

INFLUÊNCIA DO TEOR DE TANINO EM GENÓTIPOS DE SORGO, Sorghum bicolor (L.)
Moench, SOBRE O ATAQUE DA Contarinia sorghicola (Coquillet, 1898)
(Dip., Cecidomyiidae)

POR

AIR JOSÉ MARTINS

Dissertação apresentada ao Departamento de Fitotecnia do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará, como parte dos requisitos para a Obtenção do Grau de "Mestre em Fitotecnia".

Fortaleza - Ceará
DEZEMBRO/1977.

DECLARAÇÃO DO AUTOR

Dissertação Relativa à INFLUÊNCIA DOS TEORES DE TANINO EM SEMENTES DE Sorghum bicolor (L.) Moench, SOBRE O ATAQUE DA Contarínia sorghicola (Coq., 1898), apresentada como parte dos requisitos necessário à obtenção do grau de "Mestre em Fitotecnia", junto ao Departamento de Fitotecnia do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará.

Reprodução ou transcrição parcial permitida com indicação da fonte e do autor.

AIR JOSÉ MARTINS

APROVADA em 28 de dezembro de 1977.

Prof. JOSÉ HIGINO RIBEIRO DOS SANTOS, Doutor
- Orientador -

Prof. RAIMUNDO GLADSTONE MONTE ARAGÃO, PhD

Prof. FRANCISCO VALTER VIEIRA, Mestre

Prof. CLAIRTON MARTINS DO CARMO, M.S.

- Convidado -

A meus pais,
irmãos,
esposa e
filhas

DEDICO

AGRADECIMENTOS

À FUFMT - Fundação Universidade Federal de Mato Grosso e ao PEAS - Programa de Ensino Agrícola Superior, respectivamente, pela oportunidade e auxílio financeiro concedidos para a realização do Curso de Mestrado.

Aos Professores do Curso de Fitotecnia do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará, sem os quais, parte desta missão não seria realizada.

Ao Professor JOSÉ HIGINO RIBEIRO DOS SANTOS, pela orientação, desmedido apoio e amizade.

Aos Professores FRANCISCO WALTER VIEIRA, RAIMUNDO GLADSTONE MONTE ARAGÃO e CLAIRTON MARTINS DO CARMO, pelas valiosas sugestões.

Ao Dr. CARLOS JORGE ROSSETTO, Chefe da Seção de Entomologia Fitotécnica do Instituto Agrônomo de Campinas, pelo envio das sementes de sorgo da variedade AF-28.

Aos colegas, RAIMUNDO JACINTO MARTINS DA SILVA e RAIMUNDO BRAGA SOBRINHO, pela colaboração na montagem do experimento de campo.

Ao Departamento de Engenharia Agrícola e Edafologia do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará, pelo fornecimento dos dados climáticos.

À Srta. GERALDA DE CARVALHO FEITOSA e ao Sr. ANTONIO JOSÉ BRAGA COSTA pelo trabalho datilográfico.

C O N T E Ú D O

	<u>PÁGINA</u>
LISTA DE QUADROS	vii
LISTA DE FIGURAS	viii
1. - INTRODUÇÃO	1
2. - REVISÃO DE LITERATURA	3
2.1. - Inflorescência do Sorgo e sua Antese	3
2.2. - Fertilização e Desenvolvimento do Grão de Sorgo	5
2.3. - Plantas Hospedeiras	5
2.4. - Biologia da Mosca	5
2.5. - Suscetibilidade da Panícula do Sorgo ao Ataque da Mosca	8
2.6. - Mecanismo de Oviposição	9
2.7. - Graus de Infestação da Mosca	9
2.8. - Inimigos Naturais	11
2.9. - Flutuação Populacional	12
2.10.- Taninos	13
2.11.- Aspectos de Resistência	14
3. - MATERIAIS E MÉTODO	16
3.1. - Materiais	16
3.1.1. - Sorgo	16
3.1.2. - Prensa	16
3.1.3. - Moscas	16
3.2. - Método	17
3.2.1. - Local	17
3.2.2. - Semeadura	17
3.2.3. - Determinação do grau de infestação	17

3.2.4. - Análise de tanino	19
3.2.5. - Dados climáticos	19
3.2.6. - Análise dos dados	19
4. - RESULTADOS E DISCUSSÃO	20
4.1. - Emergência das Panículas	20
4.2. - Dados Climáticos	20
4.3. - Infestação da Mosca	21
4.3.1. - Prensagem de espiguetas	21
4.3.2. - Incubação de racemos colhidos aos dez dias.	22
4.3.3. - Incubação de racemos colhidos aos vinte dias	24
4.4. - Correlação Entre o Número de Moscas e a Concentração em Tanino	26
4.5. - Parasitos Observados	29
5. - RESUMO E CONCLUSÕES	30
6. - BIBLIOGRAFIA CITADA	32

LISTA DE QUADROS

<u>QUADRO</u>		<u>PÁGINA</u>
1	Datas da Semeadura e Início da Emergência das Panículas de Dez Linhagens do <i>Sorghum bicolor</i> (L.) Moench. Pentecoste, Ceará, Brasil, 1977.	37
2	Médias Mensais Compensadas da Temperatura do Ar e Porcentagens de Umidade Relativa, Observadas na Estação Experimental do Vale do Curú, Durante a Realização do Experimento. Pentecoste, Ceará, Brasil, 1977.	38
3	Números Totais de Flores, de Exúvias Pupais e de Parasitos da <i>Contarinia sorghicola</i> e Números de Exúvias Pupais por 100 Flores em 10 Racemos de 10 Linhagens de <i>Sorghum bicolor</i> , Colhidos 10 Dias Após o Início da Emergência das Panículas. Pentecoste, Ceará, Brasil, 1977.	39
4	Números Totais de Flores, de Exúvias Pupais e de Parasitos da <i>Contarinia sorghicola</i> , Teores em Taninos e Números de Exúvias Pupais por 100 Flores em 10 Racemos de 10 Linhagens de <i>Sorghum bicolor</i> , Colhidos 20 Dias, Após o Início da Emergência das Panículas. Pentecoste, Ceará, Brasil, 1977.	40

LISTA DE FIGURAS

<u>FIGURA</u>		<u>PÁGINA</u>
1	Números de Espécimes da <i>Contarínia sorghicola</i> , Provenientes de Hospedeiro Favorável e Curvas das Médias Mensais Compensadas da Temperatura do Ar e das Percentagens de Umidade Relativa. Dados Colhidos na Fazenda Experimental do Vale do Curú, em Pentecoste, Ceará, Brasil.	41
2	Prensa Utilizada no Esmagamento das Espiguetas de <i>Sorghum bicolor</i> (L.) Moench na Avaliação da Infestação da <i>Contarínia sorghicola</i> (Coq., 1898). Fortaleza, Ceará, Brasil, 1977.	42
3	Impressões Deixadas pelo Conteúdo de Espiguetas de Seis Diferentes Linhagens de <i>Sorghum bicolor</i> , Após o Esmagamento. Fortaleza, Ceará, Brasil, 1977.	43
4	Distribuição Espacial dos Números de Exúvias da <i>Contarínia sorghicola</i> em 100 Flores de 10 Genótipos de <i>Sorghum bicolor</i> , em Relação às Datas do Início de Emergência das Panículas e dos Teores em Taninos das Sementes. Fortaleza, Ceará, Brasil, 1977.	44

1. - INTRODUÇÃO

Segundo o Anuário de Produção da FAO de 1974, o sorgo ocupa o sexto lugar na produção mundial de cereais, depois do trigo, do arroz, do milho, da cevada e da aveia, constituindo fonte alimentícia importante para o homem e os animais domésticos. De acordo com WALL e ROSS (1970), povos há, como os indianos, africanos e chineses, para os quais o sorgo contribui, aproximadamente, com 70% das calorias de sua dieta. Na alimentação humana, sua utilização vai desde a confecção de pães à fabricação de xarope e, na ração dos animais, é um dos ingredientes básicos.

Mercê do seu consumo como alimento, a gramínea em menção, se sobressai pela importância como elemento de aproveitamento dos solos menos férteis, mormente em regiões com baixo índice de precipitação pluviométrica. Sua principal característica reside na capacidade de superar tais condições restritivas, o que não é externado, por exemplo, pelo milho, o arroz e o trigo. Outrossim, em face ao seu potencial, desponta ao sorgo a oportunidade de destinar-se à indústria do álcool carburante, posto que, em consonância com UNDERKOFER e HICKEY (1954), mencionados por WALL e ROSS (1970), a partir de 35,2 litros de grãos secos, pode-se destilar, aproximadamente, 22,7 litros do produto. Ademais, SYKES (1971), especulando, reporta-se a DOGGETT (1970), que atribui à andropogonea em apreço, uma capacidade teórica máxima de produzir até 40 toneladas de grãos por hectare e, aduzindo, infere-lhe, do ponto de vista prático, a possibilidade de atingir as 20 toneladas.

A monocotiledônea em estudo, pertence à ordem graminalis, família gramíneas e inclui-se na tribo andropogoneae, que é caracterizada por apresentar plantas com tanino em suas sementes, SYKES (1971).

Os taninos constituem um grupo de compostos fenólicos utilizados em muitos processos industriais e, a despeito do desenvolvimento da Química, no que se refere aos fenóis, dos quais se compõe, ainda é obscura a forma como ocorrem in natura, SYKES (1971). Destarte, SGARBIERI e HEC (1970), referem-no com poder fungicida, dependendo da concentração em que se encontram nas plantas e, TIPTON et alii (1970), o consideram como fator de resistência a pássaros.

Os danos cometidos ao sorgo pela mosca, *Contarinia sorghicola* (Coquillett, 1898), representam um dos principais problemas a limitar-lhe a produção e, o ciclo biológico da praga, transcorrendo nos órgãos reprodutivos da planta, pode ocasionar-lhe prejuízos de até 100%, como foi reportado por SANTOS (1974a). O controle à mosca do sorgo ainda é problemático, uma vez que, além da fitotoxicidade, a maioria dos inseticidas não é eficiente para controlar-lhe os surtos, devido aos hábitos dos adultos e ao nicho ecológico das larvas. Aponta-se, em consonância com ROSSETTO (1977), como melhor opção a obstar-lhe os danos, a introdução de fatores de resistência nos híbridos e cultivares comerciais.

Ao estudarem 316 linhagens de sorgo da coleção do Cameroon-África, SANTOS e CARMO (1974), aventaram a hipótese de uma correlação negativa entre o conteúdo, em tanino, no grão de sorgo e os níveis de ataque da *C. sorghicola*.

