

BC/21240

IB/81166



UNICAMP

COMPORTAMENTO DE GENÓTIPOS DE CANA-DE-AÇÚCAR EM
SOLOS COM INFESTAÇÃO NATURAL DE NEMATÓIDES

Marcos Antonio Sanches Vieira

Orientador Prof. Dr. Herculano Penna Medina Filho

Este exemplar corresponde à redação final
da tese defendida pelo (a) candidato (a)
Marcos Antonio Sanches Vieira
Aprovada pela Comissão Julgadora *24/01/94*

Herculano Penna Medina Filho

Tese apresentada ao Instituto de
Biologia da Universidade Estadual
de Campinas, como parte dos requi-
sitos para obtenção do título de
Doutor em Ciências na área de
Genética.

Campinas
Estado de So Paulo - Brasil
1993

UNIDADE	IB/81786		
N.º CHAMADA:			
	V. 000		
V.	Ex.		
TOMBO BC	27240		
PROC.	286/94		
C	☐	D	☒
PREÇO	R\$ 809,00		
DATA	26/03/94		
N.º CPD			

CM-00057973.2

Ofereço este trabalho

Aos meus pais e a todas as pessoas que
contribuíram para minha formação.

Dedico a minha esposa

LILIANA

e aos filhos GUSTAVO, RENATA E GUILHERME.

AGRADECIMENTOS

Este trabalho foi realizado com a colaboração de muitas pessoas e instituições.

Em especial ao Dr. Herculano Penna Medina Filho, a quem devo a orientação desta tese e, particularmente, pelo estímulo, pela valorização do trabalho e pela grande amizade que sempre ofereceu.

À Comissão de Pós-Graduação do Departamento de Genética da UNICAMP pelos auxílios e facilidades concedidas durante a realização do curso.

Ao Instituto do Açúcar e do Alcool (PLANALSUCAR) pela liberação de parte do meu tempo de serviço e suporte financeiro para execução do projeto.

À Universidade Federal de São Carlos por permitir a continuidade dos trabalhos.

Aos colegas engenheiros agrônomos, técnicos agrícolas e secretárias que auxiliaram na discussão e execução deste trabalho.

Às empresas Usina São Luiz de Pirassununga, Usina Barra Grande e Destilaria Paraíso pelo fornecimento da área experimental, mão de obra e insumos que viabilizaram este projeto.

À CAPES pela Bolsa de Pós-Graduação oferecida no ano de 1992.

Ao Prof. Dr. Norberto Lavorenti pela elaboração das análises estatísticas dos dados experimentais.

Às pesquisadoras Violeta Nagai e Sonia S. Piedade pelo auxílio e colaboração na interpretação das análises estatísticas.

À Prof. Dra. Marineide Mendoza Aguilera pela valiosa colaboração nos trabalhos desenvolvidos com a identificação das espécies de nematóides, e nas discussões dos problemas causados por esses agentes parasitos da cana-de-açúcar.

À Bióloga Regina Célia Devitte Rodrigues pela sua dedicação e auxílio na tabulação dos dados.

À desenhista Roseli Maria Botezelli pela sua contribuição na caracterização dos esquemas e desenhos.

Ao secretário executivo Jose Adalberto da Cruz pela sua contribuição na estruturação e formatação do texto.

À secretária Sonia Aparecida Fachini por sua atenção e dedicação na digitação deste trabalho.

Às bibliotecárias Ana Maria Zaia Gheller e Sueli Aparecida Metzker Pereira Ribeiro pela colaboração na recuperação dos trabalhos utilizados na revisão e, pela orientação na apresentação das referências bibliográficas.

Aos Professores Dr. Ignacio Jose de Godoy, Dr. Marcos Guimarães de Andrade Landell e Dra. Marineide Mendonça Aguilera pelas contribuições prestadas ao trabalho durante o exame Prévio da Tese.

A todos aqueles que, de uma forma ou de outra, contribuíram para a realização desta tese.

CONTEÚDO

RESUMO

SUMMARY

1. INTRODUÇÃO.....	1
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	5
2.1. VARIAÇÃO NA POPULAÇÃO DE NEMATÓIDES.....	6
2.2. DISTRIBUIÇÃO DO SISTEMA RADICULAR DA CANA.....	7
2.3. TÉCNICAS UTILIZADAS PARA MINIMIZAR O EFEITO DOS NEMATÓIDES.....	8
2.4. BIO - ECOLOGIA.....	10
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	11
3.1. SELEÇÃO DOS GENÓTIPOS PARA OS EXPERIMENTOS....	11
3.1.1. VARIEDADES COMERCIAIS COMO TESTEMUNHAS.	11
3.1.2. CLONES EM FASE FINAL DE EXPERIMENTAÇÃO COM AS PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS.....	12
3.2. CARACTERÍSTICAS DOS EXPERIMENTOS.....	13
3.2.1. ESCOLHA DAS ÁREAS.....	13
3.2.2. MANEJO DE IMPLANTAÇÃO DOS EXPERIMENTOS.	14
3.2.3. DELINEAMENTO ESTATÍSTICO.....	15
3.2.4. ÉPOCAS DE PLANTIO E COLHEITAS.....	15
3.2.5. INSPEÇÕES.....	18
3.3. LEVANTAMENTOS FITONEMATOLÓGICOS.....	18
3.4. AVALIAÇÕES AGRONÔMICAS.....	20
3.4.1. DOENÇAS E PRAGAS.....	20
3.4.2. CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS.....	20
3.4.3. CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS AVALIADAS NA SELEÇÃO DE GENÓTIPOS EM SOLOS COM NEMATÓIDES.....	21

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	23
4.1. INSPEÇÕES REALIZADAS DURANTE OS TRÊS CICLOS, POSSIBILITARAM APURAR OS SEGUINTE RESULTADOS.	23
4.1.1. GERMINAÇÃO E CAPACIDADE DE REBROTA.....	23
4.1.2. DOENÇAS E PRAGAS.....	24
4.1.3. LEVANTAMENTO DE CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS.....	24
4.2. DETERMINAÇÕES DOS PARÂMETROS: NÚMERO DE COLMOS, PESO DE COLMOS E POL DE CANA.....	28
4.2.1. USINA BARRA GRANDE, MUNICÍPIO DE LENÇÓIS PAULISTA, SP. SOLO AREIA QUARTZOSA (AQ).....	28
4.2.1.1. ANÁLISE DA VARIÁVEL NÚMERO DE COLMOS.....	28
4.2.1.2. ANÁLISE DA VARIÁVEL PESO DE COLMOS.....	34
4.2.1.3. ANÁLISE DA VARIÁVEL POL DE CANAS.....	39
4.2.2. USINA SÃO LUIZ DE PIRASSUNUNGA, MUNICÍPIO DE PIRASSUNUNGA, SP. SOLO LATOSSOLO VERMELHO ESCURO (LVE).....	43
4.2.2.1. ANÁLISE DA VARIÁVEL NÚMERO DE COLMOS.....	43
4.2.2.2. ANÁLISE DA VARIÁVEL PESO DE COLMOS.....	50
4.2.2.3. ANÁLISE DA VARIÁVEL POL DE CANAS.....	57
4.2.3. CONSIDERAÇÕES GERAIS.....	60
5. CONCLUSÕES.....	64
BIBLIOGRAFIA.....	66
ANEXOS E TABELAS.....	72

COMPORTAMENTO DE GENÓTIPOS DE CANA-DE-AÇÚCAR EM SOLOS COM INFESTAÇÃO NATURAL DE NEMATÓIDES

Autor: MARCOS ANTONIO SANCHES VIEIRA

Orientador: PROF. DR. HERCULANO PENNA MEDINA FILHO

RESUMO

Quinze genótipos de cana-de-açúcar (duas testemunhas suscetíveis, uma resistente ao nematóide *Meloidogyne javanica* e, doze clones em fase de seleção), foram estudados em dois tipos de solos classificados segundo o Sistema Brasileiro de Classificação do Solo, como Areia Quartzosa, no Município de Lençóis Paulista e, Latossolo Vermelho escuro no Município de Pirassununga, ambos no Estado de São Paulo. Esses solos, com complexos específicos de nematóides parasitos, foram amostrados e analisados para levantamento quantitativo dos gêneros e populações desses parasitos durante os três ciclos da cultura, cana planta, soca e cana ressoça. Os parâmetros avaliados foram número e peso de colmos por subparcela e por % cana nas três colheitas. Também se observou a germinação, brotação de soqueiras, doenças, pragas e características agronômicas. Os resultados permitem estabelecer que o efeito danoso dos nematóides é mais intenso na cana planta, menos drástico na cana soca e, na cana ressoça parece estabelecer equilíbrio biológico. A resistência a uma determinada espécie de nematóide não implica em resistência ao complexo de nematóides existente no solo. Essa metodologia permite selecionar os genótipos com "resistência múltipla", importante na recomendação de pacotes tecnológicos de clones mais resistentes, associados à redução na quantidade e frequência de nematóides parasitos, preconizada para uma agricultura menos agressiva ao meio ambiente.

SUGARCANE GENOTYPES REACTION TO NEMATODES ON NATURALLY INFESTED SOIL UNITS

Author: MARCOS ANTONIO SANCHES VIEIRA

Adviser: PROF. DR. HERCULANO PENNA MEDINA FILHO

SUMMARY

Fifteen sugarcane genotypes (two susceptible and one resistant to *Meloidogyne javanica* besides twelve genotypes undergoing selection), were used in two experiments to determine the reaction to nematodes under field conditions. The experiments were set on two soil units classified according to the "Sistema Brasileiro de Classificação do Solo" as "Areia Quartzosa" in Lençóis Paulista County and "Latossolo Vermelho escuro" in Pirassununga County, both in the State of São Paulo. Samples from those two areas were collected and analysed to determine nematode population in three culture cycles (plant cane, first and second ratoons). Nematode populations in the two sites were shown to be quantitatively distinct. Stalk number and weight as well as pol % cane per sub-plot were the parameters considered in this study. Data on cane seed germination, ratooning, diseases, pests, and agronomic characteristics were also obtained. Results showed that nematode effects are more pronounced on plant cane, and less intense on first ratoon. Equilibrium is attained on second ratoon. Resistance to a nematode genus does not necessarily relates to resistance to a nematode complex. The methodology used in this study allows the selection of genotypes with resistance to a nematode complex. This is an important aspect for recommending sugarcane clones for planting at different conditions. Genotype resistance to nematodes constitutes an useful alternative for an agriculture less aggressive to the environment.

1. INTRODUÇÃO.

A cana-de-açúcar é, indiscutivelmente, uma das mais importantes culturas exploradas no Brasil e no mundo, destacando-se como uma das mais eficientes plantas produtoras de carboidratos. No Brasil, foi introduzida com os primeiros colonizadores portugueses e, desde então, vem ocupando espaço de destaque na economia agroindustrial. A cultura tem apresentado flutuações periódicas na produção, devido a variações de preço no mercado internacional e, também pela epidemia de doenças como o carvão (*Ustilago scitaminea* Sydow) e o mosaico (virus).

A cultura da cana em 1970, contribuía com 9% do valor da produção dos principais produtos agrícolas brasileiros, aumentando para 14% em 1988 (MME, 1988). Nesse intervalo, a economia mundial sofreu os efeitos da crise do petróleo, com reflexos na agricultura e principalmente no setor canavieiro, que obteve grandes avanços tecnológicos em função da necessidade de se implementar a produção de energia alternativa.

Desde a sua introdução até a safra 1973/74, o cultivo da cana-de-açúcar se deu em solos de média e alta fertilidade. A partir de 1975, com a criação do PROALCOOL (Programa Nacional do Alcool), iniciou-se um processo de expansão da cultura para outros tipos de solos, com maiores limitações agronômicas ao seu cultivo, o que tem acarretado o aumento da importância do ataque de nematóides parasitos. Os maiores prejuízos à cultura, em condições de alta infestação de nematóides, são verificados em solos de baixa fertilidade, onde, variedades de cana-de-açúcar suscetíveis podem sofrer reduções de até 40% na produção (Aguillera,

1981).

O primeiro registro de nematóides atacando cana-de-açúcar é de Java, onde Treub (1885) observou *Meloidogyne javanica* parasitando raízes. No Brasil a primeira citação de nematóide parasitando a cana-de-açúcar foi feita por Lordello e Zamith (1960), onde foi registrada a presença de espécies dos gêneros *Trichodorus* e *Helicotylenchus*, na variedade Co 740, coletada na região de Ribeirão Preto, no Estado de São Paulo.

Os nematóides sempre danificaram as plantas, entretanto, devido à complexidade de seu estudo, com as interações solo-vegetal-nematóides, muitas vezes o fraco desenvolvimento das plantas, provavelmente pela presença de nematóides, era explicado por outros fatores: deficiência nutricional, carência de água, salinidade, condições climáticas desfavoráveis, pragas e doenças. Somente após 1940, com a utilização de fumigantes de solo, que eram específicos para os nematóides, é que se verificaram em condições de campo, os prejuízos que estes parasitos causavam a muitas culturas.

A cana-de-açúcar aparece entre as culturas altamente prejudicadas pelos nematóides parasitos do sistema radicular, despertando a preocupação dos nematologistas em várias partes do mundo (Williams, 1964; Román, 1967; Novaretti, 1975; Aguilera, 1978). Segundo esta última, experimentos de campo conduzidos em solo latossolo Vermelho amarelo, as diferenças de produção de cana entre os blocos tratados e não tratados com aldicarb 10%, foi de 15% para as variedades mais tolerantes, contra 48% para as mais intolerantes, sendo que as duas variedades mais cultivadas, na época, no Estado de São Paulo CB 41-76 e NA 56-79, apresentaram redução da produção em cerca de 40%.

Associados à cana-de-açúcar, os nematóides podem provocar grandes reduções na produção, causando principalmente: redução no número de perfilhos, diminuição no diâmetro dos colmos e queda no desenvolvimento vegetativo, resultante dos danos provocados no sistema radicular da planta. Como a cana-de-açúcar é botanicamente classificada de cultura semiperene, porque em boas condições de manejo ela pode ser explorada comercialmente em até 15 cortes, os danos causados pelos nematóides chegam a reduzir sua performance para 2 a 4 cortes, implicando em grandes prejuízos econômicos.

Nas áreas até o momento investigadas, sabe-se que a cana-de-açúcar pode ser parasitada por um complexo de nematóides de vários gêneros, destacando-se como mais prejudiciais: *Meloidogyne*, *Pratylenchus*, *Helicotylenchus*, *Trichodorus*, *Xiphinema*, *Criconemoides* e *Tylenchorhynchus*. Dependendo das infestações populacionais dos diferentes gêneros de nematóides que ocorrem no solo, poderão causar prejuízos de diferentes níveis econômicos (Lordello, 1984).

