

Estudo da broca da cana de açúcar

*Diatraea saccharalis* (Fabr. 1794)<sup>1</sup>

DOMINGOS GALLO<sup>2</sup>

**Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"**

---

1 — Parte de tese de concurso para provimento efetivo da Cadeira de Entomologia da E.S.A.L. de Queiroz, recebido para publicação em 29-11-1965; 2 — Cadeira de Entomologia da E.S.A. Luiz de Queiroz.

## RESUMO

O presente trabalho relaciona-se com o estudo da broca da cana de açúcar, no que se refere à intensidade de infestação e aos danos causados na cultura e na indústria açucareira.

A única espécie encontrada nas regiões canavieiras estudadas, foi a *Diatraea saccharalis* Fabr., 1794 (Crambidae, Lepidoptera).

Foram observadas culturas de cana-planta das seguintes variedades: Co 419, CB 41-76 e CB 40-69, nas regiões de Piracicaba, Araras, Santa Bárbara D'Oeste e Araraquara.

A amostragem consistiu na escolha, ao acaso, de colmos das 3 variedades citadas, que foram divididos em 3 porções: base, meio e ápice. Foi contado o número total de internódios de cada colmo e, após a sua secção longitudinal, foram contados os internódios broqueados em cada porção para se determinar a intensidade de infestação.

Para se avaliarem os danos causados pela broca na cultura da cana e na indústria açucareira foram colhidos toletes sadios e broqueados no mesmo talhão; estes, separadamente, foram pesados e analisados para açúcar provável por cento de cana.

A intensidade de infestação média encontrada naquelas localidades para a variedade Co 419 foi de 15,8%, assim distribuída: 6,1% para a base, 6,7% para o meio e 3,0% para o ápice; para a variedade CB 41-76 foi de 21,5% sendo, respectivamente, para aquelas posições, de 6,9, 9,7 e 4,9% e para a variedade CB 40-69 foi de 28,8%, assim distribuída, 8,4, 13,8 e 6,6%. A média geral é de 22,2%.

As perdas médias de peso de cana para as variedades Co 419, CB 41-76 e CB 40-69 foram, respectivamente, de 4,4, 3,2 e 6,7% com uma média geral de 4,8%.

As perdas médias de açúcar provável por cento de cana para as variedades Co 419, CB 41-76 e CB 40-69 foram, respectivamente, de 1,6, 4,1 e 6,7%, com uma média geral de 4,1%.

Estes danos representam uma perda estimada em 106.075 toneladas de cana na cultura, além de 133.166 sacas de açúcar (de 60 kg) na indústria açucareira, para as 5 usinas estudadas e, na safra de 1960/61. Estes dois dados estão relacionados com a intensidade de infestação média observada, de 22,2%.

## 1 — INTRODUÇÃO

Há longo tempo que a broca da cana-de-açúcar — *Diatraea saccharalis* Fabr., 1794 (Lepidoptera-Crambidae) —, vem preocupando não só os entomologistas, como tecnologistas, usineiros e todos os técnicos e pesquisadores desta importante gramínea. Observando-se os trabalhos realizados referentes ao assunto, nota-se a preocupação de diversos autores em ressaltar principalmente, os enormes danos causados pela broca da cana e também a necessidade de se reunirem elementos para o seu controle. Esses prejuízos são de grande monta, desde o sul dos Estados Unidos, na Louisiana e na Flórida, até Tucuman na Republica Argentina, que são limites norte e sul, respectivamente, da zona canavieira da América.

Na Louisiana e no sul da Flórida, os danos causados pela broca da cana, segundo INGRAM et al. (1951) foram estimados em 10 a 20%. Em análises realizadas em canas infestadas e sem ataque da broca em Houma, Louisiana, nas diferentes variedades de cana, verificou-se que a perda de sacarose foi de 10% quando a intensidade de infestação da broca era de 20%. No período de 1912 a 1950, estes danos atingiram de 4 a 30% anualmente. Em 1950 o prejuízo foi calculado em 630.000 toneladas de cana no valor de 5.700.000 dólares. Segundo os mesmos autores, o prejuízo total da *Diatraea* no ataque à cana de açúcar e à outras plantas hospedeiras, isto é, ao milho, ao arroz, ao sorgo e à outras gramíneas, foi avaliado nos Estados Unidos em 10 milhões de dólares anualmente.

