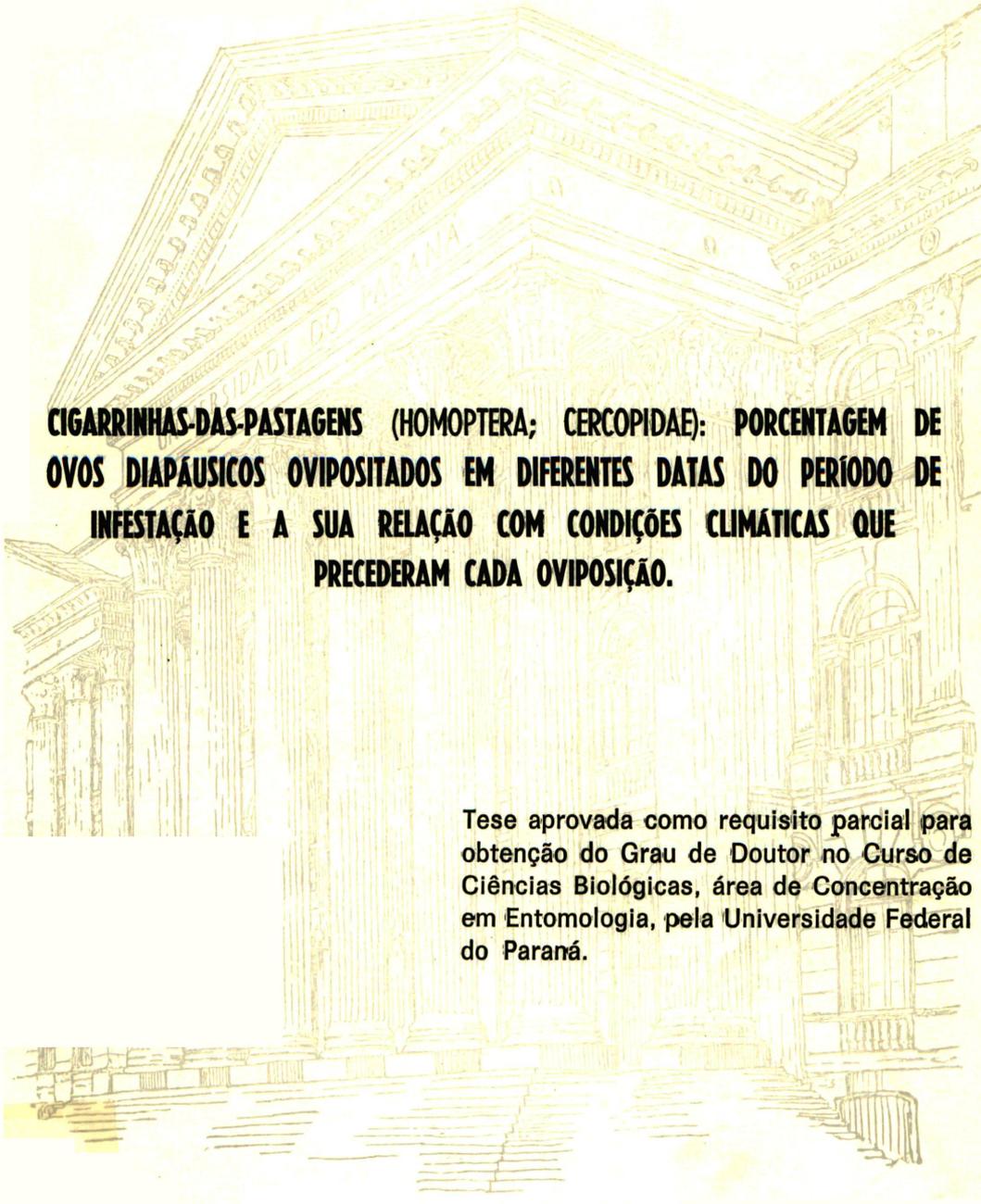


WILSON WERNER KOLLER



CIGARRINHAS-DAS-PASTAGENS (HOMOPTERA; CERCOPIDAE): PORCENTAGEM DE OVOS DIAPÁUSICOS OVIPOSITADOS EM DIFERENTES DATAS DO PERÍODO DE INFESTAÇÃO E A SUA RELAÇÃO COM CONDIÇÕES CLIMÁTICAS QUE PRECEDERAM CADA OVIPOSIÇÃO.

Tese aprovada como requisito parcial para obtenção do Grau de Doutor no Curso de Ciências Biológicas, área de Concentração em Entomologia, pela Universidade Federal do Paraná.

CURITIBA, PARANÁ

1992

WILSON WERNER KOLLER

CIGARRINHAS-DAS-PASTAGENS (HOMOPTERA; CERCOPIDAE): PORCENTAGEM DE OVOS DIAPÁUSICOS OVIPOSITADOS EM DIFERENTES DATAS DO PERÍODO DE INFESTAÇÃO E A SUA RELAÇÃO COM CONDIÇÕES CLIMÁTICAS QUE PRECEDERAM CADA OVIPOSIÇÃO.

Tese aprovada como requisito parcial para obtenção do Grau de Doutor no Curso de Ciências Biológicas, área de Concentração em Entomologia, pela Universidade Federal do Paraná.

CURITIBA, PARANÁ
1992

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ - U F P R
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS, DEPARTAMENTO DE ZOOLOGIA,
PÓS-GRADUAÇÃO EM ENTOMOLOGIA.

CIGARRINHAS-DAS-PASTAGENS (HOMOPTERA; CERCOPIDAE): PORCENTAGEM DE OVOS DIAPÁUSICOS OVIPOSITADOS EM DIFERENTES DATAS DO PERÍODO DE INFESTAÇÃO E A SUA RELAÇÃO COM CONDIÇÕES CLIMÁTICAS QUE PRECEDERAM CADA OVIPOSIÇÃO¹.

WILSON WERNER KOLLER²

¹Trabalho realizado com auxílio financeiro da EMBRAPA (Projeto de Pesquisa PNPGC 006.83.060/8) e da CAPES.

²Biólogo - BS, Pesquisador da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA, lotado no Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Corte - CNPGC, em Campo Grande, MS.

A DEUS, do qual procedem todos os bons desígnios, o meu humilde reconhecimento.

A meus pais, Reinaldo e Alvina, com eterna gratidão.

A Ana Maria, Edson Augusto e Candice Valéria, com todo o carinho.

AGRADECIMENTOS

À Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), pela oportunidade do presente treinamento e pelo auxílio financeiro concedido.

À esposa, Ana Maria e filhos, Edson Augusto e Candice Valéria, pelo sacrifício suportado durante os três semestres dedicados aos créditos teóricos, distante do aconchego familiar. Pelos momentos de preocupações, responsabilidades, tolerância, força e amor compartilhados à distância.

Ao Dr. Michael Robin Honer, Coordenador do Laboratório de Sanidade Animal do Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Corte (CNPGC), orientador, pela inestimável ajuda sempre presente, pelo interesse, apoio, críticas e a revisão dos originais.

Ao Professor Dr. Zundir José Buzzi, Coordenador do Curso de Pós-Graduação em Entomologia da Universidade Federal do Paraná (UFPR), co-orientador, por sua inestimável contribuição crítica e apoio durante o curso e, em especial, na elaboração da tese.

Aos Chefes Geral e Técnico, do CNPGC, Drs. Ademir Hugo Zimmer e Michael Robin Honer, sucedidos por Ivo Martins Cezar e Kepler Euclides Filho, pelo apoio e compreensão.

À CAPES, pela bolsa de estudos oferecida durante a realização do treinamento.

Aos professores do Departamento de Zoologia da UFPR, pelas contribuições, dedicação e amizade.

Aos Drs. Amador Villacorta, pesquisador do IAPAR - Londrina, PR e, José Roberto Postalli Parra, Prof. da ESALQ/USP de Piracicaba-SP, pelas informações pessoais e o incentivo.

Ao Dr. João Baptista Esmela Curvo, pesquisador do CNPQC, pela ajuda na parte estatística.

Aos colegas do CNPQC e da UFPR que me ajudaram e ajudam a crescer como investigador científico e como ser humano.

Aos colegas Paulo Roberto Duarte Paes, pela confecção final das figuras; Marilene Veiga, pela confecção dos quadros e, Maria Antônia Ulhoa C. O. Santos, pela ajuda na obtenção e apresentação da bibliografia.

Aos colegas que de algum modo colaboraram na condução dos experimentos, Dr. José Raul Valério (Engenheiro Agrônomo), Gustavo Olivo Paschoal e Francisco Adanya (Biólogos), Marlene da Conceição Monteiro Oliveira e Lélia Inês dos Santos Zampiere Vera (Técnicos Agrícolas), Valdomiro Marques Corrêa (Laboratorista) e Dilma Borlingues (Serviços Gerais).

Í N D I C E

	Páginas
I. I N T R O D U Ç Ã O.....	1
II. R E V I S Ã O B I B L I O G R Á F I C A.....	4
III. M A T E R I A I S E M É T O D O S.....	11
3.1. Correlações entre a dinâmica de oviposição de ovos diapáusicos e fatores climáticos; a duração da diapausa entre as espécies de cigarrinhas estudadas e, entre as eclosões verificadas no laboratório e a população no campo.....	11
3.2. Incubação de ovos diapáusicos de <i>Z. entreriana</i> em diferentes ambientes.....	22
IV. R E S U L T A D O S E D I S C U S S Ã O.....	27
4.1. Dinâmica da incubação, percentagem de ovos normais e diapáusicos e, duração da incubação de ovos diapáusicos.....	27
4.2. Correlação entre as eclosões no laboratório e a população de adultos no campo.....	44
4.3. Correlação entre a percentagem de ovos diapáusicos e os fatores climáticos estudados.....	48
4.4. Incubação de ovos diapáusicos de <i>Z. entreriana</i> em diferentes ambientes.....	63
4.6. Sugestões de pesquisa.....	72
V. C O N C L U S Õ E S.....	74
VI. R E S U M O.....	77
VII. S U M M A R Y.....	81
VIII. R E F E R Ê N C I A S B I B L I O G R Á F I C A S.....	85
IX. A P Ê N D I C E S.....	92

I. INTRODUÇÃO

As cigarrinhas-das-pastagens constituem grave problema à pecuária nacional, pelos danos que causam às pastagens. VALÉRIO & NAKANO (1988a), avaliaram o dano ocasionado na gramínea forrageira, *Brachiaria decumbens* cv Basilisk, pela espécie *Zulia entreriana* (Berg, 1879) (Homoptera; Cercopidae) e constataram reduções significativas na produção e qualidade desta forrageira. Verificaram que uma população de 25 adultos/m² reduziu em 30% a produção de matéria seca ($P < 0,05$) e que estes insetos podem reduzir significativamente os teores de proteína bruta, fósforo, cálcio, magnésio e potássio. Foi também estimado (CIGARRINHAS-DAS-PASTAGENS, 1984), que as áreas então ocupadas por pastagens, no Brasil, poderiam suportar nove milhões de cabeças de gado a mais (15%), caso fossem neutralizados os danos ocasionados pelas cigarrinhas.

Estes insetos ocorrem naturalmente em diversas gramíneas nativas e/ou cultivadas, podendo inclusive deslocarem-se para culturas anuais como o milho e o arroz (SANTOS et al., 1982; NILAKHE, 1985). Espécies como *Z. entreriana* e *Denis flavopicta* (Stal, 1854), apresentam ampla distribuição geográfica, constituindo as duas espécies mais importantes em gramíneas forrageiras, principalmente, nas regiões Sudeste, Sul e Centro-Oeste, regiões essas que, atualmente, detém a parcela mais expressiva da área ocupada pela pecuária brasileira. SILVEIRA NETO et al. (1986), procuraram estabelecer um zoneamento ecológico para essas pragas. Valendo-se de

evapo-pluviogramas e do cálculo de índices de desenvolvimento das cigarrinhas para 70 municípios brasileiros delimitaram quatro regiões ecológicas. As regiões Sul, Sudeste e Centro Oeste, anteriormente mencionadas, com exceção das faixas litorâneas de São Paulo e do Espírito Santo, onde as cigarrinhas podem ocorrer o ano todo, enquadram-se dentro de duas das quatro regiões ecológicas estabelecidas por estes autores. Uma dessas regiões ecológicas abrange, entre outras, a região Sul do país (marcada por limitações térmicas), o Norte do Estado de Minas Gerais e o Centro do Espírito Santo (marcadas por limitações hídricas), em que podem ocorrer até um máximo de três gerações no período favorável do ano. No restante da área da região Sudeste e no Centro Oeste, as limitações térmicas ou hídricas são pequenas e as cigarrinhas podem apresentar quatro a seis gerações no período favorável do ano. Enquanto que na última região ecológica citada há um período desfavorável ao desenvolvimento do inseto entre maio/junho a setembro/outubro, na região anterior esse período prolonga-se ainda mais, compreendendo os meses de março/abril a outubro/novembro. Com o advento do período desfavorável, a população de ninfas e adultos das cigarrinhas *Z. entreriana* e *D. flavopicta* tende a desaparecer no campo, mantendo-se no estágio de ovo. Os ovos ficam protegidos entre a palhada na base das touceiras das plantas hospedeiras. A sua localização estratégica confere-lhes uma proteção parcial, mas a maior proteção é inerente à sua condição de "ovo diapáusico" que o torna apto a suportar situações extremas de frio e de dessecação por um período longo de tempo (um ano ou pouco mais).

O presente trabalho destinou-se a verificar, no laboratório, a dinâmica de oviposição e a incubação de ovos com período normal de incubação e diapáusicos, de *Z. entreziana* e *D. flavopicta*, examinando as possíveis correlações com dados climáticos. A importância deste estudo se fundamenta no fato que procurará fornecer maiores informações sobre o estágio de ovo, única forma que o inseto se apresenta durante determinadas épocas do ano (período seco e/ou frio), que nessas épocas se tratam de ovos diapáusicos.

O controle cultural é uma ferramenta útil no manejo integrado desse inseto, particularmente se voltado para o estágio de ovo que tem localização definida (imóvel) e terá maior possibilidade de obter sucesso se for empregado no momento em que os ovos se encontrarem mais vulneráveis. Por outro lado, a determinação do período do ano em que a maior parte dos ovos diapáusicos é produzida deverá orientar a tomada de decisão sobre a necessidade de recorrer a um controle preventivo capaz de reduzir a sua oviposição.

II. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

O conhecimento da ocorrência de ovos diapáusicos, em cigarrinhas (Homoptera; Cercopidae), vem de longa data (URICH & PICKLES, 1931). EVANS (1973)¹, estudando a diapausa em *Aeneolamia varia saccharina* (Dist.), verificou que na quarta (última) geração houve maior proporção de ovos em diapausa, deixando transparecer, porém, que estes estariam presentes já em gerações anteriores. Isso, entretanto, já havia sido mencionado por FEWKES (1963) para essa mesma espécie de cigarrinha, sendo que na primeira geração este autor observou um número reduzido de ovos em diapausa. Estes, contudo, aumentaram nas gerações seguintes no sentido do final do período de infestação. As observações deste autor foram similares àquelas efetuadas por URICH & PICKLES (1931), porém os valores dos percentuais de ovos diapáusicos encontrados não foram fornecidos em ambos os relatos.

Apesar da proporção de ovos diapáusicos da quarta geração ter sido superior àquelas das gerações anteriores, os níveis populacionais desta são geralmente baixos e a diapausa com duração mais curta, de modo que, segundo FEWKES & BUXO (1969)¹ e KING (1975), foi a terceira geração que contribuiu com a maioria dos ovos em diapausa. CLARK et al. (s. d.), citam que no Nordeste Mexicano, nas duas ou eventualmente três gerações anuais de cigarrinhas dos gêneros *Aeneolamia* e *Prosapia*, ovos em diapausa estiveram presentes na primeira geração, mas nas gerações subseqüentes todos os ovos encontravam-se em diapausa.

¹-----
Citados por KING (1975)

PACHECO (1981), na região de São Carlos - SP, constatou, em *D. flavopicta*, picos de ocorrência de ovos em diapausa (até 75.60%) na segunda quinzena de dezembro, correspondendo à segunda geração daquela espécie. Estudos preliminares de KOLLER & VALÉRIO (1985), que acompanharam a incubação de *Z. enteriana*, em vasos com plantas de *Brachiaria decumbens* Stapf, em casa telada, indicaram o início de ocorrência de ovos diapáusicos nas posturas efetuadas durante o terceiro pico populacional de adultos (na primeira quinzena de março), mas em percentuais muito baixos. A predominância desses ovos só se tornou evidente nas posturas efetuadas por ocasião do quarto e quinto picos populacionais (abril a junho), com proporções variando entre 89 e 98%.

Segundo CHAPMAN (1982) e SAUNDERS (1982), para a maioria dos insetos, o fator mais importante na indução da diapausa é o fotoperíodo. SILVEIRA NETO *et al.* (1976), mencionam que a diapausa facultativa em insetos multivoltinos, caso das cigarrinhas-das-pastagens, pode ser induzida por fotoperiodismo curto ou longo, no que concordam também FEWKES (1963) e CLOUDSLEY & LEONARD (1980), sendo que estes últimos fazem uma restrição, na qual afirmam que não há influência da intensidade da luz, desde que esta exceda um valor limiar superior ao da luz lunar. Por outro lado, uma fotofase igual ou superior à 16 horas evita a diapausa (Mc WILLIAMS & COOK, 1975). BUTLER JR *et al.* (1977), apresentam um modelo de regressão mostrando como temperaturas variáveis e fotofases decrescentes interagem estimulando a indução da diapausa em "lagarta rosada", *Pectinophora*

gossypiella (Saunders), em comparação com condições fixas, onde o percentual que entrou em diapausa foi significativamente menor.

SAUNDERS (1987) afirma que as variações sazonais no fotoperíodo (ciclo dia-noite diário) constituem o fator ambiental de maior efeito no controle do início da diapausa em insetos. Acrescenta ainda que as "informações" armazenadas sobre o fotoperíodo podem ser transplantadas com o cérebro de um inseto para outro e devem envolver o acúmulo de moléculas estáveis, cuja função é de suprimir a liberação de neuro-hormônios cerebrais.

O alimento, no caso de insetos fitófagos, pode influenciar de modo que o início da diapausa freqüentemente coincida com alguma fase particular do ciclo de desenvolvimento da planta hospedeira; entretanto, experimentos já demonstraram que pode não haver relação causal entre estes acontecimentos (CLOUDSLEY & LEONARD, 1980). EVANS (1973)¹, entretanto, referindo-se aos aspectos alimento e fisiologia materna, relata que ninfas alimentadas em raízes ou caules velhos de cana-de-açúcar resultaram em fêmeas que produziram maior proporção de ovos em diapausa do que aquelas que se alimentaram em partes jovens da planta. SUJII *et al.* (1991), observaram um alto coeficiente de correlação entre os aumentos de fibra na planta hospedeira e a percentagem de ovos diapáusicos em *D. flayocincta*, no sentido do início para o final do período de infestação dessa cigarrinha. Segundo SAUNDERS (1987), a diapausa em ovos indiferenciados (sem desenvolvimento embrionário externamente visível), geralmente é

¹Citado por KING (1975)

determinado maternalmente. A indução da diapausa pelo tipo de alimento e fisiologia materna também é relatada por SILVEIRA NETO *et al.* (1976), enquanto que ao fator temperatura é atribuída a responsabilidade de determinar a "hibernação" e a "estivação". Mencionam ainda que a quiescência é resultante da falta de umidade, não interferindo diretamente na indução da diapausa, concordando com FEWKES (1963) que observou não haver relação entre a queda da umidade do solo com o aumento na proporção de ovos em diapausa, no sentido do final do período de infestação, mas que esse aumento relacionou-se com as mudanças no fotoperíodo. Ainda quanto ao fator temperatura, KALVELAGE & BUZZI (1986), observaram que em *Depis schach* (Fabricius, 1787), criada sob mesmas condições de UR ($70 \pm 5\%$) e fotofase (12 horas) e, diferentes temperaturas (20 e 25°C), não houve diferença no número de ovos em diapausa obtidos.

O número de dias de exposição às condições capazes de induzir à diapausa não é bem conhecido para a maioria dos insetos. LUKEFAHR *et al.* (1964), relataram que, em *L. gossypiella*, a diapausa pode ser induzida num período de sete dias. As revisões sobre o assunto diapausa e/ou dormência em insetos (TAUBER & TAUBER, 1976 ; DENLINGER, 1986), retratam sua complexidade, ainda mais se forem consideradas as possíveis diferenças entre as espécies de diferentes famílias e/ou gêneros.

Em cigarrinhas-das-pastagens, particularmente em *L. flaxovicta*, dispõe-se de informações quanto à percentagem de ovos em diapausa em diferentes datas do período de infestação (PACHECO, 1981 ;

SUJII *et al.*, 1991). No que tange a esse aspecto, a espécie *Z. entreziana* não tem sido convenientemente estudada até o presente momento, exceto alguns trabalhos preliminares de KOLLER & VALÉRIO (1985) e KOLLER *et al.* (1987, 1989 ?). Outro fator a considerar é que nos estudos até então realizados com *Z. flavopicta*, só foram verificados três picos populacionais, enquanto que em *Z. entreziana*, usualmente ocorrem quatro e, às vezes, até cinco picos, em Campo Grande - MS. Portanto, o período favorável ao desenvolvimento de *Z. entreziana* é prolongado em relação à outra espécie, e o comportamento, quanto à diapausa, poderia apresentar particularidades possíveis de serem levantadas ao se proceder um estudo comparativo entre as espécies, conforme é aqui proposto.

No que diz respeito à incubação, existem diferenças básicas entre ovos com período normal de incubação, que aqui passarão a ser tratados como "ovos normais" e os ovos ditos "diapáusicos". Nos ovos normais, sempre que houver condições favoráveis ao desenvolvimento embrionário, este desenvolvimento, no geral, completa-se no período de 12 a 26 dias, conforme a temperatura em que tiverem sido incubados e/ou a espécie de cigarrinha estudada (FEWKES, 1969; DOMINGUES & SANTOS, 1975; MATIOLI, 1976; BARBOSA *et al.*, 1979; COSENZA, 1981; MENEZES *et al.*, 1983; KALVELAGE & BUZZI, 1986; KOLLER *et al.*, 1987). Embora a maior parte das eclosões ocorra entre 12 e 26 dias, a amplitude da incubação de ovos normais é de dez a 60 dias. Os ovos diapáusicos, no entanto, não se desenvolvem mesmo em condições favoráveis até que o período de diapausa seja completado (BECK, 1980),

ou que certo número de unidades de calor, expressas em "Graus Dia", tenham sido acumuladas (CHMIEL & WILSON, 1979). Segundo KOHN & ENKERLIN (1978), o período de diapausa pode ser prolongado sob condições ótimas e, reduzido pela exposição à baixa temperatura. Ovos diapáusicos de *D. flavopicta*, que foram submetidos a um choque térmico de 15°C durante períodos de 15, 30, 45 e 60 dias e depois transferidos para ambiente controlado a 28°C, 100% de UR e fotoperíodo ambiental, tiveram sua diapausa interrompida em oposição ao tratamento testemunha (FONTES *et al.*, 1991). Os mesmos autores constataram ainda que, quando o choque térmico foi de 18°C, a diapausa foi interrompida apenas com 30 dias ou mais de exposição.

Segundo FEWKES (1963), o período de duração da diapausa também pode ser encurtado pela exposição a condições secas. Estudos realizados em laboratório (FONTES *et al.*, 1989?), indicaram que a diapausa em *D. flavopicta* pode durar até um ano ou pouco mais e, que os ovos de uma mesma população e época têm diapausa "programada" para diferentes durações.

Ovos coletados regularmente no campo, durante o período seco do ano, não mostraram alterações no perfil eletroforético até meados de julho, quando foram constatadas modificações no bandeamento de proteínas e um pico repentino no conteúdo de glicose e lipídeos (LIMÁ *et al.*, 1989?), alterações estas que coincidiram com o início do desenvolvimento embrionário dos ovos colocados em papel de filtro umedecido, evidenciando, desse modo, que o final da diapausa em ovos de *D. flavopicta* em Brasília - DF, pode ocorrer em meados de julho,

depois do que os ovos se mantêm quiescentes até o início das chuvas, na primavera.

Segundo a literatura, quanto às espécies aqui investigadas, os estudos sobre a dinâmica de oviposição de ovos diapáusicos e os fatores que a regem são ainda preliminares, parciais e, por isso, inconclusivos.

III. MATERIAIS E MÉTODOS

Os foram realizados no Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Corte (CNPGC), da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), situada no Km 354 da Rodovia BR 262, a 10 Km do centro de Campo Grande, Mato Grosso do Sul, no período de outubro de 1984 a fevereiro de 1988. Um dos experimentos foi desenvolvido inteiramente no laboratório e o outro em diferentes condições ambientes, conforme será descrito mais adiante.

3.1. CORRELAÇÕES ENTRE A DINÂMICA DE OVIPOSIÇÃO DE OVOS DIAPÁUSICOS E FATORES CLIMÁTICOS; A DURAÇÃO DA DIAPAUSA ENTRE AS ESPÉCIES DE CIGARRINHAS ESTUDADAS E, ENTRE AS ECLOSÕES VERIFICADAS NO LABORATÓRIO E A POPULAÇÃO NO CAMPO:

Este experimento foi conduzido de outubro de 1984 a fevereiro de 1988 e teve como objetivos: contribuir para o melhor conhecimento da dinâmica de oviposição de ovos diapáusicos em duas espécies de cigarrinhas¹, identificar os fatores climáticos melhor correlacionados a essa dinâmica; determinar o tempo de exposição a esses fatores necessário para atuar na fisiologia materna resultando na maior ou menor produção de ovos diapáusicos; comparar a duração da incubação de ovos diapáusicos nas espécies em estudo e, verificar se o comportamento das eclosões no laboratório refletem os níveis populacionais ocorridos no campo.

¹O termo "cigarrinhas", neste trabalho, sempre irá se referir às cigarrinhas-das-pastagens.

Segundo a classificação de Köppen (OMETTO, 1981), a área do CNPGC situa-se na faixa de transição entre o clima (Cfa) mesotérmico úmido, em que a temperatura média do mês mais quente é superior a 22°C, apresentando no mês mais seco mais de 30 mm de chuvas e, o clima (Aw) tropical úmido com estação chuvosa no verão (chuvas frequentes e pesadas) e seca no inverno (chuvas escassas e leves) (EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA 1988, 1989). A estação climatológica em que foram registrados os dados climáticos utilizados nas correlações feitas neste trabalho, encontra-se a um quilômetro do local em que foram coletadas as cigarrinhas. Situa-se a 20° 27' S e 54° 37' W, a uma altitude de 530 metros e pertence ao Ministério da Agricultura e Reforma Agrária.