As pesquisas realizadas até o momento preconizam quatro métodos de controle de nematóides que parasitam a cana-de-açúcar: químico, cultural, biológico e varietal. Dentre esses métodos, a utilização de variedades resistentes ou tolerantes, é indiscutivelmente o mais prático e econômico (Roccia et al. 1976). Entretanto, os fatores que conferem à cana-de-açúcar os caracteres de alta produtividade e elevada riqueza em açúcares, geralmente são antagônicos àqueles que propiciam rusticidade, e/ou resistência a fatores bióticos, o que dificulta nos programas de melhoramento genético a obtenção de variedades portadoras de todos esses caracteres desejáveis. (Matsuoka, 1985).

Para se buscar esses objetivos, os trabalhos de seleção de genótipos de cana-de-açúcar para resistência a nematóides, têm sido desenvolvidos em casa de vegetação, estudando o comportamento do genótipo frente a uma única espécie do parasito (Marcano, 1971).

Entretanto, nas condições de campo, observa-se um complexo de espécies de nematóides, com intensidade populacional variada, interagindo com outros fatores, tornando praticamente impossível simular essas condições em casa de vegetação. Assim, a proposta deste trabalho, é estudar a seleção de genótipos de cana-de-açúcar para resistência a nematóides, em condições de campo, com infestação natural desses parasitos, fazendo um monitoramento dos gêneros, assim como, da flutuação populacional durante os ciclos de desenvolvimento vegetativo da cultura.

2. REVISÃO DE LITERATURA.

Embora os nematóides sejam reconhecidos desde há muito tempo como parasitos das plantas, somente nas últimas décadas, os prejuízos econômicos têm sido estudados. A partir de 1940, com a aplicação dos fumigantes de solo, específicos para nematóides, é que foi possível diagnosticar as perdas causadas por essa praga nas condições de campo.

Conforme relatos de Lordello (1984), os nematóides são responsáveis por grandes prejuízos econômicos nas plantas cultivadas e, são encontrados parasitando as diversas culturas com diferentes graus de danos. De acordo com Winchester (1964), cerca de 28 gêneros e 88 espécies de nematóides parasitos de plantas em associação com a cana-de-açúcar, tem sido reportados no mundo. Os primeiros nematóides citados como parasitos da cana foram *Meloidogyne javanica* (Treub, 1885) e *Pratylenchus sacchari* (Soltwedel, 1888), extraídos de raízes de cana em Java.

Novaretti et al. (1974), relataram a ocorrência de 16 gêneros de nematóides parasitos, associados com a cana-de-açúcar no Estado de São Paulo. Os gêneros *Pratylenchus* e *Helicotylenchus*, estavam presentes em mais de 80 e 90% das amostras analisadas, respectivamente; *P. zeae*, *P. brachyurus*, *H. dihystra* e *H. pseudorobustus* foram as espécies mais comuns encontradas nas amostras estudadas. Foram identificadas as seguintes espécies do gênero *Meloidogyne*: *M. javanica*, *M. incognita* e *M. arenaria*, sendo que a primeira foi a mais disseminada. Muitas lavouras com fraco desenvolvimento vegetativo e baixa produção, estavam altamente infestadas com *M. javanica*.

2.1. Variação na população de nematóides.

Segundo Laughlin et al.(1977), as flutuações nas populações de nematóides refletem o balanço entre eclosões e mortes, o qual depende de características da espécie, da densidade populacional, capacidade de nutrição do hospedeiro e de fatores do ambiente.

Prasad et al.(1970), estudando diversos solos na Índia, constataram que a umidade, aeração, temperatura, adubação e vegetação são importantes fatores que afetam a população de nematóides, enquanto que o pH, matéria orgânica, nitrogênio, cálcio e potássio contidos nos solos têm pouco ou nenhum efeito. Estes estudos foram feitos para os gêneros *Tylenchorhynchus*, *Hirschmanniella*, *Hoplolaimus*, *Discolaimus*, *Mononchus* e *Rhabditis*. A maior parte da população foi encontrada no perfil do solo entre 7, 5 e 15 cm de profundidade. Amostras coletadas no inverno apresentaram populações de nematóides inferiores aquelas coletadas no verão.

Mukhopadhyaya (1974), efetuando várias amostragens em Nova Delhi, Índia, mostrou que a população de nematóides, predominantemente *Helicotylenchus microdorus*, aumentou de maneira semelhante nas monoculturas do trigo, milho e algodão, apresentando índices inferiores na cana-de-açúcar. As mais altas populações foram encontradas em áreas plantadas sucessivamente com trigo e algodão. Na presença do hospedeiro, os picos de abundância máxima ocorreram nos meses de março, abril e outubro. Após a colheita, houve um decréscimo na população, e esta permaneceu praticamente constante durante a entre safra.

Jones (1975), constatou que os nematóides endoparasitos de uma maneira geral, independem das condições de umidade e temperatura, estando o aumento populacional mais correlacionado com o crescimento do sistema radicular. Para o grupo dos ectoparasitos, as condições de umidade e temperatura do solo, são aspectos de grande importância na densidade populacional.

Carneiro et al.(1980), estudaram flutuações populacionais de quatro espécies de nematóides em solo Podzólico Vermelho amarelo, verificaram um aumento na densidade populacional por ocasião das chuvas, com o acréscimo da umidade do solo.

Novaretti (1982), trabalhando em condições de viveiro, confrontou vários parâmetros de produção da variedade CB 41-76 sem nematóide com três diferentes níveis de população de *Meloidogyne javanica*. Esta variedade apresentou redução de até 54% no peso das raízes, assim também, os valores de produção agrícola foram reduzidos em 43%, quando da confrontação de plantas sadias e inoculadas.

2.2. Distribuição do sistema radicular da cana-de-açúcar.

Lee (1926), estudando a distribuição das raízes de variedades de cana-de-açúcar em diversos perfis de solos das Ilhas Havaianas, verificou que a maioria das raízes se encontrava nas primeiras oito polegadas (cerca de 20 cm) do solo, e que até 24 polegadas (60 cm), concentrava em torno de 85% do sistema radicular .

Jensen (1951), avaliou em Cuba o sistema radicular de nove variedades de cana-de-açúcar, em dois tipos de solo. As observações foram feitas em plantas com: 4, 6, 10 e 11 meses de idade. As variedades diferiram pouco entre si quanto à distribuição do sistema radicular e, mais de 50% das raízes de uma planta madura estavam localizadas nos primeiros 30 cm do solo.

Inforzato et al.(1957), estudando o sistema radicular da variedade Co290 cultivada em terra roxa, nas idades de 6, 12 e 18 meses, verificaram que o maior adensamento das raízes estava localizado nos primeiros 30 cm do solo e, que a sua distribuição apresentava densidades diferentes nas camadas do solo, decrescendo gradativamente à medida que elas se aprofundavam no perfil do solo. Na planta madura, as raízes chegaram a alcançar a profundidade de 3,30 metros. O desenvolvimento das raízes até 6 meses de idade, foi maior em profundidade, sendo que, de 6 a 12 meses apresentou maior desenvolvimento nas camadas superficiais do solo.

2.3 Técnicas utilizadas para minimizar o efeito dos nematóides.

Madamba et al.(1974), avaliaram em casa de vegetação com inoculação artificial, o comportamento de diversas variedades de cana-de-açúcar, para resistência a *Meloidogyne spp.*

Roccia et al.(1976), estudaram o comportamento de duas variedades de cana-de-açúcar, CB49-280

e CB47-355 em quatro locais distintos, utilizando o produto químico Aldicarb (Temik 10G), como controle preventivo de nematóides, verificaram ganhos significativos de até 21 toneladas de cana por hectare.

Anzalone et al.(1977), avaliaram a resistência de seedlings produzidos da variedade L 1974, para *Meloidogyne incognita*, constataram que trinta sete por cento do material foram resistentes.

Handojo et al.(1980), observaram ganhos de produção de até 20%, em área que foram tratadas com nematicida para uma variedade de cana-de-açúcar.

O'Relly et al.(1980), assinalaram a resistência da variedade My 8422 a *M. incognita*, e ainda, constataram a tolerância de outras sete variedades de cana-de-açúcar a essa mesma espécie de nematóide.

Novaretti et al.(1981), avaliaram o comportamento de clones e variedades da sigla SP, com relação ao *Meloidogyne javanica*, constataram alta variabilidade genética.

Arrigoni et al.(1985), verificaram alta taxa de seleção em progênies de cana-de-açúcar, resistentes a *M. incognita*, entretanto, levantaram a possibilidade de terem trabalhado com baixo potencial de inóculo.

Dinardo et al.(1987), trabalhando em condições de casa de vegetação, verificaram existir um alto grau de resitência a *Meloidogyne javanica* e *M. incognita*, nas progênies de diversos cruzamentos.

2.4 Bio-Ecologia.

Os nematóides representam mais de 90% dos organismos multicelulares encontrados no solo. São altamente resistentes capazes de sobreviver em desertos, oceanos e nas regiões polares.

Nakasono et al. (1979), estudando *Meloidogyne incognita* em cana-de-açúcar no Estado de São Paulo, verificaram que a 25,8° C o ciclo se completava em 28 dias e que a 18,8° C eram necessários 54 dias. Como a temperatura do solo no inverno permanece em média acima de 18° C, o fator temperatura, faculta aos nematóides parasitar a cana-de-açúcar durante o ano todo, com a possibilidade de ocorrerem ao redor de 10 gerações nesse período.

Novaretti et al. (1979), estudando o comportamento da população de diversas espécies de nematóides na cultura da cana-de-açúcar, observaram que a flutuação populacional dos nematóides ectoparasitos tais como *Helicotylenchus sp.* e *Trichodorus sp.* dependem mais diretamente das condições climáticas (precipitação e temperatura), enquanto que os endoparasitos como *Meloidogyne javanica* e os de vida livre são mais influenciados pelo desenvolvimento do sistema radicular da cultura.

3. MATERIAL E MÉTODOS.

3.1. Seleção dos genótipos para os experimentos.

O material genético de cana-de-açúcar selecionado para este trabalho, é composto de variedades comerciais, utilizadas como testemunhas e, clones da sigla RB (República Federativa do Brasil), em fase de seleção no programa de melhoramento do IAA/Planalsucar. Os clones RB têm-se destacado nas diversas etapas de seleção, sem que, sejam conhecidas suas reações à nematóides, entretanto, apresentam uma série de características agronômicas importantes na composição de uma variedade comercial, as quais, passaremos identificá-las.

3.1.1. Variedades comerciais como testemunhas.

Suscetíveis a *Meloidogyne javanica*:

NA 56-79 - altamente desejável quanto as características químicas para a industrialização, porém suscetível as principais doenças;

CP 51-22 - elevada produção agrícola, exigente em solo, período de industrialização curto;

Resistente a *Meloidogyne javanica*:

RB735275 - elevada produtividade, bom perfilhamento, resistente às principais doenças;

3.1.2. Clones em fase final de experimentação com as principais características agronômicas.

RB 72199 - boa estabilidade de produção agrícola, porte baixo, elevado teor de açúcar e resistente às principais doenças;

RB 72454 - elevada produção agrícola, vegetação vigorosa, resistente a algumas doenças;

RB725828 - porte baixo, bom rendimento industrial, suscetível a algumas doenças;

RB735139 - elevada produção agrícola, colmos grossos, perfilhamento ralo;

RB735145 - bom rendimento industrial, deficiência de brotação de soqueira;

RB735220 - produtividade elevada, boa resistência a doenças, exigente em solo;

RB738016 - boa precocidade, colmos grossos, suscetível a algumas doenças;

RB745019 - boa estabilidade de produção agrícola, resistente às principais doenças;

RB745078 - baixo teor de açúcar, bom perfilhamento, florescimento intenso, boa produção agrícola;

RB745317 - bom perfilhamento, colmos finos, boa produção agrícola;

RB745419 - boas características industriais, suscetível às principais doenças;

RB745429 - boas características industriais, porte baixo, suscetível às principais doenças;

RB745464 - boa capacidade de vegetação em condições de seca, resistente às principais doenças;

Relação dos genótipos e os respectivos ancestrais (anexo 1).

3.2. Características dos experimentos.

3.2.1. Escolha das áreas.

As áreas propostas para esse trabalho, foram analisadas previamente, quanto aos níveis populacionais dos principais gêneros de nematóides parasitos da cana-de-açúcar. Também foram abertas nas proximidades dos experimentos duas trincheiras medindo 1,5 x 2,0 x 1,5 metros, para o levantamento pedológico. Com os resultados das características dos perfis, obtidos nas trincheiras, associados aos dados das análises químicas e físicas desses solos, foi possível classificá-los pedologicamente como, Latossolo Vermelho escuro (solo pesado) e Areia Quartzosa (solo leve) com base no Sistema Brasileiro de Classificação do Solo. Como se sabe, são nos solos leves que os efeitos dos nematóides parasitos são mais drásticos, daí nossa preocupação em fazer essa caracterização localizada. O solo pesado localizado no município de Pirassununga é considerado área tradicional da cultura, enquanto o solo leve no município de Lençóis Paulista, constitui-se em área de expansão da cultura da cana, típica do agravamento do efeito parasita dos complexos de nematóides do solo.

Esses dois tipos de solos distintos apresentam respostas varietais e complexos de nematóides específicos, assim como, o seu manejo de preparo para implantação de culturas agrícolas. São essas informações que norteiam as recomendações das adubações e tratos culturais dos diversos ciclos da cultura da cana.

3.2.2. Manejo de implantação dos experimentos.

Os solos foram preparados com grade pesada, em duas operações consecutivas e, uma aplicação de grade leve niveladora do terreno. Em seguida, as áreas foram sulcadas com cerca de 30 centímetros de profundidade e espaçamento de 1,40 metros.

As adubações foram feitas de acordo com as recomendações das análises químicas dos solos. Em Pirassununga solo (LVe), foi aplicado no plantio 500 Kg por hectare da fórmula 05-25-25, na cana soca após o enleiramento do palhico e restos da cultura, acumulando sempre a cada cinco sulcos, fez-se o cultivo da soqueira incorporando 800 Kg por hectare da formulação 20-00-20 e, na ressoça repetiu-se as operações da cana soca, sendo cultivada com a mesma adubação. No solo AQ. em Lençóis Paulista, a adubação de plantio foi de 710 Kg por hectare da fórmula 03-15-17 e as soqueiras foram cultivadas com 500 Kg por hectare da mistura 25-00-25.

No plantio das mudas, as gemas foram distribuídas em sulcos de 10 metros de comprimento, com uma densidade de 10 a 12 gemas por metro linear de sulco. Como medidas preventivas para se garantir boa germinação foram aplicados nos dois solos, inseticida heptacloro 40% à base de três litros por hectare e, fungicida benlate na dosagem de 75 gramas por 100 litros de água, pulverizados sobre os toletes da cana.

Em cada parcela, uma subparcela recebeu por sorteio, tratamento com carbofuran 10 gramas no solo (3 Kg de i.a. por hectare), no plantio e na primeira soca.

3.2.3. Delineamento estatístico.

O esquema de campo foi baseado em delineamento estatístico Blocos ao Acaso, com parcelas subdivididas e três repetições em cada localidade. Cada parcela constituiu dez sulcos de 10 metros de comprimento com espaçamento de 1,40 metros entre sulcos. As subparcelas foram compostas de cinco sulcos de 10 metros por 1,40 metros. A área de cada unidade experimental é de 70 metros quadrados (m^2), portanto corresponde a uma parcela de 140 m^2 , e cada campo experimental com 7.560 m^2 , globalizando cerca de 15.000 m^2 para os dois experimentos.