DUGAS (1954) na Louisiana Agricultural Experiment Station, observou que, com o aumento da intensidade de infestação da broca, há uma proporção decrescente na produção de cana de açúcar até de 50% e de cerca de 3% o teor de sacarose.

HOLLOWAY & LOFTIN (1919) em experimentos realizados no Texas em canas broqueadas e sadias, encontraram uma perda de 2,35% de sacarose. BOX (1931) cita que em ensaios levados a efeito na Venezuela, para determinar os danos causados pela broca com intensidade de infestação de 12,5%, a redução da sacarose foi de 5,84%.

BEAUCHAMP (1946), em investigações realizadas em Cuba, concluiu que em côlmos com 3 ou mais internódios in-

festados, comparados com canas sadias, a perda foi de 1 a 5% de sacarose. PLANK (1946) calculou que o prejuízo em Cuba é de 13% do total da safra, sendo 11% na cultura e 2% na indústria açucareira, para intensidade de infestação moderada. Segundo citação de HAYWARD (1943), em ensaios por Rosenfeld e Barber em canas infestadas e sem ataque da *Diatraea*, em Tucuman, houve para estes últimos um rendimento de 17 a 19% mais elevado. SCARAMUZZA (1950) avalia a perda em peso causada pela broca em 40% na cultura e 2% nas usinas.

Investigações feitas durante muitos anos na Lousiana revelaram que a perda na colheita é de cerca de 3/4 dos internódios broqueados, para a média das variedades de cana; segundo MATHES et al. (1959). Os mesmos autores ainda relatam que em observações conduzidas de 1935 a 1957 verificaram que a intensidade de infestação da broca oscilou de 5 a 28%, com uma média de 16%, dando um prejuízo de 12% na cultura.

No Brasil, SOUZA (1942) realizou em 1941 investigações para avaliar a extensão desses danos na Estação Experimental de Campos. Após uma série de determinações do brix, sacarose e pureza, feitas em canas broqueadas e sadias, encontrou uma redução de 4,66% de sacarose nas canas atacadas pela broca com a infestação média de 52,1%, calculando a perda de 65.690 sacas de açúcar.

ALMEIDA e SOUZA (1936), analisando o caldo de canas broqueadas e sadias, encontraram grande redução de sacarose e da pureza nas canas atacadas pela broca.

Segundo PIMENTEL (1956) em Pernambuco, as investigações feitas pela comissão de combate às pragas de cana-de-açúcar, em canas sadias e atacadas pela *Diatraea*, verificou-se que na cana atacada com mais de 25% de infestação o prejuízo em peso foi calculado em 70.590 toneladas durante a safra de 1954-55.

Quanto à esses danos, compulsando a bibliografia, verificou-se que ainda não foi calculada a relação entre a intensidade de infestação da broca da cana e os danos na cultura e na indústria açucareira nas zonas canavieiras do Estado de São Paulo. Baseando-se nestas considerações e para se avaliar o montante dessa perda, nas principais variedades de cana, nas culturas e nas usinas, foi planejado e executado o presente trabalho.

## 2 — MATERIAL E METODO

O material que serviu para o experimento constou de *cana-planta* das seguintes variedades: Co 419, CB 41-76 e CB 40-69, variedades estas que são distribuídas para o Estado de São Paulo pela Estação Experimental de Cana-de-Açúcar “José Vizioli” de Piracicaba e que cobrem quase toda a área cultivada. Assim se repartem segundo CORREA DE ARRUDA (1958): variedades cultivadas pelos fornecedores: Co 419, 40%, CB 41-76, 40% e CB 40-69, 20% da área total; variedades cultivadas pelas usinas: Co 419, 35%, CB 41-76, 25% e CB 40-69, 20% da área total.