A presença de cigarrinhas adultas no campo, na região de Campo Grande - MS, compreende o período que vai de setembro/outubro à maio/junho do ano seguinte. A Figura 1, representa a flutuação populacional de adultos das cigarrinhas em Campo Grande - MS, para o período de infestação 1979/80. Note-se o número e as datas de ocorrência dos picos populacionais por espécie de cigarrinha (VALÉRIO & KOLLER, Dados não publicados)¹. O período de infestação é definido como sendo o período favorável ao desenvolvimento do inseto, ou seja, quando suas formas ativas (ninfas e/ou adultos) podem ser encontradas no campo. O desenvolvimento das ninfas completa-se em pouco mais de 30 dias (COSENZA, 1981; DOMINGUES & SANTOS, 1975), de modo que o período

¹ JOSÉ RAUL VALÉRIO & WILSON WERNER KOLLER, EMBRAPA / C N P - Gado de Corte, Caixa Postal 154, CEP. 79 080, Campo Grande - MS.

de infestação para estes insetos inicia-se cerca de um mês antes do aparecimento dos adultos no campo. Os ovos foram obtidos enquanto havia disponibilidade de adultos das cigarrinhas em estudo no campo, procedendo-se capturas em intervalos semanais.

Foram utilizados os ovos de três períodos de infestação (1984/85, 1985/86 e 1986/87) e investigadas duas das espécies de cigarrinhas mais importantes das pastagens cultivadas no estado, *Z. enteriana* e *D. flavocincta*.

Os insetos foram capturados em áreas com pastagem de *B. decumbens* Stapf, por meio de redes entomológicas e então transferidos para gaiolas teladas (Fig. 2). As redes entomológicas foram manejadas com cuidado para não bater e nem arrastar o fundo com força contra as plantas, bem como, evitando-se desferir um número excessivo de redadas por incursão (no máximo 20 golpes). Tal cuidado visou minimizar o estresse sobre os insetos. Com esta mesma finalidade, antes de iniciar a captura dos insetos, arrancava-se três ou quatro touceiras da planta hospedeira, que foram mantidas dentro da gaiola de transporte, para que as cigarrinhas, como é próprio do seu hábito, pudessem continuar se alimentando.

Chegando ao laboratório, os insetos eram liberados no interior de uma gaiola igualmente telada, medindo 150 cm de comprimento e 100 cm nos demais lados. Essa gaiola apresentava o fundo aberto para dar passagem à gaiola de transporte e a pessoa que iria efetuar a triagem dos insetos. A captura por espécie foi feita utilizando-se tubos de ensaio e tampão de algodão, enquanto os insetos se deslocavam pelas

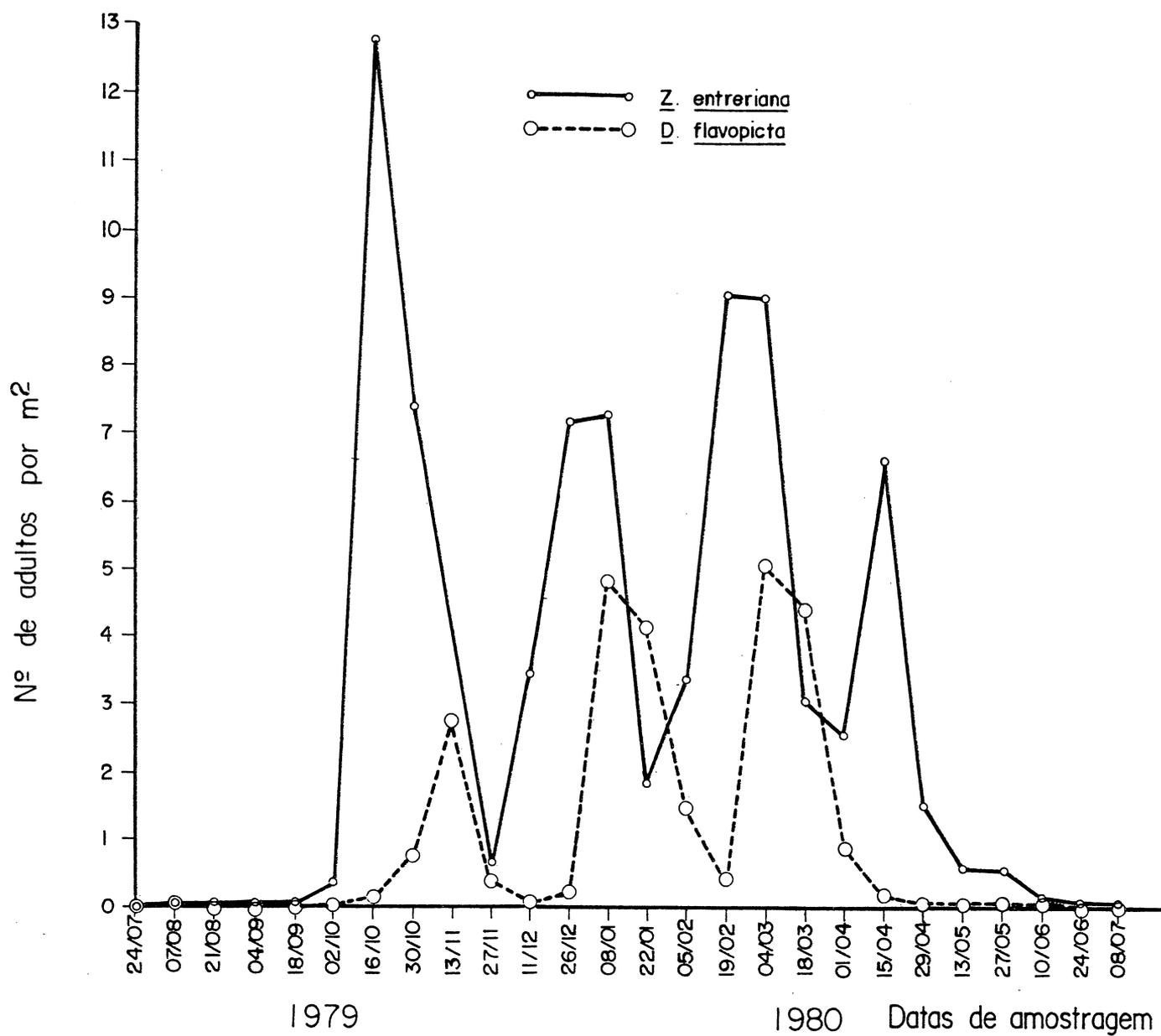


FIGURA 1 - Flutuação populacional de adultos de cigarrinhas-das-pastagens de *Brachiaria decumbens* Stapf - (Fonte: VALÉRIO, J.R. & KOLLER, W.W. EMBRAPA/CNPQC, Caixa Postal 154, CEP 79080, Campo Grande, MS. Dados não publicados).

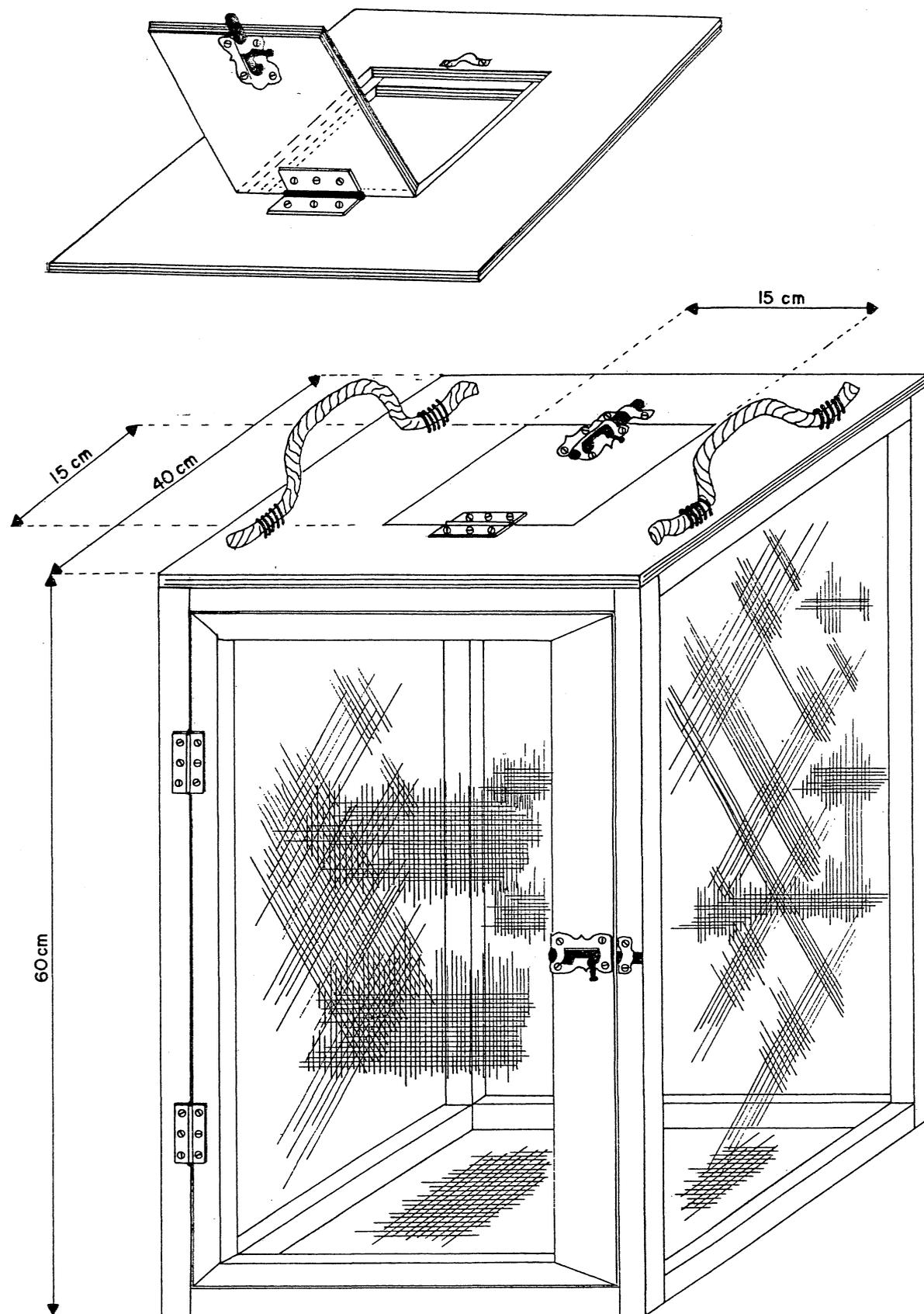


FIGURA 2 - Gaiola telada usada no transporte de cigarrinhas do campo ao laboratório, com detalhe da portinhola que evita a fuga dos insetos já capturados (Projetada com a colaboração de Marlene C.M. Oliveira e Valdomiro M. Corrêa).

paredes da gaiola. Em cada tubo capturava-se cerca de 40 adultos, procurando-se sempre os indivíduos maiores da respectiva espécie, de modo a obter maior número de fêmeas, visto que estas são, no geral, maiores do que os machos. Assumiu-se que parte das fêmeas teriam vindo do campo já acasaladas.

Para cada espécie de cigarrinha eram separados seis lotes de 40 adultos que em seguida eram liberados nas gaiolas para ovipositar. As gaiolas de oviposição (Fig. 3), compunham-se de uma "placa de Petri" (de vidro), com 14 cm de diâmetro, contendo ágar neutro previamente preparado com Formaldeído a 0.05% (efeito fungistático), sobre o meio do qual era colocado um recipiente com capacidade para 100 ml de água e portando 15 talos da gramínea hospedeira. Esse conjunto era envolto por uma gaiola de filó branco comum, costurado em forma de saco, cuja abertura ficava voltada para cima, de modo a facilitar a introdução dos insetos e a garantir-lhes o isolamento. Junto à base da gaiola era colocado um cilindro de cartolina, medindo 15 cm, tanto de diâmetro como de altura, para fornecer um ambiente escuro semelhante àquele encontrado pelas fêmeas ao ovipositarem junto à base das plantas no campo.

As gaiolas permaneciam de segunda à sexta-feira sobre uma mesa rasa apoiada num balcão, sendo que os pés dessa mesa eram protegidos por vasilhames contendo água, criando-se assim uma barreira para inimigos naturais não alados, principalmente pequenas formigas predadoras de ovos. O alimento nas gaiolas era suficiente para os quatro dias de oviposição, visto que aproximadamente 60% das mortes

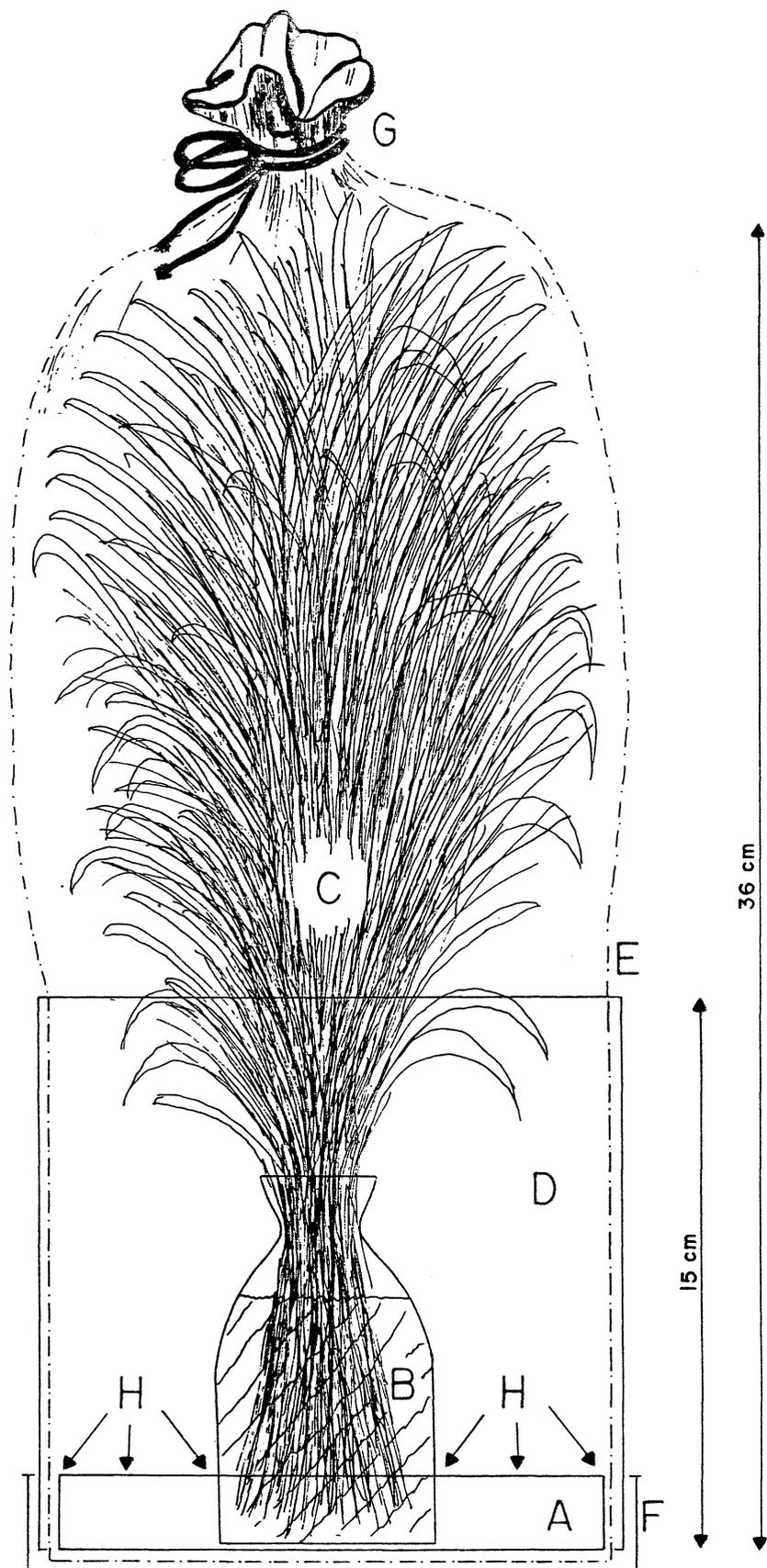


FIGURA 3 - Gaiola de oviposição para cigarrinhas-das-pastagens: A - parte inferior da placa de Petri contendo ágar neutro, B - recipiente (capacidade 100 ml) contendo água, C - hastes de *Brachiaria decumbens*, D - cilindro de cartolina, E - tela de filó branco comum, F - parte superior da placa de Petri, G - abertura controlada com um barbante de algodão e, H - área de oviposição. Adaptado de NAVES (1980).

ocorriam ao final do quarto dia e 20% permaneciam vivos no momento da remoção, na sexta-feira. Como data de oviposição foi considerada a quarta-feira da respectiva semana em que ocorreu cada oviposição.

A separação dos ovos para a incubação foi feita do seguinte modo: valendo-se de uma espátula de aço inox, separou-se uma fatia de ágar com ovos de cada uma das placas onde se processara a oviposição. Procurava-se obter fatias com pelo menos 50 ovos, sendo os excessos removidos. Quando havia falta de ovos entre as placas, ou no total das seis placas por espécie de cigarrinha, os ovos eram distribuídos equitativamente entre as seis fatias de ágar.

A transferência dos ovos era efetuada com o auxílio de um estilete metálico, com a ponta achatada em forma de lança, em que um dos lados era sem corte. O estilete era introduzido no ágar verticalmente sob o ovo, com o lado sem corte voltado para cima, de modo que uma leve pressão fazia o ovo tornar à superfície pela própria fenda aberta pelo ovipositor da fêmea. Na recolocação de ovos, primeiro abria-se uma fenda no ágar, no local definitivo, com largura e profundidade suficientes para deixar o ovo em posição e profundidade semelhantes aos deixados pelas fêmeas.

Desse modo, em cada data de oviposição, sempre que possível, foram incubados 300 ovos por espécie de cigarrinha (ou o tanto que se obteve naquela data). As placas eram então cobertas pelas respectivas tampas para reduzir a dessecação do ágar e dos ovos, permanecendo na mesinha sobre o balcão para incubar, ao lado das gaiolas de oviposição. A incubação transcorreu em ambiente sen-

controle da fotofase (a fotofase foi a ambiente) e da temperatura, apesar disso, esta última foi registrada através de um higrotermógrafo portátil.

O registro das eclosões inicialmente foi realizado diariamente, até que se adquirisse algum conhecimento sobre a dinâmica de incubação e as alterações morfológicas sofridas pelos ovos em função do desenvolvimento embrionário. Nos dois últimos anos deste estudo, no entanto, os registros passaram a ser com intervalos de duas semanas. Tal procedimento foi adotado para minimizar o manuseio dos ovos e porque, no confronto final dos dados obtidos, utilizar-se-iam apenas os valores acumulados por mês.

Em cada verificação das eclosões, as ninfas presentes, bem como os respectivos córios e eventuais resíduos eram removidos para evitar a proliferação de fungos e/ou bactérias. Tal procedimento favorecia também às contagens futuras.

Procedia-se ainda à lavagem da superfície do ágar para evitar o acúmulo de uma espécie de "muco" que, eventualmente, ali se formava e que poderia reduzir a penetração da luz ambiente. Essa lavagem era feita em água corrente (sob a torneira) e, após concluída, colocava-se água até a metade da altura do ágar. Assim este se mantinha sempre túrgido e mole suficiente para que as ninfas neonatas pudessem alcançar a superfície com facilidade. Com tais cuidados o ágar manteve as suas características por até 14 meses, atribuindo-se também, por isso, que a unidade a que os ovos ficaram expostos tenha sido constante e saturada (100%).

Os ovos inférteis e/ou que deterioraram, representaram, por vezes, até 5% do total da respectiva data de oviposição, ocorrendo regularmente ao longo do período de infestação. No presente trabalho tais ovos foram descartados, pois interessavam apenas os ovos que deram origem a ninfas.

A amplitude do período de incubação, de ovos normais, situa-se entre 10 e 60 dias. Por isso, atribuiu-se que as eclosões verificadas nos dois primeiros meses, a partir da oviposição, foram provenientes de ovos com período normal de incubação. As eclosões posteriormente constatadas, foram atribuídas a ovos diapáusicos.

A flutuação populacional das cigarrinhas no campo varia de ano para ano, quanto às datas de ocorrência e a expressividade dos picos populacionais, em função, entre outros, do comportamento do clima e da altura em que é manejada a pastagem (microclima resultante). Por isso, não foram utilizados números absolutos com o propósito de representar a dinâmica de oviposição no campo, preferindo-se considerar os valores percentuais.

Os percentuais de ocorrência de ovos diapáusicos por data de oviposição foram correlacionados com os seguintes fatores climáticos: temperaturas média, mínima e máxima; evaporação real; precipitação pluvial total e, a fotofase, utilizando-se os valores médios ou totais semanais (conforme o fator climático considerado) (Apêndices VIII e IX). As correlações foram feitas para cada semana individualmente, até a quinta semana antes de cada data de oviposição, ou com os valores médios das 2, 3, 4 e 5 semanas imediatamente

anteriores às datas de oviposição; para cada espécie de cigarrinha e para cada período de infestação, considerando-se períodos inteiros e parciais.

Nos períodos parciais foram utilizados os valores das cinco datas de oviposição do início de predominância de ovos diapáusicos e das cinco datas imediatamente anteriores. Procurou-se correlacionar qual ou quais os principais fatores climáticos que estariam atuando nessa brusca inversão na percentagem de ovos diapáusicos.

Para comparar períodos médios de incubação entre as espécies *Z. entrerianas* e *D. flavopicta*, foram consideradas 14 datas de oviposição em que houve maior predominância de ovos diapáusicos nas respectivas espécies. Adicionalmente, visto que as 14 datas acima mencionadas não coincidem totalmente (em relação às espécies de cigarrinhas e aos períodos de infestação), foram comparados os períodos médios de incubação em dez datas de oviposição comuns às cigarrinhas estudadas, dentro de cada período de infestação. Para as comparações citadas no presente parágrafo foram calculados os coeficientes de determinação para cada condição estabelecida (14 datas e dez datas) e os valores médios da duração da incubação foram então comparados pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

A dinâmica das eclosões registradas em laboratório foi correlacionada com a de adultos no campo, esta última considerada um mês após, que é, aproximadamente, segundo COSENZA (1981) e DOMINGUES & SANTOS (1975), o tempo necessário ao desenvolvimento das ninfas. A correlação não foi efetuada diretamente com a população de ninfas

presente no campo dado o grau de dificuldade que há em separar as espécies de cigarrinhas enquanto ninfas.

Todas as análises estatísticas foram efetuadas utilizando-se o procedimento do SAS User's Guide (1985). Para os cálculos, foram empregados os computadores IBM 370/145 do Departamento de Informática da EMBRAPA em Brasília - DF, através dos terminais do Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Corte em Campo Grande - MS.

3.2. INCUBAÇÃO DE OVOS DIAPÁUSICOS DE *Z. entreriana* EM DIFERENTES AMBIENTES.

Este experimento foi executado durante o período entre janeiro de 1986 a fevereiro de 1987, com o objetivo de avaliar a incubação de ovos diapáusicos de *Z. entreriana*, expostos a diferentes condições ambientais.

Os ovos utilizados neste experimento foram ovipositados no dia 18 de março de 1986, nas mesmas condições da parte inicial deste trabalho, e mantidos por dois meses no ágar. Ao final desse período, os ovos remanescentes foram considerados diapáusicos, sendo de imediato destinados aos respectivos tratamentos.

Cada tratamento contou com 1200 ovos, divididos em seis lotes de 200 ovos. Os tratamentos utilizados foram: "Laboratório", "Câmara Climatizada", "Estufa" e "Campo".

No laboratório não houve controle da fotofase e da temperatura, apesar de que, esta última, foi registrada por meio de um

higrotermógrafo. Na câmara climatizada foi mantida uma fotofase de 12 horas (valor médio local para os meses de Maio a Novembro), das 6:00 às 18:00 horas, utilizando-se duas lâmpadas brancas frias de 15 watts cada. A temperatura não foi possível controlar por problemas técnicos, ou seja, o aparelho não permitiu regulagem para mantê-la na amplitude desejada. O registro da temperatura foi obtido por meio de um higrotermógrafo portátil. Na estufa não houve iluminação (estufa de balcão utilizada para secagem de material), de modo que a incubação transcorreu na ausência completa de luz. A temperatura variou entre 29 e 31°C, com média de 30°C. No campo, a fotofase e a temperatura foram registradas pela estação climatológica.

Os substratos em que se procederam as incubações foram: ágar neutro (no laboratório), sobre papel de filtro (câmara climatizada e estufa) e no solo (no campo).

O ágar foi preparado e tratado como anteriormente citado. Nos tratamentos em que a incubação se deu sobre papel de filtro, utilizou-se um disco de papel de filtro por placa de Petri (14 cm de diâmetro). Sobre a periferia do papel colocou-se algodão hidrófilo. O algodão era embebido em água até o ponto de saturação, tomando-se o cuidado de escorrer o excesso de água. Desse modo obtinha-se a formação de uma delgada película de água sobre o papel de filtro, nunca cobrindo os ovos. Esse modo de fornecer a água necessária à incubação permitiu que a umidade se mantivesse sempre saturada (100%). A reposição de água no algodão efetuava-se a cada dois dias. Os ovos ocupavam o círculo central das placas, afastados de, no mínimo, 1 cm

do algodão, para evitar que nêles ficássem aderidos. A distribuição dos mesmos era em camada única, mantendo-os bem separados.

Para o tratamento no campo, foram empregados seis vasos de cerâmica com capacidade para 10 kg de solo. A gramínea *E. decumbens*, foi estabelecida nesses vasos quatro meses antes de os mesmos receberem os ovos para a incubação, de modo que no momento adequado as plantas estivessem em condições de abrigar os ovos e as ninfas (assim que eclodissem), oferecendo sombra e alimento tenro (brotos e talos jovens).

Aproximando-se a data de receberem os ovos, os vasos foram parcialmente enterrados numa área contígua à estação climatológica, igualmente povoada com *E. decumbens*. Tomou-se o cuidado para que as superfícies interna e externa ao vaso ficassem num mesmo nível (Fig. 4). Cada vaso foi circundado por meio pneu de automóvel, parcialmente enterrado no solo e mantido cheio de óleo queimado (resíduo de óleo diesel). O conjunto "vaso + meio pneu" foi coberto por uma gaiola cúbica sem fundo, medindo um metro de lado, feita com tela plástica de cor verde. As partes da gaiola em contato com o chão foram enterradas cerca de 10 cm. As precauções acima mencionadas visaram minimizar a possível ação de inimigos naturais.