Em vista dos aspectos abordados, realizou-se esta pesquisa com os seguintes objetivos:

- (a) Testar a hipótese proposta por SANTOS e CARMO (1974).
- (b) Identificar os inimigos naturais da *C. sorghicola*, especialmente os parasitos, ocorrentes no ambiente de realização da pesquisa.

2. - REVISÃO DE LITERATURA

A literatura entomológica reporta-se a muitos trabalhos de pesquisa que oferecem subsídios ao conhecimento dos métodos de controle à mosca do sorgo, *Contarinia sorghicola*. Atualmente, o controle a essa praga, por meio de variedades e/ou híbridos resistentes ganha credibilidade maior, e a sua biologia, hospedeiros, inimigos naturais, mormente os parasitos, e as condições ambientais têm merecido especial atenção.

2.1. - Inflorescência do Sorgo e sua Antese

A biologia da *Contarinia sorghicola* está intimamente relacionada com a panícula do sorgo, pois é nesta que se completa o ciclo biológico do inseto.

Segundo ROSSETTO (1977), quase todas as fontes de resistência do sorgo à referida espécie, possuem certo grau de não preferência para oviposição. Assim sendo, tornam-se necessários alguns esclarecimentos sobre a inflorescência da planta, abordando, inclusive, a sua antese.

WALL e ROSS (1970) descrevem o órgão floral do sorgo e suas estruturas componentes, da seguinte maneira:

- Panícula* - É a designação atribuída à inflorescência do sorgo.
- Racemos* - São as ramificações laterais do eixo central das panículas. Das panículas, surgem ramificações de segunda e terceira ordens, de onde se originam uma ou mais espiguetas.

Espiguetas - São as unidades da inflorescência (panícula). Existem dois tipos: sésseis e pediculadas; as primeiras são férteis e as segundas, estéreis. A espiguetas fértil consta de um eixo floral curto, denominado ráquis, sobre o qual originam-se duas flores: Uma superior, sésil, que contém as partes funcionais masculinas e femininas; outra, inferior, que se reduz a uma simples escama.

Glumas - São as bracteadas da flor. Antes da antese, a primeira gluma encerra parcialmente a segunda. Ambas, cobrem completamente os demais membros e, possuem, aproximadamente, o mesmo comprimento, porém, a interna, é um pouco mais estreita. A coloração varia do amarelo pálido até ao preto, característica esta que pode sofrer variações dentro de uma variedade e numa mesma panícula. As condições de solo e clima atuam notavelmente sobre a cor das glumas. Em geral, essas duas partes da flor abrem-se até formarem um ângulo de 45° e, a volta ao estado inicial, o fechamento, caracteriza o final da floração.

AYYANGAR e RAO (1931), referidos por WALL e ROSS (1970), constataram que a antese do sorgo ocorre do ápice para a base da panícula e, quando ela ultrapassa a metade desta, uma segunda porção de flores masculinas inicia novamente a antese, no ápice, rompendo todo o esquema.

Os autores, a seguir, relatados por WALL e ROSS (1970), revelam que: O tempo necessário à deiscência de todas as flores de uma panícula é, em média, sete dias (GRAHAM, 1916); o florescimento máximo varia do terceiro ao sexto dias (GRAHAM, 1916; AYYANGAR e RAO, 1931), completando-se do quarto ao nono dias (AYYANGAR e RAO, 1931 e QUINBY et alii, 1958).

Em WALL e ROSS (1970) encontram-se as evidências experimentais: A abertura das flores dá-se, principalmente, nas primeiras horas do dia, abrindo-se a maioria às duas horas da madrugada (AYYANGAR e RAO, 1931; QUINBY et alii, 1958) ou antes (GRAHAM, 1916). O frio (QUINBY et alii, 1958) ou a umidade (AYYANGAR e RAO, 1931), retardam-na. Em outros casos, a abertura das flores pode prolongar-se às quatro horas da tarde (GRAHAM, 1916; AYYANGAR e RAO, 1931).

Os mesmos autores, WALL e ROSS (1970), reproduzem de AYYANGAR e RAO (1931), GRAHAM (1916) e COWGILL (1926), que as flores de sorgo permanecem abertas por um lapso de tempo de 30 minutos a 4 horas.

2.2. - Fertilização e Desenvolvimento do Grão de Sorgo

Após a fertilização, inicia-se a formação do cariopse. A rapidez com que tal processo se desenvolve, depende da variedade do sorgo e do meio ambiente. Deste modo, o aumento de peso seco da semente sofrerá, também, tais influências.

ARMSTRONG (1963), citado por WALL e ROSS (1970), observou que, grãos de certas variedades, colhidos muito cedo - 8 a 9 dias, após a polinização - podem germinar, mas o máximo de germinação verifica-se em torno dos 29 dias, após a polinização, fase em que a semente alcança o seu peso seco máximo. O mesmo autor encontrou um aumento do peso seco nos grãos da variedade Kafir Combine 60, durante os primeiros 5 - 6 dias, depois da polinização, ocorrendo em seguida, um aumento mais rápido, até o 20º dia, porém, o peso seco máximo alcançado, verificou-se aos 37 dias, decorridos da polinização.

WIKNER e ATKINS (1960) e KERSTING et alii (1961), mencionados por WALL e ROSS (1970), encontraram, também, variações na velocidade de aumento do peso seco da semente de sorgo. A constituição genotípica e as condições do meio ambiente influenciaram tais variações, dentro de limites, relativamente amplos.

2.3. - Plantas Hospedeiras

No Brasil, além do sorgo, inúmeras outras plantas são hospedeiras da *C. sorghicola*. LARA (1974), ao citar CORREIA (1926), aponta as seguintes espécies botânicas: *Panicum maximum* Jag., (capim guiné); *Penisetum polistachyen* Schult., (capim rabo de mucura); *Setaria glauca* Beauv., (capim tinga); *Sorghum nutans* (L.) Nash, Moench, (sorgo doce); *S. halepense* (L.) Pers, (capim massambarã); *S. sudanense* (Piper) Stapf, (capim sudão); *S. technicum* (Koern) Soshev et trab, (sorgo vassoura); e *S. vulgare* Pers.

SANTOS e VIANA (1974) relacionam os seguintes hospedeiros da mosca, no Vale do Curú, no Estado do Ceará: *Andropogon intermedius*, *Elyonurus hirsutus*, *Sorghum bicolor*, *S. halepense*, *S. sudanensis* e *S. arundinaceum*. Segundo esses autores, sob condições naturais, o hospedeiro favorável à *C. sorghicola*, mais abundante, na ausência do sorgo cultivado, é o *S. halepense*, que vegeta durante todo o ano nas proximidades dos canais de irrigação.

2.4. - Biologia da Mosca

Pormenorizadamente, PARODI (1966) descreve todas as fases do ciclo biológico da *C. sorghicola*, como segue:

- Ovos** - São incolores e pequenos. Têm forma cilíndrica, com polos arredondados. O período de incubação dura, aproximadamente, dois dias.
- Larvas** - As recém-nascidas são incolores, mas mudam de cor, gradativamente, e no último instar larval apresentam a coloração alaranjada escuro. Quando alcançam este último estágio, medem entre 1,50 - 2,09mm de comprimento e 0,83mm de largura. No verão, a fase larval varia de 7 a 11 dias. Dependendo das condições ambientais, a maioria das larvas passa

à fase de pupa para completar seu desenvolvimento e, uma quantidade variável, porém, entra em dia pausa e pode permanecer neste estado até três anos.

Pupas - Têm, no princípio, uma cor alaranjado-escura uniforme. Mais tarde, o abdomen conserva a mesma cor, mas sua cabeça, tórax, antenas e patas enegrecem-se. Este estágio dura de 3 a 5 dias.

Adultos - Os machos medem de 1,3 a 1,5mm de comprimento; as fêmeas de 1,6 a 2,1mm, podendo exibir até 3,1mm. Possuem corpo de cor alaranjada e um par de asas transparente. A fêmea distingue-se do macho, facilmente, pelo ovipositor e pelas antenas. No macho, as antenas têm o comprimento do corpo e na fêmea não passam da metade. Podem emergir a qual-quer hora do dia, porém, normalmente o fazem depois da meia noite, até ao meio dia seguinte. Sessenta por cento deles emergem das 5 às 8 horas da manhã. Ao emergirem, as fêmeas estão aptas a serem fecundadas, e, em todo seu período de vida, que é de mais ou menos um dia, podem por até 100 ovos. O macho, por sua vez, raramente passa de 0,5 dia de vida. O número de gerações, por ano, varia de acordo com as condições ambientais, ocorrendo, em geral, treze.

Os ovos da *C. sorghicola* são colocados próximos às extremidades das espiguetas, (WALTER, 1941). O mesmo autor, dissecando centenas de espiguetas, demonstrou que os ovos são assim distribuídos: sob a gluma externa (60,24%); sob a gluma interna (20,49%); na pálea (8,43%); no estame (2,41%); fora da espiguetas (8,43%). Relata ainda que a oviposição pode ser feita nas espiguetas, durante ou após a antese. Neste último

caso, segundo o autor, o espaço de tempo pode variar de 2 a 4 dias, tempo esse em que as glumas permanecem flexíveis desde a abertura da flor. Quando as flores estiverem escassas, a postura continuará após o endurecimento das glumas, sendo possível, deste modo, encontrar-se em uma mesma espiguetta, os estágios de desenvolvimento da mosca, do ovo à pupa.

A duração do ciclo biológico da *C. sorghicola* varia com as condições ambientais e, segundo HERNANDEZ (1971), alguns autores encontraram resultados bastante variáveis, obtendo ele mesmo, no Vale de Culiacán, México, uma variação de 12 a 19 dias; DOERING e RANDOLPH (1963), as sinalaram que o ciclo da referida mosca varia de 12 a 21 dias; RANDOLPH e MONTOYA (1964), constataram-no oscilando de 12 a 25 dias; HARDING (1965), encontrou uma variação de 10 a 25 dias; PASSLOW (1965), relatou um ciclo de 16 a 20 dias.

Em Campinas, Estado de São Paulo, ROSSETTO et alii (1972), observaram que o ciclo biológico da mosca varia de 12 a 25 dias, situando-se o pico de emergência de adultos entre o 18º e 20º dias.

Nas condições do Estado do Ceará, SANTOS (1974b) demonstrou que o ciclo biológico da referida praga atinge de 13 a 21 dias, situando-se a média aos $15,37 \pm 0,32$ dias e o pico máximo aos 14 dias. O mesmo autor, observou ser a taxa de fêmeas e machos adultos, de 63,3% e 36,7%, respectivamente.