As figuras 1 e 2 contém as distribuições dos quinze genótipos sorteados no campo, respectivamente em Pirassununga e Lençóis Paulista, conforme o delineamento estatístico com três repetições em cada localidade.

3.2.4. Épocas de plantio e colheitas.

Os campos experimentais foram instalados em março de 1983 e, os ciclos das cana plantas foram de aproximadamente 15 meses de idade, sendo realizadas as colheitas em junho de 1984. A cana soca no solo LVe foi colhida com 14 meses, em agosto de 1985 e, no solo AQ. a colheita foi com 15 meses, em setembro de 1985, ambas as ressocas foram colhidas com 12 meses de idade, respectivamente agosto e setembro de 1986.

FIGURA 1. Disposição esquemática de campo das unidades experimentais (subparcelas), tratadas (T) e não tratadas (NT) com nematocida. Solo Lve. Pirassununga-SP.

735275	82	NT	745419	83	NT	745419	84	T	745429	85	T	86	NT	725828	87	T	725828	88	NT	745078	89	T	90	NT	745078
745019	79	T	745317	78	NT	745317	77	T	735220	76	T	75	NT	72199	74	NT	73	T	72199	735145	72	NT	71	T	735145
NAS6-79	62	NT	CPS1-22	63	NT	CPS1-22	64	T	72454	65	NT	66	T	738016	67	NT	68	T	738016	735139	69	NT	70	T	735139
745419	59	NT	72199	58	T	72199	57	NT	725828	56	T	55	NT	72454	54	NT	53	T	72454	CPS1-22	52	NT	51	T	CPS1-22
735220	42	T	745019	43	NT	745019	44	T	735145	45	NT	46	T	735275	47	T	48	NT	735275	745429	49	T	50	NT	745429
738016	39	NT	735139	38	T	735139	37	NT	745078	36	T	35	NT	745317	34	NT	33	T	745317	NAS6-79	32	NT	31	T	NAS6-79
725828	27	NT	745078	23	NT	745078	24	T	CPS1-22	25	NT	26	T	745419	27	NT	28	T	745419	745019	29	T	30	NT	745019
745317	19	T	735275	18	T	735275	17	NT	735275	16	T	15	NT	735220	14	T	13	NT	735220	72199	12	NT	11	T	72199
735145	2	T	72454	3	T	72454	4	NT	735139	5	NT	6	T	745429	7	NT	8	T	745429	738016	9	NT	10	T	738016

FIGURA 2. Disposição esquemática do campo das unidades experimentais (subparcelas), tratadas (T) e não tratadas (NT) com nematocida. Solo AQ. Lencóis Paulista-SP.

735220	735220	72454	72454	72454	735275	735275	745429	745429	725828	725828
81 NT	82 T	83 NT	84 T	85 NT	86 T	87 NT	88 T	89 T	90 NT	90 NT
745464	745419	745019	745019	745019	745019	745019	745019	745019	745019	745019
80 T	79 NT	78 T	77 NT	76 NT	75 T	74 T	73 NT	72 NT	71 T	71 T
738015	738016	745078	745078	745317	745317	745317	745317	745317	745317	745317
81 T	62 NT	63 NT	64 T	65 T	66 NT	67 T	68 NT	69 T	70 NT	70 NT
7456-79	7456-79	745317	745317	745419	745419	745419	745419	745419	745419	745419
80 T	59 NT	58 NT	57 T	56 NT	55 T	54 T	53 NT	52 NT	51 T	51 T
745464	745464	735145	735145	735145	735145	735145	735145	735145	735145	735145
81 T	42 NT	43 T	44 NT	45 T	46 NT	47 NT	48 T	49 NT	50 T	50 T
735220	735220	735275	735275	72454	72454	745078	745078	745429	745429	745429
40 T	39 NT	38 NT	37 T	36 T	35 NT	34 T	33 NT	32 NT	31 T	31 T
745019	745019	72199	72199	735220	735220	745419	745419	745078	745078	745078
21 NT	22 T	23 T	24 NT	25 NT	26 T	27 T	28 NT	29 T	30 NT	30 NT
738016	738016	735275	735275	735275	735275	735275	735275	735275	735275	735275
20 T	19 NT	18 T	17 NT	16 T	15 NT	14 NT	13 T	12 NT	11 T	11 T
745464	745464	745429	745429	745317	745317	745317	745317	745317	745317	745317
1 NT	2 T	3 NT	4 T	5 NT	6 T	7 T	8 NT	9 T	10 NT	10 NT

3.2.5. Inspeções.

Aos trinta dias após o plantio, os ensaios foram inspecionados para se avaliar a germinação. Essa avaliação foi feita através de notas de 1 a 4, onde o maior número representa falhas acima de um metro no sulco, a medida que decresce a nota diminui o tamanho da falha até a nota 1 que significa germinação perfeita.

Durante os três ciclos de desenvolvimento vegetativo, as inspeções foram realizadas a cada 40/50 dias, como prática de acompanhamento das interações ambientais com os vegetais.

3.3. Levantamentos fitonematológicos.

As análises nematológicas realizadas nos solos antes do plantio dos ensaios, auxiliaram na determinação dos gêneros e da população inicial de nematóides para os objetivos dos nossos estudos. Em cada localidade foram coletadas 10 amostras compostas de duas subamostras em aproximadamente 1 hectare, cujas populações estão representadas pelas amostragens zero (0) nas tabelas 6 e 7.

Para o monitoramento da flutuação da população de nematóides, foram realizadas mais quatro e cinco amostragens respectivamente em Lençóis Paulista e Pirassununga, sendo que, as amostras 1, 2 e 3 foram feitas na cana planta, aos três, seis e doze meses do plantio em ambos os locais. Na cana soca no solo AQ. foi feito um

levantamento amostra 4 aos seis meses, enquanto no solo LVe fêz-se duas amostragens 4 e 5, aos seis e doze meses do plantio. O ciclo da cana ressoca foi amostrado somente uma vêz, aos seis meses de desenvolvimento vegetativo da cana, amostras 5 e 6 respectivamente nos solos AQ. e LVe.

As amostras, foram feitas com a coleta de três subamostras por subparcela, compondo uma única amostra composta por genótipo e por subparcela com ou sem nematicida. As subamostras foram coletadas com trado de rosca, após descartar aproximadamente 3 centímetros superficiais, até cerca de 40 cm de profundidade do solo. Estas foram homogeneizadas e separado aproximadamente 1 Kg para ser analisado no laboratório. Para o processamento das amostras utilizou-se o método de flutuação centrífuga, Jenkins (1964) com modificações (anexo 2).

Para a identificação e contagem da população de nematóides, partiu-se de suspensão obtida pelo processamento das amostras de solo e, tomando-se duas alíquotas de 10 ml cada, para a preparação das lâminas. As leituras foram feitas com o auxílio do microscópio composto, sob aumento de 100 a 200 vezes. A identificação foi feita a nível de gênero, com base na morfologia e com auxílio de chave para identificação de nematóides (Mai e Lyon, 1975). Através das leituras de nematóides dos solos, foi possível identificar diversos gêneros ocorrendo nas duas localidades, entretanto, para fins deste trabalho considerou-se os três principais gêneros parasitos da cana-de-açúcar, *Meloidogyne*, *Helicotylenchus* e *Pratylenchus*.

O total da população de cada amostra foi obtido por regra de três simples, considerando-se o número de nematóides em dois mililitros e o volume total da suspensão.

3.4. Avaliações agronômicas.

Durante o desenvolvimento vegetativo dos três ciclos da cultura da cana, nos anos estudados, avaliou-se a potencialidade de cada genótipo para diversas características.

3.4.1. Doenças e pragas.

Quanto a doenças e pragas, foram observados alguns focos, mais especificamente, em determinados genótipos, reafirmando a importância de se estudar e selecionar sempre que possível em condições de campo. Os genótipos com as respectivas moléstias estão indicados em resultados e discussão.

3.4.2. Características morfológicas.

Nas seis colheitas, foram feitas avaliações em todas as subparcelas, de algumas características importantes para a variedade, no que se refere ao seu manejo de produção, como por exemplo: tombamento (tom), reflete em dificuldades na colheita, perdas nas qualidades tecnológicas, favorecimento de maior incidência de fungos, dentre outras. Esse caráter foi avaliado por notas de 1 a 4,

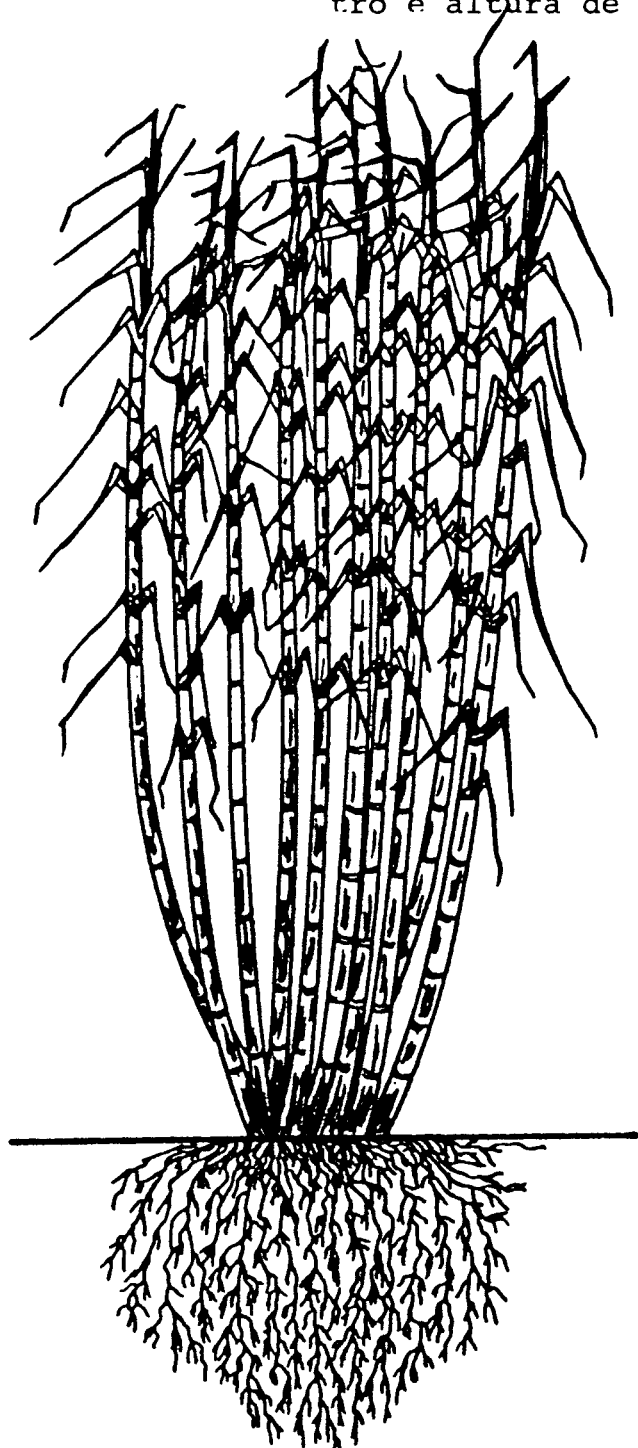
representando o grau com que essas características se manifestam no genótipo. Quanto menor a nota, melhor a qualidade, (nota 1 = excelente, 2 = bom, 3 = regular e 4 = fraco).

Outras duas características analisadas, florescimento (flo) e chochamento (cho), foram caracterizadas através de notas de 1 a 4 com o seguinte significado: flo (% de panícula / % de colmos florescidos na subparcela); cho (% de diâmetro / % do colmo com isoporização), avaliados por notas pelos mesmos critérios descritos acima.

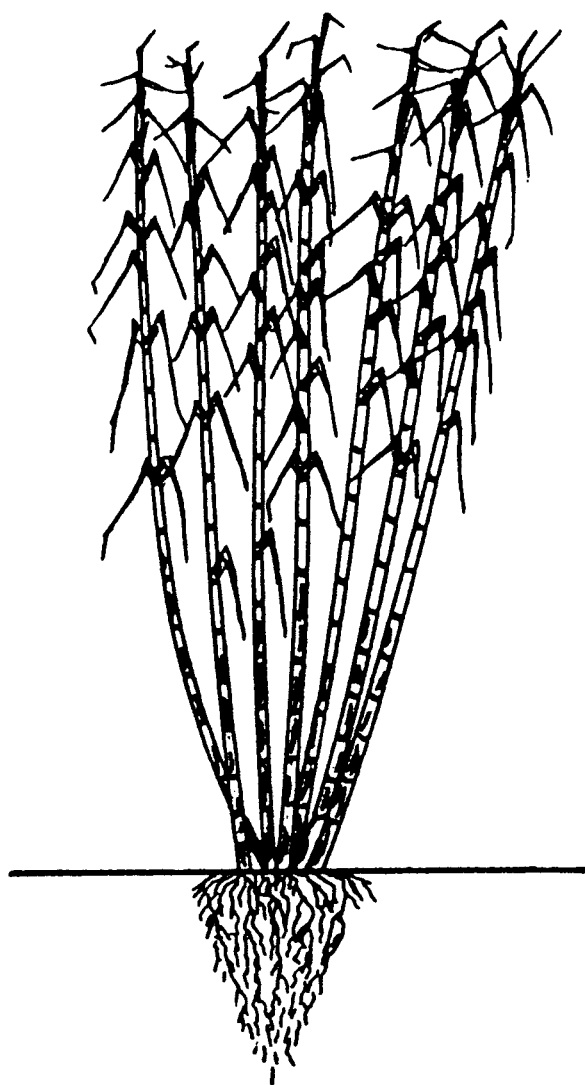
3.4.3. Características agronômicas avaliadas na seleção de genótipos em solos com nematóides.

As características, número de colmos, peso de colmos e pol da cana, são de grande importância para o setor de produção, pois, elas refletem o potencial produtivo de uma variedade e o seu rendimento industrial. Como os nematóides parasitos afetam principalmente os três parâmetros: número, diâmetro e altura dos colmos, figura 3. Utilizou-se as determinações número, peso de colmos e pol (teor de açúcar na cana), nas subparcelas com e sem nematicida nas duas localidades. Os resultados obtidos desses dados foram analisados estatisticamente pelo programa SANEST (Sistema de Análise Estatística) do Centro de Informática na Agricultura-ESALQ-USP.

Figura 3: Variedade de cana-de-açúcar suscetível à nematóide, touceira sadia (sem nematóides) e infectada (com nematóides). Ressaltando as reduções nos três principais parâmetros de produção agrícola: número, diâmetro e altura de colmos.



SEM NEMATÓIDE



COM NEMATÓIDE

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Inspeções realizadas durante os três ciclos, possibilitaram apurar os seguintes resultados.