O número de eclosões foi registrado em intervalos semanais, exceto nos vasos, onde houve leituras diárias de segunda à sexta-feira. A maior freqüência das contagens no campo é necessária porque a ninfa pode deslocar-se para longe das plantas e, porque no campo, em comparação com os demais tratamentos, taxas elevadas na mortalidade de

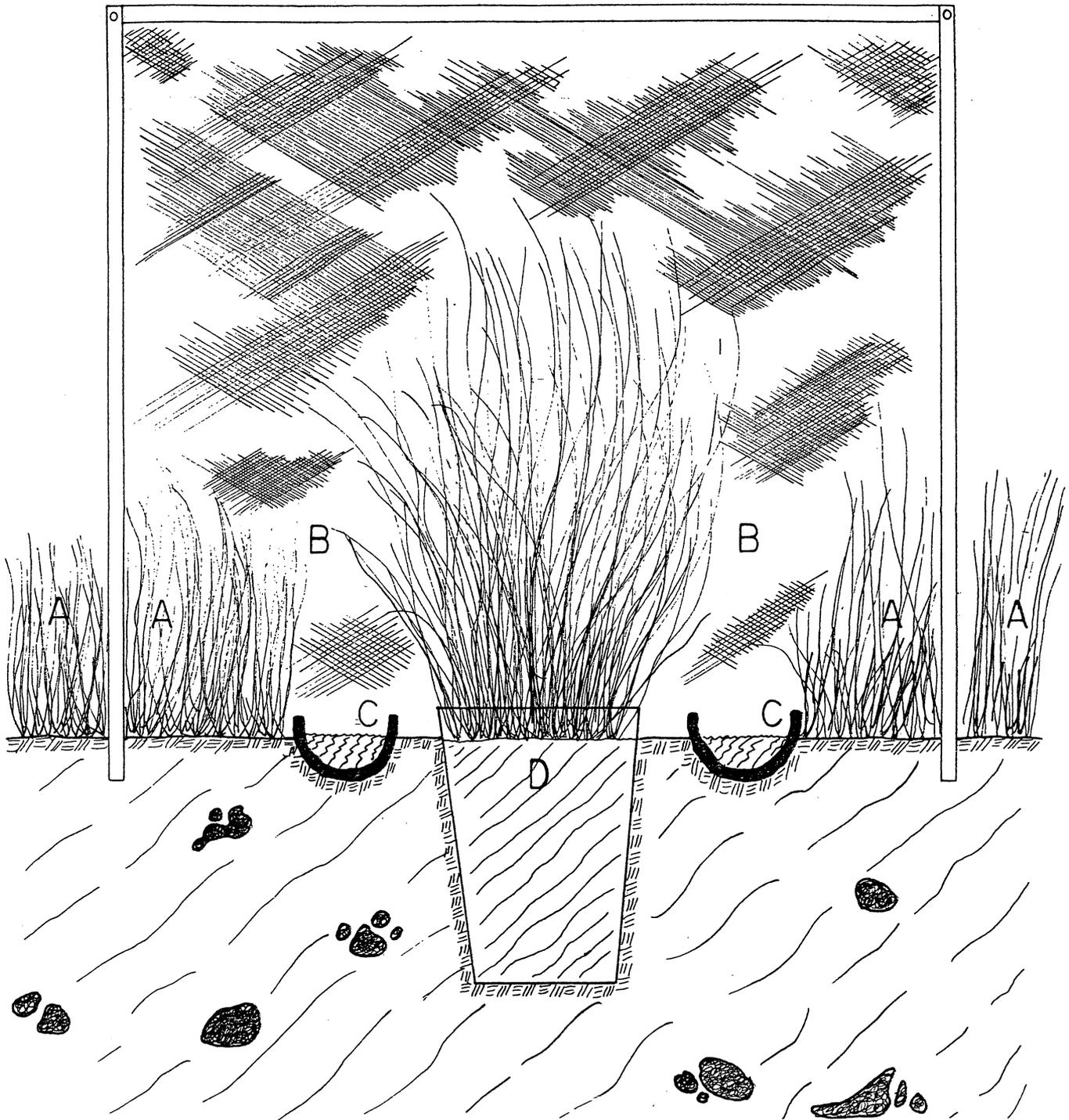


FIGURA 4 - Incubação no campo, em gaiolas teladas medindo 1 m³, com detalhes dos cuidados adotados no sentido de dificultar o acesso de predadores aos ovos das cigarrinhas. A - *Brachiaria decumbens* estabelecida em pastagem; B - área de isolamento entre as plantas do vaso e as do local (podas periódicas); C - pneu de automóvel com resíduo de óleo diesel (óleo queimado) e, D - vaso com ovos de cigarrinhas.

ninfas são esperadas.

Após contadas, as ninfas sempre eram removidas, juntamente com o cório e outros resíduos (nas condições de campo somente as ninfas puderam ser localizadas). A incubação foi acompanhada até o final das eclosões, isto é, até que todos os ovos se tivessem desenvolvido ou deteriorado.

Os valores obtidos nas repetições, tanto em relação aos percentuais de eclosão verificados, quanto às durações das incubações, foram comparados pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Os equipamentos e o procedimento adotado na análise dos dados foram os mesmos citados para o experimento anterior.

IV. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. DINÂMICA DA INCUBAÇÃO, PERCENTAGEM DE OVOS NORMAIS E DIAPÁUSICOS E, DURAÇÃO DA INCUBAÇÃO DE OVOS DIAPÁUSICOS:

No Quadro 1 e Apêndices I, II e III, são apresentados, em intervalos mensais, os percentuais de eclosões de ninfas de *Z. entrecariana*, por data de oviposição.

Observou-se, de um modo geral que, para cada data de oviposição, houve dois picos de eclosões de ninfas. O primeiro desses picos ocorreu logo em seguida à oviposição, até o segundo mês de incubação e constituiu-se somente de ovos normais. O segundo pico de eclosões situou-se nos meses de setembro/outubro, independentemente da data de oviposição e constituiu-se somente de ovos diapáusicos.

Entre os dois picos e mesmo 2 a 3 meses após o último deles, as eclosões, quando houve, assumiram valores mensais geralmente inferiores a 2.50%, constituindo-se também de ovos diapáusicos. Tais resultados corroboram com o relato de FONTES *et al.* (1989?), que afirmam terem os ovos de uma mesma população e época, diapausa programada para diferentes durações.

A percentagem de ovos diapáusicos no início de cada período de infestação de *Z. entrecariana* foi, geralmente, inferior a 15% até meados de fevereiro (Quadro 2). As exceções ocorreram principalmente no último período de infestação estudado, que iniciou um mês antes do que seria o esperado para a região. Essa variação deu-se ao acaso e não mostrou tendências de queda ou crescimento até meados de

QUADRO 1 - Eclosão de ninfas de *Zulia entreriana* (Berg, 1879), dada em porcentagem mensal, média de três períodos de infestação (1984/85, 1985/86 e 1986/87), em oviposições obtidas e incubadas semanalmente no laboratório (temperatura média anual de 27,2 °C; umidade saturada e fotoperíodo ambiental), a partir de adultos trazidos do campo.

Data das oviposições	Período de eclosão (meses)															
	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J
09 OUT	99	*	*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16	60	30	*	*	*	-	-	*	*	*	6	-	-	-	-	-
23		47	*	5	*	3	5	6	*	**	8	9	12	-	-	-
30		91	*	*	*	*	**	*	*	*	*	**	*	-	-	-
06 NOV		88	*	**	*	*	*	*	*	*	**	*	*	-	-	-
13		77	14	*	*	*	*	*	*	*	*	*	3	-	-	-
20		19	67	**	*	**	*	*	*	-	*	**	5	*	-	-
27			64	12	6	*	*	*	*	-	*	4	9	**	-	-
04 DEZ			76	10	**	*	*	*	*	-	*	**	7	**	-	-
11			61	38	-	*	*	-	*	-	-	-	-	-	-	-
18			33	62	*	*	*	*	*	*	*	**	-	-	-	-
25				99	-	-	-	-	*	-	-	-	-	-	-	-
01 JAN				88	**	*	*	*	*	*	*	6	*	*	-	-
08				92	**	*	*	*	-	*	*	4	*	-	-	-
15				49	44	**	*	*	*	-	*	**	*	-	*	-
22					94	*	*	*	*	*	*	**	*	-	-	-
29					91	*	*	-	*	*	*	3	4	-	-	-
05 FEV					91	5	*	-	-	*	*	*	**	*	-	-
12					30	59	*	*	*	*	*	4	4	*	*	*
19						83	**	*	*	*	*	8	6	*	-	*
26						76	3	*	*	*	*	9	9	*	-	-
05 MAR						51	17	**	*	*	**	13	12	**	-	-
12						40	22	**	*	*	*	9	20	4	*	-
19							50	*	*	*	**	11	20	14	*	*
26							23	3	*	*	*	20	43	7	*	*
02 ABR							11	4	**	*	**	21	39	19	**	-
09							8	4	*	*	**	18	47	19	*	-
16							-	6	3	*	3	23	43	19	**	*
23								**	4	*	3	28	43	17	3	*
30								**	6	**	7	30	33	18	**	*
07 MAIO								8	8	6	8	25	26	17	3	*
14								*	9	10	11	26	30	14	*	-
21									12	8	11	22	25	22	*	-
28									23	7	13	20	25	12	*	-
04 JUN									18	15	18	20	17	11	*	-
11									5	21	22	22	14	13	**	*
18										39	10	19	19	13	*	*
15										66	10	3	21	-	-	-
02 JUL										76	**	**	15	6	-	-

Representações: (-) zero; (*) valores menores do que 1,5% e, (**) valores de 1,5 a 2,5%.

fevereiro, mas a partir daí o percentual de ovos diapáusicos por postura cresceu sucessivamente, alcançando cerca de 90% no início de abril e aí se manteve por várias datas subsequentes. De maio em diante, observou-se uma diminuição gradativa na percentagem de ovos diapáusicos por postura (Quadro 2). Este assunto será discutido mais adiante, com o auxílio da Figura 11.

Verificou-se ainda que no último terço do período de infestação (meados de abril em diante), os dois picos de eclosões anteriormente mencionados, não se concentraram mais em dois meses cada um, mas passaram a expandir-se para 3-4 meses. Acrescentando-se a isso o fato de ocorrerem oviposições até o final de junho, resulta que os dois picos de eclosões bem diferenciados nas oviposições dos primeiros dois terços do período de infestação já não são evidentes no último terço, tendendo a formar um único pico (Quadro 1), ou seja, nestas últimas posturas torna-se difícil definir até que mês as eclosões originaram-se de ovos normais.

Isso se torna particularmente difícil porque durante o inverno, com a redução da fotofase e a queda da temperatura, a incubação dos ovos normais também é retardada e a diapausa apresenta menor duração. A esse respeito, KALVELAGE & BUZZI (1986), verificaram que a incubação dos ovos normais a 20 e 25°C, mostrou uma duração média 25% mais longa a 20°C do que a 25°C. Assumiu-se, contudo, a maneira inicialmente proposta, a saber, como provenientes de ovos normais as eclosões verificadas até o segundo mês de incubação.

No Quadro 3 e Apêndices IV, V e VI, são apresentados, em

QUADRO 2 - Percentagem de ovos diapáusicos de cigarrinhas-das-pastagens, por data de oviposição, durante três períodos de infestação (1984/85, 1985/86 e 1986/87), em posturas semanalmente obtidas e incubadas no laboratório (temperatura média anual de 27,2 °C; umidade saturada e fotoperíodo ambiental), à partir de adultos trazidos do campo.

Oviposição dia-mês	Zulia entreriana			Deois flavopicta		
	1984/85	1985/86	1986/87	1984/85	1985/86	1986/87
09.OUT	-	-	0,67	-	-	-
16	-	-	9,47	-	-	-
23	-	-	51,84	-	-	3,40
30	2,82	∅	23,05	-	-	2,52
06.NOV	4,42	5,07	22,94	∅	-	8,10
13	7,70	1,37	16,07	0,46	∅	15,80
20	7,62	9,56	20,74	∅	2,34	1,44
27	0,24	19,15	52,27	∅	2,10	35,33
04.DEZ	1,02	5,34	35,43	0,18	3,47	35,13
11	∅	3,68	∅	4,38	0,36	1,51
18	10,84	1,89	∅	∅	-	4,68
25	0,44	-	∅	∅	-	3,34
01.JAN	12,44	-	7,13	4,24	-	5,31
08	5,72	∅	11,40	1,19	-	10,85
15	10,92	1,75	7,11	24,75	3,71	34,91
22	10,38	0,68	3,63	25,70	∅	52,73
29	15,62	1,82	6,84	47,49	0,62	62,23
05.FEV	0,41	1,35	11,34	20,12	0,34	31,76
12	11,27	7,40	14,14	12,76	∅	71,27
19	35,76	1,41	9,96	83,70	12,58	86,57
26	37,72	1,02	23,53	85,69	21,74	80,39
05.MAR	35,89	3,76	54,91	99,71	87,92	84,56
12	32,97	6,41	75,34	94,66	100,00	99,70
19	30,48	44,66	73,31	98,00	100,00	97,76
26	70,39	52,48	98,35	89,98	100,00	97,12
02.ABR	93,47	91,94	70,17	99,59	96,25	100,00
09	96,46	94,03	74,74	97,93	96,04	98,08
16	80,00	94,04	98,66	92,15	100,00	100,00
23	88,16	98,29	96,15	95,93	98,58	100,00
30	83,67	93,79	98,24	99,71	96,82	100,00
07.MAI	64,56	93,45	96,10	99,55	99,17	80,00
14	84,45	90,56	95,74	98,82	99,18	83,33
21	83,22	91,72	65,86	99,55	100,00	96,84
28	63,66	87,68	57,79	-	-	-
04.JUN	68,22	64,55	67,97	-	-	-
11	72,24	73,93	69,89	-	-	-
18	54,49	57,04	55,44	-	-	-
25	-	-	24,14	-	-	-
02.JUL	-	-	22,22	-	-	-
MEDIAS	37,58	37,49	41,60	50,90	50,88	54,34

Representações: (-) não houve oviposição devido à ausência de adultos no campo.
(∅) todos os ovos apresentaram período normal de incubação.

NOTA: A comparação das médias pelo Teste de Tukey mostrou diferenças significativa ($P < 0,05$), sendo que os valores obtidos foram 38,89% para *Z. entreriana* e 52,04% para *D. flavopicta*.

intervalos mensais, os percentuais de eclosão de ninfas de *D. flavopicta*, por data de oviposição.

A ocorrência dos dois picos de eclosões anteriormente mencionados para *Z. entreriana*, apresentaram comportamento similar em *D. flavopicta*, exceto a abrangência do segundo pico que se estendeu para três meses, setembro a novembro.

As informações contidas no Quadro 4 e Apêndice VII, que também se encontram ilustradas na Figura 5, demonstraram não ter havido diferença significativa ($P > 0.05$) entre os períodos médios de incubação dos ovos diapáusicos de mesma data de oviposição, para as cigarrinhas em estudo. O período médio de incubação nesses ovos foi de 167.90 e 172.77 dias, para *Z. entreriana* e *D. flavopicta*, respectivamente.

Considerando-se que em *D. flavopicta*, as oviposições com predominância de ovos diapáusicos inicia-se um mês antes do que em *Z. entreriana*, isso implicou em que, de um modo geral, a diapausa tem maior duração naquela espécie de cigarrinha, 188.89 e 151.91 dias, respectivamente ($P < 0.05$).

O fato observado de o segundo pico de eclosões em *D. flavopicta* ter-se estendido para um mês além do verificado em *Z. entreriana*, poderia ser atribuído ao período de desenvolvimento embrionário que é significativamente mais longo ($P < 0.05$) em *D. flavopicta*, segundo KOLLER et al. (1987).

Os percentuais de eclosão nos intervalos entre os dois picos de interesse e após o último desses picos, em *D. flavopicta*,

QUADRO 3 - Ecloração de ninfas de *Deois flavopicta* (Stal, 1854), dada em porcentagem mensal, média de três períodos de infestação (1984/85, 1985/86 e 1986/87), em oviposições obtidas e incubadas semanalmente no laboratório (temperatura média anual de 27,2 °C; umidade saturada e fotoperíodo ambiental), a partir de adultos trazidos do campo.

Data das oviposições	Período de ecloração (meses)															
	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F
23 OUT	97	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
30	95	**	**	*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
06 NOV	95	*	-	*	*	*	*	-	*	*	*	-	-	-	-	-
13	51	44	*	*	*	*	*	-	*	**	*	-	-	-	-	-
20		97	**	*	*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
27		85	3	*	*	*	*	-	*	*	*	10	*	-	-	-
04 DEZ		80	7	*	-	*	*	*	*	*	*	9	*	-	-	-
11		38	60	*	*	-	-	*	-	*	*	*	*	-	-	-
18		48	50	-	*	-	-	-	-	-	*	*	-	-	-	-
25			98	*	-	*	-	-	-	*	*	-	-	-	-	-
01 JAN			95	*	-	*	*	-	-	*	3	*	*	-	-	-
08			94	*	*	-	-	-	-	**	4	-	-	-	-	-
15			37	42	**	*	*	*	*	3	7	4	**	*	-	-
22				71	3	*	*	-	*	*	9	12	3	*	-	-
29				55	8	*	*	-	*	*	12	15	5	**	*	-
05 FEV				74	9	*	*	-	*	*	4	8	3	*	-	-
12				14	58	*	*	*	-	*	13	11	*	*	*	-
19					38	**	*	*	*	*	12	32	14	**	*	-
26					35	**	*	*	*	3	22	28	6	*	*	*
05 MAR					3	6	*	-	*	3	21	42	19	4	*	-
12					-	**	*	-	*	*	25	42	19	8	**	*
19						*	*	*	*	*	17	48	25	6	**	-
26						3	*	*	*	3	24	56	7	5	*	-
02 ABR						*	*	*	*	*	22	50	22	4	-	-
09						*	**	*	*	*	14	48	29	5	*	-
16						-	*	**	*	*	16	48	25	6	*	-
23							**	*	-	*	12	46	26	10	3	-
30							*	*	*	*	29	49	17	3	*	-
07 MAIO							*	7	*	-	17	53	20	**	*	*
14							-	6	*	-	11	43	33	6	*	-
21								*	*	3	15	53	27	*	*	*

Representações: (-) zero; (*) valores menores do 1,5% e, (**) valores de 1,5 a 2,5%.

QUADRO 4 - Incubação de ovos diapáusicos em ágar neutro, no laboratório, média de três períodos de infestação (1984/85, 1985/86 e 1986/87), de *Zulia entreriana* (Berg, 1879) e *Deois flavopicta* (Stal, 1854), em Campo Grande-MS.

Períodos de oviposição	Espécie de cigarrinha	Duração média da incubação (dias)	Amplitude de determinação (dias)	Coefficiente de determinação (R ²)
A	<i>Z. entreriana</i>	151,91 a ¹	(61 - 300)	0,9569
	<i>D. flavopicta</i>	188,89 b	(61 - 330)	
B	<i>Z. entreriana</i>	167,90 a ¹	(61 - 300)	0,9534
	<i>D. flavopicta</i>	172,77 a	(61 - 300)	

A - Média das 14 oviposições efetuadas entre as seguintes datas: em *Z. entreriana*, de 19 de março a 18 de junho e, em *D. flavopicta*, de 19 de fevereiro a 21 de maio.

B - Média das 10 oviposições efetuadas entre 19 de março e 21 de maio.

¹Valores seguidos das mesmas letras, dentro de cada coluna, para cada período, de oviposição, não diferem entre si pelo Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

NOTA: As eclosões verificadas até 60 dias após a respectiva data de oviposição foram atribuídas a ovos com período normal de incubação.

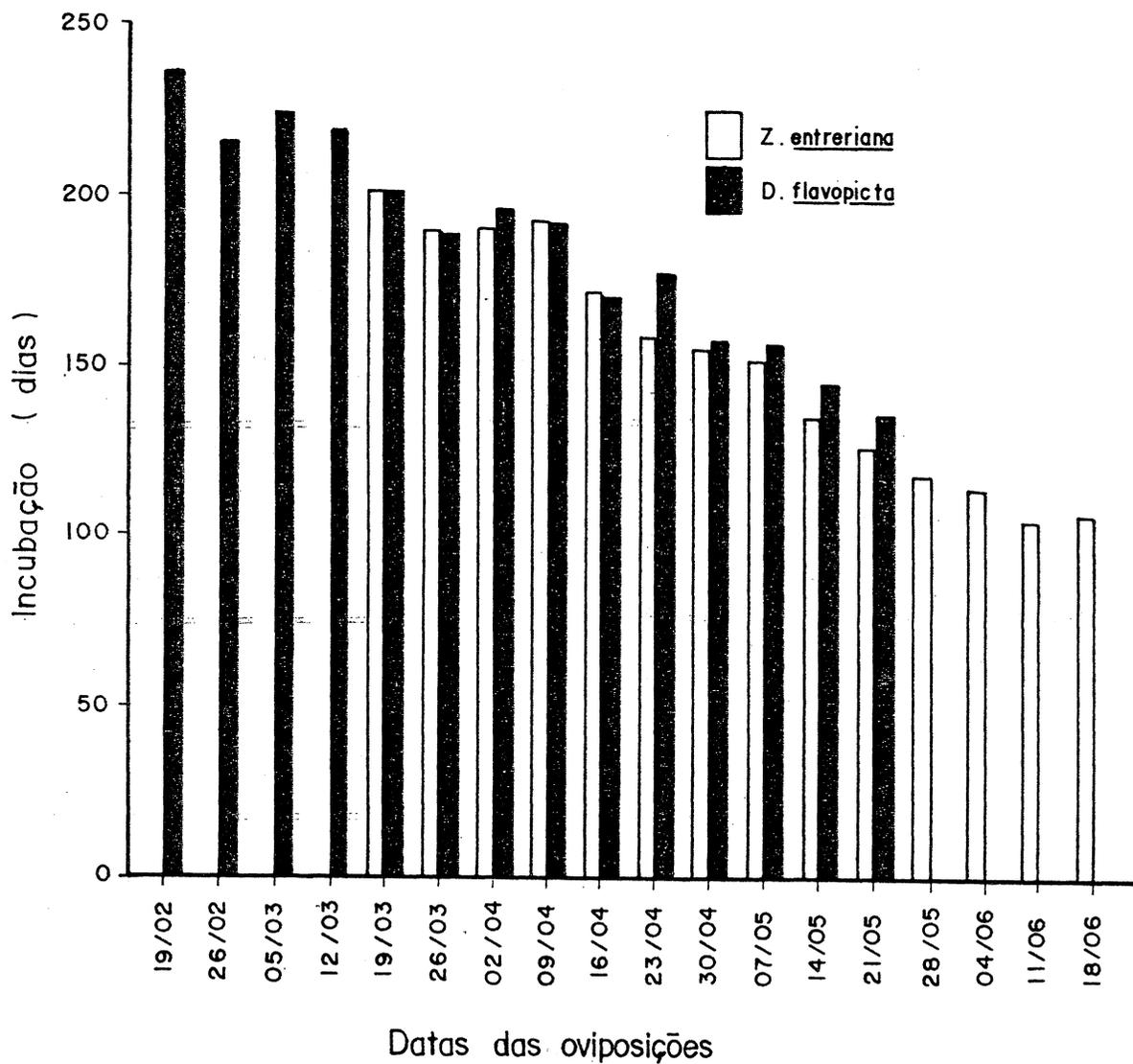


FIGURA 5 - Duração média da incubação no laboratório de ovos diapáusicos de três períodos de infestação (1984/85, 1985/86 e 1986/87), por data de oviposição, das espécies de cigarrinhas-das-pastagens, *Zulia entreriana* (Berg, 1879) e *Deois flavopicta* (Stal, 1854).

NOTA: Foram consideradas as datas em que houve oviposição de mais de 50% de ovos em diapausa.

geralmente foram inferiores a 1.5% e a freqüência no número de meses sem ocorrência de eclosões, foi o dobro em relação àquele verificado para *Z. entreriana* (Quadro 1 e 3).

A percentagem de ovos diapáusicos por data de oviposição (Quadro 2), em *D. flavopicta*, à semelhança do que ocorreu em *Z. entreriana* no início de cada período de infestação, foi pequena. Os valores geralmente mostraram-se inferiores a 10% até o início de janeiro. As exceções, como em *Z. entreriana*, ocorreram no último período de infestação deste estudo.

Os percentuais de ovos diapáusicos aumentaram de modo mais irregular do que em *Z. entreriana*, alcançando valores geralmente superiores a 95% à partir de março.

O início da queda na percentagem de ovos diapáusicos nas posturas de *Z. entreriana*, no sentido do final do período de infestação, coincidiu com o final do período de infestação em *D. flavopicta* (Quadro 2), de modo que tal comportamento não foi verificado para esta espécie.

Na Figura 6 são apresentados, em valores médios de três períodos de infestação, os percentuais de ovos diapáusicos por data de oviposição, para as duas espécies de cigarrinhas em estudo.

A comparação entre os comportamentos apresentados por *Z. entreriana* e *D. flavopicta*, quanto à dinâmica de oviposição de ovos diapáusicos, mostrou semelhanças, mas também algumas diferenças em parte já anteriormente comentadas. Entre as semelhanças registrou-se o fato de que, embora tenha havido datas de oviposição em que só foram

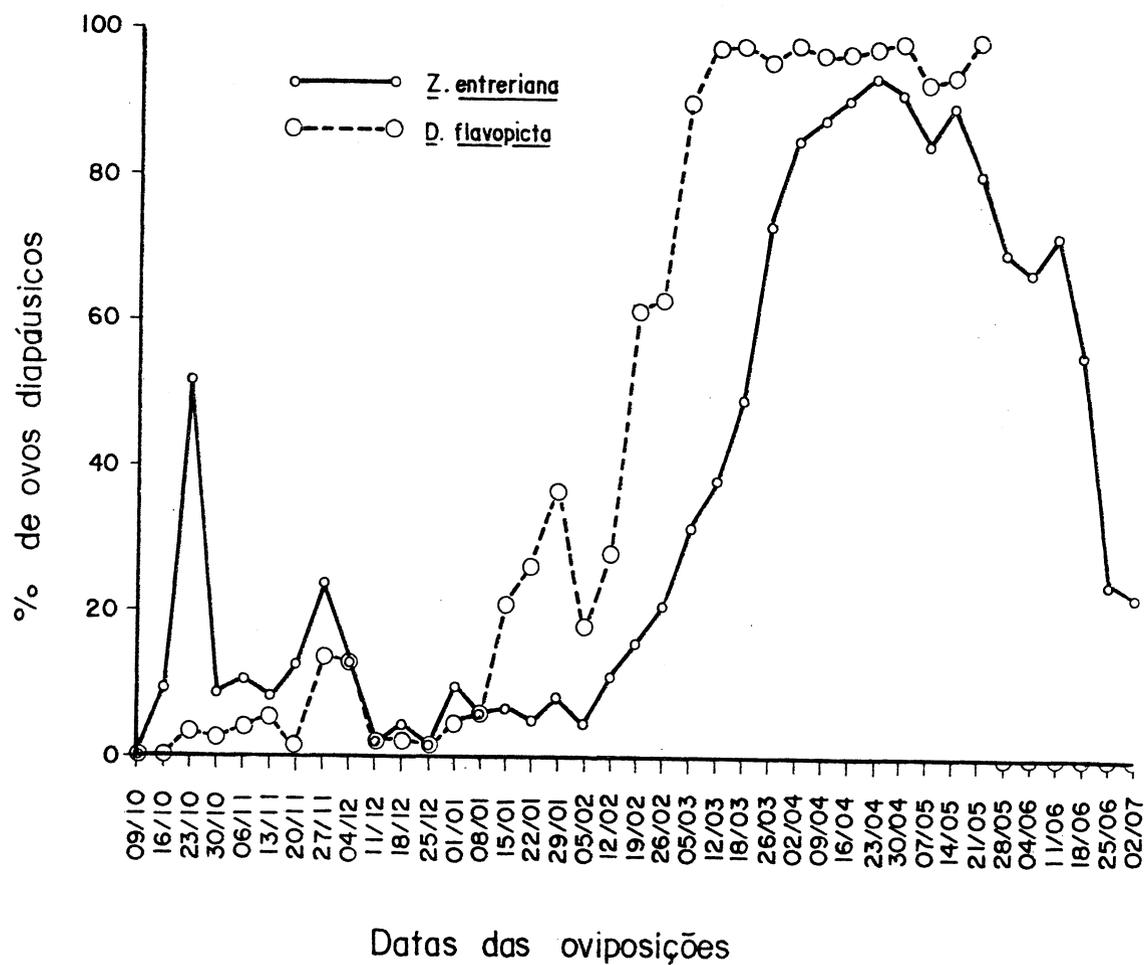


FIGURA 6 - Percentagem de ovos diapáusicos de *Zulia entreriana* (Berg, 1879) e *Deois flavopicta* (Stal, 1854), por data de oviposição, valores médios de três períodos de infestação (1984/85, 1985/86 e 1986/87), em posturas semanalmente obtidas e incubadas no laboratório (temperatura média anual de 27,2 °C, umidade saturada e fotoperíodo ambiental), a partir de adultos trazidos do campo.

constatados ovos normais, em ambas as espécies de cigarrinhas, tal fato não se repetiu para uma mesma data nos diferentes períodos de infestação. Por isso, assumiu-se que, de um modo geral, ovos diapáusicos ocorrem durante todo o período de infestação, tanto em *Z. entreriana*, quanto em *D. flavopicta*, e sua percentagem de ocorrência, até cerca da metade do período de infestação é baixa (12% ou menos em média), mas no restante do período de infestação é alta (80% ou mais em média) para ambas as espécies de cigarrinhas.