Conforme HERNANDEZ (1971), o número de larvas da *C. sorghicola* pode afetar a duração do seu ciclo biológico, devido à competição por substrato alimentício.

2.5. - Suscetibilidade da Panícula do Sorgo ao Ataque da Mosca

De acordo com DOERING e RANDOLPH (1963), a panícula do sorgo torna-se suscetível ao ataque da *C. sorghicola* a partir do segundo dia, depois da sua emergência, ocorrendo, ao terceiro dia, o pico de máxima suscetibilidade diária. A contar do 10º dia, depois que emerge, a inflorescência não mais é suscetível à postura.

No Estado de São Paulo, a suscetibilidade das panículas do sorgo ao ataque da mosca, inicia-se no quarto dia da sua emergência e prolonga-se até o décimo (ROSSETTO et alii, 1972). Estes autores, relatam não haver duas gerações da mosca na mesma panícula, e que os adultos emergidos desta, ovipositarão em outra que estiver na faixa de suscetibilidade. Observaram, também que, quanto mais defasado for o florescimento do sorgo, em uma mesma área, maior será o aumento da população da praga, e, quanto mais tardar o plantio, maior será o dano causado.

Para as condições do Estado do Ceará, as pesquisas de SANTOS (1974c) indicam que a suscetibilidade diária das panículas de sorgo, ocorre na faixa do quarto ao décimo dias, após o início da emergência das mesmas, localizando-se o pico máximo, no sétimo dia. O mesmo autor não descarta a possibilidade de que tal suscetibilidade se prolongue e, refererindo-se às pesquisas realizadas por DOERING e RANDOLPH (1963), aventou a hipótese de que tais variações poderiam ser devidas às diferenças entre genótipos e/ou do meio ambiente.

2.6. - Mecanismo de Oviposição

De conformidade às observações de HERNANDEZ (1971), o mecanismo de oviposição da *C. sorghicola* ocorre da seguinte maneira: Localizada a espiguetta, a mosca procura, com o ovipositor, a separação existente entre as glumas e com uma série de movimentos, caracterizados por avanços e retrocessos, consegue introduzir o ovipositor e alcançar a parte central da gluma ou pálea. Realizada a postura, através de um único ovo, a mosca permanece imóvel por alguns minutos, para iniciar, logo após, a mesma atividade em outra espiguetta. Depois que põe todos os ovos possíveis, a mosca pousa em qualquer parte da planta. Em seguida, seus movimentos diminuem, paulatinamente, e sobrevém a morte.

2.7. - Graus de Infestação da Mosca

Existem vários métodos para se medir o grau de infestação da *C. sorghicola*. Entretanto, a adoção de um deles dependerá da quantidade de material utilizado e do grau de precisão que se desejar.

Segundo DOERING e RANDOLPH (1960), para se determinar o grau de infestação da mosca, no campo, o método que se fundamenta na percentagem de infestação nas panículas é representativo, quando se baseia no rendimento de grãos. Esses autores, ao compararem uma escala de danos, variando de 1 a 6, verificaram uma correlação significativa com o método da produtividade. A escala e as notas atribuídas, são: 1, nenhum dano; 2, 1 a 10%; 3, 11 a 25%; 4, 26 a 50%; 5, 51 a 90% e 6, 91 a 100%.

SANTOS e CARMO (1974), estudando o comportamento de uma coleção de 316 linhas de sorgo, do Cameroon-África, adotaram também uma escala visual de dano, com "scores" variando de 1 a 5 e intervalos com 20% de danos.

SANTOS et alii (1974), testaram 369 linhas de sorgo de uma coleção de Purdue-USA e adotaram a mesma escala visual de dano utilizada por SANTOS e CARMO (1974).

Um método preconizado por MONTOYA (1965), consiste em se esmagarem as panículas, suspeitas de injúrias, entre um par de lâminas plásticas, articuladas por uma dobradiça. As larvas e/ou pupas que estiverem presentes deixarão escorrer, quando prensadas, uma gota característica de cor vermelho-alaranjada. Este método foi utilizado por LARA (1974).

O método de MONTOYA (1965), e o de HARRIS (1970) são semelhantes, sendo que no proposto pelo segundo autor, ao invés da panícula, utilizam-se as espiguetas, que são esmagadas individualmente, com firmeza, entre os dedos polegar e indicador. Conforme este autor, o levantamento de moscas pode ser feito também por outros meios, a saber:

- (a) Pelo acondicionamento das panículas em sacos de polietileno ou em recipientes outros, durante uma semana, mais ou menos, fazendo-se, em seguida, a contagem dos adultos emergidos.
- (b) Pela dissecação das espiguetas e posterior contagem de larvas e/ou pupas.

(c) Ou pela simples observação às exúvias pupais projetadas para as pontas das espiguetas, deixadas pelos adultos emergidos.

Outrossim, HARRIS (1970) cita a baixa taxa de fertilização das flores, ambiente inadequado e a esterilidade genética das plantas como causas de possíveis distorções em tentativas para atribuição de graus de infestação da mosca do sorgo.

Para o mesmo fim, outro método mais preciso, portanto, mais sofisticado, é o preconizado por HARRIS (1971), referido por LARA (1974). Tal método, consiste no uso do raio-X com contagem das formas infestantes, nos positivos das radiografias.

2.8. - Inimigos Naturais

Segundo GEERING (1953), em Uganda, África, as infestações da *C. sorghicola* decrescem no final da temporada de plantio, porque coincidem com o aumento das populações de insetos parasitos da mosca, pertencentes aos gêneros *Tetrastichus*, *Aprostocetus* e *Eupelmus*.

HERNANDEZ (1971), refere-se a PASSLOW (1958), que enumera em Queensland, Austrália, dois importantes parasitos da *C. sorghicola*: *Eupelmus popa* Girault, 1917 (Eupelmidae) e *E. australiensis* Gir., os quais, alimentam-se de larvas das moscas e/ou no sorgo e se atribui à primeira espécie grande importância, relativa à redução nas infestações da mosca.

Os microhimenópteros, *Eupelmus popa* Girault e *Tetrastichus* spp., inimigos naturais da *C. sorghicola*, foram observados por LARA (1974) nos municípios de Campinas e Jaboticabal, São Paulo. Das duas espécies de *Tetrastichus*, uma é próxima de *T. brevicornis* (PANZER, 1776).

SANTOS (1974a), no Estado do Ceará, também identificou *Eupelmus popa* a parasitar a mosca do sorgo, ressaltando que, após o mês de outubro, o número médio do parasito, por panícula, é sempre superior a 20.

2.9. - Flutuação Populacional

Os fatores ambientais regulam as flutuações e oscilações populacionais das pragas e dos seus inimigos naturais, aumentando ou lhes diminuindo o ciclo de vida. As plantas hospedeiras, que são componentes do eco-sistema, contribuem, consideravelmente, para a maior ou menor amplitude destes fenômenos bio-ecológicos, VIEIRA et alii (1976).

PASSLOW (1965), citado por HERNANDEZ (1971), verificou ser a diapausa um dos principais fatores que regulam as populações naturais da *C. sorghicola*. O autor se alicerça no fato de que: Quando ocorre este fenômeno na ausência da cultura do sorgo, a floração das plantas hospedeiras não é suficiente para manter um alto nível populacional da praga e que, apesar disso, durante a floração dos cultivos comerciais, surgem altas populações da mosca, provenientes, indubitavelmente, de larvas em diapausa. O mesmo autor afirma que HARDING (1965) considera pequeno o efeito exercido pelas plantas silvestres, onde supõe formem-se os focos de infestação da mosca, no incremento às populações que afetam os cultivos comerciais, em virtude de os surtos populacionais da praga dependem mais da sua concentração e, o inseto ao sair da diapausa procura as plantas que o permitam alcançar um completo desenvolvimento, como é o caso do sorgo em início de floração.

Estudos de GEERING (1953), revelam que a mosca do sorgo entra em diapausa no período da seca e neste estado se mantém pelo tempo de 120 a 227 dias.

Nas áreas irrigadas do Estado do Ceará, onde a *C. sorghicola* se estabeleceu, suas populações mantêm-se em atividade durante todo o ano, ocorrendo nos meses de abril e maio, o período de maior incidência da praga, conforme VIEIRA et alii (1976). Acrescem os autores em referência, serem maiores as populações da mosca quando a temperatura média e a umidade relativa do ar situam-se, em torno dos valores de 26°C e 85%, respectivamente. Destacam, porém, que a ação dos inimigos naturais e a ocorrência de diapausa não foram investigadas. Recomendam, outrossim, os

mesmos autores, a observância ao período de abundância de espécimes em atividade, para o estudo do comportamento de genótipos de sorgo em relação ao ataque da *C. sorghicola*, sob condições de infestação natural. No tocante às zonas irrigadas do Ceará, o período ideal seria de abril a maio.

2.10. - Taninos

Os taninos constituem um grupo de compostos fenólicos e, embora o estudo da Química dos fenóis, se tenha desenvolvido bastante, ainda é incerta a forma em que eles existem in natura.

Os tecidos vegetais contêm uma grande variedade de compostos fenólicos. Dentre outros, foram constatadas as presenças de cresóis, catecol, guaiacol, eugenol e pirogalol, SGARBIERI e HEC (1970).

Segundo HOWES (1953) os taninos podem ocorrer em quase todas as partes da planta: raiz, tronco, folhas, frutos e sementes; podem estar presentes, também, em tecidos lactíferos, acompanhados de outras substâncias. Em tecidos vivos de plantas estão presentes em solução nos vacúolos, entretanto, com a idade da célula e perda de seu conteúdo protoplasmático, são comumente absorvidos pela parede celular. O mesmo pesquisador relata que o conteúdo de taninos, nos frutos, é influenciado pela variedade, maturidade e clima, alcançando o máximo durante o crescimento e diminuindo com o amadurecimento.

GOLDSTEIN e SWAIN (1963), citados por SIKES (1971), revelam que há perda de adstringência dos frutos, durante o amadurecimento, não havendo, necessariamente, mudança no teor total de tanino dos mesmos.

Em sorgo, TIPTON et alii (1970) concluíram que, o conteúdo de ácido tânico e a adstringência total não variam com a maturação dos grãos.

HARRIS et alii (1970), afirmaram que o ensacamento das panículas de sorgo, antes ou imediatamente após a antese, diminui o conteúdo de taninos nas sementes. As causas que contribuem para tal efeito não foram discutidas pelos autores.

