

INTENSIDADE DE DANO: UM NOVO ÍNDICE PARA AVALIAÇÃO
DO COMPLEXO BROCA-PODRIDÕES¹ EM CULTIVARES
DE CANA-DE-AÇÚCAR².

José D. Vendramim³
Marco A. A. César⁴

Fábio C. da Silva³
Antônio P. de Camargo⁵

ABSTRACT

INTENSITY OF DAMAGE: A NEW INDEX FOR EVALUATION
OF THE BORER-ROT COMPLEX ON SUGARCANE CULTIVARS

Because the intensity of infestation is not sufficient to compare sugarcane cultivar in relation to the damage caused by borer-rot complex, a new index to evaluate these damage is proposed. This index, named intensity of damage, is obtained by the product between the intensity of infestation and the volumetric damage caused by the borer-rot complex, which is determined through the relationship between volume of the damage region and total volume of the internode.

RESUMO

Considerando-se que a intensidade de infestação é insuficiente para comparar cultivares de cana-de-açúcar em relação aos danos provocados pelo complexo broca-podridões, propõe-se, no presente trabalho, um novo índice para avaliar estes danos. Este índice, denominado intensidade de dano, é obtido pelo produto entre a intensidade de infestação e o índice volumétrico de dano provocado pelo complexo broca-podridões,

Recebido em 3/5/90

- 1 Complexo formado pela broca *Diatraea saccharalis* (Fabr., 1794) e pelos fungos *Colletotrichum falcatum* Went e *Fusarium moniliforme* Sheldon.
- 2 Pesquisa realizada com apoio financeiro da FINEP. Parte da tese apresentada pelo primeiro autor, como um dos requisitos ao Concurso de Livre-Docência pela ESALQ-USP.
- 3 Depto de Entomologia-ESALQ/USP; Caixa Postal 9, 13400 - Piracicaba-SP.
- 4 Depto de Tecnologia Rural-ESALQ/USP.
- 5 Estação Experimental de Piracicaba/IAC; Caixa Postal 28, 13400 - Piracicaba - SP.

o qual é determinado pela relação entre o volume da região danificada e o volume total do internódio atacado.

INTRODUÇÃO

A avaliação da infestação da cana-de-açúcar pelo complexo formado pela broca *Diatraea saccharalis* (Fabr., 1794) e pelos fungos causadores das podridões do colmo, normalmente, é feita através da intensidade de infestação que representa a porcentagem de internódios atacados em relação ao número total de internódios amostrados (GALLO, 1963; SILVA & POMPEO, 1975; MACEDO, 1978; BASTOS *et al.*, 1981; POMMER *et al.*, 1981; LOURENÇÃO *et al.*, 1982; TERÁN *et al.*, 1983; PRECETTI & TERÁN, 1985; SALLATA *et al.*, 1985; ALMEIDA *et al.*, 1986).

Para a determinação das perdas industriais de açúcar e álcool, entretanto, são necessárias análises tecnológicas da cana-de-açúcar, comparando-se amostras infestadas e não infestadas (GALLO, 1963; SILVA & CAMPOS, 1975; TERÁN *et al.*, 1985, 1986, 1988; ARRIGONI, 1989) ou amostras com diferentes níveis de infestação (SILVA *et al.*, 1975; VALSECHI *et al.*, 1976; PEREZ *et al.*, 1977; LONG *et al.*, 1978; LOPES *et al.*, 1983; WILLINK *et al.*, 1983; PRECETTI *et al.*, 1988).

Tem sido constatado, por outro lado, que, em função das cultivares analisadas, há uma variação na redução percentual de açúcar para cada 1% de intensidade de infestação pelo complexo broca-podridões (GALLO, 1963; VELHO, 1973; PLANALSUCAR, 1973; TERÁN *et al.*, 1983, 1986; PRECETTI *et al.*, 1983). Isto se deve, segundo VENDRAMIM *et al.* (1989), à variação no volume de tecidos danificados pelo referido complexo nos diversos genótipos.

Assim, no presente trabalho, procurou-se estabelecer um método de avaliação dos danos do complexo broca-podridões que associe, num mesmo índice, tanto a intensidade de infestação como a quantidade de tecidos danificados pelo referido complexo.

MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio foi instalado, em condições de campo, na Estação Experimental "José Vizioli" de Piracicaba, pertencente ao Instituto Agrônomo de Campinas e no Departamento de Tecnologia Rural da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" (ESALQ/USP), em Piracicaba, SP.

Foram estudadas seis cultivares de cana-de-açúcar, em relação ao ataque do complexo formado pela broca-da-cana *Diatraea saccharalis* (Fabr., 1794) e pelas podridões do colmo causadas pelos fungos *Colletotrichum falcatum* Went e *Fusarium moniliforme* Sheldon.

As cultivares foram selecionadas em função do comportamento apresentado (em relação ao ataque do complexo broca-podridões) pelos materiais mais cultivados no Estado de São Paulo, conforme os trabalhos divulgados na literatura. Em função disso, foram incluídas as cultivares NA 56-79, IAC 52-150 e CP 51-22, normalmente referidas como suscetíveis ao referido complexo e as cultivares IAC 48-65, Co 775 e CB 47-355, geralmente mencionadas como pouco atacadas e que apresentam, portanto, um certo grau de resistência.

Utilizou-se delineamento experimental em blocos casualizados com seis tratamentos (cultivares) e 10 repetições, sendo cada parcela representada por 4 linhas de 5 metros cada, espaçadas de 1,5 metro.

Para a avaliação do ataque do complexo broca-podridões, foram coletados 20 colmos por parcela, para os quais determinou-se a intensidade de infestação (GALLO *et al.*, 1988) e o índice volumétrico de dano causado pelo referido complexo (IVC) (VENDRAMIM *et al.*, 1989).

Para estas determinações, os colmos foram abertos no sentido longitudinal, com o auxílio de uma serra elétrica acoplada a um equipamento desenvolvido por VALSECHI *et al.* (1976) especialmente para a avaliação da infestação de cana-de-açúcar pelo complexo broca-podridões e que permite a abertura longitudinal do colmo, ao meio, com maior precisão.

Para cada colmo aberto, eram contados o número total de internódios e o número de internódios atacados.

A determinação do IVC baseou-se na metodologia desenvolvida por VENDRAMIM *et al.* (1989). Inicialmente os internódios atacados (já abertos longitudinalmente) eram seccionados transversalmente, através da região nodal, tomando-se, com o auxílio de uma régua graduada em milímetro, o comprimento e a largura (diâmetro) de todo o internódio e da região danificada de cada internódio. Quando as áreas danificadas eram irregulares, eram tomadas várias medidas do mesmo internódio. Com base nessas medidas, calculou-se, para cada internódio, o seu volume total e o volume da região danificada. Para estes cálculos, considerou-se, com base no trabalho de SANGUINO (1979), o internódio como um cilindro perfeito, adotando-se o mesmo critério para a porção referente à região danificada. Assim, os volumes foram obtidos através da seguinte fórmula:

$$V = \frac{\pi D^2}{4} \times H, \text{ onde } V, D \text{ e } H \text{ representam, respectivamente, o volume, o diâmetro e o comprimento do internódio ou da região danificada.}$$

Para o cálculo do IVC, considerou-se:

$$IVC = \frac{V_C}{V_I} \times 100, \text{ onde } V_C \text{ e } V_I \text{ representam, respectivamente, o volume da região danificada pelo complexo broca-podridões e o volume total do internódio.}$$

À medida que eram avaliadas as dimensões da região danificada, os internódios eram agrupados aos outros internódios atacados da mesma parcela de modo a construir uma amostra (A) apresentando intensidade de infestação de 100%. Para cada in-

ternódio atacado, foram também tomados os dois internódios adjacentes (acima e abaixo), os quais foram serrados transversalmente e agrupados com os outros internódios adjacentes numa segunda amostra (B), com intensidade de infestação de 0%. Quando ocorriam dois ou mais internódios atacados em seqüência, eles eram serrados em conjunto, tornando-se conseqüentemente, um igual número de internódios adjacentes acima e abaixo. Quando o internódio atacado era o primeiro ou o último do colmo, e que, portanto, não apresentava um dos adjacentes, ele era considerado para efeito de avaliação da infestação, mas não incluído na respectiva amostra.