As principais diferenças foram que, o período de infestação inicia-se cerca de duas semanas antes e termina por último (após um mês ou mais) em *Z. entreriana*; a predominância de ovos diapáusicos em *Z. entreriana* tem início cerca de um mês depois do que em *D. flavopicta*; os percentuais de ovos diapáusicos, nos primeiros meses do período de infestação, foram em torno de 12%, em *Z. entreriana* e de 9% em *D. flavopicta* e, o percentual médio de ovos diapáusicos durante os meses de sua predominância, ao redor de 80% em *Z. entreriana* e de 93% em *D. flavopicta*.

O Quadro 2, apresenta também o percentual médio dos ovos diapáusicos para cada um dos três períodos de infestação estudados. Observou-se que a percentagem média desses ovos foi superior ($P < 0,05$) em *D. flavopicta* (52,04%), em relação à cigarrinha *Z. entreriana* (38,89%).

É notável, para estas cigarrinhas, a correspondência quanto à percentagem média de ovos diapáusicos por período de infestação, visto que os valores foram similares, dentro de cada espécie, nos dois

primeiros períodos de infestação e apresentaram valores mais elevados no último. O percentual de acréscimo foi semelhante para ambas as espécies e atribuiu-se que tenha ocorrido em função da antecipação daquele período de infestação, bem como, na antecipação das datas de oviposição que apresentaram predominância de ovos diapáusicos (Quadro 2).

Diante do que foi exposto acima, verificou-se que pode haver diferenças nas percentagens de ovos diapáusicos tanto entre espécies de cigarrinhas (para mesmas datas de oviposição e/ou períodos de infestação), como dentro de cada espécie (para diferentes datas de oviposição e/ou períodos de infestação).

No Quadro 5, registrou-se a dinâmica das eclosões independentemente da natureza dos ovos, se normais ou diapáusicos. Constatou-se que os percentuais de eclosões, desde o seu início, cresceram em ambas as espécies, apresentando valores máximos em dezembro/janeiro para *D. flavopicta* (12.63%) e em janeiro para *Z. entreriana* (12.25%), daí decrescendo até atingir valores pouco expressivos em abril, 0.73% para *D. flavopicta* e em maio, 1.18% para *Z. entreriana*.

Os percentuais de eclosões mantiveram-se baixos durante os meses do outono e/ou inverno, vindo a apresentar uma nova concentração de eclosões por volta de setembro a novembro, com valor máximo em outubro. A metade inicial das eclosões observadas, constituiu-se, principalmente, de ovos normais (mais de 95%) e a metade final, exclusivamente de ovos diapáusicos.

QUADRO 5 - Percentagens mensais de eclosões de ninfas de cigarrinas-das-pastagens, por período de infestação, em oviposições obtidas e incubadas semanalmente no laboratório (temperatura média anual de 27,2 °C; umidade saturada e fotoperíodo ambiental), a partir de adultos trazidos do campo.

Verificação das eclosões (meses)	Zulia entreriana				Deois flavopicta			
	1984/85	1985/86	1986/87	MÉDIA	1984/85	1985/86	1986/87	MÉDIA
OUT	-	-	4,08	1,36	-	-	-	-
NOV	7,57	8,59	9,49	8,55	3,91	2,53	14,81	7,08
DEZ	9,86	10,19	10,09	10,05	13,16	13,61	10,45	12,41
JAN	15,54	10,18	5,90	10,54	18,01	6,19	10,61	11,60
FEV	10,93	10,19	10,22	10,45	10,11	13,92	4,98	9,67
MAR	6,89	14,51	7,07	9,49	2,58	12,42	3,32	6,11
ABR	4,32	4,12	3,99	4,14	0,70	0,30	1,18	0,73
MAI	1,25	0,99	1,30	1,18	0,52	0,44	0,43	0,46
JUN	4,86	1,59	2,31	2,92	0,43	0,15	1,31	0,63
JUL	2,45	2,80	8,10	4,45	0,10	0,10	0,49	0,23
AGO	3,04	1,53	6,51	3,69	0,17	0,48	2,53	1,06
SET	21,33	3,63	7,65	10,87	13,84	3,22	16,24	11,10
OUT	11,33	13,40	19,45	14,72	30,87	18,74	23,44	24,36
NOV	0,57	16,21	3,64	6,81	4,84	20,14	9,32	11,43
DEZ	0,05	1,76	0,20	0,67	0,64	6,60	0,65	2,63
JAN	0,01	0,31	-	0,11	0,10	1,11	0,24	0,48
FEV	-	-	-	-	0,02	0,05	-	0,02

NOTA: Os hifens, quando no início das colunas, representam "ausência de adultos no campo e, portanto, de oviposição"; quando no final das colunas, indicam o encerramento das eclosões. Os valores constantes em cada coluna somados resultam em 100%, que representa o total de eclosões ocorridas nas posturas do respectivo período de infestação, independentemente das datas semanais de oviposição.

Verificou-se que durante o outono, os percentuais de eclosão em *Z. entreriana*, apesar de baixos, não são tão reduzidos quanto em *D. flavopicta*, o que está em acordo com o fato daquela espécie apresentar um período de infestação mais prolongado do que esta.

Os dados do Quadro 5, indicam que ocorre uma sobreposição de gerações durante parte do período de infestação, em relação às eclosões obtidas de outubro a janeiro, em *Z. entreriana* e, de novembro a fevereiro, em *D. flavopicta*, em que as eclosões originam-se de ovos de diferentes períodos de infestação.

Se, naqueles meses, fossem considerados os percentuais de eclosões provenientes de ovos diapáusicos do período de infestação anterior, somados àqueles do período de infestação em curso (normais e/ou diapáusicos), resultaria que 75 e 80% das eclosões, em *Z. entreriana* e *D. flavopicta*, respectivamente, se concentrariam no período de setembro a janeiro, ou seja, na metade inicial do período de infestação. Tal resultado concorda com as observações de VALÉRIO & OLIVEIRA (1982), que para Campo Grande - MS, verificaram a ocorrência de picos populacionais geralmente mais elevados no início do período de infestação.

No Quadro 6, estão representados os percentuais mensais de eclosão, médios de três períodos de infestação, relativos apenas aos ovos diapáusicos. O início dessas eclosões ocorre em dezembro e janeiro, do período de infestação em curso e, só termina em janeiro e fevereiro do período de infestação do ano seguinte, para as cigarrinhas *Z. entreriana* e *D. flavopicta*, respectivamente. As

eclosões comportaram-se conforme já descrito, com respeito aos ovos diapáusicos, nos Quadros 1 e 3.

No Quadro 6, constatou-se que as eclosões provenientes de ovos diapáusicos ovipositados no período de infestação em curso, mantêm-se inferiores a 1% nos meses mais favoráveis à ocorrência da praga (até abril) e, inferiores a 2% até julho. Em média, 90.60% em *Z. entreriana* e 96.31% em *D. flavopicta*, das eclosões provenientes de ovos diapáusicos ocorrem no início do período de infestação seguinte ao da oviposição. O valor observado para *D. flavopicta* mostrou-se superior àquele obtido por FONTES *et al.* (1989?), que foi de 80%.

Por insignificantes que tenham sido os percentuais de eclosões provenientes de ovos diapáusicos no restante dos meses, excetuando-se aqueles do início do período de infestação seguinte ao de sua oviposição, essas eclosões, considerando-se a média dos três períodos de infestação, não estiveram ausentes em nenhum mês do ano.

Esse fato, aliado ao de que eclosões provenientes de ovos do período de infestação anterior foram registrados até janeiro/fevereiro, demonstra a possibilidade de que, na verdade, não se pode caracterizar com precisão gerações de cigarrinhas no campo. Aliás, esse fato já fora comentado por PACHECO (1981), que constatou a existência de ovos normais e diapáusicos nas posturas de diferentes épocas do ano, sugerindo que isso implicaria na ocorrência de superposição de gerações.

É evidente, inclusive, que os ovos que dão início a cada novo período de infestação resultam de diferentes datas de oviposição

QUADRO 6 - Distribuição dos percentuais mensais de eclosão de ninfas provenientes de ovos diapáusicos, de cigarrinhas-das-pastagens, dados em valores médios de três períodos de infestação (1984/85, 1985/86 e 1986/87), em oviposições obtidas e incubadas em laboratório (temperatura média anual de 27,2 °C; umidade saturada e fotoperíodo ambiental), a partir de adultos trazidos do campo.

Verificação das eclosões (meses)	Zulia entreriana	Deois flavopicta
Dezembro	0,07	-
Janeiro	0,69	0,11
Fevereiro	0,90	0,31
Março	0,77	0,19
Abril	0,93	0,23
Maio	1,07	0,26
Junho	1,28	0,22
Julho	1,93	0,28
Agosto	9,09	1,50
Setembro	27,09	14,24
Outubro	38,48	32,11
Novembro	15,94	29,09
Dezembro	1,52	20,87
Janeiro	0,24	0,56
Fevereiro	-	0,03

NOTA: O hífen no início da coluna em *D. flavopicta*, indica a ausência de adultos no campo dois meses antes (tempo necessário para a incubação dos ovos normais); o hífen no final indica o encerramento das eclosões.

e, sendo assim, é também incorreto tratar o pico populacional que darão origem como sendo uma geração. Pressupõe-se ainda, que parte desses ovos, por pequena que seja, só se desenvolva junto com os ovos normais recém ovipositados, para compor um segundo pico populacional.

Desse modo, tanto o primeiro como o segundo picos populacionais deixam de configurar gerações. À partir do terceiro pico populacional a sobreposição de gerações se torna cada vez mais evidente, com a presença do inseto em seus diferentes estágios durante todo o restante do período de infestação.

A única possibilidade de ocorrer uma geração como tal, no campo, seria no caso de haver uma sincronização perfeita quanto ao desenvolvimento de todos os ovos presentes num determinado momento, de modo que o pico populacional seguinte teria origem somente no pico que lhe antecedeu.

Como a maioria das eclosões provenientes de ovos diapáusicos ocorre no terço inicial do período de infestação seguinte ao da oviposição e, os ovos normais predominam nas oviposições da metade inicial do período de infestação em curso, a probabilidade de acontecerem grandes explosões populacionais tem suas possibilidades grandemente aumentadas até o meio de cada período de infestação, em comparação com o restante do período.

4.2. CORRELAÇÃO ENTRE AS ECLOSÕES NO LABORATÓRIO E A POPULAÇÃO DE ADULTOS NO CAMPO:

No Quadro 7, são apresentadas as percentagens quinzenais de eclosões de ninfas verificadas no laboratório e a população de adultos amostrada no campo no mês seguinte.

Os coeficientes de determinação obtidos foram significativos ($P < 0.01$), 0.59 e 0.40, para *Z. entreciana* e *D. flavopicta*, respectivamente, e mostraram correlação apenas para a primeira destas (Figs. 7 e 8).

A semelhança no comportamento das eclosões no laboratório e no campo, em *Z. entreciana*, apesar de processadas em ambientes distintos, indicou que as informações obtidas no laboratório retratam a situação do campo.

Em *D. flavopicta*, porém, os dados mostraram-se inconsistentes, primeiramente porque o ciclo evolutivo é mais longo, além disso, os adultos desta espécie, dispersam-se mais ativamente do que na anterior (NILAKHE, 1985; KOLLER & VALÉRIO, 1987) e, porque no campo, a flutuação populacional de *D. flavopicta* tem apresentado níveis de infestação maiores à medida que avança o período de infestação (Fig. 1).

Considerando-se que, entre outros, a amostragem de adultos por rede entomológica é tida como relativa; que a distribuição espaço-temporal dos insetos nas plantas pode variar em função da espécie de cigarrinha e da hora do dia em que se efetuarem as coletas (BATISTA FILHO et al., s.d.; MENEZES et al., 1979?; NILAKHE et al.,

Quadro 7 - Percentagem quinzenal de eclosão de ninfas de cigarrinhas-das-pastagem, média de três períodos de infestação, a partir de oviposições semanalmente obtidas e incubadas no laboratório (temperatura média anual de 27,2 °C; umidade saturada e fotoperíodo ambiental) e, o número de adultos/m² no campo um mês após.

mês/ quinzena	Zulia entreriana ¹		Deois flavopicta ¹		
	Ninfas	Adultos ¹	Ninfas	Adultos ¹	
JUL	1	2,11	0,02	0,09	-
	2	2,33	0,03	0,14	-
AGO	1	1,32	0,02	0,10	-
	2	2,37	0,02	0,96	0,05
SET	1	3,81	4,03	2,84	0,27
	2	7,06	11,74	8,26	2,71
OUT	1	7,48	18,36	11,18	12,83
	2	8,60	6,31	13,18	9,85
NOV	1	8,33	3,21	9,81	1,90
	2	6,55	8,45	7,64	1,40
DEZ	1	5,00	5,49	8,07	12,87
	2	4,49	2,22	7,00	10,52
JAN	1	5,94	5,33	7,25	3,93
	2	6,42	6,74	5,86	5,65
FEV	1	6,10	7,54	5,72	14,23
	2	5,15	7,94	3,97	15,40
MAR	1	5,29	5,47	4,26	6,59
	2	3,40	3,42	1,85	1,08
ABR	1	2,93	1,57	0,62	0,27
	2	1,21	1,03	0,11	0,13
MAI	1	0,67	0,43	0,24	0,13
	2	0,51	0,53	0,22	0,13
JUN	1	1,05	0,06	0,35	0,05
	2	1,87	0,03	0,28	-

1. Esses valores foram antecipados em um mês, que é a duração média aproximada do ciclo evolutivo desses insetos.

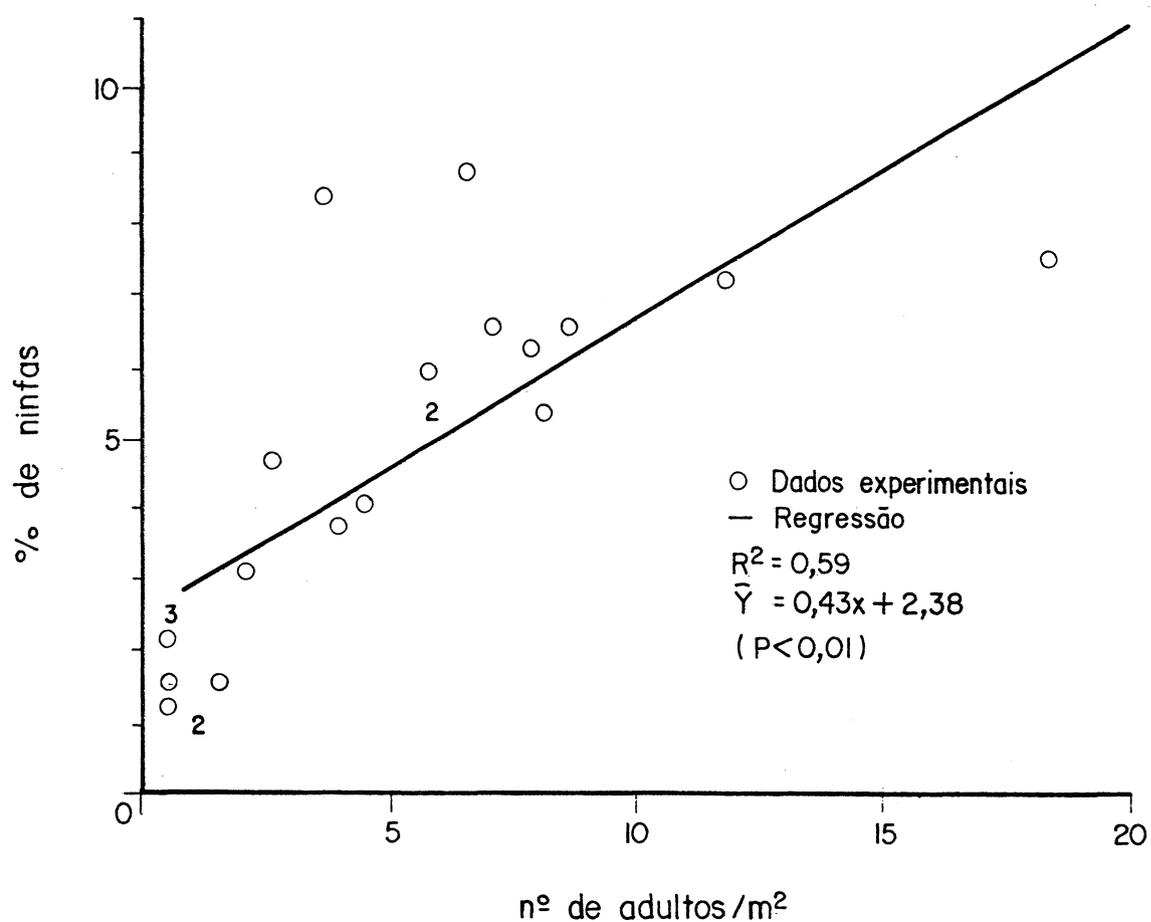


FIGURA 7 - Correlação entre as eclosões de ninfas de *Zulia entreriana* (Berg, 1879), verificadas no laboratório e a população de adultos no campo um mês após, ambos em intervalos quinzenais, média dos períodos de infestação: 1984/85, 1985/86 e 1986/87, em Campo Grande, MS.
 NOTA: Valores extraídos do Quadro 7.

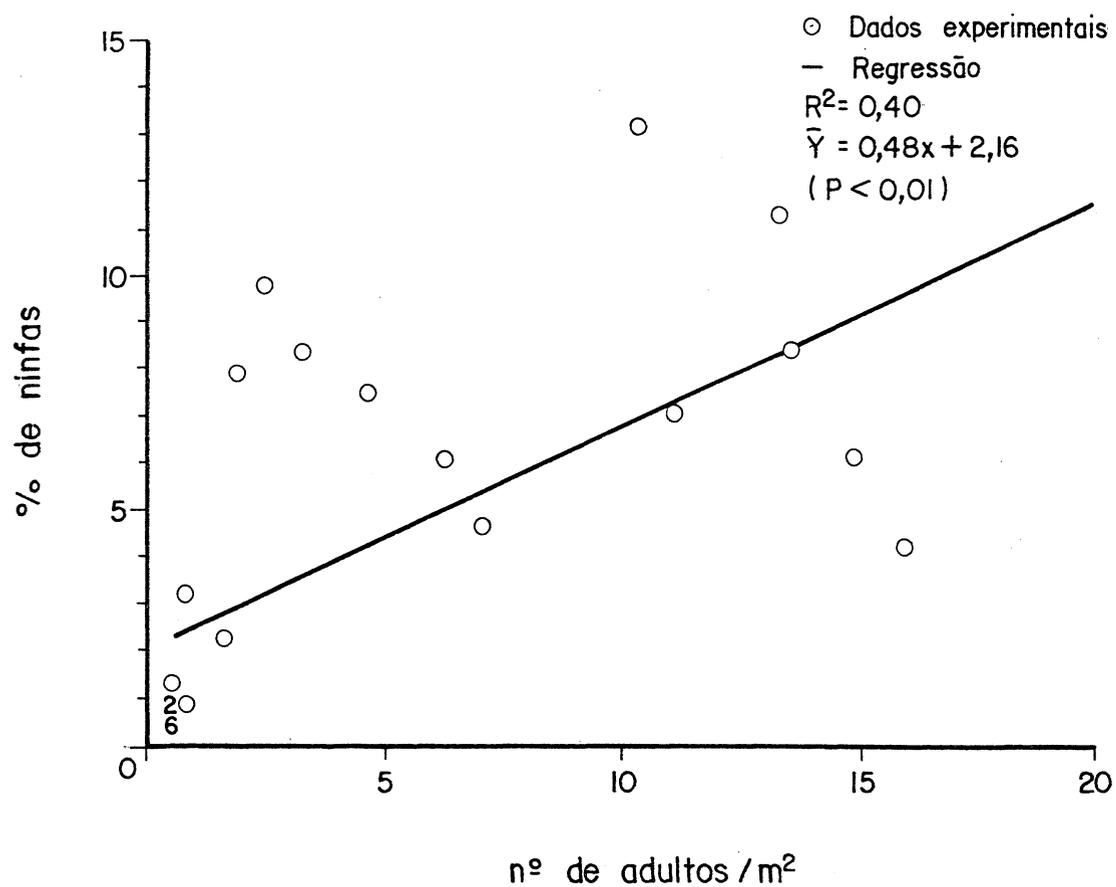


FIGURA 8 - Correlação entre as eclosões de ninfas de *Deois flavopicta* (Stal, 1854), verificadas no laboratório e a população de adultos no campo um mês após, ambos em intervalos quinzenais, média dos períodos de infestação: 1984/85, 1985/86 e 1986/87, em Campo Grande, MS.
NOTA: Valores extraídos do Quadro 7.

1987; VALÉRIO & NAKANO, 1988) e, que o ciclo ovo a ovo difere nas espécies investigadas, atuando diretamente no tempo de exposição a fatores detrimenais (bióticos e abióticos), resultados como os aqui obtidos são esperados.

Além disso, as características morfológicas da planta hospedeira podem afetar diretamente as espécies de cigarrinhas, estimulando ou não a movimentação das mesmas para áreas adjacentes àquelas onde se desenvolveram (PRESTIDGE & Mc NEILL, 1983; NILAKHE, 1985 ; KOLLER & VALÉRIO, 1987). Esse assunto será discutido na seqüência do trabalho.

4.3. CORRELAÇÃO ENTRE A PERCENTAGEM DE OVOS DIAPÁUSICOS E OS FATORES CLIMÁTICOS ESTUDADOS:

Nos Apêndices VIII, IX, X e XI, são apresentadas as correlações obtidas entre as percentagens de ovos diapáusicos e alguns fatores climáticos em cada um dos períodos de infestação investigados, para as cigarrinhas *Z. entreriana* e *D. flavopicta*, respectivamente.

De modo semelhante, efetuaram-se as correlações para a época de transição de predominância dos ovos normais para ovos diapáusicos (cinco datas seguidas para cada caso), conforme registro nos Apêndices VIII, IX, XII e XIII, para *Z. entreriana* e *D. flavopicta*, respectivamente. As informações de maior interesse, resultantes dos Apêndices X a XIII, foram condensadas nos Apêndices XIV e XV.

No Apêndice XIV, encontram-se relacionados, em ordem

decrecente de importância, três fatores climáticos ligados à variação do percentual de ovos diapáusicos por espécie de cigarrinha e por período de infestação, para as seguintes situações: período de infestação inteiro e período de infestação parcial (época de transição na predominância de ovos normais para diapáusicos).

Quando considerados os períodos inteiros, o fator climático chave para ambas as espécies de cigarrinhas foi o fotoperíodo (fotofase). Já em segundo e terceiro lugares aparecem a "Evaporação" e a "Precipitação Pluvial" para *Z. entreriana* e os mesmos fatores, só que na ordem inversa, para *D. flavopicta*.

Quando consideradas as épocas de transição na predominância de ovos normais para diapáusicos, o fotoperíodo continuou sendo o fator climático melhor correlacionado à percentagem de ovos diapáusicos por data de oviposição. Em segundo e terceiro lugares, resultaram a "Precipitação Pluvial" e a "Temperatura Média", para *Z. entreriana* e, "Evaporação" e "Temperatura Média" para *D. flavopicta*. Observa-se que o segundo fator climático em importância para *Z. entreriana* (Evaporação), quando a correlação abrangeu o período de infestação por inteiro, teve sua importância diminuída para além do terceiro lugar na situação período parcial. O fator climático que se mostrou menos correlacionado com a percentagem de ovos diapáusicos por data de oviposição foi a "Temperatura Máxima".

Os fatores climáticos destacados no Apêndice XIV, sempre que apresentaram correlações significativas ($P < 0.05$), estas foram negativas, exceto com respeito ao período parcial da infestação

1985/86, da "temperatura média" (*Z. entreriana*) e da "evaporação" (*D. flavopicta*) (Apêndices XII e XIII).

As correlações foram mais freqüentes em relação às médias de duas ou mais semanas antes das datas de oviposição do que entre semanas individualizadas (observar a freqüência de cada ítem, de 1 a 9, no Apêndice XV).

Recorrendo-se à regressão não linear (quadrática), os valores estimados apontam para, em *Z. entreriana*, um valor máximo por volta de três semanas (Fig. 9) e em *D. flavopicta*, de quatro semanas imediatamente anteriores às datas de oviposição (Fig. 10). Por ocasião da oviposição as cigarrinhas já contavam com uma semana de vida adulta, implicando, assim, que a melhor resposta das cigarrinhas aos fatores climáticos (fotoperíodo, precipitação pluvial, evaporação e temperatura média - em ordem decrescente de importância), sobre a produção de ovos diapáusicos, foi dada faltando ainda "duas", em *Z. entreriana* e "três" semanas, em *D. flavopicta*, para que os respectivos ciclos evolutivos fossem completados.

Considerando-se que o ciclo evolutivo de *Z. entreriana* e de *D. flavopicta*, em Campo Grande - MS, dura ao redor de um mês, concluiu-se que a fisiologia materna teria sido influenciada durante metade ou mais da duração do ciclo evolutivo destas cigarrinhas.