Os taninos foram mencionados por SIKES (1971), como possuidores de propriedades fúngicas, dependendo da concentração em que se encontram nas plantas. Conforme TIPTON et alii (1971), nas sementes de certos sorgos híbridos, eles têm sido considerados como fator de resistência a pássaros.

SYKES (1971) científica que, os teores de taninos nas sementes das variedades de sorgo dos U.S.A., foram reduzidos devido ao aprimoramento genético das plantas.

2.11. - Aspectos de Resistência

Planta resistente, na conceituação de PAINTER (1951), é aquela que, devido à sua constituição genotípica, é menos danificada que uma outra em igualdade de condições.

A natureza da resistência varietal aos insetos é classificada dentro de três categorias, PAINTER (1951):

Não Preferência - Quando uma planta possui fatores tais, que lhe conferem uma não atratividade aos insetos para oviposição, alimentação ou para utilizá-la como abrigo.

Antibiose - Quando os efeitos adversos das plantas hospedeiras atuam na biologia dos insetos, alongando-lhes o ciclo vital e, consequentemente, reduzindo-lhes a população.

Tolerância - Quando uma planta infestada tem capacidade de suportar uma infestação ou regenerar os tecidos destruídos, ou crescer, sofrendo dano final menor que uma outra.

HARRIS (1970), reportou-se à resistência natural ao ataque da *Contarinia sorghicola*, conhecida nas variedades "Nunaba", *Sorghum membranaceum*. Segundo o autor, as glumas, nessas variedades, são longas, finas e com textura papirácea e, não sendo forçadas pelas anteras durante a antese, torna-se mais difícil, fisicamente, a inserção de ovos pela fêmea, no interior das espiguetas.

GEERING (1953) aduz que a disposição das glumas pode ter influência no ato da oviposição no interior das espiguetas.

Segundo ROSSETTO (1977), quase todas as fontes de resistência apresentadas pelas variedades de sorgo possuem certo grau de não preferência para oviposição e que a variedade AF-28 é dotada desta fonte de resistência no mais alto grau.

A despeito da resistência relativa ao ataque da *C. sorghicola*, existente entre algumas variedades de sorgo, SANTOS e CARMO (1974) estudaram 316 linhagens da Coleção CAMEROON-ÁFRICA, atribuindo-lhes escores de 1 a 5, com intervalos de 20% de ataque, e concluíram que:

- (a) Mais de 20% das linhagens permaneceram na primeira classe de escores (0 a 1);
- (b) existe um "certo nível" de correlação negativa entre os valores dos escores de infestação da mosca e o conteúdo de tanino nos grãos;
- (c) em trabalhos de melhoramento, um dos critérios adotados poderia ser essa resistência à mosca do sorgo.

Ainda SANTOS et alii (1974), testaram 369 linhagens de sorgo da Coleção PURDUE-U.S.A. e adotaram, também, escores de 1 a 5, com intervalos de 20% de ataque. Encontraram somente 4,6% das linhagens, pertencentes à primeira classe de escores e aludem ao fato de que se o teor de tanino diminuiu nos grãos das variedades de sorgo dos U.S.A., devido ao aprimoramento genético, como preconiza SYKES (1971), os resultados a que chegaram SANTOS e CARMO (1974) podem se dever a esta diminuição.

3. - MATERIAIS E MÉTODO

A descrição deste capítulo é feita, abordando-se em separado, cada uma de suas partes.

3.1. - Materiais

3.1.1. - Sorgo

A pesquisa foi realizada com os seguintes genótipos de sorgo: EA-003, EA-276, EA-116, AF-28, EA-444, EA-206, EA-188, EA-040, EA-401 e EA-201, submetidos à mosca do sorgo, *C. sorghicola*, em condições de campo. A variedade AF-28, foi utilizada por ser considerada resistente ao inseto, segundo ROSSETTO e BANZATTO (1967); as outras linhagens, por serem conhecidas suas concentrações em tanino, encontradas em intervalos mais ou menos equidistantes, dentro dos limites de 90,12 a 1.173,11 mg/100 gramas, conforme QUADRO 4.

3.1.2. - Prensa

Formada por duas placas metálicas quadradas, com 8 cm. de lado. No ato da prensagem, colocava-se uma folha de papel filtro nº 1 entre as placas e estas, durante a operação, eram submetidas a uma carga de 70 quilogramas.

3.1.3. - Moscas

Trabalhou-se com a população natural da *Contarínia sorghicola* que infestava a cultura de sorgo, *Sorghum bicolor* (L.) Moench, planta da em área da Fazenda Experimental do Vale do Curu, em Pentecoste, no Estado do Ceará.

3.2. - Método

3.2.1. - Local

Os trabalhos de campo foram conduzidos na Fazenda Experimental do Vale do Curu, em Pentecoste, no Estado do Ceará, onde, anualmente e sistematicamente, ocorrem infestações naturais da mosca do sorgo. A área escolhida, tradicionalmente explorada em experimentação com sorgo, situa-se próxima a soqueira da variedade "Serena", evitando-se, deste modo, possível evasão hospedeira.

3.2.2. - Semeadura

A semeadura dos genótipos de sorgo, utilizados, foi feita como preconiza VIEIRA et alii (1976): Na época em que a emergência das panículas coincide com as proximidades do pico máximo populacional da mosca, FIGURA 1.

A variedade AF-28, por ser mais tardia, foi semeada com 20 dias de antecedência, para assegurar coincidência de floração com os demais genótipos, semeados em 25 de janeiro de 1977.

Os dez genótipos ocuparam um bloco único, constituído por linhas de cinco metros de comprimento, distanciadas de um metro. Para cada linha deixou-se, aproximadamente, cinquenta plantas de cada material.

3.2.3. - Determinação do Grau de Infestação

Para a determinação dos graus de infestação, foram adotados os seguintes procedimentos:

(a) Plantas eleitas

O QUADRO 1, mostra as datas de semeadura e o início da emergência das panículas de cada genótipo. No início da emergência, quando as panículas estavam com um centímetro, acima da "folha bandeira", marcou-se, com o auxílio de fios plásticos coloridos, dez plantas de cada genótipo.

(b) Coleta do material aos dez dias

Dez dias após o início da emergência das panículas nas dez plantas marcadas, dois racemos de cada planta foram colhidos, em um total de vinte racemos, por genótipo: Dez do terço superior das panículas e dez do terço médio. O material colhido foi colocado em sacos plásticos, recebendo, incontinenti, em laboratório, os seguintes tratamentos:

Phrensagem - Os racemos do terço superior das panículas, de cada genótipo, foram submetidos a um método de levantamento de infestação, similar ao adotado por MONTROYA (1965) e LARA (1974) (esmagamento em prensa) e ao de HARRIS (1971) (esmagamento entre os dedos polegar e indicador).

Assim sendo, as espiguetas ao serem destacadas dos racemos eram colocadas sobre um papel filtro, previamente instalados em uma das placas metálicas, e prensadas. O resultado de seis destas operações está ilustrado na FIGURA 2.

Incubação - Os racemos colhidos do terço médio das panículas de cada genótipo, se os colocavam em sacos plásticos perfurados com alfinete entomológico, a fim de permitir a sua aeração, e, posteriormente, incubados em condições de laboratório. Ao constatar-se que a emergência das moscas e parasitos havia cessado, incontinenti, efetuava-se-lhes a contagem. O número de moscas foi levantado pela contagem de suas respectivas exúvias pupais, projetadas para a extremidade das espiguetas. Os parasitos foram transferidos a uma placa de Petri e contados com o auxílio de uma lupa estereoscópica.

(c) Coleta do material aos vinte dias

Vinte dias após o início da emergência das panículas nas dez plantas marcadas, de cada genótipo, colheu-se um ramo de cada planta, portanto cem racemos. O material foi colocado em sacos plásticos perfurados com alfinete entomológico (para permitir a circulação do ar) e deixado a incubar em condições normais de laboratório.

Cessada a emergência das moscas e parasitos do material incubado, procedeu-se à contagem específica dos insetos emergidos, adotando-se o mesmo critério descrito no item (3.2.3. b.).

3.2.4. - Análise de Tanino

Obteve-se o teor de tanino contido nos grãos dos genótipos de sorgo estudados, pelo método colorimétrico de FOLIM DENIS (*). As análises para este fim foram realizadas no Laboratório de Fisiologia de Plantas Cultivadas do Departamento de Fitotecnia do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará.

3.2.5. - Dados Climáticos

Os dados de temperatura e umidade relativa, QUADRO 2, prevalentes no ambiente em que decorreram as investigações de campo foram coligidos de uma unidade meteorológica, existente nas proximidades da área experimental, vinculada ao Departamento de Engenharia Agrícola e Edafologia do Centro de Ciências Agrárias da U.F.C.

3.2.6. - Análise dos Dados

O cálculo das percentagens de infestação, em cada genótipo, foi feito a partir dos números de espiguetas e exúvias observados.

Calculou-se o coeficiente de correlação entre as percentagens de ataque e os teores de tanino. Adotou-se o nível de 5% de probabilidade para a significância estatística.

(*) In: A.O.A.C. - Association of Official Agricultural Chemists. Washington 4, D.C. 832 p. 1975.

4. - RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. - Emergência das Panículas

No QUADRO 1 encontram-se as datas de semeadura das linhagens de sorgo estudadas e relativas ao início da emergência de suas panículas. Nota-se que não houve coincidência de floração entre os genótipos testados. O período de floração teve início em 05 de março de 1977 com a variedade AF-28 e a linhagem EA-444, terminou em 01 de abril de 1977 com a linhagem EA-116, registrando-se, portanto, uma variação de 27 dias.

Por outro lado, a FIGURA 1 mostra que a faixa de variação, na qual ocorre o início da emergência das panículas dos genótipos estudados, coincide, segundo VIEIRA et alii (1976) com uma população infestante da *C. sorghicola*, satisfatória aos propósitos desta pesquisa.

Considerou-se satisfatória a população infestante, por ser capaz de promover um ataque em nível suficiente à discriminação entre os genótipos, no que tange aos seus graus de suscetibilidade. Assim sendo, admitiu-se serem válidos os testes dos procedimentos para se levantarem os graus de infestação e parasitismo, a saber: Esmagamento de espiguetas aos 10 dias, após o início da emergência das panículas; emergência de adultos da mosca do sorgo e dos seus parasitos, de racemos incubados em laboratório.