Na preparação do material para as análises tecnológicas, inicialmente, as amostras A (internódios infestados) e B (internódios adjacentes não infestados) foram, separadamente desintegradas em um desintegrador de forrageiras e homogeneizadas.

A partir do material homogeneizado, retirou-se uma sub amostra de 500g, a qual foi submetida à prensagem em uma prensa hidráulica automática, obtendo-se assim o caldo extraído e o resíduo fibroso do material ("bolo úmido").

A partir das análises tecnológicas do caldo extraído e do "bolo úmido", calculou-se, para cada amostra, segundo FERNANDES (1985), a quantidade (kg/ton cana) de Açúcar Teórico Recuperável (ATR).

O efeito do ataque do complexo broca-podridões foi determinado através do cálculo da redução percentual de ATR na amostra A (100% de intensidade de infestação) em relação à amostra B (0% de intensidade de infestação).

Os dados referentes à intensidade de infestação, Índice volumetrico de dano, redução de ATR, fator de redução de ATR e intensidade de dano foram analisados segundo o delineamento experimental em blocos casualizados, sendo as comparações entre médias de tratamentos feitas pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Foi utilizada a análise de regressão para redução de ATR x IVC.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Intensidade de infestação:

Verificou-se que houve diferença significativa entre os valores médios de intensidade de infestação pelo complexo broca-podridões nas cultivares de cana-de-açúcar testadas. (Quadro 1). Assim, constatou-se que a média registrada na cultivar IAC 48-65 foi significativamente menor que aquelas registradas nos demais genótipos. Já, as cultivares CP 51-22 e IAC 52-150 foram as mais infestadas, sendo os valores médios obtidos nesses materiais estatisticamente superiores àqueles constatados em 'IAC 48-65' e 'CB 47-355'.

Índice volumétrico de dano:

Houve diferença estatística entre os valores médios obtidos para o índice volumétrico de dano causado pelo complexo broca-podridões (IVC) nas diversas cultivares testadas, verificando-se que o valor obtido em 'CB 47-355' foi significativamente menor que os constatados nos demais materiais, com exceção daqueles observados em 'Co 775' e 'CP 51-22'. Já, os valores médios de IVC obtidos em 'NA 56-79' e 'IAC 48-65' foram estatisticamente superiores aos das demais cultivares excetuando-se apenas o valor registrado em 'IAC 52-150' (Quadro 1).

Comparando-se, por outro lado, os dados de IVC com os dados de intensidade de infestação constatou-se que não há similaridade entre os mesmos no que se refere ao comportamento das cultivares em relação ao ataque do complexo broca-podridões.

Assim, a cultivar 'IAC 48-65', que apresentou a menor intensidade de infestação, foi justamente uma das que apresentou a maior quantidade de tecidos danificados pelo referido complexo.

Considerando-se, por outro lado, que a maior proporção do dano causado pelo complexo broca-podridões se deve às podridões (cerca de 95%, segundo VENDRAMIM *et al.*, 1989), verificou-se que, embora a cultivar IAC 48-65 apresente resistência à broca (baixa intensidade de infestação), ela é bastante suscetível aos fungos causadores de podridões (alto IVC).

Já, a cultivar CP 51-22, que foi um dos materiais que apresentou a mais alta intensidade de infestação, situou-se em posição intermediária no que se refere ao IVC.

QUADRO 1 - Intensidade de infestação e índice volumétrico de dano causado pelo complexo broca-podridões (IVC) em seis cultivares de cana-de-açúcar. Piracicaba, SP, 1986.

| Cultivar | Intensidade de Infestação (%)* | IVC * (%) |
|------------|--------------------------------|-----------|
| NA 56-79 | 13,38 ab | 20,61 a |
| IAC 52-150 | 15,93 a | 14,20 ab |
| CP 51-22 | 16,17 a | 12,98 bc |
| IAC 48-65 | 6,38 c | 19,64 a |
| Co 775 | 14,19 ab | 11,27 bc |
| CB 47-355 | 10,32 b | 8,16 c |

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

Correlação entre a redução de açúcar teórico recuperável e o IVC.:

Observando-se os dados de redução percentual de açúcar teórico recuperável (ATR) nas amostras contendo internódios infestados pelo complexo broca-podridões em relação àquelas contendo os respectivos internódios adjacentes não infestados (Quadro 2), verificou-se que houve diferença significativa nos valores médios obtidos para as diversas cultivares testadas. A menor redução de ATR foi registrada na cultivar 'CB 47-355', cujo valor médio diferiu significativamente daqueles encontrados nos demais materiais. Já, as reduções constatadas em 'NA 56-79' e 'IAC 48-65' foram semelhantes entre si e estatisticamente superiores àquelas obtidas em 'CB 47-355' e 'Co 775'.