4.1.1. Germinação e capacidade de rebrota

Em ambos os locais, houve variações na germinação, entretanto, no solo leve (AQ.), verificou-se maior número de genótipos com falhas e baixo vigor, como RB72199, RB725828, RB738016, RB745317, RB745419, RB745429, RB745464 e CP 51-22. Destacaram-se para essa característica RB735275 e RB745078. No solo LVe, os genótipos RB735145, RB735275, RB738016 e RB745078, apresentaram os melhores resultados, enquanto RB72454, RB735139, RB735220 e RB745019, foram os mais deficientes. De modo geral a germinação, foi melhor no solo LVe, com poucas falhas e, nunca superior a um metro linear no sulco, condição que, provavelmente não tenha afetado a produção, pois, a cana têm uma grande capacidade de compensar essas falhas, aumentando o perfilhamento.

Com relação a capacidade de rebrota da soqueira, característica fundamental no processo de desenvolvimento da cultura da cana, porque, além de permitir elevadas produtividades nos cortes subsequentes, estará contribuindo para maior longevidade do número de colheitas. Os genótipos RB72199, RB72454, RB725828, RB735145, RB738016, RB745078 e RB745317 foram os que mais se destacaram, enquanto RB745419 e RB745429 foram os mais deficientes.

4.1.2. Doenças e pragas

Durante as visitas de inspeção, foram observadas algumas doenças como o carvão, nos genótipos RB745419 e NA 56-79; escaldadura das folhas nos clones RB725828 e RB745429 e finalmente o mosaico da cana no RB 745464. Dentre todas, a RB745419, foi a que apresentou maior suscetibilidade, atingindo nível crítico pela grande multiplicação do agente patogênico. Como se trata de área com elevada população de nematóides, causadores de danos no sistema radicular da planta, pode ter contribuído para o agravamento do desempenho desse genótipo na soca e ressoca (Aguillera, 1982).

A broca da cana-de-açúcar, foi a única praga observada nos ensaios e, pode-se avaliar maior infestação na cana planta e nos genótipos RB738016 e NA 56-79 em ambos os locais. O nível de infestação verificado, deprecia a matéria prima pelos danos causados com a penetração de fungos secundários, através das galerias abertas no interior dos colmos pelas lagartas, provocando a inversão da sacarose.

4.1.3. Levantamento de características morfológicas

Os resultados das avaliações dos genótipos, quanto ao tombamento (tom), florescimento (flo) e chochamento (cho), estão indicados nos dois quadros, respectivamente, nos municípios de Lençóis Paulista, solo (AQ.) e Pirassununga, solo (LVe).

Quadro 1: Caracterização morfológica dos genótipos, nos três ciclos de desenvolvimento vegetativo para (tom), (flo) e (cho), através de notas. Lençóis Paulista, SP.

GENÓTIPO	cana planta			cana soca			cana ressoca		
	tom.	flo.	cho.	tom.	flo.	cho.	tom.	flo.	cho.
RB745464	1	4/1	2/2	2	4/4	3/2	3	4/4	2/2
RB745429	1	2/1	2/2	2	4/3	3/2	1	4/4	4/2
RB745317	1	1/1	1/1	2	1/1	2/2	2	3/1	3/2
RB 72454	2	2/1	1/1	2	4/3	3/2	2	4/2	2/2
RB735145	2	2/1	1/1	1	4/3	4/2	2	4/3	4/2
NA 56-79	2	2/1	2/2	2	4/4	4/3	1	4/4	4/2
RB725828	1	1/1	1/1	1	2/1	2/2	1	4/1	3/2
CP 51-22	1	1/1	2/2	2	2/1	2/2	2	3/1	2/2
RB735275	3	1/1	1/1	3	4/3	4/2	3	4/3	4/2
RB738016	1	4/1	3/2	1	4/4	4/3	1	4/4	4/2
RB745019	1	1/1	1/1	1	4/3	3/3	2	4/4	4/3
RB 72199	1	1/1	1/1	1	3/1	1/1	1	1/1	2/2
RB735220	1	1/1	2/2	2	4/2	3/3	2	4/3	4/3
RB745419	1	1/1	3/2	2	3/1	3/2	2	4/2	4/3
RB745078	3	4/1	3/3	3	4/4	4/3	3	4/4	4/3

notas de 1 a 4 (1=excelente; 2=bom; 3=regular; 4=fraco)

tom = número de colmos acamados

flo = (% de panícula / % de colmos florescidos)

cho = (intensidade do diâmetro / intensidade do colmo)

Quadro 2: Caracterização morfológica dos genótipos, nos três ciclos de desenvolvimento vegetativo, para (tom), (flo) e (cho), através de notas. Pirassununga, SP.

GENÓTIPO	cana planta			cana soca			cana ressoca		
	tom.	flo.	cho.	tom.	flo.	cho.	tom.	flo.	cho.
RB735145	2	1/1	1/2	1	4/4	3/2	1	4/4	4/2
RB 72454	2	1/1	1/1	1	2/1	1/1	1	4/3	4/2
RB735139	3	1/1	2/2	2	1/1	2/2	2	1/1	2/2
RB745429	2	1/1	2/3	2	4/3	3/2	1	4/4	4/3
RB738016	2	1/1	1/1	1	4/4	4/2	1	4/4	4/2
RB 72199	1	1/1	1/1	1	1/1	1/1	1	1/1	1/1
RB735220	2	1/1	1/1	1	2/1	3/2	1	4/3	4/3
NA 56-79	1	1/1	2/2	1	4/4	4/2	1	4/4	4/2
RB735275	2	1/1	1/1	2	4/2	3/2	2	4/2	4/2
RB745317	2	1/1	2/2	2	1/1	2/2	2	1/1	2/2
RB725828	1	1/1	1/1	1	2/1	2/2	1	4/3	4/2
RB745078	2	2/1	4/3	2	4/4	4/3	1	4/4	4/3
CP 51-22	2	1/1	2/2	1	2/1	2/2	1	3/1	3/2
RB745419	2	1/1	3/2	2	1/1	3/3	2	1/1	2/2
RB745019	1	1/1	2/2	1	2/1	2/2	1	4/3	4/2

notas de 1 a 4 (1=excelente; 2=bom; 3=regular; 4=fraco)

tom = número de colmos acamados

flo = (% de panícula / % de colmos florescidos)

cho = (intensidade do diâmetro/intensidade do colmo)

Uma análise global do comportamento dos genótipos permite extrair as seguintes informações: no solo tipo Areia Quartzosa, a indução de florescimento foi maior do que no solo Latossolo Vermelho escuro, porque em solo fértil, as condições de vegetação são melhores. Sobressairam como mais relutantes ao florescimento os genótipos RB72199, RB745317, RB735139 e CP 51-22, enquanto RB745078, RB738016, RB735145 e NA 56-79 foram os que mais floresceram nos anos e locais estudados. Devemos ainda considerar o chochamento, que está diretamente correlacionado ao florescimento, prejudicando a qualidade da matéria prima, pela isoporização desenvolvida no interior dos colmos, em função da elevada quantidade de energia utilizada pela planta durante o processo fisiológico de formação da panícula.

Quanto ao tombamento, trata-se de característica indesejável, pois, além de dificultar a colheita, poderá depreciar a qualidade do produto, pelo enraizamento aéreo, brotação lateral e desenvolvimento vegetativo irregular. Os genótipos RB735139, RB735275 e RB745078 foram os que mais tombaram, enquanto RB72199, RB725828 e RB745019 tiveram o melhor comportamento para essa característica.

Essas características são muito importantes no setor produtivo, porque estão diretamente relacionadas com a qualidade da matéria prima. A infestação de nematóides no solo em maior ou menor quantidade, poderá alterar o comportamento varietal, uma vez que, o sistema radicular da cana perderá a eficiência de absorção da solução nutritiva do solo, provocando "stress" no vegetal, podendo induzir o processo de florescimento.

4.2. Determinações dos parâmetros: número de colmos, peso de colmos e pol da cana.

Esses estudos foram realizados durante três ciclos vegetativos da cultura da cana-de-açúcar, cana planta, soca e cana ressoca, em três anos agrícolas diferentes. Com o intuito de conhecer as reações dos genótipos em condições de campo com infestação natural de nematóides no solo, através das leituras de nematóides onde se determinou os gêneros e populações presentes nas subparcelas.

No caso presente, foi feita aplicação de nematicida na cana planta e na soca, para verificar as reações vegetal x nematóides com o cultivo suscetivo, apesar de na prática utilizar-se nematicida somente na cana planta.

Os dados obtidos foram analisados estatisticamente e os resultados passaremos a discutir separadamente por localidade.

4.2.1. Usina Barra Grande, município de Lençóis Paulista, SP. solo Areia quartzosa (AQ.)

4.2.1.1. Análise da variável número de colmos

Quadro da análise da variância

Causas da variação	GL	SQ	QM	F
Blocos	02	6133.88		
Variedades	14	455931.22	32566.51	0,00001
Resíduo (A)	28	35605.88	1271.63	
Parcelas	44	497671.00		
Tratamentos	01	69056.01	69056.01	0,00002
Var. x Trat.	14	21051.42	1503.67	0,64903
Resíduo (B)	30	55378.88	1845.96	
Subparcelas	89	643157.33		
Cortes	02	164557.95	82278.97	0,00001
Var. x Cortes	28	121644.48	4344.44	0,00020
Trat. x Cortes	02	19881.27	9940.63	0,03140
Var. x Trat. x Cortes	28	41960.94	1498.60	0,56580
Resíduo (C)	120	192536.66	1604.47	
Total	269			

Média geral = 560.77

C. V. (A) = 2.596%

C. V. (B) = 4.423%

C. V. (C) = 7.143%

Como houve efeito significativo para variedades a nível de 5% indicando a existência de pelo menos uma variedade diferindo de outra, quanto ao número de colmos. Através do teste de Tukey, para médias de número de colmos por genótipo, tem-se a seguinte posição:

GENÓTIPO	MÉDIAS	5%
RB745078	617.94	a
RB735145	612.22	a
RB738016	602.66	ab
RB745019	597.22	abc
RB745317	590.88	abc
RB735275	580.05	abcd
NA 56-79	563.94	bcde
CP 51-22	558.44	cde
RB72199	558.33	cde
RB725828	556.94	cde
RB72454	541.33	def
RB735220	539.61	def
RB745464	521.66	ef
RB745429	510.05	f
RB745419	460.33	g

D. M. S. 5% = 44.09

Pelo teste de Tukey observa-se as reações varietais, umas em relação às outras, para número de colmos. Destacaram-se os genótipos RB 745078, RB 735145, RB 738016, RB 745019, RB 745317 e RB 735275. Em seguida se colocaram NA 56-79, CP 51-22, RB 72199, RB 725828, RB 72454 e 735220 e, finalmente RB 745464, RB 745429 e RB 745419, sendo que esta última, diferiu negativamente de todas as demais.

Com relação ao tratamento nematicida, houve diferença entre sub parcelas com ou sem nematicida. Através do teste Tukey infere-se:

TRATAMENTO	CANA PLANTA	5%	C. SOCA	5%	C. RESSOCA	5%
Com Nematicida	554.77	a	584.48	a	591.68	a
Sem Nematicida	499.86	b	555.40	b	579.08	a

D.M.S. 5% = 17.11

Houve diferença significativa a nível de 5% de probabilidade para cana planta e soca, estágios em que foram feitas aplicações de nematicida, enquanto na cana ressoca, não houve diferença significativa.

A interação (variedade x tratamento) não diferiu significativamente ao nível de probabilidade estabelecido.

O efeito de cortes, colheitas de cana planta, cana soca e cana ressoca, foi significativo a nível de 5% de probabilidade. O teste Tukey para as médias dos cortes, mostra que o número de colmos diferiu nas três colheitas.

CORTES (colheitas)	MÉDIAS	5%
CANA PLANTA	527.02	a
CANA SOCA	569.93	b
CANA RESSOCA	585.37	c

D.M.S. = 14.10

A interação (variedades x cortes) foi significativa ao nível de 5% de probabilidade, indicando que pelo menos uma variedade diferiu em algum corte. Aplicando o teste Tukey para as médias dos cortes dentro das variedades, obtem-se que: RB 745464, RB 745429, RB 745317, RB 738016, RB 745019, RB 72199, RB 735220 e RB 745078 não apresentaram diferença.

Noutros genótipos como RB 72454, NA 56-79, CP 51-22 e RB 735275, o número de colmos da cana planta diferiu das canas soca e ressoca. Também ocorreu o caso da RB 735145 em que somente a ressoca foi diferente da planta e soca. No genótipo RB 745419, o número de colmos da cana soca diferiu das canas planta e ressoca. Finalmente a variedade RB 725828, onde o número de colmos da cana planta não diferiu da soca e, a soca não diferiu da ressoca, entretanto a cana planta diferiu da ressoca.

A interação (tratamentos x cortes) foi significativa ao nível de 5% de probabilidade, indicando haver diferença entre as subparcelas tratadas e não tratadas em pelo menos um dos cortes. O teste Tukey para médias de cortes dentro de subparcelas tratadas e não tratadas com

nematicida está indicado a seguir:

CORTES	COM NEMAT.	5%	SEM NEMAT.	5%
C. Planta	554.17	a	499.86	a
C. Soca	584.46	b	555.40	b
C. Ressoca	591.66	b	579.08	c

D. M. S. 5% = 19.94

A análise dessas médias mostra que a cana planta tem menor número de colmos, enquanto nas canas soca e ressoca, existe uma tendência de estabilização com pequena vantagem para a cana ressoca.

Quanto às interações (Variedades x Tratamentos x Cortes), não houve diferença significativa ao nível de 5% de probabilidade.

O parâmetro número de colmos, nas condições deste experimento sofreu efeito varietal, do nematicida, do ciclo vegetativo (cana planta, soca ou ressoca) e, das interações (variedades x ciclo vegetativo) e (tratamentos x ciclo vegetativo). As demais interações não apresentaram efeito significativo ao nível de probabilidade estudado. Entretanto é possível verificar-se o efeito danoso dos nematóides, principalmente na cana planta, e menos drástico na cana soca, sinalizando a importância que muitos pesquisadores tem dedicado, para minimizar os danos causados por esses parasitos.