Diversas fazendas foram percorridas para coleta de amostras das variedades citadas. Pertenciam elas às seguintes usinas:

1. USINA SÃO JOÃO — ARARAS  
Variedades de cana: Co 419, CB 41-76 e CB 40-69  
Data do Plantio: fevereiro de 1959  
Tipo de solo: terra roxa misturada  
Data da coleta: agosto de 1960.
2. USINA PIRACICABA — PIRACICABA  
Variedades de cana: Co 419, CB 41-76 e CB 40-69  
Data do plantio: março-abril de 1959  
Tipo de solo: terra roxa misturada  
Data de coleta: agosto-setembro de 1960
3. USINA TAMOIO — ARARAQUARA  
Variedades de cana: Co 419, CB 41-76 e CB 40-69  
Data do plantio: março de 1959  
Tipo de solo: terra roxa misturada e terra arenosa (Co 419)  
Data da coleta: outubro de 1960
4. USINA MONTE ALEGRE — PIRACICABA  
Variedades de cana: Co 419, CB 41-76 e CB 40-69  
Data do Plantio: fevereiro e março de 1959  
Tipo de solo: terra roxa misturada  
Data da coleta: novembro de 1960
5. USINA SANTA BARBARA — STA. BARBARA D'OESTE  
Variedades de cana: Co 419, CB 41-76 e CB 40-69  
Data do plantio: março-abril de 1959  
Tipo de solo: terra roxa misturada  
Data da coleta: novembro de 1960

6. USINA SANTA ELISA — SERTÃOZINHO  
Variedades de cana: Co 419 e CB 41-76 (+)  
Data do plantio: fevereiro de 1959  
Tipo de solo: terra roxa  
Data da coleta: outubro de 1960

O método empregado para a investigação da intensidade de infestação teve por base a localização central de cada talhão de cana. Em seguida foram determinadas 10 linhas consecutivas com 100 metros de comprimento aproximadamente. Considerando a distância entre as linhas de 1,50 metros, a área utilizada foi de 1.500 m<sup>2</sup>. Em cada linha, foram sorteadas 5 touceiras, entre os números de 1 a 100, e colhidos ao acaso um côlmo por touceira, em um total de 50 côlmos por variedade ou 150 côlmos nas 3 variedades de cana em cada localidade, dando um total geral de 750 côlmos observados nas fazendas das 5 usinas estudadas. Em seguida foi contado o número total de internódios dos côlmos de cada variedade.

A fim de verificarmos qual seria a região do côlmo mais atacada pela broca, considerou-se o mesmo dividido em 3 porções: base, meio e ápice. O critério adotado nesta divisão consistiu na contagem dos internódios do côlmo, sendo em seguida o seu número dividido por 3. Quando não era divisível, o excesso ou a falta era computado para a região do ápice. Abrimos os côlmos no sentido longitudinal, fazendo as contagens dos internódios broqueados nas 3 porções citadas, isto é, na base, no meio e no ápice.

Para a determinação dos danos causados pela broca na cultura e na indústria açucareira foram colhidos do mesmo talhão amostras de 10 toletes de cana cada uma, broqueados e sadios, com duas repetições em cada variedade. Obtivemos estas amostras seccionando, por meio de um pequeno serrote, dois internódios dos côlmos nas posições da base, meio e ápice. O total de amostras em cada variedade foi de 12, sendo 36 amostras em cada usina, dando um total geral de 180 amostras, ou seja, 1.800 toletes, dos quais 900 broqueados e outros 900 sadios. Em seguida procedemos ao enfeixamento e à pesagem das amostras dos toletes broqueados e sadios das

(+) As amostras desta usina não foram incluídas no experimento porque não foi encontrada nesta localidade a variedade CB 40-69.