Considerando-se, por outro lado, que, para a determinação da redução percentual de ATR, nas seis cultivares, foram comparadas amostras contendo todos os internódios infestados e amostras sem qualquer internódio infestado, pode-se inferir que não houve correlação entre a intensidade de infestação e a redução de ATR, já que cultivares igualmente infestadas (100% de intensidade de infestação) apresentaram perdas estatisticamente diferenciadas de açúcar teórico recuperável.

Esta não correlação pode ser explicada justamente pelo fato de que as dimensões da região danificada pelo complexo broca-podridões variam de acordo com as cultivares de cana-de-açúcar (VENDRAMIM *et al.*, 1989), o que leva a variações na redução percentual de ATR.

Isto fica evidenciado quando se observa a variação (0,06 a 0,20%) na redução de ATR para cada 1% de intensidade de infestação pelo complexo broca-podridões (Quadro 2). Variações na redução percentual de açúcar, em função das cultivares analisadas, têm sido constatadas em outros trabalhos, nos quais os cálculos, efetuados a partir dos dados apresentados pelos autores, evidenciam reduções variáveis entre 0,10 e 0,23% (GALLO, 1963); 0,29 e 0,63% (VELHO, 1973); 0,06 e 0,42% (PLANALSUCAR, 1973); 0,27 e 0,52% (TERÁN *et al.*, 1983); 0,04 e 0,62% (TERÁN *et al.*, 1986) e 0,20 e 0,45% (PRECETTI *et al.*, 1988).

Assim, em função dos resultados encontrados no presente trabalho, pode-se estabelecer que as avaliações do ataque do complexo broca-podridões, baseadas na intensidade de infestação, ainda que sejam importantes para indicar as cultivares mais e menos infestadas não são suficientes para determinar as perdas de açúcar resultantes dessa infestação.

QUADRO 2 - Redução percentual de ATR provocada pela infestação do complexo broca-podridões, em seis cultivares de cana-de-açúcar. Piracicaba, SP. 1986.

| | ATR (kg/ton cana) | | | |
|------------|-------------------|--------|--------------|-------------------------------|
| | I.N.I. | I.I. | Redução (%)* | Fator de redução ¹ |
| NA 56-79 | 143,42 | 114,85 | 19,91 a | 0,20 |
| IAC 52-150 | 136,92 | 113,19 | 17,33 ab | 0,17 |
| CP 51-22 | 143,51 | 122,09 | 14,91 ab | 0,15 |
| IAC 48-65 | 119,95 | 96,03 | 19,90 a | 0,20 |
| Co 775 | 147,75 | 129,97 | 12,01 b | 0,12 |
| CB 47-355 | 136,04 | 128,34 | 5,59 c | 0,06 |
| Média | 137,93 | 117,41 | 14,94 | 0,15 |

I.N.I. = internódios não infestados (0% de intensidade de infestação).

I.I. = internódios infestados (100% de intensidade de infestação).

* Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

¹ Redução percentual para cada 1% de intensidade de infestação.

Observando-se, por outro lado, os resultados das análises de regressão, dentro de cada cultivar, entre a redução percentual de ATR e os valores obtidos para o IVC (Quadro 3), verificou-se que a correlação entre estes dois parâmetros foi positiva e significativa para todas as cultivares, sendo que em 'NA 56-79', 'IAC 52-150', 'CP 51-22' e 'IAC 48-65' foi verificada a significância da correlação ao nível de 1% de probabilidade, enquanto nas demais cultivares essa significância se deu ao nível de 5% de probabilidade. Estes resultados vêm confirmar que o IVC reflete com maior precisão a perda de açúcar teórico recuperável sofrido no processo de industrialização da cana-de-açúcar.