4.2.1.2. Análise da variável peso de colmos.

Quadro da análise da variância

Causas da variação	GL	SQ	QM	F
Blocos	02	50051.67		
Variedades	14	1681707.27	120121.94	0.00001
Resíduo (A)	28	218677.88	7809.92	
Parcelas	44	1950436.82		
Tratamentos	01	654261.78	654261.781	0.00001
Var. x Trat.	14	74925.49	5351.82	0.37091
Resíduo (B)	30	141599.55	4719.98	
Subparcelas	89	2821223.66		
Cortes	02	2773508.67	1386754.33	0.00001
Var. x Cortes	28	376807.54	13457.41	0.00001
Trat. x Cortes	02	266909.11	133454.55	0.00001
Var. x Trat. x Cortes	28	52310.43	1868.22	0.68374
Resíduo (C)	120	263944.88	2199.54	
TOTAL	269	6554704.32		

Média geral = 706.662960

C. V. (A) = 5.105%

C. V. (B) = 5.613%

C. V. (C) = 6.637%

Conforme dados da análise da variância, podemos dizer que houve efeito significativo entre pelo menos duas variedades para o parâmetro peso, ao nível de 5% de probabilidade. Aplicando-se o teste Tukey para médias de variedades, tem-se:

GENÓTIPO	MÉDIAS	5%
RB735275	850.22	a
RB72454	830.55	ab
RB745019	790.55	abc
RB745078	781.11	abcd
RB735220	740.27	bcde
RB735145	722.22	bcde
RB72199	712.50	cde
RB745317	680.55	de
RB745464	676.94	de
NA 56-79	675.55	de
CP 51-22	673.33	de
RB725828	644.16	ef
RB745429	643.05	ef
RB738016	636.38	ef
RB745419	542.50	f

D. M. S. = 109.28

A variedade testemunha RB735275, resistente a *Meloidogyne javanica*, apresentou a maior produção agrícola, seguida pelos clones RB72454, RB745019 e RB745078, sem diferir estatisticamente entre si, ao nível de 5% de probabilidade. As duas variedades testemunhas suscetíveis

àquela espécie de nematóide, tiveram comportamento semelhante, com produtividades médias.

Apresentaram produções superiores a estas últimas testemunhas, além das quatro primeiras variedades, os genótipos RB735220, RB735145, RB72199, RB745317 e RB745464.

RB738016 e RB745419 tiveram as produções mais baixas do experimento e a última pode ter sido prejudicada pela alta suscetibilidade a doenças.

A interação (variedade x tratamento) não foi significativa ao nível de 5% de probabilidade.

O tratamento com nematicida diferiu significativamente do não tratado com nematicida, aplicando-se o teste Tukey para as médias de tratamentos, tem-se:

TRATAMENTO	MÉDIAS	5%
Com Nematicida	755.88	a
Sem Nematicida	657.43	b

D. M. S. 5% = 17.08

Aplicando-se o teste Tukey das produções médias com e sem nematicida nos três ciclos da cultura cana planta, soca e cana resocka tem-se:

TRATAMENTO	CANA PLANTA	5%	C. SOCA	5%	C. RESSOCA	5%
COM NEMATICIDA	775.55	a	888.00	a	604.11	a
SEM NEMATICIDA	599.64	b	790.44	b	582.22	a

D. M. S. 5% = 23.06

Sòmente na cana ressoca não houve diferença significativa a 5% de probabilidade entre subparcelas, com e sem nematicida e, foi justamente a fase da cultura em que não foi aplicado nematicida. A cana soca foi a mais produtiva na média final, tanto para subparcelas com nematicida como sem nematicida. De maneira geral, as diferenças entre subparcelas tratadas e não tratadas, foram maiores na cana planta, depois na soca, enquanto na cana ressoca alguns genótipos tiveram maiores produções nas subparcelas sem tratamento com nematicida, sugerindo que pode ter havido um desequilíbrio biológico causado pelo nematicida no solo, (Roccia, 1976).

Pela análise da variância constata-se o efeito positivo de cortes a nível de 5% de probabilidade. O teste Tukey para médias de cortes.

FASE DA CULTURA	MÉDIAS	5%
CANA PLANTA	687.60	a
CANA SOCA	839.22	b
CANA RESSOCA	593.16	c

D. M. S. 5% = 16.51

Nota-se que as produtividades diferiram para os três cortes, sendo superior na cana soca, diminuindo para cana planta e finalmente cana ressoca.

Aplicando-se o teste Tukey para médias de cortes dentro de cada variedade, observou-se que o grupo de genótipos RB745464, RB745429, RB72454, RB735145, NA 56-79, RB738016, RB745019, RB72199, RB735220 e RB745419, apresentaram pesos diferentes em cada um dos cortes e, sempre a produtividade da cana soca maior do que a planta e, esta por sua vez, superior à ressoca. Outros casos como RB745317, CP 51-22, RB725828 e RB735275 tiveram a cana soca diferindo da planta e da ressoca, entretanto, estas duas ultimas não diferiram entre si. Finalmente a RB745078, onde a cana ressoca diferiu da planta e da soca e, estas não diferiram entre si.

A interação (tratamento x cortes) também diferiu estatisticamente ao nível de 5% de probabilidade. O teste Tukey aplicado às médias, indica o seguinte:

FASE DA CULTURA	COM NEMAT.	5%	SEM NEMAT.	5%
CANA PLANTA	775.55	a	599.64	a
CANA SOCA	888.00	b	790.44	b
CANA RESSOCA	604.11	c	582.22	c

D. M. S. 5% = 23.35

Para ambos os tratamentos com e sem nematicida, as produtividades médias da cana soca foram

superiores à planta, e estas superiores a ressoca.

As médias das interações tripla não apresentaram diferenças significativas a nível de 5% de probabilidade.

4.2.1.3. Análise da variável Pol da cana.

Quadro da análise da variância

CAUSAS DA VARIAÇÃO	GL	SQ	QM	F
BLOCOS	02	4.75		
VARIÉDADES	14	271.08	19.36	0.00001
RESÍDUO (A)	28	10.19	0.364	
PARCELAS	44	286.03		
TRATAMENTOS	01	0.23	0.23	0.59566
VAR. x TRAT.	14	3.51	0.25	0.68652
RESÍDUO (B)	30	9.72	0.32	
SUBPARCELAS	89	299.51		
CORTES	02	375.50	187.75	0.00001
VAR. x COR.	28	37.26	1.33	0.00001
TRAT. x COR.	02	1.31	0.65	0.09769
VAR. x TRAT. x COR.	28	5.75	0.20	0.82540
RESÍDUO (C)	120	33.48	0.27	
TOTAL	269	752.83		

MÉDIA GERAL = 15.63

C. V. (A) = 1.576%

C. V. (B) = 2.102%

C. V. (C) = 3.378%

O efeito de variedades foi significativo ao nível de 5% de probabilidade para o parâmetro pol da cana, cujo teste Tukey para as médias de pol das canas indica:

GENÓTIPOS	MÉDIAS	5%
RB725828	17.08	a
RB72199	17.08	a
RB72454	16.87	a
NA 56-79	16.63	ab
RB745317	16.37	abc
RB735220	16.11	bcd
RB738016	15.78	cde
RB735145	15.38	de
RB745019	15.36	ef
CP 51-22	15.27	ef
RB745429	15.20	efg
RB735275	14.62	fgh
RB745464	14.49	ghi
RB745078	14.36	hi
RB745419	13.86	i

D. M. S. 5% = 0.74

Quanto à maturação destacaram-se os seguintes genótipos RB725828, RB72199, RB72454, NA 56-79 e RB745317. Outros como RB735220, RB738016, RB735145, RB745019, CP 51-22 e RB745429 tiveram teores médios de maturação. Finalmente, considerados com baixos teores de pol na cana, RB735275, RB745464, RB745078 e RB745419.

O comportamento das variedades dentro de cada corte pode ser analisado pelo teste Tukey das médias das variedades dentro da cana planta, soca e ressoça.

GENÓTIPO	CANA PLANTA	5%	C. SOCA	5%	C. RESSOCA	5%
NA 56-79	15.60	a	17.73	a	16.58	cde
RB725828	15.46	a	17.66	ab	18.12	ab
RB72199	14.85	ab	17.87	a	18.52	a
RB72454	14.56	ab	17.77	a	18.28	a
RB745317	14.53	ab	17.16	abc	17.44	abc
RB735220	14.25	bc	16.93	abcd	17.16	bcd
RB738016	14.09	bcd	17.12	abc	16.12	defg
RB745429	14.06	bcd	16.11	cde	15.44	fgh
RB735145	13.86	bcd	15.95	def	16.33	def
RB745019	13.75	bcd	16.60	bcd	15.74	efgh
CP 51-22	13.35	cde	16.28	cde	16.17	defg
RB745078	13.16	cde	15.23	ef	14.70	hi
RB735275	13.05	de	15.85	def	14.97	hi
RB745419	12.63	e	14.86	f	14.10	i
RB745464	12.39	e	16.02	de	15.07	ghi

D. M. S. 5% = 1.10

De modo geral, a maturação dos genótipos na cana planta foram inferiores à cana soca e ressoça, em virtude da época da colheita da planta no mês de junho, enquanto a soca foi colhida em agosto e a cana ressoça no mês de setembro. Esse manejo permite destacarmos a precocidade dos genótipos NA 56-79, RB725828 e RB72199. No outro extremo, ou seja, as de mais baixa maturação foram

RB745464, RB745419, RB735275 e RB745078. Por outro lado, devido as épocas de colheitas das socas e ressorcas (colhidas nos meses de agosto e setembro respectivamente), foi possível avaliar a capacidade máxima de maturação dos genótipos, com destaque para RB72199 e RB72454 e o bom desempenho da NA 56-79, RB725828, RB745317, RB738016 e RB735220.

Com relação aos cortes, houve diferença significativa ao nível de 5% de probabilidade e o teste Tukey para médias de cortes foi o seguinte:

FASE DA CULTURA	MÉDIAS	5%
CANA PLANTA	13.97	a
CANA SOCA	16.61	b
CANA RESSOCA	16.31	c

D. M. S. 5% = 0.18

Observamos pelas médias dos valores da pol, que a grande diferença foi na cana planta, onde a média dos genótipos produziu cerca de 2% a menos em açúcar do que na soca e ressorca, as quais, tiveram produções semelhantes, apesar de diferentes estatisticamente.

A interação (variedades x cortes) foi significativa ao nível de 5%, pelo teste Tukey constata-se que a grande maioria das variedades diferiram da cana planta para soca e ressorca: RB745429, RB745317, RB72454, RB735145, RB725828, CP 51-22, RB72199, RB735220, RB745078. Enquanto as outras RB745464, NA 56-79, RB735275, RB738016, RB745019 e RB745419 foram diferentes nos três cortes, apesar das

pequenas diferenças entre os valores médios de açúcar produzidos nas canas soca e ressoça.

4.2.2. Usina São Luiz de Pirassununga, município de Pirassununga, SP. Solo Latossolo Vermelho escuro (LVe).

4.2.2.1. Análise da variável número de colmos.

Quadro da análise da variância

CAUSAS DA VARIACÃO	GL	SQ	QM	F
BLOCOS	02	5104.98		
VARIÉDADES	14	2027296.71	144806.90	0.00001
RESÍDUO (A)	28	81173.12		
PARCELAS	44	2113574.82		
TRATAMENTOS	01	37925.92	37925.92	0.00042
VAR. X TRAT.	14	63495.07	4535.36	0.04244
RESÍDUO (B)	30	64611.00		
SUBPARCELAS	89	2279606.82		
CORTES	02	11930.42	5965.21	0.01438
VAR. x CORTES	28	499004.68	17821.59	0.00001
TRAT. x CORTES	02	17857.89	8928.94	0.00238
VAR. x TRAT. x COR.	28	53404.77	1907.31	0.10917
RESÍDUO (C)	120	163398.88	1361.65	
TOTAL	269	3025203.49		

MÉDIA GERAL = 584.50

C. V. (A) 5% = 3.761% C. V. (B) 5% = 4.584% C. V. (C) = 6.313%

Pelo quadro da análise da variância verificamos que somente a interação (variedades x tratamentos x cortes), não foi estatisticamente diferente para número de colmos.

O efeito de variedades foi significativo e, pelo teste Tukey das suas médias, tem-se:

GENÓTIPOS	MÉDIAS	5%
RB738016	748.33	a
RB735145	691.94	ab
RB745317	671.88	b
RB745078	666.38	b
RB725828	655.72	b
RB745019	627.33	bc
RB735220	588.00	cd
RB735275	562.66	cde
NA 56-79	552.50	de
RB72199	548.16	de
RB735139	541.77	def
CP 51-22	503.55	ef
RB72454	498.83	efg
RB745429	477.77	fg
RB745419	432.66	g

D. M. S. 5% = 66.58

Destacaram-se RB738016 e RB735145 pelo maior número de colmos produzidos, indicando maior capacidade de perfilhamento. Em seguida ficaram RB745317, RB745078, RB725828, RB745019, RB735220, RB735275, NA 56-79, RB72199 e RB735139 e, finalmente os mais baixos números de colmos foram, CP 51-22, RB72454, RB745429 e RB745419.

Com relação às médias das variedades dentro dos tratamentos com e sem nematicida, podemos analisar pelo teste Tukey a seguir o comportamento varietal.

GENÓTIPOS	COM NEMAT.	5%	SEM NEMAT.	5%
RB738016	768.33	a	728.33	a
RB745078	692.44	ab	640.33	abcd
RB745317	686.88	ab	656.88	abc
RB735145	681.22	ab	702.66	ab
RB725828	669.77	ab	641.66	abcd
RB745019	658.77	abc	595.88	bcde
RB735220	586.11	bcd	589.88	bcde
RB735275	578.88	bcd	546.44	cdef
NA 56-79	576.77	bcd	528.22	defg
RB735139	550.22	cde	533.33	defg
CP 51-22	538.00	de	469.11	fg
RB72199	527.22	de	569.11	cdef
RB72454	512.66	de	485.00	efg
RB745429	470.22	de	485.33	efg
RB745419	447.77	e	417.55	g

D. M. S. 5% = 118.99

A média da maioria das variedades, para número de colmos, foi superior nas subparcelas com nematicida, somente os genótipos RB735145, RB72199 e RB745429 deu-se o inverso, sugerindo resistência ao complexo de nematóides nesse solo.

O efeito de tratamento diferiu significativamente para número de colmos dentro dos cortes e o teste Tukey das médias das variedades para cortes foi o seguinte.

GENÓTIPO	CANA PLANTA	5%	C. SOCA	5%	C. RESSOCA	5%
RB738016	794.00	a	754.33	ab	696.66	a
RB745317	687.33	b	667.66	bcd	660.66	ab
RB745078	683.16	b	686.00	bc	630.00	abc
RB725828	672.66	bc	643.33	cde	651.16	abc
RB72199	647.83	bcd	518.16	fgh	478.50	f
RB745019	593.33	cde	587.33	def	701.33	a
RB735145	583.66	de	781.50	a	710.66	a
RB735275	581.00	de	520.00	fgh	587.00	bcd
RB735220	560.00	ef	556.00	fg	648.00	abc
CP 51-22	556.33	ef	483.33	gh	471.00	f
NA 56-79	543.50	ef	584.00	def	530.00	def
RB72454	527.66	ef	467.66	h	501.16	def
RB745419	506.33	ef	439.33	h	352.33	g
RB745429	486.66	f	461.66	h	485.00	ef
RB735139	481.83	f	574.33	ef	569.16	cde

D. M. S. 5% = 87.17

Pode-se inferir desses dados, que os clones RB735145, RB738016, RB745317 e RB745019 destacaram-se dos demais para número de colmos e, também ressaltar a capacidade de recuperação do perfilhamento, na cana soca e cana ressoca verificada nos clones RB735145, RB745019 e RB735139. O contrário se deu para os clones RB745078 e RB72199.