variedades citadas em cada usina para avaliar a perda em pêso causada pela broca na cultura. Nos laboratórios das usinas, após a moagem das amostras em pequena moenda, foram feitas as determinações de brix, pol e pureza, para podermos avaliar o dano no açúcar provável, causado pela *Diatraea*. Fizemos a avaliação do açúcar provável por cento de caldo pelo método usado pela Secção de Tecnologia da E. S. A. "Luiz de Queiroz", segundo trabalho de LEME JUNIOR (1961), usando a fórmula de Winter-Carp-Geerligts:

$$A = \text{Pol} \left( 1,4 - \frac{40}{\text{Pureza}} \right)$$

Para o cálculo do açúcar provável por cento de cana usamos a fórmula:

$$A_p = \text{Pol} \left( 1,4 - \frac{40}{\text{Pureza}} \right) \cdot \frac{\text{Extração}}{100} \cdot \frac{\text{Eficiência}}{100}$$

Para uniformização dos dados consideramos:

$$\frac{\text{Extração}}{100} \cdot \frac{\text{Eficiência}}{100} = 0,8$$

que é aproximadamente a média das nossas usinas. Assim, açúcar provável por cento de caldo x 0,8 = açúcar provável por cento de cana.

### 3 — RESULTADOS

A intensidade de infestação média encontrada naquelas localidades estudadas para a variedade Co 419 foi de 15,8%, assim distribuída: 6,1% para a base, 6,7% para o meio e 3,0% para o ápice; para a variedade CB 41-76 foi de 21,5%, sendo, respectivamente, para aquelas posições de 6,9, 9,7 e 4,9% e para a variedade CB 40-69 foi de 28,8% assim dividida: 8,4, 13,8 e 6,6%. A média geral é de 22,2%.

As perdas médias de pêso de cana para as variedades Co 410 CB 41-76 e BC 40-69 foram respectivamente, de 4,4, 3,2 e 6,7% com uma média geral de 4,8%.

As perdas médias de açúcar provável por cento de cana para as variedades Co 419, CB 41-76 e CB 40-69 foram, respectivamente, de 1,6 4,1 e 6,7%, com média geral de 4,1%.

Esses danos representam uma perda estimada em 106.075 toneladas de cana na cultura, além de 133.166 sacas de açúcar (de 60 kg) na indústria açucareira, para as 5 usinas estudadas e, na safra de 1960-61.

Estes dois dados estão relacionados com a intensidade de infestação média observada, de 22,2%.

#### 4 — DISCUSSÃO

A identificação do material coligido nas regiões canavieiras estudadas revelou, ao que parece, que a *Diatraea saccharalis* Fabr., é a espécie nelas mais difundida.

Os resultados obtidos mostram que a broca da cana-de-açúcar *Diatraea saccharalis* Fabr. causa elevados danos à cultura e à indústria açucareira das usinas estudadas do Estado de São Paulo. Estes danos estão relacionados com a intensidade de infestação da broca. Observa-se que o ataque da *Diatraea* é elevado em tôdas as variedades de cana, sendo a variedade Co 419 pouco mais resistente em relação às variedades CB 41-76 e CB 40-69. Esta última é a mais danificada pela praga.

A análise estatística revelou que há diferença significativa entre posições, isto é, o ataque da broca em todos os locais estudados foi mais intenso no meio do côlmo, vindo em seguida a base e o ápice. Isto se deve, provavelmente, à maior concentração da sacarose existente na base e no meio do côlmo, bem como à época do ataque da broca.

Revelou ainda a análise estatística que há uma interação significativa entre usinas e variedades. A intensidade da infestação relativa das variedades varia de uma usina para outra devido a diversos fatores, isto é, condições de solo, inimigos naturais, plantas hospedeiras. Estas últimas constituem os focos permanentes nas entre-safras.

Pelo critério da classificação da intensidade de infestação, verificou-se que a variedade CB 40-69 foi a mais infestada em tôdas as usinas, atingindo 49,9% e dando, em consequência, prejuízos elevadíssimos, tanto na cultura como na indústria açucareira, causando uma perda de 5,7% de peso de cana, em média e de 6,6% na produção de açúcar.

