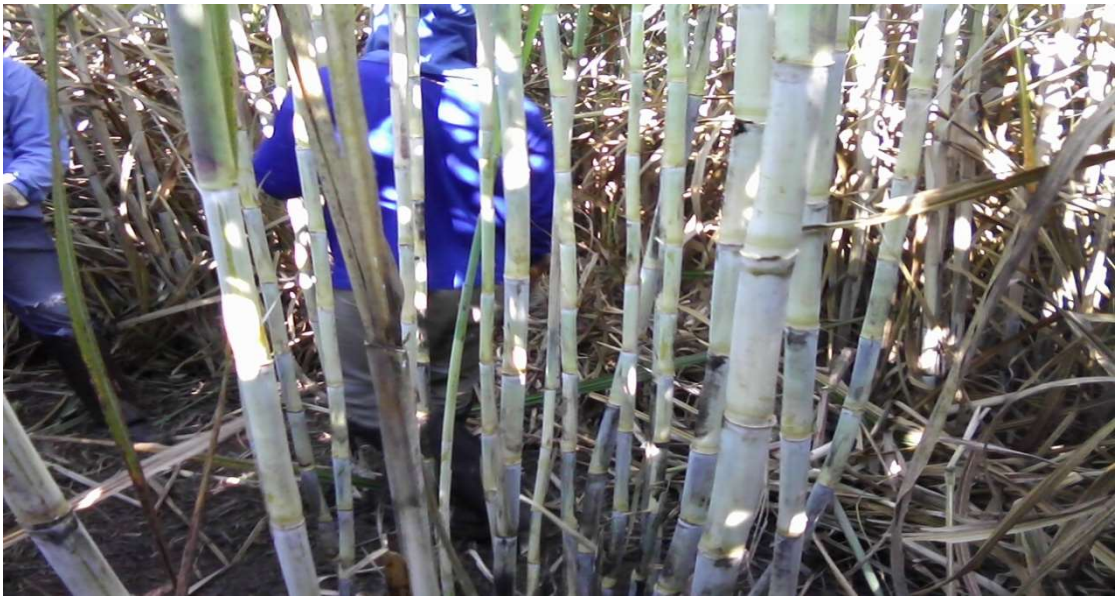

Figura 11: Limpeza da cana
Fonte: Cervantes, 2012

Figura 12: Cana pronta para amostragem
Fonte: Cervantes, 2012

4.3 DETECTAÇÃO DA BROCA

Ao retirar a palhada da cana foi analisado se a planta de cana está furada pela broca. Quando achado o furo, a cana é cortada em sua base (o ``pé``) e depois rachada ao meio para verificação da presença da broca no colmo.

Figura 13: Localização do furo da broca
Fonte: Cervantes, 2012

Figura 14: Rachamento da cana para localização da broca
Fonte: Cervantes, 2012

Figura 15: Localização da broca
Fonte: Cervantes, 2012

Após este procedimento e ao término da execução de todos os pontos, anota-se o número de brocas, crisálidas, ``broquinhas``, pupas e brocas danificadas. O cálculo para saber o índice de infestação é dividir o número de brocas encontradas pelos metros de rua do canavial analisados.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O total de área amostrada foi de 22,21ha e os resultados de infestação de brocas estão apresentados na tabela abaixo.

DADOS LEVANTADOS	TALHÃO ``05``
Pontos amostrados	40
Brocas grandes e médias	384
Crisálidas	14
Pupários de moscas e massa de *Cotesia flavipes*	42
Brocas pequenas (menos de 1 cm)	13
Brocas danificadas	53
Total Geral da coleta	450
Metros	400
Densidade	1,12 broca/m²

Fonte: Cervantes, 2012

De acordo com a tabela acima o talhão ``05`` apresentou infestação média, visto ter sido encontrado mais de uma broca por m^2, pois o resultado apresentado na tabela mostrou uma densidade de infestação de 1,12 broca/m^2 onde, tendo sido encontrados 450 brocas nos 400 m^2 de linha de cana amostrada.

6. CONCLUSÃO

Nosso trabalho procurou demonstrar como é realizado o levantamento populacional da broca, mostrando de forma clara e bem resumida os procedimentos realizados, talhão amostrado, números de pontos a serem coletados por talhões, a maneira correta de se entrar no canavial para amostragem, o espaçamento que deve ser respeitado entre um ponto e outro, e espaçamento a ser analisado; mostramos como se acha um grau de infestação na cana.

A intenção desse trabalho é descrever um pouco das características da *Diatraea saccharalis*, bem como mostrar os danos causados pela praga se não houver um controle eficiente. Sobre os danos causados, é importante esclarecer que a estimativa é que a praga danifique cerca de 30% da área produtiva. Porém, se não controlada, pode-se chegar a números bem maiores e a prejuízos altíssimos.

É importante frisar que o controle biológico é de suma importância, desde que seja executado de maneira correta e periodicamente. Por mais que o grau de infestação seja considerado baixo, é indicado fazer a liberação do parasita, pois o resultado não é 100% garantido, “controle bom é um controle continuo”.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

PINTO, Alexandre Sene; BOTELHO, Paulo Sérgio Machado; OLIVEIRA, Heraldo Negri; **Guia ilustrado de pragas e insetos da Cana-de-açúcar,** Piracicaba-SP, 2009.

NOVARETTI, Wilson Roberto Trevisan; **Danos, Prejuizos e método de controle-Laboratório ANNA**- Piracicaba-SP**,** 2006.

NAVA, Dori Edson; AFONSO, Ana Paula Schneid; MELO, Mirtes; PINTO, Alexandre Sene; SILVA, Sérgio Delmar dos Santos; **Controle Biológico da Cana-de-açucar.** Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa): Centro de Pesquisa de Clima Temperado. 2009, 2p.

PINTO, Alexandre Sene; GARCIA, José Roberto; OLIVEIRA, Heraldo Negri; **Atualização em de Cana-de-Açucar.**258p. Ribeirão Preto-SP

http://www.cpact.embrapa.br/publicacoes/download/folder/broca_cana.pdf