QUADRO 3 - Coeficientes de correlação linear (r) entre a redução percentual de ATR e o índice volumétrico de dano causado pelo complexo broca-podridões em seis cultivares de cana-de-açúcar. Piracicaba-SP. 1986.

| Cultivar | Valores de r |
|------------|--------------|
| Na 56-79 | 0,7892** |
| IAC 52-150 | 0,7996** |
| CP 51-22 | 0,7730** |
| IAC 48-65 | 0,8239** |
| Co 775 | 0,7407* |
| CB 47-355 | 0,7095* |

**Significativo ao nível de 1% de probabilidade. *Significativo ao nível de 5% de probabilidade.

Comparando-se, no entanto, as seis cultivares, verificou-se (Quadro 4), que a redução percentual de ATR para cada unidade (%) de IVC registrada em 'CB 47-355' foi significativamente menor que aquelas constatadas nas demais cultivares, o que significa que, nesta cultivar, houve uma menor perda de açúcar para cada 1% de tecidos danificados pelo complexo broca-podridões.

A variação na redução de ATR para cada unidade de IVC, encontrada no presente ensaio, está de acordo com os dados obtidos por SANGUINO (1979) que, avaliando a perda de açúcar (através do brix refratométrico, entre regiões do colomo de cana-de-açúcar lesionadas por *C. falcatum* e regiões sadias), constatou variações nas perdas em função das cultivares testadas.

Ainda de acordo com a referido autor, estas variações se devem à diferença na resistência da planta ao fungo, já que, nos materiais resistentes, o consumo de açúcar para as reações de defesa da planta é menor que nos materiais suscetíveis, resultando, desse modo, em menores perdas de açúcar quando comparadas as áreas lesionadas pelo fungo e as áreas sadias.

Considerando-se este aspecto, os resultados encontrados no presente trabalho são bastante coerentes, já que a única cultivar que se destacou das demais pela apresentação de menores valores de redução de ATR, para cada unidade de IVC, foi 'CB 47-355' que foi justamente a que demonstrou a maior resistência aos fungos causadores das podridões, já que foi nessa cultivar que se observaram, de modo geral, as menores dimensões para a região danificada (Quadro 1). Esta cultivar aliás, tem sido citada, no Brasil, como uma das mais resistentes, tanto ao *C. falcatum* (PLANALSUCAR, 1978; SANGUINO, 1979; TOKESHI, 1980) quanto ao *F. moniliforme* (PLANALSUCAR, 1978).

QUADRO 4 - Redução percentual de ATR para cada unidade (%) do índice volumétrico de dano causado pelo complexo broca-podridões, em seis cultivares de cana-de-açúcar. Piracicaba-SP. 1986.

| Cultivar | Redução (%) |
|------------|-------------|
| Na 56-79 | 1,09 a |
| IAC 52-150 | 1,28 a |
| CP 51-22 | 1,16 a |
| IAC 48-65 | 1,04 a |
| Co 775 | 1,08 a |
| CB 47-355 | 0,65 b |
| Média | 1,05 |

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

Intensidade de Dano:

Considerando-se que a intensidade de infestação isoladamente não é suficiente para determinar o dano sofrido por diferentes cultivares de cana-de-açúcar em relação ao ataque do complexo broca-podridões, já que os prejuízos industriais também dependem do índice volumétrico de dano causado pelo referido complexo (IVC), propõe-se um novo método para a avaliação da infestação.

Para a utilização desse método na avaliação do ataque do complexo broca-podridões, deverão ser determinados simultaneamente a intensidade de infestação e o IVC, de tal modo que estes dois parâmetros sejam associados constituindo um único índice, a ser denominado de intensidade de dano, obtido pelo produto entre os valores encontrados para a intensidade de infestação e para o IVC.

Utilizando-se o referido método para os dados obtidos no presente trabalho (Quadro 1), verificou-se (Quadro 5) que houve diferença significativa na intensidade de dano registrada nas diversas cultivares testadas. A intensidade de dano em 'CB 47-355' foi significativamente menor que aquelas registradas em 'NA 56-79', 'IAC 52-150' e 'CP 51-22'. Em 'NA 56-79', por outro lado, foi constatada uma intensidade de dano estatisticamente superior àquelas obtidas em 'CB 47-355', 'Co 775' e 'IAC 48-65'.