Houve efeito significativo para usinas, sanidade e posições e para a interação variedade x posições. Com relação às usinas observou-se que, em média das 3 variedades, a Usina Monte Alegre foi a que maior dano apresentou no peso da

cana -- 6,6%, e a Usina Sta. Bárbara, na produção de açúcar — 5,6%.

Na média geral o prejuízo foi elevado tanto na cultura (pêso de cana) quanto na indústria açucareira (açúcar provável por cento de cana), respectivamente, 4,8% e 4,1%.

Baseando-se nesses dados, observa-se que a broca causou somente naquelas regiões estudadas, uma perda de 106.075 toneladas de cana e de 133.166 sacas de açúcar na safra de 1960/61. Admitindo-se a intensidade de infestação encontrada relacionada com os mesmos valores de perda de pêso de cana-de-açúcar provável por cento de cana, como sendo igual para todo o Estado de São Paulo, verifica-se que os danos devidos à broca da cana são de elevada importância econômica. Considerando que a safra de 1962/63, segundo dados fornecidos pelo Instituto do Açúcar e do Alcool foi de 24.011.956 sacas no Estado de São Paulo, teríamos um prejuízo de ... 984.490 sacas de açúcar.

Esses danos são devidos, principalmente, à ausência de controle da broca nas citadas regiões. Torna-se imprescindível, diante dos resultados obtidos, a prática de tratamentos visando a redução da praga. Para tal, pode-se recorrer ao controle biológico, cultural e químico, à semelhança do que vem sendo realizado, com resultados satisfatórios, em diversos países canavieiros, destacando-se os Estados Unidos, Venezuela, Cuba e Trinidad, com os quais temos mantido intercâmbio a êsse respeito.

## 5 — CONCLUSÕES

Os resultados obtidos neste trabalho permitem concluir o seguinte:

1. Das espécies assinaladas por BOX (1931) no Estado de São Paulo, a *Diatraea saccharalis* Fabr. foi a única encontrada nas regiões estudadas de Piracicaba, Santa Bárbara D' Oeste, Araras e Araraquara.

2. Das variedades de cana-de-açúcar observadas, todas revelaram-se com infestação de regular a muito elevada.

3. A variedade CB 40-69 foi, em percentagem, mais intensamente infestada e danificada do que as demais, mas sem significação estatística.

4. A média geral da intensidade de infestação foi elevada.

5. A perda média em pêso para cada variedade foi mais elevada na CB 40-69 e menor na CB 41-76.

6. A perda média geral em pêso foi elevada.

7. A maior perda média em açúcar provável por cento de cana foi para a variedade CB 40-69 e menor, para a variedade Co 419.

8. A perda média geral de açúcar provável por cento de cana também foi elevada.

9. A safra de 1960/61, das 5 usinas estudadas, sofreu um prejuízo estimado em 106.075 toneladas de cana e 133.166 sacas de açúcar (de 60 kg), devido unicamente ao ataque da *Diatraea saccharalis* Fabr.

10. Diante dos resultados obtidos, torna-se necessário tomar medidas de contrôle, visando à redução da infestação da broca, de grande importância econômica não só para a cultura da cana como para a indústria açucareira.

## 6 — SUMMARY

*This paper deals with the study of the sugar cane borer, its relation with infestation and its damage in the cana crop and in the sugar factory.*

*Diatraea saccharalis* Fabr.. 1794 Crambidae, Lepidoptera) was the only species found.

*The following varieties of sugar cane were studied: Co 419, CB 41-76 and CB 40-69, in the regions of Piracicaba, Araras, Santa Bárbara d'Oeste and Araraquara, State of São Paulo, Brazil.*

*The work was carried out taking, at random, stalks of the mentioned varieties; these stalks were divided into three pieces: basal, middle and apical. The total number of joints of each stalks and after sectioning the stalks longitudinally, the number of infested joints, were counted, to determine the intensity of infestation.*

*To check the borer damage in the cana and in the sugar factory borer-free cana and infested cana was collected, weighed and its content of sucrose per cent cana determined.*

*The average infestation intensity of those locations was 15,8% for variety Co 419, distributed as follows: 6,1% in the basal, 6,7% in the middle and 3,0% in the apical piece; 21,5% for variety CB 41-76, respectively, 6,9, 9,7 and 4,9% for the*

same pieces; and 28,8% for variety CB 40-69, respectively, 8,4, 13,8 and 6,6%. The ground average is 22,2%.