Embora alguns autores se refiram à presença de uma pequena mancha vermelha nos ovos diapáusicos, à qual denominam de "Núcleo Zigótico", que fica estacionada na região em que se originou até que o embrião inicie o seu desenvolvimento (FEWKES, 1969; KALVELAGE & BUZZI,

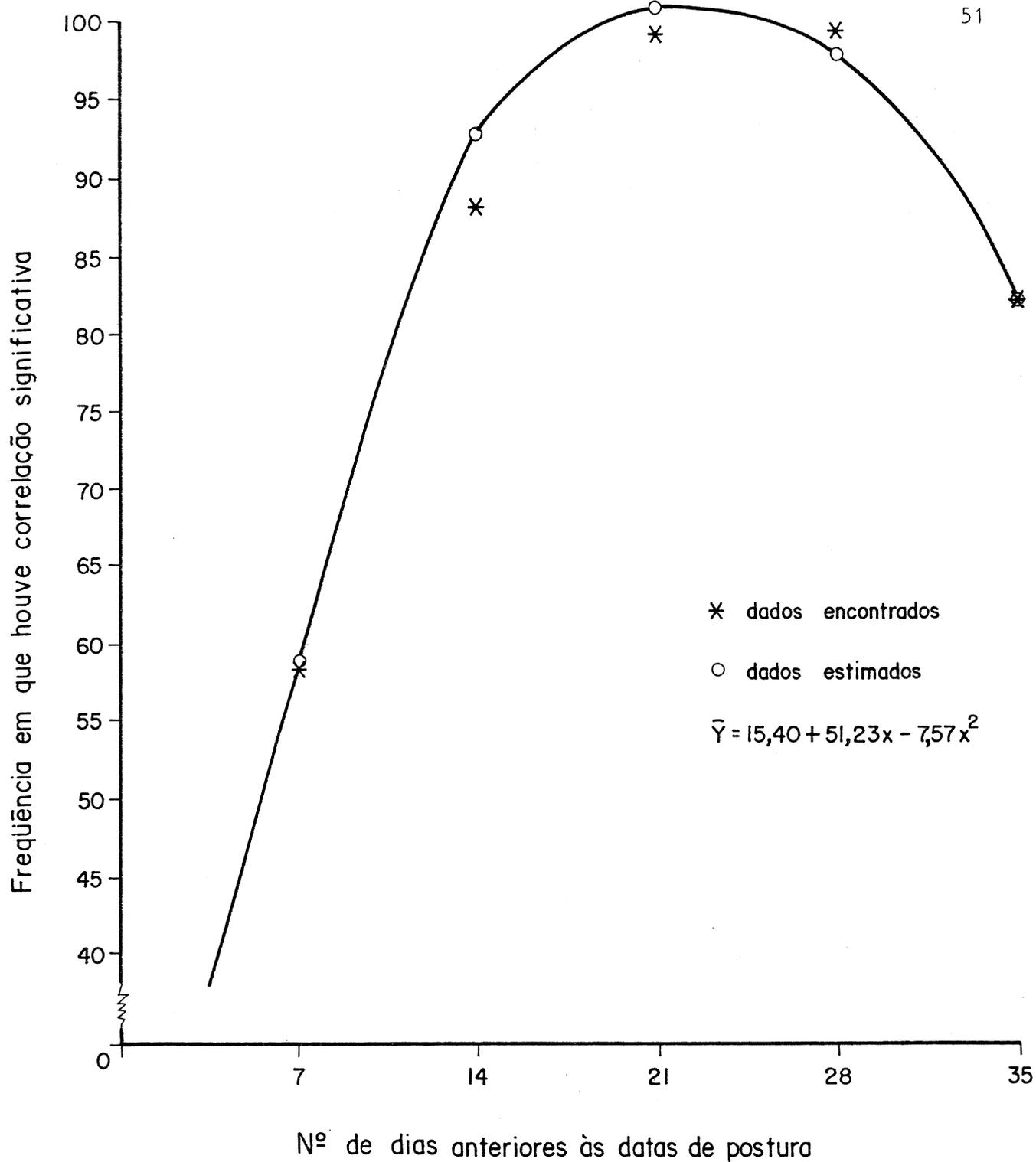


FIGURA 9 - Regressão não linear (quadrática) para a frequência em que houve correlação significativa ($P < 0,05$) entre a percentagem de ovos diapáusicos por data de oviposição, de *Zulia entreriana* (Berg, 1879) e os fatores climáticos chaves, estes, considerando-se valores médios de 7, 14, 21, 28 e 35 dias imediatamente anteriores às datas de oviposição. Os primeiros sete dias são atribuídos ao inseto já adulto e, os demais, em desenvolvimento ninfal.

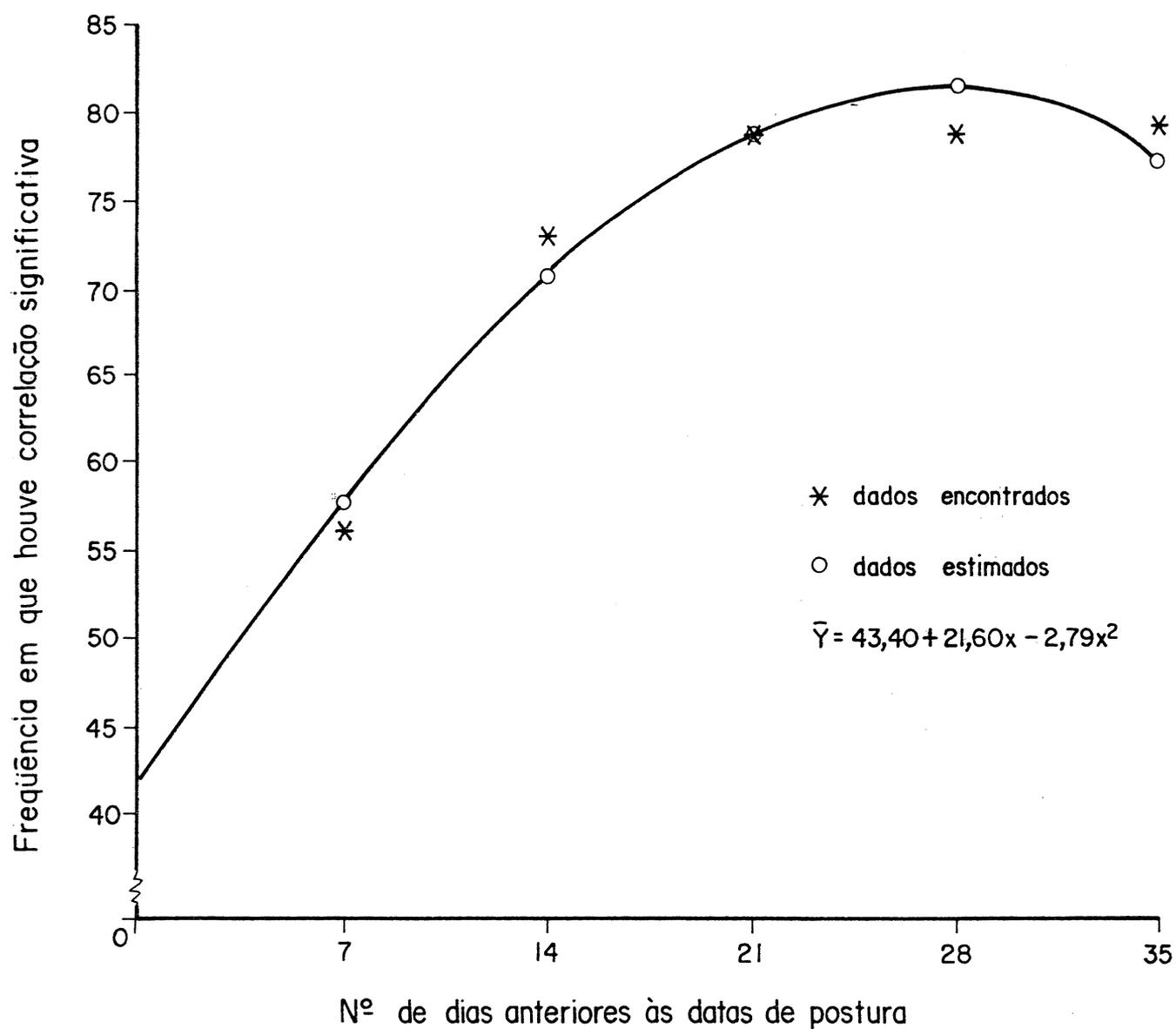


FIGURA 10 - Regressão não linear (quadrática) para a freqüência em que houve correlação significativa ($P < 0,05$) entre a percentagem de ovos diapáusicos por data de oviposição, de *Deois flavopicta* (Stal, 1854) e os fatores climáticos chaves, estes, considerando-se valores médios de 7, 14, 21, 28 e 35 dias imediatamente anteriores às datas de oviposição. Os sete primeiros dias são atribuídos ao inseto já adulto e, os demais, em desenvolvimento ninfal.

1986; KOLLER *et al.*, 1987), tal estrutura foi difícil de visualizar na maior parte dos ovos das cigarrinhas aqui investigadas. Aliás, constatou-se que, quando essa mancha foi bem evidente, ao término da diapausa, o desenvolvimento embrionário se deu incompletamente ou o ovo simplesmente deteriorou.

SAUNDERS (1987), relata que a diapausa em ovos indiferenciados, isto é, sem desenvolvimento embrionário externamente visível, geralmente é determinada maternalmente. As cigarrinhas-das-pastagens apresentam os ovos conforme descritos pelo autor acima mencionado.

As causas que desencadeiam a diapausa em cigarrinhas devem ter origem comum àquelas atribuídas à indução da diapausa na lagarta rosada, *P. gossypiella*, a saber, a fisiologia materna. A amplitude anual da fotofase diária (Apêndice IX), na região em que foi desenvolvido o presente trabalho, é de 10:54 a 13:24 h, ou seja, a variação anual é de 2:30 h. Não foram conduzidos estudos para determinar se essa variação na fotofase é suficiente para induzir a diapausa em cigarrinhas-das-pastagens e, mesmo considerando que entre os fatores climáticos investigados a fotofase tenha sido o fator que melhor se correlacionou com a indução da diapausa, não se pode afirmar que tenha sido o responsável direto, ou o mais importante. A fisiologia materna deve responder não apenas ao fotoperíodo, mas a outros indicadores do meio, devendo-se considerar em especial o fator "qualidade do alimento". A conclusão acima baseia-se nos trabalhos de SAUNDERS (1987) e LUKEFAHR *et al.* (1964) e, nos estudos conduzidos

por VILLACORTA (Dados não publicados)¹.

No presente estudo, entre os fatores climáticos investigados, o fotoperíodo foi o que se mostrou melhor correlacionado com a indução da diapausa em cigarrinhas, corroborando, entre outros, com as verificações de: FEWKES, 1963; SILVEIRA NETO *et al.*, 1976; BUTLER JR *et al.*, 1977; CLOUDSLEY & LEONARD, 1980; SAUNDERS, 1987.

A importância do fotoperíodo pode ser constatada no relato de KALVELAGE & BUZZI (1986), que criaram *Desia schach* (Fabr., 1787) sob diferentes temperaturas (20 e 25°C) e mesmo fotoperíodo, não havendo encontrado diferenças na percentagem de ovos diapáusicos produzidos em função das temperaturas utilizadas, ou seja, a variação dada na temperatura não foi suficiente para superar o efeito imposto pela manutenção do fotoperíodo.

Na Fig. 13, encontra-se ilustrado o balanço hídrico local. Observa-se que, de um modo geral, nos últimos meses do período seco do ano (agosto a outubro), há uma deficiência hídrica no solo. A reposição dessa água só ocorre em novembro/dezembro, passando a acumular um excedente nos primeiros meses do ano. Esse excedente, entretanto, decresce em fevereiro/março, até ser nulo em abril.

O declínio desse excedente hídrico (fevereiro a abril) é acompanhado pelo aumento na percentagem de ovos diapáusicos por data de oviposição. Na verdade, a Fig. 11, facilita a compreensão dos

¹Informação pessoal verbal de Amador Villacorta (1989) -IAPAR - Londrina - PR, quanto à causa capaz de induzir a diapausa em cigarrinhas-das-pastagens.

Apêndices X a XIII. Nos Apêndices X e XI, que consideram os períodos de infestação por inteiro, para *Z. entreriana* e *D. flavopicta*, respectivamente, verificou-se uma correlação inversa entre a precipitação pluvial e a percentagem de ovos diapáusicos por data de oviposição, em acordo com o decréscimo no excedente hídrico.

Nos Apêndices XII e XIII, que consideram apenas dez datas de oviposição por ocasião da inversão de predominância de ovos normais a diapáusicos, *Z. entreriana* manteve o comportamento acima descrito, enquanto que *D. flavopicta* só o fez com respeito ao segundo período de infestação. Nesta espécie, o terceiro período de infestação não apresentou correlação com a precipitação pluvial e no primeiro, a correlação foi positiva para a precipitação pluvial e negativa para a evaporação.

Considerando-se que as informações dos Apêndices XII e XIII referem-se a um intervalo de tempo pequeno (dez semanas) e que a predominância de ovos diapáusicos iniciou-se um mês antes em *D. flavopicta*, supõe-se que nesta espécie haja, além do fotoperíodo, um segundo indicador do ambiente, com mais influência do que a precipitação pluvial, na determinação do início de predominância de ovos diapáusicos e, que pode, inclusive, estar ligado a outras causas, alheias ao balanço hídrico. Após abril, em dois anos seguidos, verificou-se um novo excedente hídrico em maio/junho, o que é comum na região. Tal fato foi acompanhado por um acréscimo gradual na percentagem de ovos normais por data de postura em *Z. entreriana*, mesmo no ano em que não houve tal excedente hídrico.

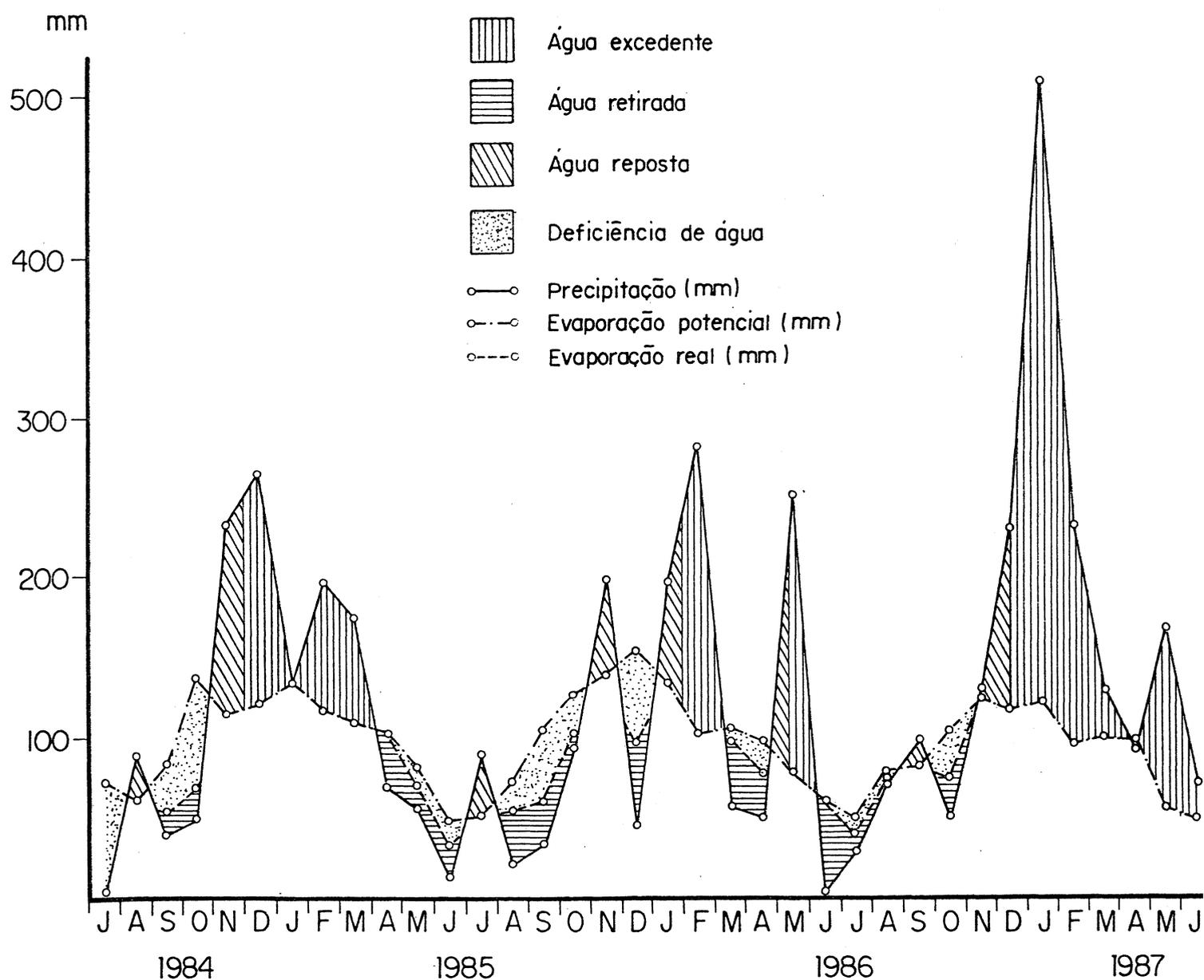


FIGURA 11 - Balanço hídrico para Campo Grande, MS, segundo THORNTHWAITTE (1948), para o período de julho de 1984 a junho de 1987. Solo com capacidade de campo de 124 mm. (Fonte: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA, 1988; 1989).

A sazonalidade ou variação comportamental dentro do ano ocorre tanto em espécies animais como nas plantas. Nos animais, dada a sua possibilidade de locomoção, muitos dos efeitos sazonais podem ser em parte ou no todo, amenizados ou suprimidos por algum tempo.

Exemplos a esse respeito são relatados por PRESTIDGE & Mc NEILL (1983), que observaram ser a presença de Homoptera (Cercopidae e Cicadellidae) em diversas gramíneas associada a um nível particular e limitado de Nitrogênio, que quando alterado (pela floração, formação de sementes, senescência) motivou a migração dos insetos para plantas que lhes atendessem essas exigências.

NILAKHE (1985), estimou que 80% dos adultos de cigarrinhas que se deslocaram de pastagens (culturas semi-perenes) para lavouras de arroz (culturas anuais, plantas jovens e tenras em solo com fertilidade corrigida) pertenceram à espécie *D. flavopicta* e apenas 20% foram *Z. entreciana*. KOLLER & VALÉRIO (1987), ao oferecerem plantas com mesmo volume de forragem e diferentes estágios de maturação, observaram que tanto em *D. flavopicta* como em *Z. entreciana*, a preferência foi pelas plantas com maior percentagem de matéria verde.

O manejo dado à pastagem interfere diretamente com o ecossistema que lhe é inerente, afetando, entre outros, não só o microclima, mas as características morfológicas e nutricionais das plantas. WHITE (1973) cita que a remoção da parte aérea de uma planta reduz o teor de carboidratos de reserva, o crescimento radicular e a área foliar. SEIFFERT (1980), observou que quando o manejo permitia

sobra de forragem em *B. decumbens*, o gado se limitava a selecionar somente os brotos novos que surgiam continuamente. A altura ideal de pastejo para ser adotado nessa gramínea, segundo VILELA (1977)¹, seria de 20 cm.

Sabe-se que durante o período seco e/ou frio do ano, o valor nutritivo das gramíneas forrageiras perenes ou semi-perenes, alcança seus valores mínimos e, com o início da estação chuvosa, na primavera, sucede-se um pico de brotação. Em parte, essa brotação se destina à produção de sementes que, em *B. decumbens*, sofrem maturação oito semanas após a emissão dos respectivos perfilhos (SEIFFERT, 1980).

Uma vez desenvolvidas as sementes, tais perfilhos sofrem um rápido processo de maturação. Os perfilhos originados à partir do final de fevereiro já não mais se destinam à produção de sementes. Além dessa contínua emissão de rebrotes (perfilhos), em *B. decumbens*, relatou-se ainda que no Cerrado do Centro-Sul do país há crescimento de forrageiras durante a estação seca, dada uma precipitação pluvial esperada em torno de 100-200 mm, de maio a outubro (VALLE et al., 1983).

Desse modo, há duas épocas no ano em que a forragem, particularmente em *B. decumbens*, se encontra com valores nutritivos em seus limites mais baixos e/ou em avançado estado de maturação, assim distribuídas: uma no final do período seco do ano (já mencionado anteriormente) e a outra por ocasião da maturação das sementes (fins

¹Citado por SEIFFERT (1980)

de dezembro a abril). No primeiro caso, coincide com o início do período de infestação. Demorando-se a reposição da forragem jovem, as primeiras ninfas são forçadas a se alimentar, em parte, na forragem que atravessou o período seco do ano, especialmente quando ocorre a antecipação do início do período de infestação (como aconteceu na infestação 1986/87 deste estudo), em consequência do que a fisiologia materna poderia vir a ser afetada resultando no aumento percentual de produção de ovos diapáusicos.

No Quadro 2, esse fato pode ser evidenciado, com respeito ao último período de infestação observado, onde a percentagem de ovos diapáusicos tende a crescer no início do período de infestação, decrescendo com o avanço desta, ao mesmo tempo que a brotação jovem vai substituindo a forragem que atravessou o inverno.

Deve-se considerar também o fato de que durante a primavera o fotoperíodo apresenta dias mais curtos do que no verão e isso certamente também estaria atuando nos resultados acima observados.

Com a maturação das sementes, mais e mais hastes das plantas vão sofrendo maturação, havendo ainda, além disso, um pico de produção de forragem em janeiro/fevereiro, possibilitando o acúmulo de um excedente de forragem que também entra em processo de maturação.

Foi observado por EUCLIDES (1991. Dados não publicados)¹ que, a percentagem de fibras em detergente neutro (FDN) na matéria verde (depois de seca na estufa) de *R. decumbens* sob pastejo, varia ao longo

¹ VALÉRIA PACHECO B. EUCLIDES. EMBRAPA-CNPQC, Caixa Postal - 154, CEP 79 080, Campo Grande - MS.

do ano. Durante o período de outubro de 1987 a setembro de 1988, o menor valor médio mensal de FDN foi registrado no mês de outubro, com 62.65%, aumentando daí para a frente. Nos meses de novembro e dezembro alcançou 67.80%; subindo para 71.44% em média para os oito meses seguintes e, finalmente, atingindo o seu valor máximo em setembro, com 73.05%.

A indução da diapausa pela fisiologia materna implica em que essa indução transcorre durante o ciclo evolutivo do inseto. Por isso, a percentagem de FDN foi correlacionada com a percentagem de ovos diapáusicos do mês posterior, isto é, após a emergência do inseto adulto.

Em *D. flavopicta* houve correlação positiva ($P < 0.05$), conforme relatado por SUJII et al. (1991). Em *Z. enteriana*, no entanto, a correlação acima não mostrou diferença significativa ($P > 0.05$), indicando diferenças comportamentais quanto às espécies em estudo, com respeito a esse indicador de ambiente.

A diminuição gradual na percentagem de ovos diapáusicos por data de oviposição, observada em *Z. enteriana*, à partir de maio (Figuras 5 e 8), foi atribuída como sendo por efeito do excedente hídrico comum aos meses de maio e junho (Quadro 12) e, à contínua emissão de perfilhos na planta hospedeira (proporcionando alimento adequado aos insetos). Os perfilhos já não mais destinados à produção de sementes, produzem mais massa verde do que aqueles e tardam mais a sofrer processo de maturação, de modo que, gradativamente, a qualidade da forragem melhora por algum tempo

(maio/junho) para os consumidores, incluindo-se aí as cigarrinhas.

A procura por plantas e/ou forragem jovens parece não afetar tanto a espécie *Z. entreriana* quanto o volume da forragem (KOLLER & VALÉRIO, 1987), sugerindo uma dependência a certas condições microclimáticas como aquelas oferecidas em gramíneas manejadas com altura superior a 15 cm. Dentro desse ambiente essa espécie promove a seleção, na planta hospedeira, das partes onde espera obter o alimento de sua preferência. Tal proposição está em acordo com os dados de NILAKHE (1985), que observou a baixa migração de *Z. entreriana* de pastagens para as lavouras de arroz. Assim sendo, supõe-se que esta espécie seja rigorosa na seleção das partes da planta que ainda ofereçam forragem jovem, sem que os insetos abandonem o sítio em que se desenvolveram, ou então, que a sua dependência por certos nutrientes, para que seja mantida a predominância de ovos normais, atende a limites mais amplos do que ocorre em *D. flavopicta*.

O deslocamento de *D. flavopicta* para as lavouras de arroz aponta para uma maior independência microclimática dessa cigarrinha e, por outro lado, uma forte dependência a certas qualidades do alimento, as quais situam-se dentro de faixas estreitamente limitadas. Esse deslocamento também foi observado por KOLLER & VALÉRIO (1987), em parcelas experimentais contíguas no campo, onde o número de *D. flavopicta* capturado foi significativamente maior ($P < 0.05$) à medida que diminuiu a altura do pasto.

Considerando que o teor de fibras na forragem da planta hospedeira mostrou correlação positiva com a percentagem de ovos

diapáusicos em *D. flavopicta* (SUJII et al. 1991) e assumindo-se que esta espécie seja mais exigente do que *Z. entreziana* quanto às características morfológicas da planta hospedeira, sugere-se que a antecipação em um mês na predominância dos ovos diapáusicos em *D. flavopicta* se deva em decorrência da sua maior exigência quanto ao alimento.

Como de janeiro a abril as gramíneas de um modo geral estão em processo de maturação da forragem, nem mesmo o deslocamento dos insetos previne alimento adequado às ninfas que irão originar, pois enquanto estas se desenvolvem, as características do alimento já poderão ter evoluído para além dos limites requeridos pela espécie, de modo que as fêmeas resultantes passarão a produzir maior percentagem de ovos diapáusicos.

A maior movimentação de adultos de *D. flavopicta* em comparação a *Z. entreziana*, dificulta qualquer previsão estimativa dos níveis populacionais que esta espécie poderia atingir usando por base a densidade local de ninfas. Por isso, sugere-se que a não correlação entre as eclosões obtidas no laboratório e a população de adultos de *D. flavopicta*, um mês após, no campo, tenha sido influenciada por essa diferença de hábito (quanto à movimentação) entre as espécies consideradas.

4.4. INCUBAÇÃO DE OVOS DIAPÁUSICOS DE *Z. entreriana* EM DIFERENTES AMBIENTES:

No Quadro 8, encontram-se registrados os valores médios mensais da temperatura em diferentes ambientes, em Campo Grande - MS. Os valores médios anuais apresentados foram: 22.7°C nos registros da estação climatológica; 27.2°C para o laboratório e, 31.6°C para a câmara climatizada. Observa-se que as temperaturas no interior do laboratório e na câmara climatizada, foram, respectivamente, em média, 4.5°C e 8.9°C superiores à temperatura ambiente.

No Quadro 9, foi relacionada a distribuição, em percentagem por quinzena, das eclosões verificadas em ovos diapáusicos de *Z. entreriana*, incubados em diferentes ambientes. Constatou-se que na estufa e na câmara climatizada houve dois picos de eclosões bem característicos, sendo um em maio/junho, enquanto que o outro foi em agosto (estufa) e agosto/setembro (câmara climatizada). No laboratório, apenas as primeiras quinzenas de maio e julho não apresentaram eclosões, mas as que ocorreram até agosto foram inferiores a 3% por quinzena. Um único pico de eclosões foi registrado em setembro/outubro. No campo, só foram registradas eclosões à partir da segunda quinzena de setembro, sendo que a maioria destas ocorreram em outubro.