4.2. - Dados Climáticos

As condições médias de temperatura e umidade do ar, prevalentes no transcurso do período em que ocorreu a emergência das panículas e estas, submetidas às populações infestantes da *C. sorghicola* e dos seus parasitos, foram 26°C e 88% de umidade relativa, respectivamente, conforme o QUADRO 2.

Comparando-se essas condições com aquelas em ocorrência ao tempo da pesquisa de VIEIRA et alii (1976), FIGURA 1, verifica-se representarem os níveis nos quais as populações da mosca foram encontradas em fase de abundância.

Em face do aspecto discutido, à semelhança do item anterior, admitiu-se ser válido o teste dos procedimentos a serem utilizados no levantamento dos graus de infestação e parasitismo. Esses procedimentos acham-se descritos no item (4.3.), e analisados no item (4.4.).

4.3. - Infestação da Mosca

Sob este título foram estudados três procedimentos para levantamento dos graus de infestação de panículas de sorgo pela *C. sorghicola*. Buscou-se o estabelecimento de graus relativos, que permitissem discriminar os níveis de ataque em ocorrência entre diferentes genomas da gramínea.

Investigaram-se os seguintes procedimentos:

4.3.1. - Prensagem de espiguetas

Este procedimento foi adotado dez dias depois do início da emergência das panículas, esmagando-se as espiguetas após serem destacadas do racemo. Para a adoção da técnica foram considerados os resultados de MONTOYA (1965), HARRIS (1971) e LARA (1974). Assim sendo, realizado o esmagamento, procedia-se a contagem das manchas vermelho-alaranjadas, impressas pelas larvas da mosca no papel de filtro existente entre as placas da prensa, FIGURA 2.

A FIGURA 3 mostra a fotografia de seis discos de papel de filtro, onde são apresentadas as impressões deixadas pelo conteúdo das espiguetas de seis diferentes linhagens de sorgo, submetidas ao esmagamento.

Observando-se as impressões das 10 linhagens em estudo, à semelhança da FIGURA 3, constata-se, nas cores das manchas, uma transição que vai desde o amarelo pálido até ao vermelho intenso. Outrossim, atentando-se para a área das manchas, indicativas da presença de larvas, nota-se a ocorrência de uma sensível variação, a qual pode significar ocorrência de mais de uma larva por espiguetas, no caso das maiores. A possibilidade da existência de mais de uma larva, por espiguetas, foi demonstrada por WALTER (1941) e HERNANDEZ (1971).

Em face dos resultados obtidos, constatou-se, por intermédio deste procedimento, infestações em todos os genótipos testados. Entretanto, para se quantificarem os números de larvas, tal procedimento foi julgado inadequado devido à falta de precisão. Deste modo, não serviu para os propósitos do presente trabalho.

O procedimento em discussão, apesar de não se prestar aos propósitos da testagem da hipótese em estudo, apresentou o mérito de confirmar a existência de população infestante, corroborando com os aspectos que não foram discutidos nos dois itens anteriores. Outrossim, a existência de larvas em desenvolvimento no material submetido à prensagem, era esperado, devido às seguintes evidências.

(a) Adultos da *C. sorghicola* foram observados a visitarem todas as linhagens, muito dos quais eram fêmeas que desenvolviam as atitudes típicas do mecanismo de oviposição, tal como descrito por HERNANDEZ (1971);

(b) As espiguetas submetidas à prensagem eram de racemos do terço superior das panículas, sendo portanto, as que sofreram o maior tempo de exposição à população infestante, durante todo o período de suscetibilidade diária, como foi discutido por DOERING e RANDOLPH (1963) e SANTOS (1974c).

4.3.2. - Incubação de racemos colhidos aos dez dias

Os dados referentes ao número de adultos (expressos pelos números de exúvias) emergidos de cada genótipo, a partir de racemos do terço médio das panículas, colhidos após dez dias do início da emergência das mesmas e incubados em laboratório, encontram-se no QUADRO 3.

Observando-se o quadro, referido, constata-se que as linhagens EA-276, EA-116, EA-444 e EA-188 apresentaram zero por cento de infestação, enquanto as demais, evidenciaram infestações em diferentes níveis.

A ausência de infestação nas quatro linhagens indicadas, manifestada pelo procedimento em discussão, não deve ser aceita como verdadeira, em face dos seguintes aspectos:

- (a) As panículas dos 10 genótipos, constatou-se-lhes visitadas por fêmeas em oviposição, o que confirma a indicação de VIEIRA et alii (1976), cuja curva de flutuação populacional foi reproduzida na FIGURA 1. Outrossim, este aspecto serve para confirmar a não interferência das diferenças nas datas de floração, como mostra o QUADRO 1;
- (b) Os racemos submetidos ao procedimento em menção foram colhidos das mesmas panículas e no mesmo instante que aqueles submetidos à prensagem. Pela prensagem, item (4.3.1.), constatou-se infestação nas dez linhagens em estudo;
- (c) Os racemos utilizados na incubação sofreram um período de exposição à infestação da população da mosca, abrangendo todo o período de suscetibilidade diária das panículas, segundo DOERING e RANDOLPH (1963) e SANTOS (1974c). Ademais, o segundo trabalho, citado, foi conduzido no mesmo local que este em discussão;
- (d) A antese de todas as flores de uma panícula ocorre entre o 4º e 9º dias, após o início da sua emergência, como verificaram AYYANGAR e RAO (1931) e QUINBY et alii (1958), citados por WALL e ROSS (1970). Outrossim, segundo GRAHAM (1916), o tempo médio requerido para a deiscência de todas as flores de uma panícula é de sete dias.

Em virtude dos aspectos discutidos, a coleta de racemos para incubação aos dez dias, após o início da emergência das panículas, revelou-se um procedimento insatisfatório aos objetivos da pesquisa em discussão, por não ensejar precisão aos levantamentos dos graus de infestação.

Como uma possível explicação para o grau zero de infestação nas linhagens EA-276, EA-116, EA-444 e EA-188, poder-se-ia apontar a dessecação do material, após a colheita, e/ou a insuficiência dos mesmos em substrato alimentar, impedindo deste modo, o desenvolvimento das larvas, levando-as à morte. Este último aspecto afigura-se viável pelo fato, de uma vez removidos os racemos das panículas, estes poderem encontrar-se em um estágio de desenvolvimento em que o peso seco dos grãos não foi suficiente para atender às necessidades nutricionais das larvas.

O fato de em seis das dez linhagens estudadas, haver-se constatado infestação da *C. sorghicola*, não invalida os raciocínios anteriores, pois segundo WIKNER e ATKINS (1960), KERSTING et alii (1961), e ARMSTRONG (1963), referidos por WALL e ROSS (1970), em sorgo, a velocidade de aumento do peso seco varia com o genoma e as condições do meio ambiente, dentro de limites relativamente amplos. Assim sendo, pode-se admitir que estas seis linhagens sejam possuidoras de genomas que lhes assegurem uma maior precocidade na acumulação de matéria seca nos grãos, pelo menos suficiente ao atendimento dos requerimentos nutricionais das larvas da *C. sorghicola*.

Os aspectos discutidos foram aceitos como evidências fortes para a contra-indicação da coleta e incubação de racemos ou panículas, aos dez dias, após o início da emergência, com o propósito de avaliação dos graus de infestação promovidos pela mosca do sorgo e seus parasitos.

4.3.3. - Incubação de racemos colhidos aos vinte dias

Os dados referentes ao número de adultos da *C. sorghicola* (expressos pelos números de exúvias pupais) emergidos de cada linhagem de sorgo, a partir de racemos do terço médio das panículas, colhidos após vinte dias, contados depois do início da emergência das mesmas e incubados em laboratório, encontram-se no QUADRO 4.

Pela observação ao quadro em referência, constatam-se infestações da mosca nos dez genótipos estudados. Esses dados, coluna (f), cotejados com os equivalentes do QUADRO 3, mostram aumentos de mais de três vezes na infestação, com exceção apenas das linhagens EA-206 e EA-040.

Havendo-se constatado infestação em todos os genótipos e, à luz dos aspectos discutidos nos itens anteriores, o procedimento em discussão foi julgado satisfatório para os propósitos da testagem à hipóte-se do presente trabalho. Assim sendo, a coleta e incubação de racemos do terço médio das panículas, vinte dias após o início da emergência das mesmas, enseja o levantamento dos graus relativos à infestação da *C. sorghicola* em diferentes genótipos de sorgo. A esses graus, se definidos segundo as recomendações de VIEIRA et alii (1976), concernentes à curva de flutuação da população infestante, poder-se-á atribuir credibilidade, no que tange à capacidade de permitir a discriminação entre os genótipos, quanto às diferenças de suscetibilidade ao ataque da *C. sorghicola*.

O fato de as linhagens EA-206 e EA-040, sobretudo esta última, haverem apresentado um pequeno incremento entre as infestações, medidas pelos números de exúvias, por 100 flores, nas coletas de racemos com dez e vinte dias, transcorridos após o início da emergência das panícu-las, conforme QUADROS 3 e 4, respectivamente, pode ser admitido como uma evidência favorável à explicação exarada no item anterior, em que foram apontadas a dessecação do material e/ou sua insuficiência em substrato alimentar, como os responsáveis pelos graus zero de infestação observados (QUADRO 3). Deste modo, linhagens que apresentassem graus de infesta-ção bem acima de zero, não deveriam apresentar grandes aumentos nestes valores, quando medidas como no QUADRO 4, tal como a linhagem EA-040. Uma linhagem nesta situação, seria suficientemente precoce, no tocante à acumulação de matéria seca nos grãos, ao ponto de após o décimo dia, decorrido do início da emergência das panículas, já não mais serem estas, suscetíveis a posturas da *C. sorghicola*, sobretudo em presença de outras linhagens ou mesmo outras panículas da mesma linhagem, porém, mais próxi-mas da data do início da emergência, portanto, mais tenras, ou em outras palavras, ainda na fase de suscetibilidade diária, tal como o foi demons-trado por DOERING e RANDOLPH (1963) e SANTOS (1974c).

Finalmente, resta discutir o processo de contagem dos números de adultos emergidos. A contagem destes, foi realizada de acordo com HARRIS (1970), pela observação das exúvias pupais projetadas para as pontas das espiguetas, deixadas pelos adultos depois de emergirem.

A determinação da quantidade de adultos emergidos, por meio da inspeção de exúvias pupais, mostrou-se vantajosa pelo fato de incluir na contagem até mesmo os adultos emergidos no campo, antes da coleta dos racemos.

O surgimento de adultos antes de vinte dias, contados a partir do início da emergência das panículas, é possível, e abrange, segundo SANTOS (1974b), mais de 50% dos indivíduos em desenvolvimento nas mesmas.