O efeito dos tratamentos com e sem nematicida foi significativo e o teste Tukey para as médias dos tratamentos foi:

TRATAMENTO	MÉDIAS	5%
COM NEMATICIDA	596.35	a
SEM NEMATICIDA	572.65	b

D. M. S. 5% = 11.54

Apesar do maior número de colmos nas subparcelas com nematicida somente os genótipos NA 56-79, RB745078, CP 51-22 e RB745019 diferiram estatisticamente. O teste Tukey das médias dos tratamentos dentro dos cortes nos dá.

TRATAMENTO	CANA PLANTA	5%	C. SOCA	5%	C. RESSOCA	5%
COM NEMATICIDA	616.62	a	590.62	a	581.82	a
SEM NEMATICIDA	570.75	b	572.66	b	574.53	a

D. M. S. = 16.78

O efeito do nematicida foi significativo para número de colmos na cana planta e soca, fases da cultura em que se aplicou nematicida, enquanto na cana ressoça a diferença não foi significativa, fase em que não foi reaplicado nematicida. Entretanto, os dados permitem verificar que as diferenças entre as subparcelas com nematicida e, sem nematicida vão diminuindo da cana planta para ressoça.

Para as médias dos cortes, houve diferença significativa da cana planta para a ressoça conforme podemos analisar no teste Tukey.

FASE DA CULTURA	MÉDIAS	5%
CANA PLANTA	593.68	a
CANA SOCA	581.64	ab
CANA RESSOCA	578.17	b

D. M. S. 5% = 12.99

Aplicando-se o teste Tukey das médias dos cortes dentro de cada variedade verifica-se que os genótipos RB735145 e RB745419 tiveram diferentes perfilhamentos nas três fases da cultura. Outros como RB745429, RB745317 e RB 725828 não apresentaram diferenças estatística nas diversas fases. As demais situações encontradas foram: perfilhamento da planta diferente da soca, planta diferente da ressoça, planta diferente da soca e ressoça e finalmente planta e soca diferindo da ressoça.

As médias dos cortes, diferiram ao nível de 5% de probabilidade da cana planta para ressoça, conforme podemos analisar no teste Tukey.

O teste Tukey das médias dos cortes dentro das subparcelas com e sem nematicida foi.

FASE DA CULTURA	CORTES C/NEMAT.	5%	CORTES S/NEMAT.	5%
CANA PLANTA	616.62	a	570.75	a
CANA SOCA	590.62	b	572.66	a
CANA RESSOCA	581.82	b	574.53	a

D. M. S. 5% = 18.37

Quanto ao perfilhamento, não houve diferença entre as fases da cultura na ausência de nematicida, enquanto que nas subparcelas com nematicida, a cana planta diferiu dos demais cortes.

Observa-se que o nematicida, favorece o aumento do número de colmos principalmente na cana planta e, apesar da sua redução nos ciclos seguintes, ainda assim, mantém o número de colmos superior ao das subparcelas não tratadas com nematicida.

O maior perfilhamento da cana-de-açúcar, possibilita a cultura maior estabilidade de produção, porque essa característica está diretamente relacionada com a produção.

4.2.2.2. Análise da variável peso de colmos.

Quadro da análise da variância

CAUSAS DA VARIAÇÃO	GL	SQ	QM	F
BLOCOS	02	38169.34		
VARIETADES	14	1337849.38	95560.67	0.00001
RESÍDUO (A)	28	136182.32	4863.65	
PARCELAS	44	1512201.05		
TRATAMENTOS	01	307310.67	307310.67	0.00001
VAR. x TRAT.	14	115438.49	8245.60	0.01107
RESÍDUO (B)	30	91671.66	3055.72	
SUBPARCELAS	89	2026621.88		
CORTES	02	3406790.00	1703395.00	0.00001
VAR. x CORTES	28	828153.32	29576.90	0.00001
TRAT. x CORTES	02	188699.34	94349.67	0.00001
VAR. x TRAT. x COR.	28	54127.32	1933.11	0.90892
RESÍDUO (C)	120	358653.33	2988.77	
TOTAL	269	6863045.2185185		

MÉDIA GERAL = 723.62

C. V. (A) = 3.935%

C. V. (B) = 4.410%

C. V. (C) = 7.555%

Pela análise da variância observa-se que somente a interação (variedades x tratamentos x cortes) não foi diferente para peso dos colmos.

O efeito variedades pode ser analisado pelo teste Tukey das médias das variedades.

GENÓTIPO	MÉDIAS	5%
RB735139	831.38	a
RB745078	805.27	a
RB725828	791.66	ab
RB735145	769.72	ab
RB738016	767.77	ab
RB735275	765.44	ab
RB735220	754.44	ab
RB72454	752.50	ab
NA 56-79	718.94	bc
RB745019	707.77	bcd
RB745317	706.38	bcd
CP 51-22	639.16	cde
RB745429	628.05	de
RB72199	617.77	e
RB745419	528.05	e

D. M. S. 5% = 86.24

As oito primeiras variedades não diferiram estatisticamente entre si, destacando RB735139, RB745078 e RB725828. Por outro lado, as piores performances em termos de produção de cana, ficaram para CP 51-22, RB745429, RB72199 e RB745419.

O teste de Tukey para as médias das variedades dentro dos tratamentos com e sem nematicida foi:

GENÓTIPO	VAR. COM NEMAT.	5%	VAR. SEM NEMAT.	5%
RB735139	873.33	a	789.44	a
RB745078	858.88	a	751.66	ab
RB725828	851.66	a	731.66	abc
RB738016	815.00	ab	720.55	abc
RB735275	797.55	ab	733.33	abc
RB72454	789.44	ab	715.55	abc
RB735145	781.11	abc	758.33	ab
RB735220	770.55	abcd	738.33	abc
RB745019	758.88	abcd	656.66	abcd
NA 56-79	757.88	abcd	680.00	abcd
RB745317	750.55	abcde	662.22	abcd
CP 51-22	688.88	bcde	589.44	cd
RB745419	637.22	cde	558.88	d
RB745429	622.77	de	633.33	bcd
RB72199	606.66	e	628.88	bcd

D. M. S. 5% = 149.29

Nota-se que, de modo geral, os genótipos em solo com nematicida produzem mais do que em solo não tratado, exceção para os genótipos RB735145, RB735220, RB745429 e RB72199. Entretanto é preciso avaliar os custos benefícios para decidir quais genótipos justificam a aplicação de nematicida. Destacaram os clones RB735139, RB745078 e RB725828 pelas produções em ambos os tratamentos

com e sem nematicida.

A interação (variedades x cortes) também foi significativa ao nível de 5% de probabilidade e o teste Tukey das médias das variedades dentro dos cortes mostrou as seguintes significâncias:

GENÓTIPO	CANA PLANTA	5%	C. SOCA	5%	C. RESSOCA	5%
RB745078	989.16	a	791.66	a	635.00	abcde
RB735220	930.83	ab	744.16	cde	588.33	bcdef
RB738016	917.50	abc	841.66	abc	544.16	defg
RB72454	897.50	abcd	700.00	def	660.00	abcd
RB735275	891.33	abcd	731.66	cde	673.33	ab
RB725828	863.33	bcde	843.33	abc	668.33	abc
RB745419	852.50	bcde	605.00	fg	336.66	h
RB735139	844.16	bcde	913.33	a	736.66	a
RB745317	828.33	bcde	740.00	cde	550.83	cdef
RB745019	824.16	bcde	715.83	def	583.33	bcdef
RB72199	818.33	bcde	610.00	fg	425.00	gh
RB745429	807.50	cde	570.83	g	505.83	fg
RB735145	784.16	de	870.83	ab	654.16	abcd
NA 56-79	763.50	e	806.66	abcd	586.66	bcdef
CP 51-22	760.00	e	635.00	efg	522.50	efg

D. M. S. 5% = 120.13

As produtividades médias de cana planta foram superiores às da cana soca, que por sua vez foram mais

elevadas do que cana ressoca. Destaque para RB735139, RB735275, RB735145, RB725828 e RB72454, na média dos três cortes, ressaltando boa capacidade de rebrota, pela recuperação nas soca e resssoca, característica muito importante no processo de melhoramento da cana-de-açúcar.

O tratamento com nematicida foi significativo em relação à ausência de nematicida, para produção agrícola e, pelo teste Tukey para médias de tratamentos tem-se:

TRATAMENTOS	MÉDIAS	5%
COM NEMATICIDA	757.36	a
SEM NEMATICIDA	689.88	b

D. M. S. 5% = 13.74

Pelo teste Tukey das médias de tratamentos dentro dos genótipos verifica-se que RB735145, RB745429, RB72199 e RB735220, não foram estatisticamente diferentes entre as produções médias das subparcelas com e sem nematicida, sugerindo serem resistentes ao complexo de nematóides desse local. Os demais genótipos tiveram as produções das subparcelas diferenciadas estatisticamente, quando com nematicida.

A interação (tratamento x cortes), também foi diferente estatisticamente ao nível de 5% de probabilidade. O teste Tukey para médias de tratamentos dentro dos cortes, mostra as diferenças médias entre os tratamentos com e sem nematicida.

TRATAMENTO	CANA PLANTA	5%	C. SOCA	5%	C. RESSOCA	5%
COM NEM.	920.08	a	769.33	a	582.66	a
SEM NEM.	782.88	b	713.33	b	573.44	a

D. M. S. 5% = 22.87

Verifica-se que somente na cana ressoca não houve diferença significativa entre as produções médias das subparcelas com e sem nematicida, apesar da produção das subparcelas com nematicida terem sido maiores do que sem nematicida.

O efeito de cortes também foi significativo ao nível de 5% de probabilidade e o teste de Tukey para médias dos cortes nos dá:

FASE DA CULTURA	MÉDIAS	5%
CANA PLANTA	851.48	a
CANA SOCA	741.33	b
CANA RESSOCA	578.05	c

D. M. S. 5% = 19.24

Aplicando-se o teste Tukey, para as médias

dos cortes em relação a cada genótipo, encontra-se que nove variedades: RB735145, RB738016, RB72199, RB735220, RB745317, RB745078, CP 51-22, RB745419 e RB745019 tiveram as produções da cana planta diferindo da soca e estas diferindo da ressoca. Outras variedades, RB72454, RB745429 e RB735275, onde as produções da planta diferiram das canas soca e ressoca e, finalmente NA 56-79, RB735139 e RB725828, tiveram as produções de cana planta iguais às da soca e, estas, diferentes da cana ressoca.

A interação (tratamentos x cortes) também teve efeito significativo para produção e, pelo teste Tukey das médias dos cortes dentro dos tratamentos tem-se:

FASE DA CULTURA	COM NEMATICAIDA	5%	SEM NEMATICAIDA	5%
CANA PLANTA	920.08	a	782.88	a
CANA SOCA	769.33	b	713.33	b
CANA RESSOCA	582.66	c	573.44	c

D. M. S. 5% = 27.21

Dentro dos tratamentos com e sem nematicida, as produções médias de cana planta foram, superiores a cana soca e estas maiores do que na cana ressoca.

A interação (tratamentos x variedades x cortes) não foi estatisticamente diferente ao nível de 5% de probabilidade.

4.2.2.3. Análise da variável pol da cana.

Quadro da análise da variância

CAUSAS DA VARIAÇÃO	GL	SQ	QM	F
BLOCOS	02	0.58		
VARIETADES	14	225.25	16.08	0.00001
RESÍDUO (A)	28	13.74	0.49	
PARCELAS	44	239.57		
TRATAMENTOS	01	0.11	0.11	0.89657
VAR. x TRAT.	14	2.31	0.16	0.99661
RESÍDUO (B)	30	21.25	0.70	
SUBPARCELAS	89	263.25		
CORTES	02	1.14	0.57	0.31138
VAR. x CORTES	28	52.92	1.89	0.00001
TRAT. x CORTES	02	1.04	0.52	0.34536
VAR. x TRAT. x COR.	28	10.52	0.37	0.77865
RESÍDUO (C)	120	58.12	0.48	
TOTAL	269	387.02		

MÉDIA GERAL = 14.91

C. V. (A) = 1.918%

C. V. (B) = 3.258%

C. V. (C) = 4.666%

Pela análise da variância, verifica-se que existe diferença a nível de 5% de probabilidade, para o efeito de variedades e a interação (variedades x cortes). O teste Tukey para médias das variedades nos dá:

GENÓTIPO	MÉDIAS	5%
RB725828	16.27	a
RB72199	16.16	ab
NA 56-79	15.90	abc
RB72454	15.56	abcd
RB745317	15.37	bcde
RB735220	15.35	bcde
RB745019	15.19	cde
RB735275	15.01	def
RB745429	14.87	def
RB738016	14.81	def
CP 51-22	14.57	efg
RB735139	14.20	fg
RB735145	13.90	gh
RB745419	13.33	h
RB745078	13.16	h

D. M. S. 5% = 0.86

Quanto ao pol % cana, observa-se o grupo de genótipos RB725828, RB72199, NA 56-79 e RB72454, destacando dos demais. Outro grupo composto por RB745317, RB735220, RB745019, RB735275, RB745429 e RB738016 tiveram teores médios de açúcar e, finalmente, com baixo teores de açúcar ficaram CP 51-22, RB735139, RB735145, RB745419 e RB745078.

Estudando o comportamento das variedades para pol % cana nos três cortes, pelos dados das médias dentro dos cortes, temos o seguinte quadro:

GENÓTIPO	CANA PLANTA	5%	C. SOCA	5%	C. RESSOCA	5%
NA 56-79	16.66	a	16.37	a	14.67	bcdef
RB725828	16.10	ab	16.47	a	16.25	a
RB72199	16.10	ab	16.37	a	16.02	ab
RB735220	15.55	abc	15.31	abc	15.20	abcd
RB72454	15.49	abcd	15.40	ab	15.78	ab
RB735275	15.31	abcde	14.38	bcde	15.35	abc
RB745317	15.28	abcde	15.65	ab	15.18	abcd
RB738016	15.17	bcde	15.40	ab	13.86	defg
RB745019	14.58	cde	15.20	abc	15.78	ab
RB745429	14.46	cde	14.71	bcd	15.45	ab
RB735145	14.36	cde	13.66	de	13.68	efg
RB735139	14.23	cde	14.36	bcde	14.01	cdefg
CP 51-22	14.11	de	14.59	bcd	15.00	abcde
RB745419	14.02	e	13.10	e	12.87	g
RB745078	12.19	f	13.92	cde	13.38	fg

D. M. S. 5% = 1.39

De modo geral, nota-se que não ocorreram grandes diferenças de maturação dos genótipos, nos três anos agrícolas avaliados.

Na cana planta colhida em junho de 1984, sobressairam os genótipos NA 56-79, RB725828 e RB72199, pela precocidade de maturação.

As colheitas de cana soca e rressoca, feitas respectivamente, nos meses de agosto e setembro, destacaram os genótipos com maturação média: RB735275, RB735220, RB738016, RB72454, RB745429 e RB745317 e, ainda possibilitou conhecer os genótipos com baixos teores de açúcares como CP 51-22, RB745078 e RB745419.