Pelas informações acima, evidenciou-se que a incubação que mais se assemelhou àquela ocorrida no campo foi aquela conduzida no laboratório (no ágar); que a incubação em estufa e/ou câmara climatizada permitiu adiantar o desenvolvimento de parte dos ovos, que

QUADRO 8 - Valores médios mensais da temperatura em diferentes ambientes, em Campo Grande-MS.

MÊS ¹	AMBIENTES		
	Est. metereologia ²	Laboratório ³	Câmara climatizada ³
Janeiro	24,91	29,61	33,75
Fevereiro	23,80	29,33	32,44
Março	23,27	28,45	32,76
Abril	23,82	27,71	31,75
Maio	20,67	23,62	27,85
Junho	19,81	23,29	28,02
Julho	20,57	24,19	31,53
Agosto	20,74	25,47	30,20
Setembro	22,13	26,62	31,75
Outubro	23,56	28,05	31,42
Novembro	25,42	30,51	33,56
Dezembro	24,51	29,17	33,54
MÉDIA ANUAL	22,69	27,17	31,55

¹Valores médios dos anos de 1986 e 1987.

²Estação oficial do Ministério da Agricultura, localizada na Latitude 20°27'S, Longitude 54°37'W e altura de 530 m.

³Dados obtidos por meio de higrôtermôgrafos.

Na câmara climatizada a fotofase foi de 12 h/dia utilizando-se duas lâmpadas fluorescentes (branca-fria) de 15 Watts.

A ventilação interna foi permanente.

Nota: Na estufa a temperatura média foi de 30°C, com uma amplitude de 29-31°C. (Estufa de balcão, usada para secagem, sem iluminação interna).

QUADRO 9 - Distribuição, em percentagem por quinzena, das eclosões verificadas em ovos diapáusicos de *Zulia entreriana* (Berg, 1879) (Homoptera-Cercopidae), incubados (de maio a novembro) em diferentes ambientes. Campo Grande, MS.

Quinzenas		Condições de incubação			
		A	B	C	D
Maio	1ª	1,16	0,65	-	-
	2ª	21,25	13,57	0,21	-
Junho	1ª	8,89	14,76	2,76	-
	2ª	2,95	3,08	0,36	-
Julho	1ª	0,85	1,29	-	-
	2ª	9,56	0,54	0,96	-
Agosto	1ª	29,05	9,03	0,55	-
	2ª	18,51	11,59	1,81	-
Setembro	1ª	3,89	20,66	15,70	-
	2ª	2,19	19,28	41,82	10,61
Outubro	1ª	1,23	4,36	22,70	31,93
	2ª	0,47	1,28	5,96	55,47
Novembro	1ª	-	-	1,86	1,99
	2ª	-	-	0,89	-

A - Estufa: Temperatura média de 30⁰C (amplitude de 29-31⁰C); fotofase zero; ovos acondicionados em placas de Petri (de vidro) sobre papel de filtro e com umidade de contato.

B - Câmara climatizada: Temperatura média de 30,6⁰C (amplitude de 20-38⁰C); fotofase de 12 h; ovos acondicionados como em A.

C - Laboratório: Temperatura média de 26⁰C (amplitude de 16-35⁰C); fotofase de 11 h e 47 min.; ovos mantidos em ágar neutro.

D - Campo: Temperatura média de 21,8⁰C (amplitude de 5-36⁰C); fotofase de 11 h e 47 min.; ovos incubados em vasos de cerâmica, sobre o solo, entre plantas jovens de *Brachiaria decumbens* Stapf.

NOTA: A oviposição ocorreu em 18.03.86.

Os percentuais de eclosões, levando em consideração o total de ovos incubados, foram 98.83a, 98,67a, 95.58a e, 25.17b, respectivamente, para os itens A, B, C e D (Teste de Tukey, 5%) e os períodos médios de incubação (nº de dias) foram: 126.11d, 144.95c, 191.40b e, 215.11a, respectivamente (Tukey, 5%).

As temperaturas médias mencionadas acima refletem a média dos meses em que ocorreram as eclosões e não as médias anuais.

em tese, teriam diapausa com menor duração, resultando nos dois picos de eclosões verificados; que os períodos médios de incubação diferiram em todos os ambientes ($P < 0.05$), numa escala crescente para os tratamentos: estufa, câmara climatizada, laboratório e campo (Quadro 9); a percentagem de eclosões no campo foi um quarto daquela observada nos demais tratamentos ($P < 0.05$) e, os tratamentos estufa e câmara climatizada, apesar de terem sido expostos à temperaturas médias semelhantes, diferiram quanto aos períodos médios de incubação ($P < 0.05$), talvez em função de nesta última a temperatura ter sido variável.

BUTLER JR *et al.* (1977) relataram que fotoperíodos decrescentes e temperaturas variáveis aumentaram o percentual de pupas de lagarta rosada que entraram em diapausa. Temperaturas variáveis, neste estudo, resultaram no encurtamento da duração da diapausa em cigarrinhas.

As alterações bioquímicas imediatamente sucedidas pelo início de desenvolvimento dos ovos de *D. flavipicta*, observado por LIMA *et al.* (1989?); a quebra da diapausa pela exposição a baixas "t" (FONTES *et al.*, 1991; KOHN & ENKERLIN, 1978) ou, o encurtamento na sua duração pela exposição à condições secas (FEWKES, 1963), são algumas das experiências pelas quais os ovos devem passar no campo para cumprirem a "programação" da diapausa. Se tais condições não forem manifestadas com a devida intensidade e duração, assume-se que as condições não foram de todo adversas ao desenvolvimento dos ovos, ocorrendo, nesse caso, na opinião de KOHN & ENKERLIN (1978), um

prolongamento da diapausa.

Os ovos incubados no laboratório, neste estudo, não estiveram submetidos a baixas temperaturas, nem a condições secas, de modo que a diapausa manifestou-se até setembro/outubro. Os ovos submetidos a temperaturas médias em torno de 30°C também não experimentaram as condições adversas acima mencionadas, mas tiveram parte dos ovos (um terço) desenvolvidos em maio/junho (Quadro 9), talvez em função da temperatura média ter sido mais elevada, adiantando a incubação dos ovos que, conforme sugerido anteriormente, teriam diapausa "programada" para curta duração.

Fato curioso, porém, foi observado com a parte tida como de "longa duração", cujas eclosões coincidiram com o início normal do período de infestação no campo. Esta "programação" estaria definida em parte dos ovos diapáusicos para aquela época, para o caso de não experimentarem situações extremas de frio e/ou seca. Só então se desenvolveriam ou se manteriam quiescentes, dependendo das condições ambientais do momento. Com isso, presume-se que a "programação" não é, na verdade, prolongada, mas apenas se manifesta em sua forma plena. A quebra parcial (encurtamento do período de incubação) ou total da diapausa, esta sim, deve-se a fatores externos à sua "programação" intrínseca.

Para que os autores LIMA *et al.* (1989?) pudessem observar o final da diapausa, em *D. flavopicta*, em meados de julho, é necessário admitir que esses ovos já haviam sido submetidos às experiências de frio e/ou seca no campo, antes de serem levados ao laboratório.

Verificaram ainda que, terminada a diapausa, nos ovos mantidos a seco, estes assumiram a condição de quiescentes e, o padrão eletroforético destes não diferiu daquele apresentado pelos ovos diapáusicos. Talvez sejam indicações como estas que levaram alguns autores, segundo DENLINGER (1986), a afirmar que "diapausa" e "quiescência" sejam a mesma coisa, variando apenas a sua intensidade e a causa que faz com que se manifestem. De outra forma, não se poderia admitir que, o início do período de infestação ocorre à partir de ovos diapáusicos existentes no campo, já que em parte ou no todo (dependendo da época do ano ou das condições climáticas experimentadas por esses ovos), se tratariam de ovos quiescentes, que tiveram sua diapausa completada e podem, diante de condições climáticas apropriadas, iniciar o seu desenvolvimento.

A comprovação das diferentes durações da diapausa, nos ovos de uma mesma data de oviposição, aqui registrada, corrobora com as informações compiladas na revisão efetuada por DENLINGER (1986), que relata serem as causas que induzem a dormência em insetos das Zonas Tropical e Temperada, basicamente as mesmas, mas que a diapausa seria mais curta e menos intensa nos insetos da Região Tropical. Isso faz sentido, visto que, entre outros, a temperatura mais elevada nos trópicos, adiantaria a incubação dos ovos, principalmente daqueles com diapausa programada para curta duração.

As diferentes respostas no desenvolvimento da diapausa diante do comportamento do clima durante o período do ano mais desfavorável às cigarrinhas, sugerem algumas relações quanto à previsão do início

do período de infestação e a estimativa grosseira dos níveis populacionais esperados, logicamente, em áreas em que a praga venha sendo monitorada por alguns anos.

Assim, invernos com seca e/ou frio, tendem a apressar o desenvolvimento da diapausa, mantendo os ovos quiescentes, de modo a sincronizar as eclosões no início da estação chuvosa (primavera). Esse mecanismo poderia compensar as possíveis baixas no número e na viabilidade dos ovos, frente aos fatores bióticos e abióticos que, exerceriam maior pressão nos anos com inverno seco e/ou que tenha apresentado baixas temperaturas, garantindo, posteriormente, o encontro dos insetos para a reprodução através da sincronização das eclosões. Resultaria daí que, invernos adversos ao inseto conduziriam à previsão de altos níveis populacionais pelo sincronismo nas eclosões.

As primeiras eclosões dependem de um mínimo de chuva em que essa água realmente seja retida no ambiente em que se encontram os ovos das cigarrinhas, de maneira que, uma vez iniciado o desenvolvimento embrionário haja umidade suficiente para que o mesmo seja completado. A insuficiência de umidade pode inviabilizar a retomada do desenvolvimento embrionário. KING (1975) observou que houve uma estreita relação entre a queda da primeira chuva (superior a 25 mm no intervalo de 48 horas) e a emergência de adultos 27 a 34 dias depois.

Após invernos chuvosos, independentemente de terem ocorrido temperaturas baixas, assim que a temperatura entrar na faixa favorável

ao desenvolvimento, mantidas as condições de umidade, dar-se-á o início das eclosões. As temperaturas bases para o desenvolvimento das cigarrinhas *Z. entreciana* e *D. flavocincta*, são, respectivamente, 16.5 e 15.0°C¹. Informações adicionais a esse respeito são fornecidas por MAGALHÃES et al. (1983).

As eclosões possíveis de ocorrer no final do inverno são, principalmente, aquelas provenientes de ovos com diapausa "programada" para curta duração. Conforme mencionado na parte inicial deste trabalho, para a região de Campo Grande - MS, constatou-se eclosões nas circunstâncias acima mencionadas, em meados de agosto (infestação 1986/87). Os níveis de infestação foram baixos em comparação com aqueles registrados no início normal do período de infestação e, os ovos produzidos nas fêmeas resultantes, tiveram maior percentagem de ovos diapáusicos do que os percentuais verificados nas posturas das primeiras semanas nos anos em que o período de infestação iniciou na época normal (Quadro 2).

A antecipação ao período normal de infestação, no geral, conduz à previsão de baixos níveis populacionais pela não sincronização das eclosões, bem como, porque durante o final do inverno, a ocorrência de "veranicos" tem suas possibilidades grandemente aumentadas, podendo comprometer o primeiro pico populacional do inseto. Nesse caso, o segundo pico populacional

¹Informação pessoal por carta de PARRA, J. R. P. (1990, LET. 273/90), Departamento de Entomologia da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz - ESALQ/USP, Caixa Postal - 9, CEP 13 400, PIRACICABA - SP.

compreender-se-á, principalmente, de ninfas originadas nos ovos com diapausa de longa duração, resultando em níveis populacionais inferiores aos normais para a época.

Os efeitos de baixos níveis populacionais, no início do período de infestação, poderão estender-se aos picos populacionais subseqüentes. Assim, sugere-se que, invernos chuvosos conduzem à expectativa de um período de infestação com menor risco de grandes explosões populacionais.

O sincronismo nas eclosões no início normal do período de infestação de cigarrinhas, foi atribuído por KING (1975) como sendo em função da existência de um mecanismo inato, relacionado à precipitação pluvial.

KALVELAGE (1984), sugere que interage também a temperatura, de modo que, nos anos em que forem verificadas temperaturas superiores às normais para o período e região, a incubação dos ovos diapáusicos se processa mais depressa. Admite, inclusive, que os ovos respondam diferentemente a oscilações maiores de temperatura e umidade do que aquelas registradas em seu trabalho no laboratório.

O primeiro destes autores conduziu suas observações numa região com limitações hídricas e, o sincronismo observado nas eclosões, provavelmente se deva à demora da ocorrência de chuvas. A sugestão do último autor citado, procede em parte, mas para regiões em que a limitação seja térmica e não hídrica, visto que essa última sozinha é suficiente para não haver desenvolvimento embrionário, qualquer que seja a temperatura ambiente.

Na verdade, o desenvolvimento da diapausa em si e o início do desenvolvimento embrionário têm sido erroneamente interpretados como atos contínuos. A duração da diapausa pode ser grandemente encurtada pela exposição dos ovos a condições extremas de frio e/ou de dessecação, mas o desenvolvimento embrionário, só se dará na presença de umidade e temperatura adequadas, sem o que os ovos se mantem quiescentes.

A limitação hídrica pode ser considerada a principal responsável pela sincronização das eclosões e, em segundo, as condições de baixa temperatura e umidade durante o desenvolvimento da diapausa, sempre que reduzirem a sua duração.

4.6. SUGESTÕES DE PESQUISA.

A incubação de ovos diapáusicos em ágar neutro, no laboratório, comportou-se de modo mais próximo ao verificado no campo. Esse fato só ocorreu porque as eclosões no campo, em Campo Grande - MS, geralmente dependem do início das chuvas, na primavera. Um melhor entendimento da diapausa, nestes insetos, poderá ser obtido efetuando-se um estudo comparativo entre o desenvolvimento da diapausa no campo e no laboratório, pelo confronto dos dados aqui disponíveis e aqueles obtidos por FONTES *et al.* (1989?; 1991), LIMA *et al.* (1989?); SILVEIRA NETO *et al.* (1986); SUJII *et al.* (1991). O objetivo principal seria o de quantificar a intensidade e o tempo de exposição de ovos diapáusicos à temperatura e umidade adversas ao seu desenvolvimento,

experiências capazes de encurtar a duração da diapausa no campo. Uma vez sendo possível prever o término da diapausa, será possível ajustar um modelo de simulação para emitir previsões quanto ao provável início do período de infestação e, talvez, estimar, ainda que grosseiramente, os níveis populacionais esperados para aquela época.

A correlação entre as eclosões no laboratório e a população de adultos no campo um mês após, foi mais alta em *Z. enteriana* ($R^2 = 0.59$) do que em *D. flavopicta* ($R^2 = 0.40$). Segundo a literatura, *D. flavopicta*, movimenta-se mais ativamente do que a outra espécie, de modo que não se prende muito aos sítios de origem. Sugere-se que essa movimentação seja em função da sua exigência em relação às características nutricionais das plantas hospedeiras. Inclusive, essa exigência seria tão extrema ao ponto de afetar a fisiologia materna muito antes nesta espécie do que em *Z. enteriana*, de modo que, a antecipação em um mês na predominância de ovos diapáusicos, de *D. flavopicta*, seja em função da qualidade do alimento, que naquela ocasião inicia o processo de maturação, afetando diretamente a produção de ovos diapáusicos. Por sua vez, a queda na percentagem de ovos diapáusicos, de *Z. enteriana*, nos meses de maio e junho, também estaria, pelo menos em parte, relacionada à recuperação temporária das características morfológicas das plantas hospedeiras, que passariam a oferecer alimento de melhor qualidade.

V. CONCLUSÕES.

Em cigarrinhas-das-pastagens, *Z. entreriana* e *D. flavopicta*, as oviposições de qualquer data do período de infestação, efetuadas e incubadas no laboratório, geralmente apresentam ovos com período normal de incubação e diapáusicos. Eventualmente ocorrem oviposições exclusivamente, ou de ovos com período normal de incubação (ovos normais), ou de ovos diapáusicos, respectivamente, nas metades inicial e final do período de infestação.

Na metade inicial do período de infestação, há predominância de oviposição de ovos normais e no restante predominam os ovos diapáusicos.

A predominância de ovos diapáusicos nas oviposições de *D. flavopicta*, inicia um mês antes (quinzena final de fevereiro) do que nas posturas de *Z. entreriana* (quinzena final de março). O período de infestação de *D. flavopicta* inicia duas semanas depois e termina um mês antes do que o de *Z. entreriana*.

Os ovos diapáusicos de uma mesma data de oviposição, de *Z. entreriana* e *D. flavopicta*, não diferem quanto ao período de incubação. Entretanto, em *D. flavopicta*, o pico de eclosões de ninfas de ovos diapáusicos estende-se por um mês além daquele observado para *Z. entreriana* e há antecipação em um mês de posturas com predominância de ovos diapáusicos nessa mesma espécie, resultando que, a incubação dos ovos diapáusicos, considerando-se os valores médios das oviposições em que estes predominaram, é mais longa em *D. flavopicta* do que em *Z. entreriana*.

A percentagem média de ocorrência de ovos diapáusicos, por período de infestação, é menor em *Z. entreriana* do que em *D. flavopicta*.

As eclosões provenientes de ovos diapáusicos concentram-se no terço inicial do período de infestação seguinte ao de sua oviposição.

A produção de ovos diapáusicos mostra-se influenciada por fatores climáticos experimentados pelos insetos durante a parte final do seu ciclo evolutivo, cujas correlações são geralmente negativas e, mostram-se mais frequentes para as duas últimas semanas, em *Z. entreriana* e, três últimas semanas, em *D. flavopicta*.

Entre os fatores climáticos considerados, o que melhor se correlaciona com a percentagem de ovos diapáusicos por data de oviposição, em *Z. entreriana* e *D. flavopicta*, é o fotoperíodo, seguido pela precipitação pluvial total e a evaporação. As temperaturas média, mínima e máxima, têm sua importância diminuída em ordem decrescente.

A incubação de ovos diapáusicos, de *Z. entreriana*, sob temperaturas fixa e variável, em média 7-8°C superiores à média anual local, provoca a ocorrência de dois picos de eclosões, caracterizando, nesses insetos, a presença de ovos com diapausa programada para diferentes durações e que, sob temperatura fixa, a incubação é encurtada em relação àquela sujeita às variações diárias do ambiente.

A presença de ovos diapáusicos nas oviposições de diferentes datas do período de infestação e a programação da diapausa para diferentes durações são responsáveis pela ocorrência de eclosões provenientes de ovos diapáusicos durante todos os meses do ano (no

laboratório), indicando que, no campo, a sobreposição de gerações também se dá de forma contínua.

R E S U M O

As cigarrinhas-das-pastagens (Homoptera; Cercopidae), constituem grave problema à pecuária brasileira, pelos danos que causam às pastagens e de onde, eventualmente, migram para lavouras de arroz e milho, prejudicando também a agricultura.

Foram aqui investigadas as duas espécies de cigarrinhas mais importantes em gramíneas do Gênero *Brachiaria* de pastagens das Regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste do Brasil: *Deois flavopicta* (Stal, 1854) e *Zulia entreciana* (Berg, 1879). As formas ativas desses insetos ocorrem durante o período mais quente e chuvoso do ano e no restante tendem a desaparecer, ocasião em que a subsistência processa-se por meio de ovos diapáusicos e/ou quiescentes. A influência de fatores climáticos sobre a produção de ovos diapáusicos em cigarrinhas e a dinâmica de sua oviposição, são ainda pouco conhecidos nas espécies acima mencionadas. Por isso, semanalmente, durante três períodos de infestação, foram trazidos adultos de cigarrinhas do campo e colocados para ovipositar em ágar neutro, em placas de Petri, no laboratório, sendo os ovos ali mantidos para incubar. Para cada espécie de cigarrinha foram examinados cerca de 300 ovos por data de oviposição, alcançando nos três períodos de infestação ao redor de 35 000 ovos em cada espécie. Além de registrar a dinâmica das eclosões nos ovos obtidos em diferentes datas do período de infestação, as percentagens de ovos diapáusicos presentes em cada uma dessas datas foram correlacionadas com as temperaturas média, mínima e máxima; a evaporação real; a precipitação total e a fotofase diárias. As

correlações foram feitas com respeito aos dados climáticos médios por semana, da primeira à quinta semana imediatamente anterior às respectivas datas de oviposição, obedecendo os seguintes itens: cada semana individualmente e média por grupo cumulativo (duas, três, quatro e cinco semanas, a contar da primeira). Por ocasião das oviposições os adultos já possuíam em média uma semana de vida, de modo que a primeira semana foi atribuída ao inseto adulto e, o restante, ao inseto em desenvolvimento ninfal. Foram definidos como sendo com período de incubação normal os ovos nos quais as eclosões ocorreram até o final do segundo mês de incubação e depois disso, como diapáusicos.

A incubação de ovos diapáusicos de *Z. entreriana* foi investigada em diferentes condições ambientais, que foram: no campo, no laboratório, na estufa (temperatura controlada) e na câmara climatizada (t. variável). Foram incubados 1 200 ovos em cada ambiente. As conclusões obtidas são as seguintes:

Em cigarrinhas-das-pastagens, *Z. entreriana* e *D. flavopicta*, as oviposições de qualquer data do período de infestação, efetuadas e incubadas no laboratório, geralmente apresentam ovos com período normal de incubação e diapáusicos. Eventualmente ocorrem oviposições exclusivamente, ou de ovos com período normal de incubação, ou de ovos diapáusicos, respectivamente, nas metades inicial e final do período de infestação.

Na metade inicial do período de infestação, há predominância de oviposição de ovos normais e no restante predominam os ovos

diapáusicos. Os percentuais médios de ocorrência de ovos diapáusicos para esses intervalos de tempo são, respectivamente, 12 e 80, para *Z. entreriana* e, 9 e 93, em *D. flavopicta*.

A predominância de ovos diapáusicos nas oviposições de *D. flavopicta*, inicia um mês antes (quinzena final de fevereiro) do que nas oviposições de *Z. entreriana* (quinzena final de março). O período de infestação de *D. flavopicta* inicia duas semanas depois e termina um mês antes do que o de *Z. entreriana*.

Os ovos diapáusicos de uma mesma data de oviposição, de *Z. entreriana* e *D. flavopicta*, não diferem quanto ao período de incubação ($P > 0.05$). Entretanto, em *D. flavopicta*, o pico de eclosões de ninfas de ovos diapáusicos estende-se por um mês além daquele observado para *Z. entreriana* e há antecipação em um mês de posturas com predominância de ovos diapáusicos nessa mesma espécie, resultando que, a incubação dos ovos diapáusicos, considerando-se os valores médios das oviposições em que estes predominaram, é mais longa ($P < 0.05$) em *D. flavopicta* do que em *Z. entreriana*.

A percentagem média de ocorrência de ovos diapáusicos por período de infestação, média de três desses períodos, é 39 e 52, para *Z. entreriana* e *D. flavopicta*, respectivamente.

As eclosões provenientes de ovos diapáusicos concentram-se no terço inicial do período de infestação seguinte ao de sua oviposição. Os valores percentuais médios são 90.60 e 96.31, para *Z. entreriana* e *D. flavopicta*, respectivamente.

A produção de ovos diapáusicos mostra-se influenciada por

fatores climáticos experimentados pelos insetos durante a parte final do seu ciclo evolutivo, cujas correlações são geralmente negativas e, mostram-se mais freqüentes para as duas últimas semanas, em *Z. entreciana* e, três últimas semanas, em *D. flavopicta*.

Entre os fatores climáticos considerados, o que melhor se correlaciona com a percentagem de ovos diapáusicos por data de oviposição, em *Z. entreciana* e *D. flavopicta*, é o fotoperíodo, seguido pela precipitação pluvial total e a evaporação. As temperaturas média, mínima e máxima, têm sua importância diminuída em ordem decrescente.

A incubação de ovos diapáusicos, de *Z. entreciana*, sob temperaturas fixa e variável, em média 7-8°C superiores à média anual local, provoca a ocorrência de dois picos de eclosões, caracterizando, nesses insetos, a presença de ovos com diapausa programada para diferentes durações e que, sob temperatura fixa, a incubação é encurtada ($P < 0.05$) em relação àquela sujeita às variações diárias do ambiente.

A presença de ovos diapáusicos nas oviposições de diferentes datas do período de infestação e a programação da diapausa para diferentes durações são responsáveis pela ocorrência de eclosões provenientes de ovos diapáusicos durante todos os meses do ano (no laboratório), indicando que, no campo, a sobreposição de gerações também se dá de forma contínua.

S U M M A R Y

The pasture spittlebugs (Homoptera; Cercopidae) are a serious problem for Brazilian agriculture, due to the losses caused in pastures and from where, at times, they migrate to rice and maize plantations.

In this study, the two most important species of spittlebugs in grasses of the genus *Brachiaria* from pastures in the Southern, Southeast and Central West regions of Brazil are considered: *Deois flavopicta* (Stal, 1854) and *Zulia entrerriana* (Berg, 1879). The active phases of these insects occur during the hottest and wettest season, tending to disappear during the rest of the year, when they survive by means of diapausic or arrested eggs. The influence of climatic factors on the production of diapausic eggs in spittlebugs and the dynamics of their oviposition, is little known in the species mentioned above. For this reason, during three periods of infestation, adult spittlebugs were brought weekly from the field to the laboratory and left to ovoposit in neutral agar in Petri dishes, the eggs being kept there to incubate. About 300 eggs were examined for both spittlebug species by date of oviposition, totalling during the three periods about 35 000 eggs per species. In addition to the registration of the hatching dynamics of the eggs collected at different infestation dates, the percentages of diapausic eggs present at each date were correlated with mean, minimum and maximum temperatures; evaporation; total rainfall and photofase. The correlations were calculated for climatic data as means per week, for the first to fifth week

immediately before the respective oviposition dates, in the following way: each week separately and the mean for each cumulative group (two, three, four and five weeks, starting with the first). At the moment of oviposition the adults were already a week old, on the average; for this reason the first week mentioned above was considered as belonging to the adult stage and the rest, to the development of the nymphs. As a definition, eggs were considered as having a normal incubation period when hatching occurred up to the end of the second month of incubation -after this, they were considered as being diapausic.

The incubation of diapausic eggs of *Z. entreriana* was studied under different environmental conditions, namely in the field, in the laboratory, in an incubator (fixed temperature) and in a climatic chamber (temperature variable). A total of 1 200 eggs were incubated in each environment. The following conclusions are reached:

The pasture spittlebugs *Z. entreriana* and *D. flavopicta* generally produce eggs with normal and diapausic periods, in the ovipositions made at any date during infestation, when incubated in the laboratory. Sometimes oviposition occurs of eggs with a normal incubation period, or diapausic eggs during the first and last halves of the infestation period, respectively.

During the first half of the infestation, there is a predominance of normal eggs; during the rest of the period, of diapausic eggs. Mean percentage occurrence of diapausic eggs in these intervals of time are 12% and 80% for *Z. entreriana*, and 9% and 93% for *D. flavopicta*, respectively.