4.4. - Correlação Entre o Número de Moscas e a Concentração em Taninino

O QUADRO 4 mostra os teores de tanino em mg/100g, coluna (d), e os números de exúvias pupais da *C. sorghicola* em 100 flores, coluna (f), encontrados nos genótipos de sorgo expostos à infestação da mosquiniha, durante 20 dias, contados a partir do início da emergência das panículas. Estes resultados, também são mostrados na FIGURA 4. O tempo de exposição, referido, conforme os aspectos discutidos no item (4.3.3.), atende aos requisitos necessários à testagem da hipótese do presente trabalho, que é: Os graus de infestação da *C. sorghicola* correlacionam-se negativamente com os teores de tanino dos genótipos de sorgo, por ela infestados.

Correlacionando-se os valores da coluna (f) com os da coluna (d), ambas do QUADRO 4, encontrou-se um valor para o coeficiente de correlação (r), igual a -0,13. Este valor, avaliado pelo teste de "t" ao nível de 5% de probabilidade, não se mostrou estatisticamente significativo. Assim sendo, a hipótese proposta não pode ser aceita.

Em face dos resultados alcançados com o presente trabalho e levando-se em consideração as recentes conclusões a que chegou ROSSETTO (1977), admitiu-se não haver correlação entre os teores em tanino dos genótipos de sorgo estudados e os graus de infestação da *C. sorghicola*.

ROSSETTO (1977), em estudo comparativo com as variedades Sart e AF-28, respectivamente, a mais suscetível e a mais resistente ao ataque da praga em discussão, com que há trabalhado, demonstrou que a segunda delas pode ser considerada não preferida para oviposição. Contudo, essa não preferência para oviposição não é devida a ausência de atratividade da variedade, pois, a mesma, foi igualmente procurada pelos adultos da mosquinha. Observações realizadas em laboratório, com auxílio de lupa estereoscópica, demonstraram que as fêmeas em oviposição fizeram tentativas para ovipositar nas duas variedades, conseguindo-o em Sart e falhando bastante em AF-28. Isto aconteceu porque as flores em AF-28 são mais fechadas e só raramente as mosquinhas conseguem inserir o ovipositor em seu interior.

A barreira mecânica criada pela morfologia das flores, proporciona os dois seguintes resultados: Diminuição na quantidade de ovos postos e redução no número de adultos emergidos a partir dos ovos que chegam a ser ovipositados. Este último aspecto deve-se à possibilidade de que os ovos não fiquem satisfatoriamente localizados, obstaculizando deste modo, a sobrevivência das larvas neo-natas.

A possibilidade da insatisfatória localização dos ovos leva a um outro problema: A dificuldade em se avaliar a resistência dos materiais, em face dos possíveis efeitos de antibiose ou não preferência para alimentação das larvas.

As dificuldades de interpretação da resistência à *C. sorghicola*, em genótipos de sorgo, advindas com a possibilidade de ocorrência da barreira mecânica, antes descrita, podem ser satisfatoriamente contornadas, se se trabalhar com poucos genomas, adotando-se, destarte, as técnicas estabelecidas por ROSSETTO (1977), quais sejam: Enxertia artificial de ovos em flores e testes de oviposição em laboratório, com as panículas seccionadas e colocadas em gaiolas.

Estas duas técnicas, conforme experiência do próprio autor, ROSSETTO (1977), são morosas e muito laboriosas. Assim sendo, prestam-se apenas para o estudo de um pequeno número de materiais. Entretanto, segundo PAINTER (1951), em certas fases do estudo da resistência de plantas a insetos, a quantidade de materiais estudados pode ser mais importante que um alto grau de precisão. Isto, seguramente ocorre, quando se testa uma coleção com a finalidade de se identificarem genótipos que sejam fontes de resistência.

Em uma situação como a que foi descrita, tendo em vista o sorgo, o procedimento analisado no item (4.3.3.) pode ser adotado com eficiência, permitindo que se discrimine, entre os materiais testados, os que são possivelmente portadores de resistência à *C. sorghicola*. Após esta triagem, torna-se perfeitamente exequível a adoção das técnicas estabelecidas por ROSSETTO (1977), para o estudo dos materiais julgados como resistentes, pelo procedimento anterior.

O procedimento discutido no item (4.4.3.), terá maior credibilidade, se for adotado em panículas, cuja floração seja a mais uniforme possível. Isto é, a antese esteja ocorrendo, simultaneamente, para todo o material em estudo.

Retornando ao problema da hipótese testada neste trabalho, vale destacar que a mesma foi estabelecida, assim como os dados para o seu julgamento, foram coletados antes da publicação do trabalho de ROSSETTO (1977), o qual, em caráter pioneiro, veio esclarecer o tipo de resistência da linhagem AF-28, bem como estabeleceu as técnicas de enxertia artificial de ovos e testes de postura em panículas seccionadas.

Observando-se a FIGURA 4, verifica-se que a linhagem AF-28 mostrou-se mais uma vez, um material resistente. A mesma figura permite, também, que se classifiquem como resistentes, as linhagens EA-003 e EA-188. Assim sendo, estes dois últimos genomas devem ser submetidos a novos testes, com a finalidade de se avaliar com maior precisão, os seus comportamentos, face aos ataques da *C. sorghicola*. Esses novos testes, devem ser os estabelecidos por ROSSETTO (1977).

4.5. - Parasitos Observados

Os dados referentes aos números de parasitos observados são apresentados nos QUADROS 3 e 4, respectivamente, colunas (d) e (e). Dos totais representados nestas, mais ou menos 70% correspondem a *Eupelmus popa* Gir., 1917 (Hym., Eupelmidae) e, o restante, a *Tetrastichus* sp. (Hym., Eulophidae).

Todos os espécimes de *Tetrastichus* que emergiram dos racemos incubados, quando comparados as fotografias apresentadas por LARA (1974), mostraram-se bastante semelhantes aos referidos pelo número 1.

Analisando-se os resultados obtidos com o presente trabalho, verifica-se serem os mesmos coerentes com os de GEERING (1953), PASSLOW (1958), LARA (1974) e SANTOS (1974a). Isto é, os principais parasitos da *C. sorghicola* em ocorrência no Brasil, e até agora constatados, são *Eupelmus popa* e *Tetrastichus* sp.

5. - RESUMO E CONCLUSÕES

Em janeiro de 1977, instalou-se um experimento na Fazenda Experimental do Vale do Curu, em Pentecoste, Estado do Ceará, objetivando a testagem da seguinte hipótese: Os graus de infestação da *Contarinia sorghicola* correlacionam-se, negativamente, com os teores de tanino dos genótipos de *Sorghum bicolor*, por ela infestados.

Os genótipos EA-003, EA-276, EA-116, AF-28, EA-444, EA-206, EA-188, EA-040, EA-401 e EA-201, utilizados como tratamentos, tiveram seus teores em tanino, previamente analisados. Os intervalos dos teores em tanino foram mais ou menos equidistantes, dentro dos limites de 90,12 a 1.173,11 mg/100g.

Para se determinarem os graus de infestação da mosca, utilizaram-se três procedimentos para que, dentre eles, fosse escolhido aquele que melhor atendesse aos requisitos para a testagem da hipótese supra. Foram investigados os seguintes procedimentos: Prensagem de espiguetas; incubação de racemos colhidos aos dez dias, após o início da emergência das panículas e incubação de racemos colhidos aos vinte dias, após o início da emergência das panículas.

Paralelamente, identificaram-se os inimigos naturais da *C. sorghicola*, especialmente os parasitos.

Em face dos resultados alcançados, e na condição em que foi conduzido o experimento, conclui-se que:

- I. - Não existe correlação entre os graus de infestação da mosca e os teores de tanino dos genótipos de sorgo;

- II. - A incubação de racemos colhidos aos vinte dias, após a emergência das panículas, é o procedimento que melhor preenche os requisitos necessários à testagem da hipótese do presente trabalho. Assim sendo, este procedimento deve ser recomendado para a triagem de materiais, possivelmente portadores de resistência;
- III. - *Eupelmus popa* Gir., 1917 (Hym., Eupelmidae) e *Tetrastichus* sp. (Hym., Eulophidae), são parasitos da *Contarinia sorghicola* no Vale do Curú, no Estado do Ceará, Brasil.

6. - BIBLIOGRAFIA CITADA

- ARMSTRONG, R. J., 1963. The morfological development of the caryopsis and seedling of *Sorghum vulgare* Pers. as affected by caryopsis maturity. In: WALL, J. S. e W. M. ROSS, 1970. *Sorghum Production and Utilization*. Westport. The Avi Publishing Company, Inc. 702p.
- AYYANGAR, G. N. R. e V. P. RAO, 1931. Estudios in sorghum. I. anthesis and pollination. In: WALL, J. S. e W. M. ROSS, 1970. *Sorghum Production and Utilization*. Westport. The Avi Publishing Company, Inc. 702 p.
- CORREA, M. P., 1926. Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas. In: LARA, F. M., 1974. Influência de genótipos de *Sorghum vulgares* Pers., local e época de plantio, inimigos naturais e inseticidas sobre *Contarinia sorghicola* (Coquillett, 1898) (Dip. Cecidomyiidae). Jaboticabal. "Tese (Doutorado) - Faculdade de Ciências de Baurú". 111 p.
- COWGILL, H. B., 1926. Some panicle characteristics of sorghum. In: WALL, J. S. e W. M. ROSS, 1970. *Sorghum Production and Utilization*. Westport. The Avi Publishing Company, Inc. 702 p.
- DOERING, G. W. e N. M. RANDOLPH, 1960. Field methods of determine the infestation for the sorghum webworm and damage by the sorghum midge in grain sorghum. J. Econ. Ent. 53 (5) : 749-750.
- e —————, 1963. Habits and control of the sorghum midge, *Contarinia sorghicola*, on grain sorghum. J. Econ. Ent. 56 (4) : 454-459.
- DOGGETT, H., 1970. Sorghum London: Dogmans. In: SYKES, M. S., 1971. Aplicação do sorgo em grão na nutrição avícola. Trad. A. Romero M. Silva, Divisão de Alimentos para o Desenvolvimento-USAID/NE/Brasil, Recife. 40 p.