QUADRO 5 - Intensidade de dano (%) provocado pelo complexo broca-podridões em seis cultivares de cana-de-açúcar. Piracicaba-SP. 1986.

| Cultivar | Intensidade de Dano (%) |
|------------|-------------------------|
| Na 56-79 | 2,88 a |
| IAC 52-150 | 2,23 ab |
| CP 51-22 | 2,12 abc |
| IAC 48-65 | 1,15 cd |
| Co 775 | 1,57 bcd |
| CB 47-355 | 0,84 d |
| Média | 1,80 |

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

Comparando-se os dados de intensidade de dano (Quadro 5) com os referentes à intensidade de infestação (Quadro 1), verificou-se que não há similaridade entre os mesmos. Assim, as médias registradas nas cultivares NA 56-79 e CB 47-355 que foram semelhantes em relação à intensidade de infestação, situando-se em posição intermediária entre os seis materiais testados, diferiram estatisticamente em relação à intensidade de dano, apresentando, aliás, o maior e o menor valor numérico,

respectivamente. Já, a cultivar 'CP 51-22', com uma das maiores intensidades de infestação, apresentou intensidade de dano intermediária, enquanto a cultivar 'IAC 48-65' que tinha se destacado como a menos infestada, não repetiu esta performance quando avaliada com base na intensidade de dano.

Em função dos resultados encontrados no presente trabalho, principalmente os que se referem às correlações da intensidade de infestação e do IVC com a redução percentual de ATR, acredita-se que a intensidade de dano reflita a perda industrial resultante do ataque do complexo broca-podridões, de modo mais preciso que a intensidade de infestação avaliada isoladamente.

Deve-se deixar claro, no entanto, que a intensidade de infestação continua sendo um valioso método para o levantamento do ataque do complexo broca-podridões, mesmo porque sem a determinação deste índice, torna-se impossível avaliar a intensidade de dano. Em função disso e considerando-se que a determinação do IVC implica num tempo suplementar nos trabalhos de avaliação do ataque do complexo broca-podridões, sugere-se que, nos casos em que esteja sendo testado um grande número de genótipos, a discriminação entre os mesmos continue a ser feita através da intensidade de infestação, ficando a intensidade de dano indicada para os testes em que estejam sendo comparados os materiais mais promissores, principalmente quando se objetiva também avaliar a resistência aos fungos causadores das podridões do colmo da cana-de-açúcar.

Nestes testes, a utilização da intensidade de dano permitiria uma melhor caracterização do comportamento das cultivares em relação ao ataque do complexo broca-podridões, ressaltando a resistência daquelas com baixa intensidade de infestação e que, ao mesmo tempo, apresentassem baixo IVC e a susceptibilidade daquelas altamente infestadas e com alto IVC. Por outro lado, haveria uma tendência para igualar cultivares que apresentassem intensidade de infestação baixa e IVC alto com aquelas que, apesar de alta infestação, tivessem baixo IVC.

Finalmente, deve-se destacar que a possibilidade de ocorrer variação na redução de ATR para cada unidade de IVC, em função das cultivares que estão sendo avaliadas, não invalida em absoluto o novo método já que as menores perdas tendem a ocorrer justamente nas cultivares resistentes aos fungos causadores das podridões (SANGUINO 1979) que são justamente as que apresentam o menor IVC. Nesse caso, o que ocorreria é que as diferenças reais de perda de açúcar entre cultivares resistentes e suscetíveis aos fungos tenderiam a ser ainda maiores que aquelas estimadas através da intensidade de dano.

CONCLUSÃO

A intensidade de dano, representada pelo produto entre a intensidade de infestação e o índice volumétrico de dano causado pelo complexo broca-podridões, é um índice mais preciso

que a intensidade de infestação para avaliar as perdas industriais provocadas pelo referido complexo em cultivares de cana-de-açúcar.