The predominance of diapausic eggs in the ovipositions of *D. flavopicta* commences one month (last half of February) before those of *Z. entreriana* (last half of March). The infestation period of *D. flavopicta* commences two weeks after and terminates one month before that of *Z. entreriana*.

Diapausic eggs of the same oviposition date, produced by *Z. entreriana* and *D. flavopicta* do not differ in their incubation period ($P > 0.05$). However, the peak of hatching of nymphs from diapausic eggs of *D. flavopicta* persists for a month more than that observed for *Z. entreriana* and there is an anticipation of one month of oviposition with a predominance of diapausic eggs in this species with the result that the mean oviposition values where this predominance occurs, is longer ($P < 0.05$) for *D. flavopicta* than for *Z. entreriana*.

Mean occurrence of diapausic eggs per infestation (mean of three periods) is 39% and 52% for *Z. entreriana* and *D. flavopicta*, respectively.

Hatches from diapausic eggs are concentrated in the first third of the infestation period following oviposition. Mean values are 90.60 and 96.31% for *Z. entreriana* and *D. flavopicta*, respectively.

The production of diapausic eggs is shown to be influenced by the climatic conditions to which the insects were exposed during the last part of their development cycle; their correlations are generally negative and most frequent during the last two weeks, for

Z. entreriana and the last three weeks, for *D. flavopicta*.

Amongst the climatic factors considered, the best correlation between the percentages of diapausic eggs by oviposition date, for *Z. entreriana* and *D. flavopicta* is found to be the photoperiod, followed by total rainfall and evaporation. The mean, minimum and maximum temperatures are decreasingly important, in this order.

The incubation of diapausic eggs from *Z. entreriana* under fixed temperatures and variable temperatures, on the average 7-8°C above the annual mean, provokes two hatching peaks, demonstrating in these insects, the presence of eggs with a diapause programmed for different durations, and that under fixed temperature conditions, the incubation period is shortened ($P < 0.05$) with respect to that found for daily environmental variations.

The presence of diapausic eggs in ovipositions of different dates during the infestation period, and the programming of diapause with different durations is responsible for the occurrence of hatchings from diapausic eggs in all months of the year (in the laboratory) indicating that - in the field - a superposition of generations also occurs continually.

VIII. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- BARBOSA, J. T.; LIMA FILHO, M.; RISCADO, G. M. Diapause in eggs of Mahanarva eosticata (Stål, 1855) and its effects on Acnopolunema hervali (Gomes, 1948), an egg parasite. Entomol. Newsl., int. Soc. Sugarcane Technol., (6): 6, 1979.
- BATISTA FILHO, A.; MIRANDA, R. de A.; RAMIRO, Z. A. Flutuação de cigarrinhas em pastagens no período das 6:00 às 19:00 hs. Int. CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 7., Fortaleza, 1981. Resumos... s. 1., Sociedade Entomológica do Brasil, s. d. p. 90.
- BECK, S. D. Insect photoperiodism. New York, Academic Press, 1980. 380p.
- BUTLER Jr, G. D.; HAMILTON, A. G.; GUTIERREZ, A. P. Pink bollworm: diapause induction in relation to temperature and photophase. Ann. Entomol. Soc. Am., 71 (2): 202-204, 1977.
- CHAPMAN, R. F. The endocrine organs and hormones. In:----- . The insects: structure and function. 3 ed. London, Hodder & Stoughton. 1982. p. 833-834.
- CHMIEL, S. M. & WILSON, M. C. Estimating threshold temperature and heat unit accumulation required for meadow spittlebug (Philaenus spumarius) egg hatch. Environ. Entomol., 8 (4): 612-614, 1979.
- CIGARRINHAS-DAS-PASTAGENS têm controle integrado. Noticiário, (52): 1-2, 1984.
- CLARK, W. E.; IBARRA, D. G. E.; CLEAVE, H. M. van. Taxonomy and biology of spittlebugs of the genera Aeneolamia Fennah and Prosapia Fennah (Cercopidae) in Northeastern Mexico. Folia entomol. Mex., 34: 13-24, s. d.

- CLOUDSLEY, J. L. & LEONARD, J. Microecologia. São Paulo, EPU, EDUSP, 1980. 58p. (Temas de Biologia, 2).
- COSENZA, G. W. Biologia da cigarrinha-das-pastagens (D. flavopicta). Planaltina, EMBRAPA - CPAC, 1981. 4p. (EMBRAPA-CPAC. Pesquisa em Andamento, 5).
- DENLINGER, D. L. Dormancy in tropical insects. Ann. Rev. Entomol., 31: 239-264, 1986.
- DOMINGUES, J. M. & SANTOS, E. M. da S. Estudo da biologia da cigarrinha-das-pastagens *Zulia entreriana* Berg, 1879, e sua curva populacional no Norte do Estado do Espírito Santo. Vitória, EMCAPA, 1975. 43p. (EMCAPA. Boletim Técnico, 2).
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Corte, Campo Grande, MS. Dados gerais do CNPGC. Relat. Técn. Anu. CNPGC, 1983-1985, Campo Grande, 1988. p. 23-28.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Corte, Campo Grande, MS. Dados gerais do CNPGC. Relat. Técn. Anu. CNPGC, 1985-1987, Campo Grande, 1989. p. 21-23.
- FEWKES, D. W. Some observations on egg diapause in the Trinidad sugarcane froghopper *Aeneolamia varia saccharina* (Homoptera: Cercopidae). Entomol. Mon. Mag., 92(1194/1195): 224-228, 1963.
- FEWKES, D. W. The biology of sugarcane froghoppers. In: WILLIAMS, J. R.; METCALFE, J. R.; MUNGOMERY, R. W.; MATHES R., ed. Pests of sugar cane. Amsterdam, Elsevier, 1969. p.283-307.
- FONTES, E. M. G.; ROCHA, S. J.; NAVIA, D. & SIHLER, W. Padrão de eclosão dos ovos diapáusicos da cigarrinha-das-pastagens, *Deois flavopicta* (Homoptera: Cercopidae). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 12 & ENCONTRO SOBRE MOSCAS-DAS-FRUTAS, 2., Belo Horizonte, 1989. Resumos... s. 1., Sociedade Entomológica do Brasil, 1989? v.1.p.97.

- FONTES, E. M. G.; PIRES, C. S. S.; LINA, L. H. C.; FERREIRA, S. O. Efeito de baixas temperaturas sobre a quebra da diapausa dos ovos da cigarrinha-das-pastagens, Deois flavopicta (Homoptera: Cercopidae). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 13; SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE "BICUDO" DO ALGODOEIRO, 1; ENCONTRO SOBRE "COCHONILHA" DA PALMA FORRAGEIRA, 2 & ENCONTRO SOBRE MOSCAS-DAS-FRUTAS, 3., Recife, 1991. Resumos... Recife, Sociedade Entomológica do Brasil, 1991, v.1.p.107.
- KALVELAGE, H. Ciclo de vida da Deois (Pandysia) schach (Fabricius, 1787)(Homoptera, Cercopidae), à duas temperaturas. Curitiba - Pr, Universidade Federal do Paraná, 121p. 1984. (Tese de Mestrado).
- KALVELAGE, H. & BUZZI, Z. J. Ciclo de vida da cigarrinha-das-pastagens, Deois (Pandusia) schach (Fabricius, 1787) (Homoptera: Cercopidae), à duas temperaturas. An. Soc. entomol. Brasil, 15(1): 113-136, 1986.
- KING, A. B. S. Factors affecting the phenology of the first brood of the sugarcane froghopper Aeneolamia varia saccharina (Dist.) (Homoptera: Cercopidae) in Trinidad. Bull. Entomol. Res., 65(3): 359-372, 1975.
- KOHN, E. & ENKERLIN, D. Estudio sobre la incubación de huevecillos del complejo de la mosca pinta. Folia entomol. Mex., (39/40): 149-150, 1978.
- KOLLER, W. W. & VALÉRIO, J. R. Períodos de incubação de ovos de Zulia entreriana (Berg, 1879) (Homoptera: Cercopidae) obtidos em diferentes épocas. Campo Grande, EMBRAPA-CNPGC, 1985. 5p. (EMBRAPA-CNPGC. Pesquisa em Andamento, 27).
- KOLLER, W. W.; PASCHOAL, G. O. & ADANYA, F. Aspectos do desenvolvimento embrionário em Zulia entreriana (Berg, 1879) e Deois flavopicta (Stal, 1854) (Homoptera: Cercopidae). An. Soc. entomol. Brasil, 16(2): 389-398, 1987.
- KOLLER, W. W. & VALÉRIO, J. R. Preferência de cigarrinhas-das-pastagens por plantas de Brachiaria decumbens Stapf cv Basilisk com diferentes características morfológicas. An. Soc. entomol. Brasil, 16(1): 131-143, 1987.

- KOLLER, W. W.; VALÉRIO, J. R.; PASCHOAL, G. D. & ADANYA, F. Percentual médio de ovos em diapausa, em cigarrinhas-das-pastagens (Homoptera: Cercopidae) em diferentes períodos de infestação, em Campo Grande - MS. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 12 & ENCONTRO SOBRE MOSCAS-DAS-FRUTAS, 2., Belo Horizonte, 1989. Resumos... s. l., Sociedade Entomológica do Brasil, 1989? v.1.p.98.
- LIMA, L. H. C.; FONTES, E. M. G.; ROCHA, S. J. & MATTA JUNIOR, P. R. Mecanismos bioquímicos da diapausa dos ovos da cigarrinha-das-pastagens (Homoptera: Cercopidae). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 12 & ENCONTRO SOBRE MOSCAS-DAS-FRUTAS, 2., Belo Horizonte, 1989. Resumos... s. l., Sociedade Entomológica do Brasil, 1989? v.1.p.106.
- LUKEFAHR, M. J.; NOBLE, L. W. & MARTIN, D. F. Factors inducing diapause in the pink bollworm. USDA Tech. Bull., 1304, 1964. 17p.
- NAGALHÃES, B. P.; BICELLI, C. R. L.; PARRA, J. R. P. & HADDAD, M. L. Influência da temperatura e da umidade relativa sobre ovos de cigarrinhas-das-pastagens. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGRONOMETEOROLOGIA, 3., Campinas, 1983. Resumos..., Campinas, Sociedade Brasileira de Agronometeorologia, Instituto Agronômico/SAAES, 1983. p.170-171.
- MATIOLI, J. C. Algumas observações sobre as "cigarrinhas-das-pastagens" no Estado do Espírito Santo. EMCAPA, 1976. 16p. (EMCAPA-ES. Circular Técnica, 1).
- MC WILLIAMS, J. M. & COOK, J. M. Technique for rearing the two-lined spittlebug. J. econ. Entomol., 68(4): 421-422, 1975.
- MENEZES, M. de; EL KADI, M. K.; PEREIRA, J. M. & RUIZ, M. A. M. Bases para o controle integrado das cigarrinhas-das-pastagens na região Sudeste da Bahia. Ilhéus, CEPLAC/CEPEC, 1983. 33p.
- NAVES, M. A. Obtenção e armazenamento de ovos e diapausa da cigarrinha-das-pastagens Depis flavopicta (Stål) (Hom., Cercopidae). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 6., Campinas, 1980. Resumos... Campinas, Sociedade Entomológica do Brasil, 1980? p.19.

- NILAKHE, S. S. Ecological observations on spittlebugs with emphasis on their occurrence in rice. Pesq. agropec. bras., Brasília, 20(4): 407-414, 1985.
- OMETTO, J. C. Bioclimatologia vegetal. São Paulo, Agronômica Ceres, 1981. 425 p.
- PACHECO, J. M. Aspectos da biologia e ecologia de Decis (Acanthodeois) flavopicta (Stal. 1854) (Homoptera: Cercopidae) na região de São Carlos, São Paulo, Brasil. São Carlos, Univ. Fed. de São Carlos. 111p. 1981. (Tese de Doutorado).
- PRESTIDGE, R. A. & Mc NEILL, S. Auchenorrhyncha - host plant interactions: leafhoppers and grasses. Ecol. Entomol., 8(3): 331-339, 1983.
- SANTOS, J. P.; CRUZ, E. & BOTELHO, W. Avaliação de dano e controle da cigarrinha-das-pastagens em plantas de milho com diferentes idades. Sete Lagoas, EMBRAPA-CNPMS, 1982. 9p. (EMBRAPA-CNPMS. Pesquisa em Andamento, 2).
- S A S User's Guide. North California, SAS Institute Inc., 1985. 956p.
- SAUNDERS, D. S. Photoperiodism and seasonal cycles of development. In: _____ Insect clocks. 2 ed. Oxford, Pergamon. p.138-139, 139, 1982.
- SAUNDERS, D. S. Photoperiodism and the hormonal control of insect diapause. Sci. Prog., 71(1): 51-69, 1987.
- SEIFFERT, N. F. Gramíneas forrageiras do gênero Brachiaria. Campo Grande, MS. EMBRAPA-CNPQC, 1980. 83p. (EMBRAPA-CNPQC. Circular Técnica, 1).
- SILVEIRA NETO, S.; NAKANO, O.; BARBIN, D. & VILA NOVA, N. A. Diapause. In: Manual de ecologia de insetos. Ed. Agron. CERES LTDA, Piracicaba, 1976. p.70-75.

- SILVEIRA NETO, S.; PARRA, J. R. P.; ZUCCHI, R. A. & ALVES, S. B. Zoneamento ecológico para as cigarrinhas-das-pastagens (Homoptera; Cercopidae) no Brasil. An. Soc. entomol. Brasil, 15(Supl.): 149-159, 1986.
- SUJII, E. R.; FONTES, E. M. C.; PIRES, C. S. S. & FERREIRA, D. N. M. Seria o valor nutritivo da planta hospedeira um dos indicadores do ambiente para postura de ovos diapáusicos em Deois flavocicta? In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 13; SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE "BICUDO" DO ALGODOEIRO, 1; ENCONTRO SOBRE "COCHONILHA" DA PALMA FORRAGEIRA, 2 & ENCONTRO SOBRE MOSCAS-DAS-FRUTAS, 3., Recife, 1991. Resumos... Recife, Sociedade Entomológica do Brasil, 1991, v.1.p.121.
- TAUBER, M. J. & TAUBER, C. A. Insect seasonality: diapause maintenance, termination, and postdiapause development. Ann. Rev. Entomol., 21: 81-107, 1976.
- THORNTHWAITTE, C. W. An approach toward a rational classification of climate. Geogr. Ref., 38: 55-94, 1948.
- URICH, F. W. & PICKLES, A. Studies on the incubation of the eggs of the sugar cane froghopper, Tomaspis saccharina Dist. Min. and Proc. Froghopper Inv. Comm., 3: 64-70, 253-255, 1931. Citado por FEWKES (1963).
- VALÉRIO, J. R. & NAKANO, O. Danos causados pelo adulto da cigarrinha Zulia entreriana na produção e qualidade de Brachiaria decumbens. Pesq. agropec. bras., Brasília, 23(5): 447-453, 1988a.
- VALÉRIO, J. R. & NAKANO, O. Locais de alimentação e distribuição vertical de adultos da cigarrinha Zulia entreriana (Berg, 1879) (Homoptera: Cercopidae) em plantas de Brachiaria decumbens Stapf. An. Soc. entomol. Brasil, 17(2): 519-529, 1988b.
- VALÉRIO, J. R. & OLIVEIRA, A. R. de. Cigarrinhas-das-pastagens: espécies e níveis populacionais no Estado do Mato Grosso do Sul e sugestões para o seu controle. Campo Grande, MS, EMPAER, 1982. 20p. (EMBRAPA-CNPQC. Circular Técnica, 9/ EMPAER. Circular Técnica, 1).

VALLE, C. B. do; SILVA, J. M. da; EUCLIDES, V. P. B. & GARDNER, A. L.
Avaliação de espécies forrageiras para a produção de feno-em-pé.
Campo Grande, EMBRAPA-CNPGC, 1983. 3p. (EMBRAPA-CNPGC. Pesquisa em
Andamento, 1).

WHITE, L. M. Carbohydrate reserves of grasses. A review. J. Range
Management, 26(1): 13-18, 1973.

APÊNDICE I - Eclosão de ninfas de ovos de Zulia entreriana (Berg, 1879), em percentagem mensal durante o período de infestação 1984/85, de oviposição obtidas e incubadas semanalmente no laboratório (temperatura média anual de 27,2^oC; umidade saturada e fotoperíodo ambiental), à partir de adultos trazidos do campo.

Data das oviposições	Ocorrência das eclosões (percentagem por mês)															
	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J
09 out.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
30		97	-	*	*	*	*	*	-	-	*	*	-	-	-	-
06 nov.		95	*	*	*	*	*	*	*	-	-	*	-	-	-	-
13		65	27	*	*	*	*	*	**	*	*	*	*	-	-	-
20			89	3	*	*	*	*	**	-	-	**	*	-	-	-
27			99	*	*	-	-	-	-	-	-	*	-	-	-	-
04 dez.			99	-	-	*	*	*	-	-	-	-	-	-	-	-
11			20	80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18				88	*	*	*	*	*	*	*	7	-	-	-	-
25				99	-	-	-	-	*	-	-	-	-	-	-	-
01 jan.				87	*	*	*	*	*	-	*	9	**	*	-	-
08				94	*	-	-	-	-	-	*	5	*	-	-	-
15				73	16	*	*	*	-	-	*	7	3	-	*	-
22					89	*	*	*	*	-	*	6	**	-	-	-
29					84	-	-	-	*	-	*	8	7	-	-	-
05 fev.					99	*	*	-	-	-	-	*	*	-	-	-
12					80	9	*	*	*	-	*	7	**	*	*	*
19						61	3	*	*	*	*	21	11	*	-	*
26						58	5	*	*	-	*	21	15	*	-	-
05 mar.						58	7	*	*	*	*	18	15	*	-	-
12						45	22	*	*	*	*	20	11	*	*	-
19							69	*	*	*	**	12	14	*	-	*
26							28	*	**	-	-	29	37	**	-	-
02 abr.							5	**	5	*	*	34	49	5	-	-
09							*	3	**	*	4	39	48	**	*	-
16							-	11	9	*	4	43	29	3	*	-
23								**	10	*	*	61	26	*	-	-
30								*	15	*	*	55	26	*	-	-
07 maio								17	18	*	**	44	17	-	-	-
14								*	15	3	4	47	30	*	-	-
21									15	**	9	50	24	-	-	-
28									26	10	23	37	4	-	-	-
04 jun.									22	9	25	38	5	*	-	-
11									13	14	15	53	3	-	*	-
18										39	6	50	3	*	-	-
25										-	-	-	-	-	-	-
02 jul.										-	-	-	-	-	-	-

Representações: (-) zero; (*) valores menores do que 1,5% e, (**) valores de 1,5 até 2,5%.

APÊNDICE II - Eclosão de ninfas de ovos de *Zulia entreriana* (Berg, 1879), em percentagem mensal durante o período de infestação 1985/86, de oviposições obtidas e incubadas semanalmente no laboratório (temperatura média anual de 27,2 °C; umidade saturada e fotoperíodo ambiental), a partir de adultos trazidos do campo.

Data das oviposições	Ocorrência das eclosões (percentagem por mês)															
	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J
09 out.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
23		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
30		100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
06 nov.		93	**	4	*	*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13		82	16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	*	-	-	-
20			88	3	*	3	-	-	-	-	-	*	3	**	-	-
27			75	6	*	-	*	*	*	-	*	7	6	*	-	-
04 dez.			82	12	-	*	*	*	-	-	*	**	-	-	-	-
11			63	34	-	**	*	-	*	-	-	-	-	-	-	-
18				98	-	-	*	-	*	*	-	-	-	-	-	-
25				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
01 jan.				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
08				100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15				69	30	*	*	-	*	-	-	-	-	-	-	-
22					99	-	-	*	*	-	-	-	-	-	-	-
29					98	*	-	-	*	*	-	-	-	-	-	-
05 fev.					98	*	-	-	-	*	-	*	-	*	-	-
12					77	15	*	*	3	*	-	**	*	-	-	-
19						97	*	-	-	*	-	*	-	*	-	-
26						97	**	-	-	*	-	-	-	-	-	-
05 mar.						96	*	-	*	-	-	-	**	**	-	-
12						75	19	*	*	-	-	-	**	3	*	-
19							54	*	*	*	**	3	13	20	4	*
26							40	8	*	*	-	6	21	18	4	*
02 abr.							7	*	*	-	*	7	29	48	7	-
09							4	*	-	-	*	6	45	40	*	-
16							-	6	*	-	-	6	38	43	5	**
23								*	*	*	3	10	34	42	9	*
30								6	-	*	3	6	32	48	3	*
07 maio								5	**	*	3	7	27	45	9	**
14								-	8	*	**	12	36	37	3	-
21									6	3	7	10	31	42	**	-
28									8	4	5	16	37	29	*	-
04 jun.									14	21	3	5	23	31	*	-
11									-	20	6	5	24	38	5	3
18										32	11	4	23	29	*	*
25										-	-	-	-	-	-	-
02 jul.										-	-	-	-	-	-	-

Representações: (-) zero; (*) valores menores do que 1,5% e, (**) valores de 1,5 até 2,5%.

APÊNDICE III - Eclosão de ninfas de ovos de *Zulia entreriana* (Berg, 1879), em percentagem mensal, durante o período de infestação 1986/87, de oviposições obtidas e incubadas semanalmente no laboratório (temperatura média anual de 27,2 °C; umidade saturada e fotoperíodo ambiental), a partir de adultos trazidos do campo.

Data das oviposições	Ocorrência das eclosões (percentagem por mês)															
	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J
09 out.	99	*	*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16	60	30	*	*	*	-	-	*	*	*	6	-	-	-	-	-
23		47	*	5	*	3	5	6	*	**	8	9	12	-	-	-
30		75	**	*	*	**	4	4	*	**	4	5	*	-	-	-
06 nov.		77	*	*	*	-	3	**	*	**	7	3	3	-	-	-
13		84	-	-	*	**	-	*	-	-	3	3	7	-	-	-
20			79	*	**	**	*	*	*	-	*	**	11	*	-	-
27			19	28	18	*	-	-	-	-	*	4	22	6	-	-
04 dez.			47	18	5	*	-	*	*	-	*	**	20	5	-	-
11			100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18				100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
25				100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
01 jan.				89	4	*	*	*	*	*	*	3	-	-	-	-
08				82	7	**	*	*	-	*	*	7	-	-	-	-
15				6	87	6	*	-	-	-	-	-	-	-	-	-
22					95	*	*	-	*	*	-	-	-	-	-	-
29					91	3	*	-	-	*	*	-	5	-	-	-
05 fev.					77	12	**	-	-	*	*	*	6	-	-	-
12					9	77	*	*	*	-	*	**	10	-	-	-
19						90	*	-	*	-	*	3	6	-	-	-
26						74	**	*	*	*	3	7	12	-	-	-
05 mar.						-	45	5	*	*	5	22	19	4	-	-
12						*	24	4	**	-	3	6	48	9	3	-
19							27	*	-	*	*	17	33	20	-	-
26							*	*	-	-	3	24	71	-	-	-
02 abr.							20	10	*	*	4	22	38	4	*	-
09							18	8	-	*	**	8	48	13	**	-
16							-	*	-	*	5	19	63	12	-	-
23								**	**	-	6	14	69	7	-	-
30								-	**	5	18	28	40	4	*	-
07 maio								*	4	16	18	23	34	5	-	-
14								-	4	26	25	19	23	3	-	-
21									16	18	16	5	20	24	*	-
28									35	7	10	7	33	7	-	-
04 jun.									16	16	27	15	24	*	*	-
11									*	29	46	9	15	-	-	-
18										44	13	3	31	9	-	-
25										66	10	3	21	-	-	-
02 jul.										76	**	**	15	6	-	-

Representações: (-) zero; (*) valores menores do que 1,5% e (**) valores de 1,5 até 2,5%.

APÊNDICE IV - Eclosão de ninfas de ovos de *Deois flavopicta* (Stal, 1854), em percentagem mensal, durante o período de infestação 1984/85, de oviposições obtidas e incubadas semanalmente no laboratório (temperatura média anual de 27,2 °C; umidade saturada e fotoperíodo ambiental), a partir de adultos trazidos do campo.

Data das oviposições	Ocorrência das eclosões (percentagem por mês)															
	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F
09 out.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
06 nov.	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13	13	86	*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20		96	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
27		98	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
04 dez.		94	6	*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11		7	88	*	-	-	-	*	-	*	**	*	*	-	-	-
18			100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
25			100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
01 jan.			95	*	-	*	*	-	-	*	**	**	*	-	-	-
08			99	*	*	-	-	-	-	-	*	-	-	-	-	-
15			28	48	*	-	-	*	*	*	14	10	*	-	-	-
22				74	*	*	*	-	*	*	12	12	*	-	-	-
29				53	-	-	*	-	-	*	10	26	7	3	*	-
05 fev.				80	*	-	*	-	*	*	6	10	3	*	-	-
12				39	48	-	*	-	-	-	5	7	*	*	-	-
19					13	3	*	*	*	-	23	49	9	**	*	-
26					12	3	*	*	*	*	27	49	7	*	*	-
05 mar.					*	-	*	-	*	*	30	60	8	*	-	-
12					-	5	-	-	-	-	35	52	7	*	-	-
19						*	*	*	*	-	26	59	11	*	-	-
26						8	**	*	-	*	20	59	8	*	*	-
02 abr.						-	*	*	*	*	31	59	7	*	-	-
09						-	**	*	*	*	27	60	9	*	*	-
16							*	6	*	*	17	57	14	**	-	-
23							4	*	-	*	20	66	8	*	*	-
30							-	*	-	*	26	61	11	*	*	-
07 maio								*	-	-	29	65	5	*	*	*
14								-	*	-	16	70	10	**	*	-
21									*	-	22	60	13	3	*	*
28									-	-	-	-	-	-	-	-
04 jun.									-	-	-	-	-	-	-	-
11									-	-	-	-	-	-	-	-
18									-	-	-	-	-	-	-	-
25									-	-	-	-	-	-	-	-
02 jul.									-	-	-	-	-	-	-	-

Representações: (-) zero; (*) valores menores do que 1,5% e, (**) valores de 1,5 até 2,5%.

APÊNDICE V - Eclosão de ninfas de ovos de *Deois flavopicta* (Stal, 1854), em percentagem mensal durante o período de infestação 1985/86, de oviposições obtidas e incubadas semanalmente no laboratório (temperatura média anual de 27,2 °C; umidade saturada e fotoperíodo ambiental), a partir de adultos trazidos do campo.