- GEERING, Q. A., 1953. The sorghum midge, *Contarinia sorghicola* (Coq.), in East Africa. Bull. Ent. Res. 44 (2) : 363-366.
- GOLDSTEIN, J. L. e T. SWAIN, 1963. Phytochemistry. In: SYKES, M.S., 1971. Aplicação do sorgo em grão na nutrição avícola. Trad. A. Romero M. Silva, Divisão de Alimentos para o Desenvolvimento-USAID/NE/Brasil, Recife. 40 p.
- GRAHAM, R. J. D., 1916. Pollination and cross-fertilization in the juar plant (*Andropogon sorghum*, Brot.). In: WALL, J. S. e W. M. ROSS, 1970. Sorghum Production and Utilization. Westport. The Avi Publishing Company, Inc. 702 p.
- HARDING, J. A., 1965. Ecological and biological factors concerning the sorghum midge during 1964. In: HERNANDEZ, R. F., 1971. Algunas observaciones sobre biología, ecología y control de la mosquita del sorgo, *Contarinia sorghicola* (Coq.) en el Valle de Culiacán en México. Sin. Agric. Técnica. 3 (3) : 102-114.
- HARRIS, K. M., 1970. The sorghum midge. PANS. 16 (1) : 36-42.
- , 1971. X-ray detection of *Contarinia sorghicola* (Coq.) larvae and pupae in sorghum spikelets. In: LARA, F. M. 1974. Influência de genótipos de *Sorghum vulgare* Pers., local e época de plantio, inimigos naturais e inseticidas sobre *Contarinia sorghicola* (Coquillett, 1898) (Dip. Cecidomyiidae). Jaboticabal. "Tese (Doutorado) - Faculdade de Ciências de Baurú". 111 p.
- HARRIS, H. B.; D. G. CUMMINS e R. E. BURNS, 1970. Tanin content and digestibility of sorghum grains as influenced by bagging. Agron. J. 5 (62) : 633-635.
- HERNANDEZ, R. F., 1971. Algunas observaciones sobre biología, ecología y control de la mosquita del sorgo, *Contarinia sorghicola* (Coq.) en el Valle de Culiacán en México. Sin. Agric. Técnica. 3 (3) : 102-114.

- HOWES, F. M., 1953. Vegetable tanning materials. London. Butterworths Scientific Publications. 26 p.
- KERSTING, J. F.; A. W. PAULI e F. C. STICKLER, 1961. Grain sorghum Caryopsis development. I. Changes in dry weight, moisture percentage, and viability. In: WALL, J. S. e W. M. ROSS, 1970. Sorghum Production and Utilization. Westport. The Avi Publishing Company, Inc. 702 p.
- LARA, F. M., 1974. Influência de genótipos de *Sorghum vulgare* Pers., local e época de plantio, inimigos naturais e inseticidas sobre *Contarinia sorghicola* (Coquillett, 1898) (Dip. Cecidomyiidae). Jaboticabal. "Tese (Doutorado) - Faculdade de Ciências deaurú". 111 p.
- MONTOYA, E. L., 1965. A squeeze device for detection of larvae of the sorghum midge, *Contarinia sorghicola* (Coquillett). J. Econ. Ent. 58 (5) : 938-940.
- PAINTER, R. H., 1951. Insect resistance in crop plants. New York. Macmillan. 520 p.
- PARODI, R. A., 1966. La mosquita del sorgo, *Contarinia sorghicola* y su control. EEA INTA. Argentina. 19 p.
- PASSLOW, T., 1965. Bionomics of sorghum midge *Contarinia sorghicola* (Coq.) in Queensland with particular diapause. In: HERNANDEZ, R. F., 1971. Algunas observaciones sobre biología, ecología y control de la mosquita del sorgo, *Contarinia sorghicola* (Coq.) en el Valle de Culiacán en México. Sin. Agric. Técnica. 3 (3) : 102-114.
- , 1958. Parasites of sorghum midge, *Contarinia sorghicola* (Coq.) in Queensland. In: HERNANDEZ, R. F., 1971. Algunas observaciones sobre biología, ecología y control de la mosquita del sorgo, *Contarinia sorghicola* (Coq.) en el Valle de Culiacán en México. Sin. Agric. Técnica. 3 (3) : 102-114.

- QUINEY, J. R. et alii, 1958. Grain sorghum production in Texas. In: WALL, J. S. e W. M. ROSS, 1970. Sorghum Production and Utilization. Westport. The Avi Publishing Company, Inc. 702 p.
- RANDOLPH, N. M. e E. L. MONTOYA, 1964. Ecology, biology and control of sorghum midge on Texas South Plains. Texas Agric. Exp. Sta. Prog. Rep. 2304. 10 p.
- ROSSETTO, C. J., 1977. Tipos de resistência de sorgo, *Sorghum bicolor* (L.) Moench. à *Contarinia sorghicola* (Coquillett, 1898). Jaboticabal. "Tese (Livro Docência) - F. C. A. V. (Júlio de Mesquita Filho) - U. F. P. L.". 34 p.
- , 1967. Resistência de variedades de sorgo a *Contarinia sorghicola* (Coquillett) (Diptera Cecidomyiidae). In: Reunião Latinoamericana de Fitotecnia, 7., Marzcay, Venezuela. Resumo dos trabalhos científicos. p. 292-293.
- ; N. V. BANZATTO; R. P. L., CARVALHO; L. E. AZZINI e F. M. LARA, 1972. Pragas do sorgo em São Paulo. Anais, I. Simpósio Interamericano de Sorgo. Brasília. p. 217-227.
- SANTOS, J. H. R., 1974a. Systematic collection of sorghumhorsted insects in the State of Ceará, Brazil. I. First list. Sorghum Newsletter. (17) : 7-8.
- , 1974b. Biological evolution and habits of *Contarinia sorghicola* in Ceará, Brazil. Sorghum Newsletter. (17) : 10.
- , 1974c. Daily susceptibility of sorghum heads to attacks of the *Contarinia sorghicola* (Coq., 1898) in the State of Ceará, Brazil. Sorghum Newsletter (17) : 11.
- e O. B. VIANA, 1974. Beginning of occurrence and hosts of *Contarinia sorghicola* (Coq., 1898) in the State of Ceará, Brazil. Sorghum Newsletter (17) : 9-10.

- SANTOS, J. H. R. e C. M. CARMO, 1974. Evaluation of resistance to *Contarinia sorghicola* by sorghum lines from the Cameroon, África Collection, in Ceará, Brazil. *Sorghum Newsletter*. (17) : 10-11.
- ; ————— e F. C. LIMA, 1974. Evaluation of resistance to *Contarinia sorghicola* by sorghum lines from the Purdue Collection, in Ceará, Brazil. *Sorghum Newsletter*. (17) : 12-13.
- SGARBIERI, V. C. e M. HEC, 1970. Bioquímica dos compostos fenólicos e adstringência dos frutos. *Boletim do C. T. P. A.* (11) : 35-60.
- SIKEX, M. S., 1971. Aplicação do sorgo em grão na nutrição avícola. Trad. A. Romero M. Silva, Divisão de Alimentos para o Desenvolvimento - USAID/NE/Brasil, Recife. 40 p.
- TIPTON, K. W.; E. H. FLOYD; J. G. MARSHALL e J. B. MACDEVITT, 1970. Resistance of certain grain sorghum hybrids to bird damage in Louisiana. *Agron. J.* 2 (62) : 211-213.
- UNDERKOFER, L. A. e R. J. HICKEY, 1954. Industrial Fermentation. In: WALL, J. S. e W. M. ROSS, 1970. Sorghum Production and Utilization. Westport. The Avi Publishing Company, Inc. 702 p.
- VIEIRA, F. V.; L. PEREIRA; J. H. R. SANTOS e C. M. CARMO, 1976. Flutuação de populações da mosca do sorgo, *Contarinia sorghicola* (Coq., 1898) (Dip. Cecidomyiidae), nas condições do Estado do Ceará. *Ciência Agrônômica Fortaleza*. 6 (1-2) : 51-54.
- WALL, J. S. e W. M. ROSS, 1970. Sorghum Production and Utilization. Westport. The Avi Publishing. Company, Inc. 702 p.
- WALTER, E. V. 1941. The biology and control of the sorghum midge. U. S. Dep. Agric. Washington. Tech. Bull., 778. 27 p.
- WIKNER, I. e R. E. ATKINS, 1960. Drying and maturity of grain sorghum as affected by water loss from plant parts. In: WALL, J. S. e W. M. ROSS, 1970. Sorghum Production and Utilization. Westport. The Avi Publishing Company, Inc. 702 p.

QUADRO 1 - Datas da Semeadura e Início da Emergência das Panículas de Dez Linhagens do *Sorghum bicolor* (L.) Moench. Pentecoste, Ceará, Brasil, 1977.

Linhagens de Sorgo	Data das Semeaduras	Início da Emergência das Panículas
EA-003	25.01.77	21.03.77
EA-276	25.01.77	13.03.77
EA-116	25.01.77	01.04.77
AF-28	05.01.77	05.03.77
EA-444	25.01.77	05.03.77
EA-206	25.01.77	20.03.77
EA-188	25.01.77	23.03.77
EA-040	25.01.77	19.03.77
EA-401	25.01.77	27.03.77
EA-201	25.01.77	26.03.77

QUADRO 2 - Médias (*) Mensais Compensadas da Temperatura do Ar e Porcentagens de Umidade Relativa, Observadas na Estação Experimental do Vale do Curú, Durante a Realização do Experimento. Pentecoste, Ceará, Brasil, 1977.

Meses	Temperatura (°C)	U. R. (%)
Janeiro	26,8	78
Fevereiro	26,2	84
Março	26,0	88
Abril	26,1	88
Maio	26,1	86

(*) Dados fornecidos pelo Departamento de Engenharia Agrícola e Edafologia do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará.

QUADRO 3 - Números Totais de Flores, de Exúvias Pupais e de Parasitos da *Contarinia sorghicola* e Números de Exúvias Pupais por 100 Flores em 10 Racemos de 10 Linhagens de *Sorghum bicolor*, Colhidos 10 Dias após o Início da Emergência das Panículas. Pentecoste, Ceará, Brasil, 1977.

Linhagens de Sorgo (a)	Números de Flores (b)	Números de Exúvias (c)	Números de Parasitos (d)	Exúvias por 100 Flores (e)
EA-003	622	1	1	0,16
EA-276	322	0	0	0,00
EA-116	398	0	0	0,00
AF-28	841	4	0	0,48
EA-444	490	0	0	0,00
EA-206	526	71	9	13,50
EA-188	247	0	1	0,00
EA-040	460	65	7	14,13
EA-401	464	15	2	3,22
EA-201	600	8	0	1,33

QUADRO 4 - Números Totais de Flores, de Exúvias Pupais e de Parasitos da *Contarinia sorghicola*, Teores em Taninos e Números de Exúvias Pupais por 100 Flores em 10 Racemos de 10 Linhagens de *Sorghum bicolor*, Colhidos 20 Dias, Após o Início da Emergência das Pa-nículas. Pentecoste, Ceará, Brasil, 1977.