4.2.3. Considerações gerais.

Pela análise dos dados da Tabela 1, podemos constatar na cana planta a existência de uma diferença maior de produção dos genótipos entre os tratamentos com e sem nematicida, na fase da cana soca essa diferença diminui e na cana rressoca as produções parecem se equilibrar. Nesta fase também são encontrados genótipos com maiores produções nas subparcelas sem nematicida, sugerindo efeito do produto químico sobre os nematóides de vida livre, e de outros predadores naturais, ocasionando desequilíbrio biológico.

Os resultados, confirmam as maiores diferenças no solo areia quartzosa, onde a maioria dos genótipos tiveram produções bem superiores nas subparcelas com nematicida. O clone RB745317 produziu cerca de 35% a mais, em seguida vieram os genótipos RB72454 e RB738016 em torno de 31%, podendo classifica-los de suscetíveis. Por outro lado, RB72199, RB745078, NA 56-79 e RB745464 foram os mais tolerantes ao complexo de nematóides nas condições da Us. Barra Grande.

A variedade NA 56-79, utilizada como testemunha suscetível teve uma diferença de 17%, considerada

como intermediária (tolerante) aos nematóides presentes, enquanto a RB735275 padrão resistente, apresentou diferença de 24%. Confirmando nossa tese, da necessidade de se fazer avaliações no campo, onde encontramos várias espécies de nematóides interagindo e, portanto com respostas varietais distintas. Metodologia diferente daquela utilizada por Novaretti et al. 1985 e Dinardo et al. 1988, que fazem seleção precoce de clones de cana-de-açúcar, em casa de vegetação para uma determinada espécie de nematóide. Correndo o risco de descartar genótipos tolerantes, nas condições de infestação natural de nematóides no solo.

Os dados da Tabela 2, confirmam que os nematóides causam efeitos mais drásticos na cana planta, diminuindo na soca e praticamente tornando as produções semelhantes na cana ressoca.

No solo LVe, na Us. São Luiz de Pirassununga, existe um maior número de genótipos com menores diferenças entre subparcelas com e sem nematicida, são RB72199, RB735220, RB 745429, RB735145, RB735275, resistentes aos nematóides. Enquanto RB725828, CP 51-22, RB745019 e RB745078 foram os que apresentaram maiores diferenças, podendo classificá-los como suscetíveis. Neste tipo de solo, as diferenças entre subparcelas com e sem nematicida foram menores, confirmando a idéia de que em solos férteis os efeitos de nematóides parasitos são menos drásticos, talvez porque a cultura tenha maior oportunidade de desenvolvimento vegetativo.

Na fase de cana ressoca, vários genótipos tiveram produções maiores nas subparcelas sem nematicida, confirmando a hipótese de que o nematicida deve ter provocado alteração no equilíbrio biológico do solo.

A Tabela 3 contém as médias das produtividades agrícolas dos genótipos, com e sem nematicida nos seis cortes e duas localidades.

Os genótipos RB735275, RB72454 e RB745078 destacaram em produção agrícola, tanto em subparcelas com, como sem nematicida, apesar de não serem as mais resistentes. Nessas condições seriam selecionadas, RB72199 e RB745429, que apresentaram as menores diferenças entre os tratamentos com e sem nematicida.

Partindo-se da importância em se avaliar, as melhores performances dos genótipos na ausência de nematicida, nos dois locais, agrupou-se os dados médios de produtividade agrícola na Tabela 4. Os genótipos RB735139, RB735145, RB745078, RB735220 e RB735275, foram os que mais se destacaram no solo LVe. No outro tipo de solo foram destaque, RB735275, RB72454, RB745078, RB745019 e RB735145. Entretanto, não foram os genótipos mais resistentes aos nematóides, nos locais estudados.

Na Tabela 5, estão os resultados de produção de açúcar, por área das subparcelas sem nematicida, nos dois locais. Os genótipos RB72454, RB735275, RB745019, RB735220, RB72199 e NA56-79, tiveram resultados superiores na média de ambos os locais. A variedade NA56-79, utilizada como testemunha suscetível à *Meloidogyne javanica*, está entre aquelas de melhor performance em quilos de açúcar por área, nas condições dos experimentos. Isso reforça a tese, da importância de se avaliar os genótipos, nas condições de campo, com infestações naturais de nematóides parasitos.

As Tabelas 6 e 7, contém os resultados das populações, dos três principais gêneros de nematóides

parasitos da cana-de-açúcar, respectivamente nos solos Areia Quartzosa e Latossolo Vermelho escuro.

Os dados refletem a complexidade desses estudos, pela grande variação nas populações dos nematóides, tanto nas subparcelas com e sem nematicida, quanto nas épocas do ciclo de desenvolvimento vegetativo da cana. O que se pode generalizar, é que, antes do plantio da cana (época 0) as populações não são muito altas, entretanto, com o desenvolvimento do sistema radicular da cultura, verifica-se um aumento na população dos nematóides nas subparcelas sem nematicida. Enquanto, com nematicida parece que a população se estabiliza ou diminui, porém, depois de certo tempo ela volta a crescer, chegando suplantando as populações das subparcelas sem nematicida, na maioria dos casos. Essas oscilações provocadas pelo nematicida e pelas próprias características de vida desses agentes, condicionam as grandes dificuldades destes estudos.

5. CONCLUSÕES.

- As produções agrícolas dos genótipos sofrem reduções mais drásticas do ataque de nematóides no solo areia quartzosa. As perdas chegaram atingir 35%;
- A maioria dos genótipos tiveram maiores prejuízos na produção agrícola e não no teor de açúcar da cana, devido a infestação de nematóides parasitos, na cana planta;
- O ciclo da cana planta foi suficiente para identificar e selecionar o material resistente ou suscetível ao complexo de nematóides do solo nos dois locais;
- Na cana ressorca, com a interrupção da aplicação de nematicida, observa-se uma tendência de equilíbrio das produções, entre os tratamentos com e sem nematicida;
- Os genótipos com maior resistência a nematóides, nem sempre são os mais indicados para o cultivo comercial, visto que, a produção econômica de uma variedade é embasada na quantidade de açúcar por área (produção x pol % cana);
- Os clones RB72199 e RB745317 foram respectivamente o mais resistente e o mais suscetível ao complexo de nematóides de ambos os locais;
- A metodologia utilizada no trabalho possibilita conhecer as reações dos genótipos nas áreas com e sem nematicida, para fins de seleção genética e para orientar o cultivo de variedades mais adaptadas aos solos infestados com nematóides;

- Este trabalho mostra os riscos de se eliminar precocemente genótipos suscetíveis a uma única espécie de nematóide porque a resistência ou suscetibilidade avaliadas em casa de vegetação, não correspondem as condições de campo com infestação natural de nematóides onde são encontradas diversas espécies com populações variadas;

BIBLIOGRAFIA

- AGUILLERA, M. M. Nematóides parasitos da cana-de-açúcar. Araras, IAA/PLANALSUCAR.COSUL, 1978. 16p.
- AGUILLERA, M. M. Nematóides associados à cana-de-açúcar. Araras, IAA/PLANALSUCAR.COSUL, 1981. 14p.
- AGUILLERA, M. M. Meloidogynose da cana-de-açúcar no Brasil Araras, IAA/PLANALSUCAR.COSUL, 1982. 12p.
- ANZALONE JR., L., BIRCHFIELD, W. Varietal resistance in sugarcane to *Meloidogyne incognita*. Plant Dis. Reporter, Washington, v. 61, n. 3, 1977. p.190-191.
- ARRIGONI, E.B., NOVARETTI, W.R.T., SILVA, W.M., DINARDO, L.L., RICCI Jr., A. Resultados preliminares do projeto de seleção de "seedlings" visando resistência varietal ao nematóide *Meloidogyne incognita* (Kofoid e White 1919) Chitwood, 1949. Boletim técnico Copersucar, São Paulo, n. 31, p.19-21, jul. 1985.
- CARNEIRO, R.M.D.G., LORDELLO, L.G.E., CARNEIRO, R.G., MONTEIRO, A.R. Flutuação populacional de quatro espécies de nematóides parasitos da cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum* L.) em relação a pluviosidade e umidade do solo. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE NEMATOLOGIA, 4, Piracicaba, 1980. Anais... p.127-141.
- DINARDO, L.L., ARRIGONI, E.B., NOVARETTI, W.R.T., SILVA, W.M. Avanços na seleção de "seedlings" para obtenção de variedades resistentes aos nematóides *Meloidogyne javanica* e *Meloidogyne incognita*. Boletim técnico Copersucar, São Paulo, n. 36, p.45-49, jan., 1987.

- DINARDO, L.L. Comportamento de "seedlings" de cana-de-açúcar em relação à *Meloidogyne javanica* e a *Meloidogyne incognita*. Boletim técnico Copersucar, São Paulo, n. 44, p.3-5, out., 1988.
- HANDOJO, H.S., LEGOWO, L. Nematodes and nematicide trials in sugarcane in Java. In: CONGRESS OF THE ISSCT, 17, Manila, 1980. Proceedings... Makati, Print-Inn, 1980. p.1416-25.
- INFORZATO, R., ALVAREZ, R. Distribuição do sistema radicular da cana-de-açúcar var. CO 290, em solo tipo terra roxa legítima. Bragantia, Campinas, v. 16, n. 1, p.3-13, 1957.
- JENSEN, J.H. Some studies of root habits of sugarcane in Cuba Yonkers N Y Tropical Plant. Research Foundation, 1951. 37 p.
- JENKINS, W.R. A rapid centrifugal - flotation technique for separating nematodes from soil. Plant Dis. Reporter, Washington, n. 48, 69p. 1964.
- JONES, F.G.W. Accumulated temperature and rainfall as measures of nematodes development and activity nematologica. Journal of Agricultural Research, Lahore, v. 21, n. 1, p.62-70, 1975.
- LAUGHLIN, C.N., LORDELLO, L.G.E. Sistema de manejo de nematóides: relações entre a densidade da população e os danos à planta. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE NEMATOLOGIA, 2, Piracicaba, 1977. Anais... p.15-24.

- LEE, A.A. The distribution of the roots of sugarcane in the soil in the Hawaiian Islands. *Plant. Physiol.*, Rockville, v. 1, p.363-378,1926.
- LORDELLO, L.G.E., ZAMITH, A.P.L. Incidência de nematóides em algumas culturas de importância econômica. *Divulgação Agronômica Shell*, São Paulo, p.27-33, 1960.
- LORDELLO, L.G.E. *Nematóides das plantas cultivadas*. 8 ed. São Paulo: Nobel, 1984. 200p.
- MADAMBA, C.P., ESPINA, J.N., EMPIG, L.T. Screening sugarcane varieties for resistance to root-knot nematode, *Meloidogyne* spp, *Sugarcane Pathologists Newsletter*, n. 11/12, p.27-31, 1974.
- MAI, W.F., LYON, H.H. *Pictorial key to genera of plant parasitic nematodes*. 4th. Ithaca, Cornell University, 1975. 219p.
- MARCANO, L.J.C. Resistance in sugarcane varieties to nematodes, *Meloidogyne incognita* group. Baton Rouge, LA : LSU, 1971. 35p. Thesis (MScience)- Louisiana State University, 1971.
- MATSUOKA, S., AGUILLERA, M.M. Estudos de comportamento de variedades de cana-de-açúcar em solos infestados por nematóides. *Brasil Açucareiro*, Rio de Janeiro, v. 103, n. 1, p.15-19, 1985.
- MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA. *Balanco Energético Nacional*, Brasília. 1988.

- MUKHOPADHYAYA, M.C. Studies on the population of *Helicotylenchus steiner* (Nematode: Hoplolaimidae) *Revue d'Ecologie et Biologie du Sol.* v. 11, n. 2, p.233-239, 1974.
- NAKASONO, K., MONTEIRO, A.R., LORDELLO, L.G.E. Ecological studies on nematodes attacking sugarcane in the state of São Paulo Brasil a basic approach to ecological problems on sugarcane nematodes. Piracicaba: ESALQ/USP, 1979. 221p.
- NOVARETTI, W.R.T., ROCCIA, A.O., LORDELLO, L.G.E., MONTEIRO, A.R. Contribuição ao estudo dos nematóides que parasitam a cana-de-açúcar em São Paulo. Sociedade Brasileira de Nematologia. (Public. n.1) 1974. p.27-32.
- NOVARETTI, W.R.T. Nematóides e cana-de-açúcar. In: SEMINÁRIO COPERSUCAR DA AGROINDUSTRIA AÇUCAREIRA. Águas de Lindóia. Anais... São Paulo: COPERSUCAR, 1975. p.253-61
- NOVARETTI, W.R.T., NELLI, E.J. Flutuação populacional de nematóides na cultura da cana de açúcar de ano e meio. In: REUNIÃO BRASILEIRA DE NEMATOLOGIA, 4, São Paulo, 1979. Resumos... p.4.
- NOVARETTI, W.R.T., NUNES Jr., D., NELLI, E.J. Comportamento de clones e variedades comerciais em relação ao nematóide javânica. In: REUNIÃO BRASILEIRA DE NEMATOLOGIA, 5, Londrina, 1981. Resumos... p.27.

- NOVARETTI, W.R.T. Efeitos de diferentes níveis de populações iniciais de *Meloidogyne javanica* em duas variedades de cana-de-açúcar (*Saccharum* spp) cultivadas no Estado de São Paulo. Piracicaba: ESALQ/USP, 1982. 100p. Dissertação (Mestrado em Fitopatologia).
- NOVARETTI, W.R.T., STRASELLI, J., DINARDO, L.L., AMORIM, E. Comportamento varietal da cana-de-açúcar em relação ao nematóide *Meloidogyne incognita*. In: REUNIÃO BRASILEIRA DE NEMATOLOGIA, 9, Piracicaba, 1985. Resumos... p.43.
- O'RELLY, J.P., RAZJIVIN, A.A. Sugarcane varieties resistance to *Meloidogyne incognita*, Chitwood, 1949. In: CONGRESS INTERNATIONAL SOCIETY OF SUGARCANE TECHNOLOGISTS, 17, Manila, 1980. Proceedings... p.1426-1432
- PRASAD, S.K., JHA, K.K. Variations in nematode populations as affected by soil conditions of Bihar. *Indian Phytopathology*, New Delhi, v. 22, n. 3, p.314-321, 1970.
- ROCCIA, A.O., LORDELLO, L.G.E., LORDELLO, R.R.A. Ensaio de controle de nematóides em cana-de-açúcar, com Aldicarb. *Brasil Açucareiro*, Rio de Janeiro, v. 88, n. 3., p.30-33, 1976.
- ROMÁN, J. Preliminary investigations of the nematodes associated with sugarcane in Puerto Rico. In: CONGRESS OF THE INTERNATIONAL SOCIETY OF SUGARCANE TECHNOLOGISTS, 12, San Juan, 1965. Proceedings... Amsterdam: Elsevier, 1967. p.1401-1407.