LITERATURA CITADA

- ALMEIDA, L. C.; ALBUQUERQUE, F. C.; ALONSO, O.; PIEDADE, S. M. S.; GERALDI FILHO, L. 1986. Metodologia para avaliar os prejuízos ocasionados pela broca da cana-de-açúcar, *Diatraea saccharalis* (Fabr., 1794) *Bras. açuc. 104* (3-4): 32-39.
- ARRIGONI, E. DE B. 1989. Estudo sobre resistência da cana à broca em telado - V. São Paulo, COPERSUCAR, p. 25-31 (Boletim Técnico, n. 49).
- BASTOS, C. R.; POMMER, C. V.; NELLI, E. J. 1981. Resistência de clones IAC obtidos em 1968 à broca do colmo *Diatraea saccharalis* (Fabr., 1794). In: CONGRESSO NACIONAL DA SOCIEDADE DOS TÉCNICOS AÇUCAREIROS E ALCOOLEIROS DO BRASIL, 2., Rio de Janeiro, RJ, p. 162-169. *Anais*.
- FERNANDES, A. C. 1985. Autorização da colheita da cana-de-açúcar. In: SEMANA DE FERMENTAÇÃO ALCOÓLICA "JAIME ROCHA DE ALMEIDA", 4., Piracicaba, SP. p. 12-21. *Anais*.
- GALLO, D. 1963. *Estudo da broca da cana-de-açúcar. Diatraea saccharalis* (Fabr., 1794): relação entre a intensidade de infestação e os danos na cultura e na indústria açucareira. Tese de Professor Catedrático. ESALQ/USP, Piracicaba. 68p.
- 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.; VENDRAMIM, J. D. 1988. *Manual de Entomologia Agrícola*. 2ª ed. São Paulo. Ed. Agronômica Ceres. 649 p.
- LONG, W. H.; WALDER, J. M. M.; DELGADO, A. A.; CESAR, M.A.A. 1978. A detailed analysis of the effects of sugar cane borer (*Diatraea saccharalis* (F.)) damage on the weight and quality of sugar cane in on field experiment. *Ecossistema 3*(3):21-28.
- LOPES, J. J. C.; DEGÁSPARI, N.; BOTELHO, P. S. M.; LEME, J.R. de A.; FERRARI, S. E.; ALMEIDA, L. C. 1983. Efeito do complexo broca-podridão na fermentação alcoólica do caldo de cana-de-açúcar. *STAB 1*(3): 40-44.
- LOURENÇÃO, A. L.; ROSSETO, C. J.; GERMECK, E, B.; IGUE, T.; REZENDE, J. A. M.; PEREIRA, J. C. V. N. A. 1982. Comportamento de clones de cana-de-açúcar em relação à *Diatraea saccharalis* (Fabr., 1794). *Bragantia 41*: 145-154.
- MACEDO, N. 1978. Comportamento varietal, mecanismo e herdabilidade da resistência da cana-de-açúcar ao ataque da *Diatraea saccharalis* (Fabr., 1794) Tese de Doutorado, ESALQ/USP, Piracicaba. 88p.