Linhagens de Sorgo (a)	Números de Flores (b)	Números de Exúvias (c)	Teores em Taninos (mg/100g) (d)	Números de Parasitos (e)	Exúvias por 100 Flores (f)
EA-003	706	22	90,12	6	3,12
EA-276	421	53	125,00	17	12,59
EA-116	397	172	125,94	2	43,32
AF-28	739	47	136,96	26	6,36
EA-444	541	305	175,00	55	56,38
EA-206	657	199	218,77	9	30,29
EA-188	221	4	543,00	0	1,81
EA-040	744	115	604,64	11	15,46
EA-401	366	62	838,00	2	16,94
EA-201	582	124	1.173,11	1	21,31

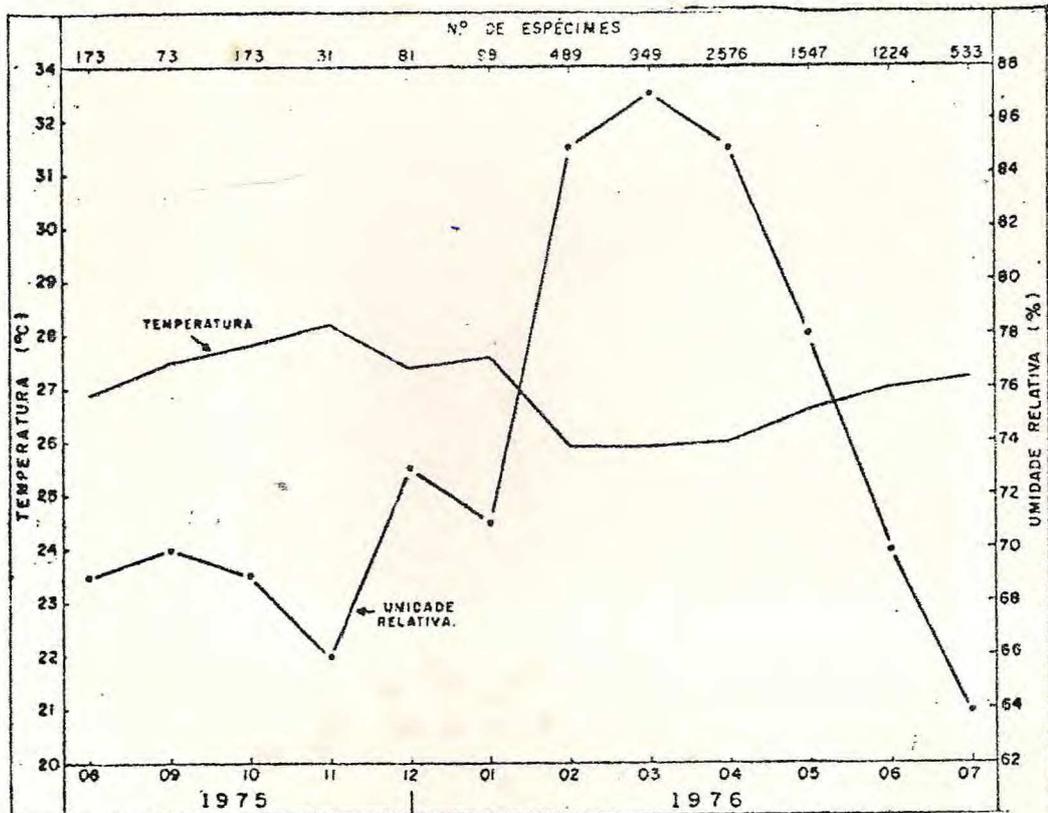


FIGURA 1 - Números de Espécimes da *Contarinia sorghicola*, Provenientes de Hospedeiro Favorável e Curvas das Médias Mensais Compensadas da Temperatura do Ar e das Percentagens de Umidade Relativa. Dados Colhidos na Fazenda Experimental do Vale do Curú, em Pentecoste, Ceará, Brasil. Extraídos de VIEIRA *et alii* (1976).



FIGURA 2 - Prensa Utilizada no Esmagamento das Espiguetas de *Sorghum bicolor* (L.) Moench na Avaliação de Infestação da *Contarinia sorghicola* (Coq., 1898). Fortaleza, Ceará, Brasil, 1977.

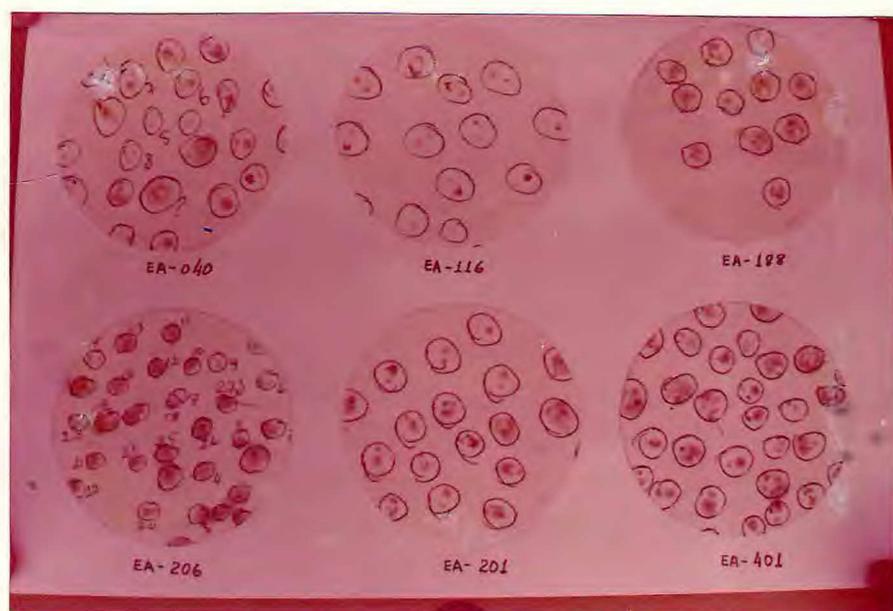


FIGURA 3 - Impressões Deixadas pelo Conteúdo de Espiguetas de Seis Diferentes Linhagens de *Sorghum bicolor*, Após o Esmagamento. Fortaleza, Ceará, Brasil, 1977.

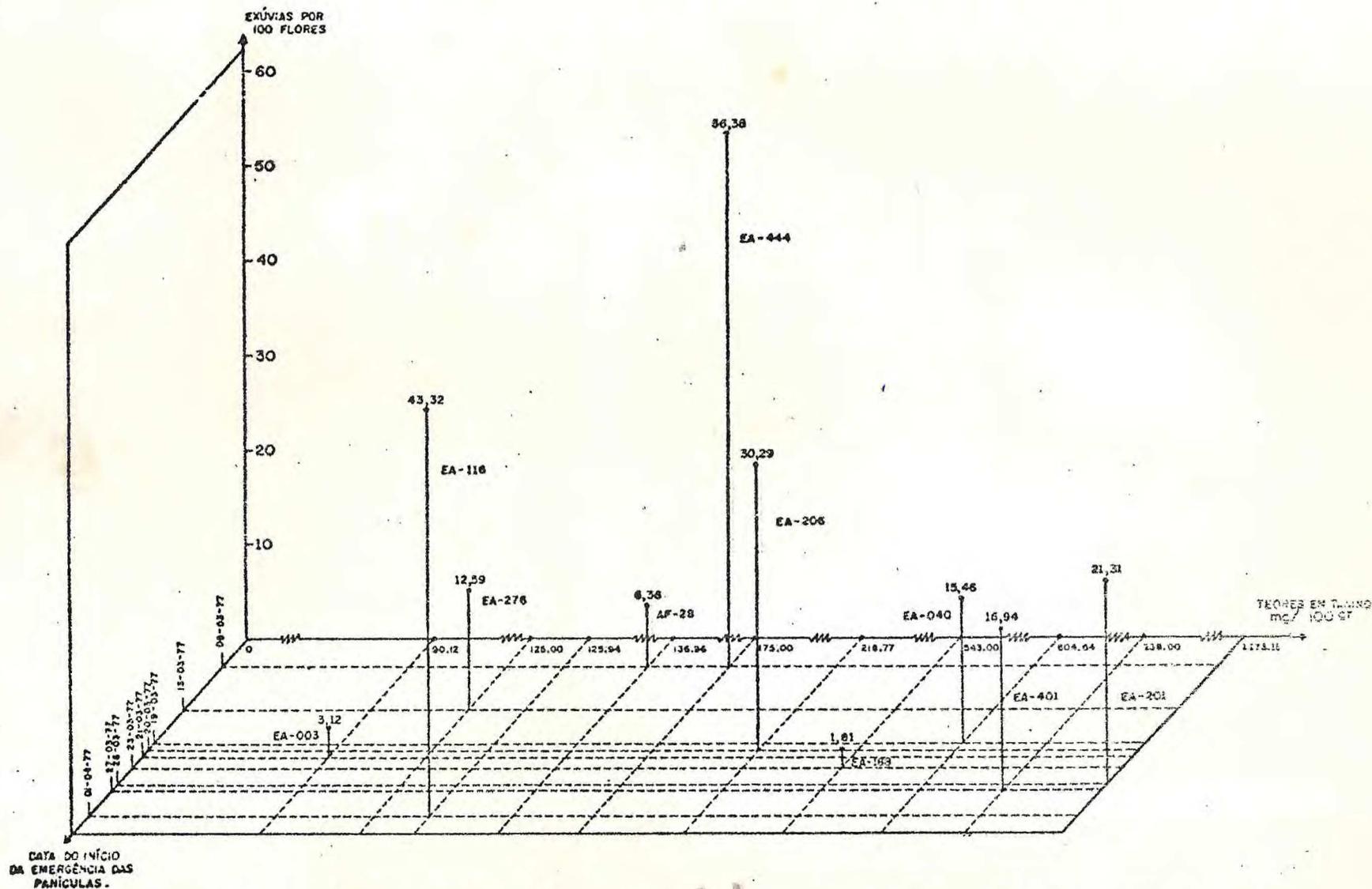


FIGURA 4 - Distribuição espacial dos números de exúvias da *Contarinia sorghicola* em 100 flores de 10 genótipos de *Sorghum bicolor*, em relação às datas do início de emergência das panículas e dos taninos em taninos das sementes. Fortaleza, Ceará, Brasil, 1977.