SOUTHEY, J.F., Ed. Laboratory methods for work with plant and soil nematodes. London: Her Majesty's Stationery Office, 1970. 148p. Technical Bulletin, 2.

WILLIAMS, J.R. Studies on the nematode soil fauna of sugarcane fields in Mauritius. *Nematologica*, Leiden, v. 10, p.345-352, 1964.

WINCHESTER, J.A. Nematodes as a factor in sugarcane varietal decline in Florida. *Sugar Journal*, New Orleans, v. 27, p.16-20, 1964.

ANEXOS E TABELAS

Anexo: 1

Relação dos genótipos S_1 selecionados para o estudo com os respectivos genitores.

GENÓTIPOS	GENITORES
RB 72199	NCO 334+
RB 72454	CP 53-76+
RB 725828	NA 56-79+
RB 735139	CB 65-4+
RB 735145	G. D.
RB 735220	CB 61-99+
RB 735275	IAC 49/131+
RB 738016	G. D.
RB 745019	CB 52-179+
RB 745078	CO 973+
RB 745317	CB 55-16+
RB 745419	CB 52-40+
RB 745429	CP 47-49+
RB 745464	CP 43-64+
NA 56-79	CO 419*
CP 51-22	F 36-819 x CP 33-372#

G. D. (genitores desconhecidos)

+ (cruzamento múltiplo, genitor feminino)

* (autofecundação)

(cruzamento biparental)

Anexo: 2

Extração de nematóides de amostras de solo pelo método flutuação centrífuga (JENKINS, 1964) com modificações, adotado pelo laboratório de nematologia do Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de São Carlos.

1. Homogenização da amostra e retirada de uma subamostra de 300cc.
2. Passagem pela peneira 20 e adição de 6 litros de água.
3. Agitação por 30 segundos e decantação por 1 minuto.
4. Passagem pela peneira 400.
5. Suspensão do resíduo original com 6 litros de água.
6. Agitação por 30 segundos e decantação pelo mesmo tempo.
7. Passagem pela peneira 400 mesh.
8. Transferência do resíduo da peneira 400 para tubos de centrífuga, usando aproximadamente 50 ml de água.
9. Centrifugação a 1750 rpm por 4,5 minutos.
10. Coleta do sobrenadante e adição de 50 ml de solução de sacarose (456 g/l) ao resíduo restante no tubo.
11. Centrifugação a 1750 rpm por 30 segundos.
12. Coleta do sobrenadante e adição de 50 ml de solução de sacarose no tubo.
13. Centrifugação a 1750 rpm por 15 segundos.
14. Coleta do sobrenadante e lavagem do material coletado na peneira 400 mesh.
15. Transferência para vidros com mais ou menos 25 ml de água.
16. Fixação com volume igual de TAF. (Southey, J.R. 1970).

TAF (750 ml água destilada, 140 ml formol, 70 ml álcool e 40 ml trietanolamina).

TABELA 1: RESULTADOS DE PRODUÇÃO AGRÍCOLA (Kg/subparcela) DE GENÓTIPOS DE CANA-DE-AÇÚCAR EM SOLO AREIA QUARTZOSA, TRATADO (CN) E NÃO TRATADO (SN), COM NEMATÍCIDA. LENÇÓIS PAULISTA, SP.

GENÓTIPO	CANNA PLANTA			CANNA SOCA			CANNA RESSOCA		
	CN	SN	dC%	CN	SN	dC%	CN	SN	dC%
RB745464	732	622	15.0	815	723	11.3	577	593	-2.8
RB745429	668	538	19.5	843	737	12.6	552	520	5.8
RB745317	742	485	34.6	922	763	17.2	618	553	10.5
RB72454	905	625	31.0	1073	987	8.0	700	693	1.0
RB735145	812	650	19.9	912	787	13.7	602	572	5.0
NA 56-79	723	602	16.7	808	760	6.0	583	577	1.0
RB725828	632	527	16.6	813	707	13.0	613	573	6.5
CP 51-22	717	513	28.4	873	772	11.6	590	575	2.5
RB735275	890	675	24.2	1077	985	8.5	757	718	5.2
RB738016	787	537	31.8	830	658	20.7	522	485	7.1
RB745019	833	690	17.2	987	845	14.4	708	680	4.0
RB72199	760	647	14.9	878	840	4.3	570	580	-1.8
RB735220	873	623	28.8	890	830	6.7	635	590	7.1
RB745419	603	428	29.0	715	608	15.0	460	440	4.3
RB745078	957	833	13.0	883	855	3.2	575	583	-1.4

dC% = diferença entre tratamentos com e sem nematocida.

TABELA 2: RESULTADOS DE PRODUÇÃO AGRÍCOLA (Kg/subparcela) DE GENÓTIPOS DE CANA-DE-AÇÚCAR EM SOLO LATOSSOLO VERMELHO ESCURO, TRATADO (CN) E NÃO TRATADO (SN), COM NEMATOCIDA. PIRASSUNUNGA, SP.

GENÓTIPO	CANNA PLANTA			CANNA SOCA			CANNA RESSOCA		
	CN	SN	d(%)	CN	SN	d(%)	CN	SN	d(%)
RB745429	870	745	14.4	515	627	-21	483	528	-9.3
RB745317	903	753	16.6	758	722	4.7	590	512	13.2
RB72454	978	817	16.5	715	685	4.2	675	645	4.4
RB735145	828	740	10.6	883	858	2.8	632	677	-7.1
NA 56-79	830	697	16.0	848	765	9.8	595	578	2.9
RB725828	970	757	22.0	920	767	16.6	665	672	-1.1
CP 51-22	837	683	18.4	692	578	16.5	538	507	5.8
RB735275	958	825	13.9	773	690	10.7	662	685	-3.5
RB738016	988	847	14.3	885	798	9.8	572	517	9.6
RB745019	912	737	19.2	753	678	10.0	612	555	9.3
RB72199	845	792	6.3	597	623	-4.4	378	472	-25
RB735220	985	877	11.3	767	722	5.9	560	617	-10
RB745419	915	790	13.7	635	575	9.4	362	312	13.8
RB745078	1067	912	14.5	837	747	10.8	673	597	11.3
RB735139	915	773	15.5	962	865	10.1	743	730	1.7

d(%) = diferença entre tratamentos com e sem nematocida.

TABELA 3: DADOS MÉDIOS DE PRODUTIVIDADE AGRÍCOLA DE CANA-DE-AÇÚCAR (Kg/subparcela) TRATADO (CN) E NÃO TRATADO (SN), COM NEMATICIDA, EM TRÊS COLHEITAS E DUAS LOCALIDADES.

GENÓTIPO	PIRASSUNUNGA			LENÇÓIS PAULISTA			MÉDIAS		
	CN	SN	d(%)	CN	SN	d(%)	CN	SN	d(%)
RB745464	---	---	----	708	646	8.8	708	646	8.8
RB745429	623	633	-1.6	688	598	13.1	655	615	6.1
RB745317	750	662	11.7	761	600	21.2	755	631	16.4
RB72454	789	716	9.3	893	768	14.0	841	742	11.8
RB735145	781	758	2.9	775	670	13.5	778	714	8.2
NA 56-79	758	680	10.3	705	646	8.4	731	663	9.3
RB725828	852	732	14.1	686	602	12.2	769	667	13.3
CP 51-22	689	589	14.5	727	620	14.7	708	604	14.7
RB735275	798	733	8.1	908	793	12.7	853	763	10.6
RB738016	815	721	11.5	713	559	21.3	764	640	16.2
RB745019	759	657	13.4	843	738	12.5	801	697	13.0
RB72199	607	629	-3.6	736	689	6.4	671	659	1.8
RB735220	771	739	4.2	799	681	14.8	785	710	9.6
RB745419	637	559	12.2	593	492	17.0	615	525	14.6
RB745078	859	752	12.5	805	757	6.0	832	754	9.4
RB735139	873	789	9.6	---	---	----	873	789	9.6

d(%) = diferença entre tratamentos com e sem nematicida.

TABELA 4: DADOS MÉDIOS DE PRODUTIVIDADE AGRÍCOLA EM SEIS COLHEITAS, DUAS LOCALIDADES, EM SOLO NÃO TRATADO (SN) COM NEMATICIDA.

GENÓTIPO	PIRASSUNUNGA				LENÇÓIS PAULISTA			
	PL	SC	RC	MÉDIA	PL	SC	RC	MÉDIA
RB745464	---	---	---	---	622	723	593	646
RB745429	745	627	528	633	538	737	520	598
RB745317	753	722	512	662	485	763	553	600
RB72454	817	685	645	715	625	987	693	768
RB735145	740	858	677	758	650	787	572	699
NA 56-79	697	765	578	680	602	760	577	646
RB725828	757	767	672	732	527	707	573	602
CP 51-22	683	578	507	589	513	772	575	620
RB735275	825	690	685	733	675	985	718	792
RB738016	847	798	517	720	537	658	485	560
RB745019	737	678	555	656	690	845	680	738
RB72199	792	623	472	629	647	840	580	689
RB735220	877	722	617	738	623	830	590	681
RB745419	790	575	312	559	428	608	440	492
RB745078	912	747	597	752	833	855	583	757
RB735139	773	865	730	789	---	---	---	---

PL = cana planta

SC = cana soca

RC = cana ressoca

TABELA 5: PRODUÇÃO DE AÇÚCAR (Kg de pol/subparcela) EM SEIS CORTES, DUAS LOCALIDADES, EM SOLO NÃO TRATADO (SN) COM NEMATÍCIDA.

GENÓTIPO	PIRASSUNUNGA				LENÇÓIS PAULISTA			
	PL	SC	RC	MÉDIA	PL	SC	RC	MÉDIA
RB745464	---	---	---	---	77	116	89	94
RB745429	107	94	82	94	75	120	81	92
RB745317	114	113	77	101	71	133	96	100
RB72454	128	105	100	111	91	174	127	131
RB735145	104	117	91	104	90	125	94	103
NA 56-79	115	125	88	109	96	134	98	110
RB725828	122	126	108	119	82	123	103	103
CP 51-22	96	86	76	86	66	124	93	94
RB735275	126	99	104	109	87	156	108	117
RB738016	127	125	71	108	74	115	78	89
RB745019	105	107	87	100	92	139	108	113
RB72199	124	102	76	101	97	150	107	118
RB735220	136	110	94	113	87	140	101	110
RB745419	112	73	42	75	53	88	62	68
RB745078	111	103	80	98	108	130	88	108
RB735139	108	125	103	112	---	---	---	---

PL = cana planta

SC = cana soca

RC = cana ressoca

TABELA 6 : POPULAÇÃO DE NEMATÓIDES DOS GÊNEROS *MELOIDOGYNE*, *HELICOTYLENCHUS* E *PRATYLENCHUS*, EM CINCO ÉPOCAS DIFERENTES (0= antes do plantio; 1, 2 e 3 = cana planta; 4 = cana soca; 5 = cana ressoca), NO MUNICÍPIO DE LENÇÓIS PAULISTA, SOLO Aq.

GENÓTIPO	TRATAM.	0	1	2	3	4	5
RB735275	C/NEM.	573	388	740	1386	1089	2015
	S/NEM.	573	354	783	1206	1060	1349
CP51-22	C/NEM.	573	163	384	561	602	1208
	S/NEM.	573	651	667	502	648	752
NA 56-79	C/NEM.	573	263	510	1594	1275	1129
	S/NEM.	573	403	2249	1162	1747	839
RB 72199	C/NEM.	573	645	893	786	599	1113
	S/NEM.	573	515	1039	1003	747	1056
RB 72454	C/NEM.	573	244	756	858	683	727
	S/NEM.	573	591	357	763	535	486
RB725828	C/NEM.	573	752	1330	1505	898	1007
	S/NEM.	573	624	1713	908	750	2437
RB735145	C/NEM.	573	455	574	949	495	392
	S/NEM.	573	775	529	1140	738	621
RB735220	C/NEM.	573	334	676	949	368	643
	S/NEM.	573	326	631	754	749	930
RB738016	C/NEM.	573	546	1235	916	846	415
	S/NEM.	573	453	1288	830	491	898
RB745019	C/NEM.	573	533	1029	678	573	833
	S/NEM.	573	467	1084	1075	677	1256
RB745078	C/NEM.	573	412	1490	1115	578	1001
	S/NEM.	573	467	847	982	710	316
RB745317	C/NEM.	573	389	904	402	743	537
	S/NEM.	573	419	817	850	431	788
RB745419	C/NEM.	573	621	871	1021	650	917
	S/NEM.	573	334	773	1458	523	848
RB745429	C/NEM.	573	290	708	1244	936	1209
	S/NEM.	573	387	1307	1402	903	897
RB745464	C/NEM.	573	330	717	796	142	669
	S/NEM.	573	542	517	981	331	568

TABELA 7 : POPULAÇÃO DE NEMATÓIDES DOS GÊNEROS *MELOIDOGYNE*, *HELICOTYLENCHUS* E *PRATYLENCHUS*, EM SEIS ÉPOCAS DIFERENTES (0 = antes do plantio; 1, 2, 3 e 4 = cana planta; 5 = cana soca; 6 = cana ressoca), NO MUNICÍPIO DE PIRASSUNUNGA, SOLO LVe.

GENÓTIPO	TRATAM.	0	1	2	3	4	5	6
RB735275	C/NEM.	379	152	330	853	380	545	622
	S/NEM.	379	248	361	347	575	605	698
CP 51-22	C/NEM.	379	232	220	500	438	311	571
	S/NEM.	379	223	483	405	514	768	915
NA 56-79	C/NEM.	379	208	391	842	564	716	887
	S/NEM.	379	312	525	819	538	890	855
RB 72199	C/NEM.	379	180	449	1696	589	790	986
	S/NEM.	379	156	903	1379	666	461	764
RB 72454	C/NEM.	379	253	187	584	228	699	760
	S/NEM.	379	278	407	384	308	548	728
RB725828	C/NEM.	379	317	300	911	1018	570	856
	S/NEM.	379	361	526	402	581	819	476
RB735145	C/NEM.	379	231	248	547	545	346	706
	S/NEM.	379	154	265	331	391	682	611
RB735220	C/NEM.	379	502	447	462	338	307	323
	S/NEM.	379	252	250	913	967	645	339
RB738016	C/NEM.	379	345	587	1113	456	710	523
	S/NEM.	379	248	541	490	402	280	718
RB745019	C/NEM.	379	193	569	508	364	474	705
	S/NEM.	379	304	396	671	475	665	1005
RB745078	C/NEM.	379	247	853	1212	1037	1001	816
	S/NEM.	379	292	656	1081	600	456	1385
RB745317	C/NEM.	379	288	421	575	496	687	951
	S/NEM.	379	223	365	827	446	739	799
RB745419	C/NEM.	379	328	482	1518	408	779	552
	S/NEM.	379	139	533	904	475	715	375
RB745429	C/NEM.	379	347	450	987	630	573	1006
	S/NEM.	379	502	544	820	257	788	578
RB735139	C/NEM.	379	157	448	1188	764	462	939
	S/NEM.	379	316	666	878	321	431	792