- PEREZ, G. P.; CARDOSO, M. R.; ROSALES, L. A. 1977. Influence of the degree of attack by the stemborer *Diatraea saccharalis* Fabricius on some sugarcane yield constituents. In: CONGRESS OF THE INTERNATIONAL SOCIETY OF SUGAR CANE TECHNOLOGISTS, 16, São Paulo, SP, ISSCT, p. 569-582. *Proceedings*.
- PLANALSUCAR, 1973. *Relatório Anual 1973*. Piracicaba, 64p.
- PLANALSUCAR, 1978. Reação de variedades de cana-de-açúcar às principais doenças no Brasil. *Bras. açuc. 92(2)*: 7-14.
- POMMER, C. V.; BASTOS, C. R.; NELLI, E. J. 1981. Comportamento de clones IAC obtidos em 1969 em relação ao ataque da broca *Diatraea saccharalis* (Fabr., 1794). In: CONGRESSO NACIONAL DA SOCIEDADE DOS TÉCNICOS AÇUCAREIROS E ALCOOLEIROS DO BRASIL, 2., Rio de Janeiro, RJ, p.153-161. *Anais*.
- PRECETTI, A. A. C. M. & TERÁN, F. O. 1985. Classificação de variedades e clones SP em relação à intensidade de infestação pela broca (*Diatraea saccharalis*) em três cortes. São Paulo, COPERSUCAR p.34-38. (Boletim Técnico, n.33).
- PRECETTI, A. A. C. M.; TERÁN, F. O.; SANCHEZ, A. G. 1988. Alterações nas características tecnológicas de algumas variedades de cana-de-açúcar, devidas ao dano da broca *Diatraea saccharalis*. São Paulo, COPERSUCAR, p.3-8, (Boletim Técnico, n. 40).
- SALATA, J. C.; CONDE, A. J.; ARRIGONI, E. DE B. 1985. Comparação de métodos de amostragem para determinação da intensidade de infestação final da cana pela Broca. São Paulo, COPERSUCAR, p.31-33. (Boletim Técnico, n.33).
- SANGUINO, A. 1979. Comparação de métodos de avaliação da resistência em cana-de-açúcar ao *Colletotrichum falcatum*. Tese de Mestrado, ESALQ/USP, Piracicaba. 79p.
- SILVA, G. M. de A. & POMPEO, R. M. 1975. Levantamento da intensidade de infestação do complexo broca-podridões do colmo da cana-de-açúcar. In: SEMINÁRIO COPERSUCAR DA AGROINDÚSTRIA AÇUCAREIRA, 3., Águas de Lindóia, SP, p. 291-232. *Anais*.
- SILVA, G. M. de A.; ROCCIA, A. O.; CAMPOS, R. B. 1975. Determinação das perdas ocasionadas pelo complexo broca-podridões na cana-de-açúcar. In: SEMINÁRIO COPERSUCAR DA AGROINDÚSTRIA AÇUCAREIRA, 3., Águas de Lindóia, SP, p. 241 - 243. *Anais*.
- TERÁN, F. O.; PRECETTI, A. A. C. M.; DERNEIKA, O. 1983. Broca da cana-de-açúcar *Diatraea saccharalis*. In: REUNIÃO TÉCNICA AGRONÔMICA-COPERSUCAR, Piracicaba, p. 4-15.
- TERÁN, F. O.; SANCHEZ, A. G.; PRECETTI, A. A. C. M. 1985. Estudos sobre resistência da cana à broca em telado-II. São Paulo, COPERSUCAR, p. 57-64, (Boletim Técnico, n. 33).
- TERÁN, F. O.; SANCHEZ, A. G.; PRECETTI, A. A. C. M. 1986. Estudos sobre resistência da cana-de-açúcar à broca em telado-III. São Paulo, COPERSUCAR, p. 53-60, (Boletim Técnico, n. 34).

- TERÁN, F. O.; SANCHEZ, A. G.; PRECETTI, A. A. C. M. 1988. Estudos sobre resistência da cana à broca em telado.IV. São Paulo, COPERSUCAR. p. 9-14, (Boletim Técnico, n. 40).
- TOKESHI, H. 1980. Doença da cana-de-açúcar, p.141-206. In:F.GALLI. (coord.) *Manual de Fitopatologia*. São Paulo, Ed. Agronômica Ceres.
- VALSECHI, O.; OLIVEIRA, E. R. de; BARBIN, D.; NOVAES, F. V. 1986. *Estudos sobre alguns efeitos da broca (Diatraea saccharalis Fabr.,) na cana-de-açúcar e seus reflexos na indústria açucareira*. Piracicaba, ESALQ, Departamento de Tecnologia Rural, 140p.
- VELHO, D. 1973. Danos causados em cana-de-açúcar pela broca *Diatraea saccharalis* Fabricius, 1794. Jaboticabal, FCAV/UNESP. 24p. (Trabalho de Graduação).
- VENDRAMIM, J. D.; SILVA, F. C. da; CAMARGO, A. P. de, 1989. A valiação das dimensões da região danificada pelo complexo broca-podridões em seis cultivares de cana-de-açúcar. *An. Soc. ent. Brasil* 18(1): 105-118.
- WILLINK, E.; OSORES, V. M.; CARGIULO, C. A; COSTILLA, M. A. 1983. Perdida en la calidad del jugo de la caña de azucar ocasionadas por *Diatraea saccharalis* (Fabricius, 1794) sobre la variedad NA 56-79. *Revta ind. agríc. Tucuman* 60(1): 69-79.