The average loss in the sugar cane weight was 4,4, 3,2 and 6,7% respectively, for the varieties Co 419, CB 41-76 and CB 40-69. The ground average is 4,8%.

The average loss in sucrose per cent cane for the varieties Co 419, CB 41-76 and CB 40-69 is, respectively, 1,6, 4,1 and 6,7%. The ground average is 4,1%.

This damage represents a loss of 106.075 tons of sugar cane and 133.166 sugar bags (of 60 kg each) in the 5 factories studied, in the 1960/61 harvest. Both data are in relation with the average infestation intensity of 22,2%.

## 7 — BIBLIOGRAFIA CITADA

- ALMEIDA, J. ROCHA DE e A. F. DE SOUZA — 1936 — A broca da cana-de-açúcar. Rev. Agric. 11(7-8): 257-292, 8 figs.
- BEAUCHAMP, C.E. — 1946 — Pérdidas en Azúcar producidas por el Borer o Taladrador del Tallo de la Canã. Cuban Soils & Fert. Inst. Bol. 42(5): 945-949.
- BOX, H.E. — 1931 — The Crambine Genera *Diatraea* and *Xantho-pherne* (Lep. Pyral.) Bull. Ent. Res. 22:1-50. pl. I-V.
- CORREIA DE ARRUDA, H — 1958 — Principais fatôres responsáveis pela produção da cana-de-açúcar, nas condições de clima e solo do Estado de São Paulo — Dep. Municipal de Cultura — 7 pp.
- DUGAS, A.L. — 1954 — The sugar cane borer problem in Louisiana today. Louisiana Experiment Station — 14 pp
- HAYWARD, K.J. — 1943 — El gusano chupador de la cana de azúcar (*Diatraea saccharalis* Fabr.) en Tucumán. Bol. Est. Exp. Agric. Tucumán, 38 : 25 pp., 17 figs.
- HOLLOWAY, T.E. & LOFTIN, U.C. — 1919 — The Sugar Cane Moth Borer, U.S. Dept. Agric. Bul. (746) : 1-74, 12 figs.
- INGRAM, J.W., E.K. BYNUM & RALPH MATHES — 1951 — Pests of sugarcane and their control, U.S. Dep. of Agric. — 37 pp., 19 figs.
- LEME JR., J. — 1961 — Tecnologia Agrícola — 2.a edição. Dep. Cient. do Centro Acadêmico "Luiz de Queiroz" — 88 pp. mimeogr.
- MATHES, R., L.J. CHARPENTIER & W.J. Mac CORMICK, 1959 — Losses caused by the Sugarcane Borer to Sugarcane in Louisiana. 10th Congress International Society of Sugar Cane Technologists, Honolulu, Hawaii.
- PIMENTEL, P. — 1956 — Relatório do Levantamento Fitossanitário da Cana Adulta da Safra de 1954-55 no Estado de Pernambuco. 45 pp. 1 mapa.

- PLANK, H.K. — 1946 — Algunas observaciones acerca del control del "borer" de la cana de azúcar. Cuban Soils & Fert. Inst. Bol. 42(5) — : 833-835.
- SCARAMUZZA, L.C. — 1950 — El control biológico y sus resultados en la lucha contra el barrenador e perforador de la cana, *Diatraea saccharalis* Fabr. en Cuba por meio de la mosca *L. diatraeae*, Havana, Cuba, 10 pp.
- SOUZA, H.D. — 1942 — A broca da cana-de-açúcar e seus parasitos em Campos, Estado do Rio de Janeiro. Bol. Inst. Exp. Agric. Rio de Janeiro, 4:22, 12 figs.