Data das oviposições	Ocorrência das eclosões (percentagem por mês)															
	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F
09 out.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
06 nov.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13	61	39	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20		97	*	-	**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
27		96	**	-	-	*	*	-	-	-	-	*	-	-	-	-
04 dez.		86	10	*	-	*	*	*	-	-	-	-	-	-	-	-
11		9	90	-	*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
25			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
01 jan.			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
08			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15			44	52	**	*	-	*	-	-	-	-	-	-	-	-
22				93	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
29				90	9	-	*	-	-	-	-	-	-	-	-	-
05 fev.				98	**	-	*	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12				86	14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
19					87	-	-	-	-	-	-	*	9	**	*	-
26					77	*	-	-	-	*	5	10	3	-	*	*
05 mar.					10	**	*	-	-	-	9	31	34	11	3	-
12					-	-	-	-	*	*	8	27	36	22	6	*
19					-	-	-	-	-	-	4	30	43	17	6	-
26					-	-	-	-	-	7	13	60	7	13	-	-
02 abr.						**	*	-	-	-	**	40	43	11	-	-
09					-	4	-	-	-	**	10	28	46	11	-	-
16					-	-	-	-	-	*	9	33	39	16	**	-
23						*	-	-	-	*	3	21	46	23	6	-
30						*	**	*	*	*	10	37	40	9	*	-
07 maio						-	-	*	-	**	55	35	7	*	-	-
14						-	*	*	-	*	24	57	17	*	-	-
21						-	-	-	-	-	53	47	-	-	-	-
28						-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
04 jun.						-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11						-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18						-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
25						-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
02 jul.						-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Representações: (-) zero; (*) valores menores do que 1,5% e, (**) valores de 1,5 até 2,5%.

APÊNDICE VI - Eclosão de ninfas de ovos de *Deois flavopicta* (Stal, 1854), em percentagem mensal durante o período de infestação 1986/87, de oviposições obtidas e incubadas semanalmente no laboratório (temperatura média anual de 27,2 °C; umidade saturada e fotoperíodo ambiental), a partir de adultos trazidos do campo.

Data das oviposições	Ocorrência das eclosões (porcentagem por mês)															
	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F
09 out.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
23	97	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
30	95	3	**	*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
06 nov.	90	**	-	*	*	**	*	-	*	3	**	-	-	-	-	-
13	79	6	*	*	*	**	*	-	3	5	**	-	-	-	-	-
20		98	*	*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
27		61	4	**	*	-	-	-	*	*	*	28	3	-	-	-
04 dez.		61	4	**	-	*	*	-	*	*	4	26	**	-	-	-
11		97	*	-	-	-	-	-	-	-	*	*	*	-	-	-
18			95	-	*	-	-	-	-	-	*	3	-	-	-	-
25			96	*	-	*	-	-	-	*	3	-	-	-	-	-
01 jan.			94	*	-	-	-	-	-	*	5	-	-	-	-	-
08			89	*	-	-	-	-	-	4	7	-	-	-	-	-
15			38	27	5	**	*	*	*	9	8	**	5	**	-	-
22				45	**	*	-	-	*	4	15	24	7	*	-	-
29				23	15	*	**	-	*	3	26	20	6	3	*	-
05 fev.				44	25	**	*	-	*	*	6	14	7	*	-	-
12				**	26	**	*	*	-	**	33	26	**	*	*	-
19					12	*	*	-	-	*	12	45	25	*	*	-
26					17	3	*	*	4	8	33	25	8	*	*	-
05 mar.					-	15	*	-	*	7	25	35	15	-	-	-
12					-	*	*	-	*	4	30	47	16	*	*	-
19						*	*	-	-	3	20	54	20	-	-	-
26						*	**	*	*	3	39	49	5	-	-	-
02 abr.						-	-	-	-	3	32	49	15	-	-	-
09						**	-	-	-	-	6	56	33	**	**	-
16							-	-	-	3	22	53	22	-	-	-
23							-	-	-	**	12	51	24	7	**	-
30							-	-	-	-	50	50	-	-	-	-
07 maio							-	20	-	-	20	40	20	-	-	-
14							-	17	-	-	17	33	33	-	-	-
21								*	**	7	23	46	20	-	-	-
28								-	-	-	-	-	-	-	-	-
04 jun.								-	-	-	-	-	-	-	-	-
11								-	-	-	-	-	-	-	-	-
18								-	-	-	-	-	-	-	-	-
25								-	-	-	-	-	-	-	-	-
02 jul.								-	-	-	-	-	-	-	-	-

Representações: (-) zero; (*) valores menores do que 1,5% e, (**) valores de 1,5 até 2,5%.

APÊNDICE VII - Duração (dias) da incubação de ovos diapáusicos de cigarrinhas-pastagens, por data de oviposição, de três períodos de infestação, em Campo Grande-MS.

Data das oviposições	<i>Zulia entreriana</i> (Berg, 1879)				<i>Deois flavopicta</i> (Stal, 1854)			
	84/85	85/86	86/87	MÉDIA	84/85	85/86	86/87	MÉDIA
09 OUT	-	-	75	75	-	-	-	-
16	-	-	272	272	-	-	-	-
23	-	-	276	276	-	-	105	105
30	142	∅	228	185	-	-	83	83
06 NOV	143	83	251	159	∅	-	237	237
13	211	345	281	279	75	∅	229	152
20	200	241	271	237	∅	105	86	96
27	215	273	226	238	∅	246	300	273
04 DEZ	135	216	276	209	75	127	294	165
11	∅	143	∅	143	273	105	308	229
18	225	172	∅	198	∅	-	290	290
25	165	-	∅	165	∅	-	232	232
01 JAN	253	-	199	226	269	-	252	260
08	257	∅	206	231	229	-	243	236
15	257	117	81	152	266	95	222	194
22	216	120	126	154	240	∅	243	241
29	233	151	228	204	256	105	237	199
05 FEV	139	225	209	191	249	105	236	197
17	220	145	230	198	240	∅	232	236
19	201	180	206	198	220	262	227	236
26	206	135	200	180	215	229	204	216
05 MAR	205	228	195	209	218	243	213	225
12	202	228	215	215	216	222	219	219
19	177	205	221	201	190	222	193	202
26	179	204	186	190	190	196	182	189
02 ABR	179	211	182	191	187	214	188	196
09	178	206	197	194	189	182	206	192
16	147	181	189	172	164	184	163	170
23	143	179	159	160	162	197	174	178
30	145	179	144	156	161	180	135	159
07 MAIO	141	183	133	152	158	150	165	158
14	142	145	120	136	134	163	141	146
21	110	142	129	127	134	149	129	137
28	96	136	124	119	-	-	-	-
04 JUN	97	145	105	116	-	-	-	-
11	99	126	92	106	-	-	-	-
18	78	120	124	107	-	-	-	-
25	-	-	101	101	-	-	-	-
01 JUL	-	-	110	110	-	-	-	-
MÉDIA GERAL				178				195

Representações: (∅) ovos com período normal de incubação.

(-) ausência de adultos no campo, ou seja, não houve oviposição.

NOTA: No cálculo dos valores médios os itens acima mencionados (∅, -) foram excluídos.

APÊNDICE VIII - Valores médios semanais da temperatura, da semana imediatamente anterior às datas constantes abaixo, durante três períodos de infestação (presença de ninfas e/ou adultos) de cigarrinhas-das-pastagens no campo, obtidos na Estação Climatológica Principal do Ministério da Agricultura na EMBRAPA/CNPQC, em Campo Grande-MS.

Datas (dia.mês)	PERÍODOS DE INFESTAÇÃO								
	1984/85			1985/86			1986/87		
	T.méd.	T.máx.	T.min.	T.méd.	T.máx.	T.min.	T.méd.	T.máx.	T.min.
11.SET	22,1	28,6	17,5	25,4	31,6	18,7	20,6	28,1	15,3
18	23,4	31,0	18,1	25,9	33,3	21,2	23,6	30,2	18,8
25	22,6	30,0	16,6	24,7	32,0	19,0	23,2	30,5	18,0
02.OUT	20,1	27,4	14,5	21,4	28,4	15,8	20,2	25,2	16,9
09	27,3	34,9	22,2	25,2	32,8	19,3	25,3	32,6	19,4
16	26,8	33,0	22,1	25,6	33,4	19,4	21,6	29,3	15,6
23	25,4	31,5	21,0	23,7	30,2	19,2	22,1	27,2	18,9
30	26,3	32,9	21,2	24,4	31,1	19,2	22,2	30,4	15,1
06.NOV	25,5	32,5	21,0	23,8	29,6	20,3	26,5	33,9	21,3
13	24,1	30,5	20,1	26,0	32,6	20,4	24,0	30,3	19,8
20	25,1	30,8	20,5	29,9	37,9	22,9	24,8	31,4	19,0
27	23,7	28,4	20,5	24,3	30,6	20,7	26,8	33,6	22,3
04.DEZ	23,7	29,3	19,4	26,0	32,8	20,7	23,9	28,6	20,5
11	23,8	28,7	20,3	27,4	34,3	21,5	24,8	30,4	20,5
18	23,5	28,8	20,0	26,0	32,3	21,7	23,5	28,2	20,2
25	24,5	30,6	19,2	26,5	32,5	21,5	25,2	30,4	21,7
01.JAN	24,0	29,6	20,4	26,4	33,6	21,2	25,0	30,3	21,2
08	25,4	30,9	20,8	25,4	30,9	21,4	25,1	30,8	21,0
15	24,9	30,7	19,5	24,7	29,9	21,1	25,6	31,4	21,5
22	24,8	30,6	20,3	25,1	29,9	21,7	24,7	30,8	19,8
29	24,1	29,2	21,1	24,5	30,4	20,4	23,3	27,0	21,2
05.FEV	24,7	30,1	20,7	24,5	29,5	20,9	22,9	26,8	20,4
12	25,2	31,5	21,4	24,0	31,3	19,4	22,1	27,7	18,4
19	24,9	31,2	20,8	23,5	28,5	20,6	23,1	29,8	18,9
26	24,7	30,5	21,2	24,8	30,0	21,3	24,9	30,0	21,1
05.MAR	22,7	27,2	20,5	24,7	30,8	20,7	23,6	30,0	20,4
12	23,1	27,9	19,8	24,2	29,1	20,8	21,0	26,6	17,9
19	23,9	28,7	20,5	25,0	31,5	21,1	21,9	29,6	15,6
26	25,3	31,5	20,9	24,1	30,5	20,0	25,4	32,4	20,6
02.ABR	25,8	32,4	21,4	24,8	31,6	20,0	24,5	30,4	21,0
09	24,1	29,7	20,6	26,6	33,2	22,5	22,7	28,0	19,2
16	24,9	30,6	20,9	24,9	31,5	21,2	25,1	31,2	20,7
23	24,2	29,6	20,6	23,4	30,1	18,4	24,2	30,6	20,1
30	23,3	29,6	18,9	22,6	29,1	18,6	23,5	29,8	19,8
07.MAI	20,7	26,9	16,8	23,4	29,7	19,3	21,5	26,2	17,6
14	20,5	26,6	16,4	22,4	28,1	18,8	19,8	25,6	15,4
21	22,4	29,2	18,2	23,1	27,8	19,9	21,5	27,7	17,2
28	23,2	29,4	19,5	20,7	27,1	16,6	14,7	20,7	10,6
04.JUN	21,5	27,7	18,4	16,4	23,8	11,2	21,7	28,4	17,3
11	11,0	18,7	5,8	19,9	26,3	15,7	20,2	26,3	16,4
18	19,5	27,6	14,0	21,8	28,9	17,7	17,7	22,9	14,5
25	21,8	29,4	17,0	21,7	28,7	18,2	17,8	25,4	12,9
02.JUL	22,0	29,2	17,4	20,4	27,5	16,5	19,6	27,5	13,8

-T.: temperatura; méd.: média; máx.: máxima e, mín.: mínima (°C).

APÊNDICE IX - Valores médios semanais de condições climáticas, da semana imediatamente anterior às datas constantes abaixo, durante três períodos de infestação (presença de ninfas e/ou adultos) de cigarrinhas-das-pastagens no campo, obtidos na Estação Climatológica Principal do Ministério da Agricultura na EMBRAPA/CNPQC, em Campo Grande-MS.

Datas (dia, mês)	Comprimento do dia (horas)	P.I. 1984/85		P.I. 1985/86		P.I. 1986/87	
		Precipit.	Evapor.	Precipit.	Evapor.	Precipit.	Evapor.
11 SET	11:48	21,2	58,4	0,0	59,2	33,3	71,9
18	11:54	1,1	72,4	0,0	71,3	0,0	87,0
25	12:06	17,3	60,4	3,9	60,1	0,0	79,3
02 OUT	12:12	0,4	58,4	2,1	55,6	51,0	32,7
09	12:18	3,5	65,9	22,3	93,9	25,3	65,6
16	12:30	0,3	62,9	28,3	47,2	1,3	48,4
23	12:36	44,5	40,6	42,3	35,9	19,2	47,7
30	12:42	3,3	61,6	1,7	45,2	0,0	91,1
06 NOV	12:48	50,3	49,0	35,7	26,7	22,2	57,1
13	13:00	71,3	32,0	0,0	81,9	102,2	46,5
20	13:06	20,7	40,8	0,0	99,9	0,0	68,8
27	13:12	25,1	20,6	129,3	42,2	5,5	58,3
04 DEZ	13:12	140,4	22,0	43,0	59,0	21,6	33,3
11	13:18	101,9	20,2	83,4	92,0	109,1	24,4
18	13:18	43,6	18,9	32,1	38,4	51,1	13,9
25	13:18	0,0	47,0	42,5	37,2	46,0	24,0
01 JAN	13:24	44,9	18,0	32,9	57,7	7,6	24,9
08	13:18	39,9	35,6	63,1	24,4	122,7	23,5
15	13:18	40,3	40,3	49,3	26,0	34,4	28,6
22	13:12	20,0	32,4	23,3	18,1	98,3	24,1
29	13:06	14,1	18,9	61,7	26,7	71,4	10,4
05 FEV	13:00	32,2	26,2	59,4	18,1	231,6	13,6
12	12:54	43,2	27,3	56,8	24,3	68,2	23,5
19	12:48	53,6	23,8	91,5	17,8	5,9	37,1
26	12:42	6,7	23,1	76,5	20,9	17,7	36,0
05 MAR	12:30	114,6	12,5	25,2	30,3	119,1	24,5
12	12:24	78,8	12,3	6,0	16,7	43,6	20,1
19	12:18	27,5	22,6	1,9	30,2	0,0	54,8
26	12:06	10,2	32,1	6,0	32,6	3,0	35,5
02 ABR	12:00	8,8	32,9	18,2	36,1	58,2	22,1
09	11:48	12,6	22,2	1,8	44,8	33,9	26,9
16	11:42	24,4	30,8	29,0	45,5	38,4	30,2
23	11:36	22,8	29,6	19,6	36,5	13,2	38,1
30	11:30	0,0	39,8	0,0	42,0	5,9	46,9
07 MAIO	11:24	10,2	34,9	0,0	61,1	83,3	18,0
14	11:12	31,9	37,6	7,8	22,8	21,4	33,6
21	11:12	9,6	44,4	75,0	24,4	47,7	23,3
28	11:06	14,4	33,3	16,3	28,7	16,9	27,5
04 JUN	11:06	12,0	40,3	154,4	35,6	0,0	37,1
11	11:00	0,0	35,4	2,9	49,4	25,7	35,6
18	10:54	0,0	54,2	0,0	73,9	48,2	26,3
25	10:54	0,0	64,5	0,0	84,6	0,0	59,6
02 JUL	10:54	48,3	61,8	0,0	49,5	0,0	61,7

P.I.: Período de infestação.

Precipit.: Precipitação total (mm).

Evapor.: Evaporação real (mm).

Apêndice X - Correlações entre a percentagem de ovos diapáusicos por data de oviposição, obtidas semanalmente de *Zulia entreriana* (Berg, 1879), e fatores climáticos em diferentes intervalos de tempo anteriores a cada data de oviposição, considerando-se todas as datas em que houve oviposição, por período de infestação.

Ano	Inter.	T. méd.	T. máx.	T. mín.	Evap.	Precip. P.	Fotofase
A	1	-0,33b	-0,26a	-0,29b	0,08a	-0,43c	-0,85d
	2	-0,24a	-0,18a	-0,20a	0,05a	-0,41c	-0,82d
	3	-0,35c	-0,26a	-0,28a	-0,15a	-0,29b	-0,78d
	4	-0,42c	-0,42c	-0,24a	-0,36c	-0,19a	-0,71d
	5	-0,28a	-0,36c	-0,06a	-0,44d	-0,04a	-0,62d
	6	-0,33b	-0,26a	-0,31b	-0,08a	-0,51d	-0,84d
	7	-0,36c	-0,29a	-0,31b	-0,00a	-0,55d	-0,82d
	8	-0,41c	-0,38c	-0,31b	-0,13a	-0,54d	-0,80d
	9	-0,42c	-0,42c	-0,30b	-0,23a	-0,48d	-0,77d
B	1	-0,42c	-0,31b	-0,41c	0,05a	-0,26a	-0,87d
	2	-0,34b	-0,27a	-0,33b	-0,02a	-0,33b	-0,86d
	3	-0,32b	-0,26a	-0,25a	-0,01a	-0,37c	-0,83d
	4	-0,35b	-0,29a	-0,22a	-0,18a	-0,45c	-0,79d
	5	-0,32b	-0,30b	-0,06a	-0,30b	-0,35c	-0,73d
	6	-0,42c	-0,33b	-0,40c	0,02a	-0,41c	-0,86d
	7	-0,43c	-0,34b	-0,40c	0,01a	-0,52d	-0,86d
	8	-0,44c	-0,36c	-0,39c	-0,05a	-0,60d	-0,85d
	9	-0,45d	-0,38c	-0,36c	-0,14a	-0,66d	-0,83d
C	1	-0,23a	-0,18a	-0,20a	-0,01a	-0,26a	-0,66d
	2	-0,17a	-0,06a	-0,21a	0,07a	-0,27b	-0,62d
	3	-0,17a	-0,09a	-0,15a	-0,11a	-0,17a	-0,57d
	4	-0,18a	-0,12a	-0,12a	-0,27b	0,00a	-0,52d
	5	-0,10a	-0,08a	-0,07a	-0,21a	-0,04a	-0,44d
	6	-0,23a	-0,15a	-0,23a	0,03a	-0,35c	-0,64d
	7	-0,23a	-0,15a	-0,23a	-0,03a	-0,38c	-0,62d
	8	-0,24a	-0,15a	-0,22a	-0,11a	-0,33c	-0,60d
	9	-0,23a	-0,16a	-0,20a	-0,15a	-0,28b	-0,58d

Ano: Períodos de infestação, A-1984/85, B-1985/86, C-1986/87.

Inter.: Intervalos de tempo anteriores às datas de oviposição, 1 - semana imediatamente anterior (s.i.a.), 2 - segunda s.i.a., 3 - terceira s.i.a., 4 - quarta s.i.a., 5 - quinta s.i.a., 6 - média de 1+2, 7 - média de 1+2+3, 8 - média de 1+2+3+4 e 9 - média de 1+2+3+4+5.

T.: Temperatura (média, máxima, mínima); Evap.: Evaporação; Precip. P.: Precipitação Pluvial.

Os valores seguidos pelas mesmas letras, dentro de cada coluna e ano, não diferem entre si quanto ao índice de correlação, onde a>10%, 5<b ≤10%, 1<c≤5% e d≤1%.

Apêndice XI - Correlações entre a percentagem de ovos diapáusicos por data de oviposição, obtidas semanalmente de *Deois flavopicta* (Stal, 1854), e fatores climáticos em diferentes intervalos de tempo anteriores a cada data de oviposição, considerando-se todas as datas em que houve oviposição, por período de infestação.

Ano	Inter.	T. méd.	T. máx.	T. mín.	Evap.	Precip. P.	Fotofase
A	1	-0,38c	-0,30a	-0,24a	-0,09a	-0,28a	-0,85d
	2	-0,29a	-0,22a	-0,17a	-0,20a	-0,24a	-0,80d
	3	-0,25a	-0,22a	-0,05a	-0,31b	-0,24a	-0,73d
	4	-0,23a	-0,22a	0,07a	-0,43c	-0,20a	-0,63d
	5	-0,33b	-0,33b	0,01a	-0,56d	-0,07a	-0,50d
	6	-0,36b	-0,29a	-0,22a	-0,18a	-0,32b	-0,83d
	7	-0,37c	-0,32b	-0,19a	-0,26a	-0,39c	-0,80d
	8	-0,39c	-0,35b	-0,14a	-0,36b	-0,43c	-0,77d
	9	-0,43c	-0,40c	-0,15a	-0,46c	-0,41c	-0,73d
B	1	-0,43b	-0,33a	-0,37b	-0,23a	-0,51c	-0,89d
	2	-0,32a	-0,19a	-0,31a	-0,10a	-0,51c	-0,87d
	3	-0,32a	-0,23a	-0,22a	-0,15a	-0,31a	-0,83d
	4	-0,39b	-0,29a	-0,23a	-0,28a	-0,08a	-0,77d
	5	-0,39b	-0,31a	-0,04a	-0,36b	-0,01a	-0,68d
	6	-0,46c	-0,32a	-0,41c	-0,19a	-0,63d	-0,88d
	7	-0,51c	-0,36b	-0,43c	-0,20a	-0,62d	-0,87d
	8	-0,56d	-0,40b	-0,45c	-0,25a	-0,56d	-0,85d
	9	-0,62d	-0,45c	-0,42c	-0,28a	-0,51c	-0,83d
C	1	-0,32b	-0,20a	-0,21a	-0,24a	-0,15a	-0,76d
	2	-0,19a	-0,12a	-0,10a	-0,23a	0,00a	-0,69d
	3	-0,29a	-0,31b	-0,07a	-0,37c	0,13a	-0,59d
	4	-0,11a	-0,14a	0,12a	-0,44c	0,12a	-0,46d
	5	-0,06a	-0,08a	0,08a	-0,46d	0,12a	-0,30b
	6	-0,30b	-0,20a	-0,19a	-0,27a	-0,10a	-0,73d
	7	-0,37c	-0,32b	-0,18a	-0,34b	-0,01a	-0,69d
	8	-0,37c	-0,35b	-0,10a	-0,41c	0,05a	-0,64d
	9	-0,35b	-0,36c	-0,06a	-0,47d	0,09a	-0,59d

Ano: Períodos de infestação, A-1984/85, B-1985/86 e C-1986/87.

Inter.: Intervalos de tempo anteriores às datas de oviposição, 1 - semana imediatamente anterior (s.i.a.), 2 - segunda s.i.a., 3 - terceira s.i.a., 4 - quarta s.i.a., 5 - quinta s.i.a., 6 - média de 1+2, 7 - média de 1+2+3, 8 - média de 1+2+3+4 e 9 - média de 1+2+3+4+5.

T.: Temperatura (média, máxima, mínima); Evap.: Evaporação; Precip. P.: Precipitação Pluvial.

Os valores seguidos pelas mesmas letras, dentro de cada coluna e ano, não diferem entre si quanto ao índice de correlação, onde $a > 10\%$, $b < 5\%$, $10\% < c \leq 5\%$ e $d \leq 1\%$.

Apendice XII - Correlações entre a percentagem de ovos diapáusicos por data de oviposição, obtidas semanalmente de *Zulia entreriana* (Berg, 1879), e fatores climáticos em diferentes intervalos de tempo anteriores a cada data de oviposição, considerando-se as cinco datas do final da predominância de ovos normais e as cinco datas do início da predominância dos ovos diapáusicos.

Ano	Inter.	T. méd.	T. máx.	T. mín.	Evap.	Precip. P.	Fotofase
A	1	0,48a	0,49a	0,39a	0,64c	-0,57b	-0,85d
	2	0,55b	0,49a	0,31a	0,75c	-0,66c	-0,83d
	3	0,12a	0,09a	-0,18a	0,31a	-0,46a	-0,83d
	4	-0,26a	-0,28a	-0,50a	-0,08a	0,15a	-0,84d
	5	-0,63c	-0,61b	-0,50a	-0,51a	0,43a	-0,85d
	6	0,63c	0,58b	0,47a	0,81d	-0,80d	-0,84d
	7	0,58b	0,53a	0,29a	0,79d	-0,88d	-0,83d
	8	0,43a	0,38a	0,06a	0,68c	-0,72c	-0,84d
	9	0,19a	0,11a	-0,31a	0,41a	-0,51a	-0,83d
B	1	0,67b	0,75c	0,30a	0,91d	-0,59b	-0,93d
	2	0,52a	0,58b	0,19a	0,76c	-0,80d	-0,93d
	3	0,38a	0,49a	-0,05a	0,73c	-0,88d	-0,94d
	4	0,14a	0,23a	0,07a	0,44a	-0,75c	-0,93d
	5	0,01a	0,09a	0,12a	0,23a	-0,50a	-0,94d
	6	0,75c	0,89d	0,36a	0,91d	-0,75c	-0,93d
	7	0,84d	0,93d	0,40a	0,94d	-0,87d	-0,94d
	8	0,85d	0,89d	0,45a	0,90d	-0,95d	-0,94d
	9	0,84d	0,88d	0,59b	0,90d	-0,98d	-0,94d
C	1	-0,02a	0,37a	-0,28a	0,45a	-0,42a	-0,97d
	2	-0,48a	-0,02a	-0,62b	0,59b	-0,32a	-0,95d
	3	-0,52a	-0,26a	-0,51a	0,31a	-0,42a	-0,95d
	4	-0,42a	-0,03a	-0,44a	0,46a	-0,07a	-0,97d
	5	-0,52a	-0,33a	-0,49a	0,41a	-0,07a	-0,96d
	6	-0,31a	0,23a	-0,61b	0,65c	-0,50a	-0,96d
	7	-0,53a	0,05a	-0,75c	0,73c	-0,69c	-0,96d
	8	-0,63b	0,06a	-0,86d	0,84d	-0,77d	-0,96d
	9	-0,66c	-0,13a	-0,85d	0,88d	-0,68c	-0,96d

Ano: Períodos de infestação e datas consideradas, A-1984/85 (19.02 a 23.04.85), B-1985/86 (12.02 a 16.04.86) e C-1986/87 (29.01 a 02.04.87).

Inter.: Intervalos de tempo anteriores às datas de oviposição, 1 - semana imediatamente anterior (s.i.a.), 2 - segunda s.i.a., 3 - terceira s.i.a., 4 - quarta s.i.a., 5 - quinta s.i.a., 6 - média de 1+2, 7 - média de 1+2+3, 8 - média de 1+2+3+4 e 9 - média de 1+2+3+4+5.

T.: Temperatura (média, máxima, mínima); Evap.: Evaporação; Precip. P.: Precipitação Pluvial.

Os valores seguidos pelas mesmas letras, dentro de cada coluna e ano, não diferem entre si quanto ao índice de correlação, onde $a > 10\%$, $5 < b \leq 10\%$, $1 \leq c \leq 5\%$ e $d \leq 1\%$.

Apêndice XIII - Correlações entre a percentagem de ovos diapáusicos por data de oviposição, obtidas semanalmente, de *Deois flavopicta* (Stal, 1854), e fatores climáticos em diferentes intervalos de tempo anteriores a cada data de oviposição, considerando-se as cinco datas do final da predominância de ovos normais e as cinco datas do início da predominância dos ovos diapáusicos.

Ano	Inter.	T. méd.	T. máx.	T. mín.	Evap.	Precip. P.	Fotofase
A	1	-0,75c	-0,70c	-0,11a	-0,72c	0,48a	-0,86d
	2	-0,44a	-0,30a	0,11a	-0,59b	0,42a	-0,85d
	3	-0,16a	-0,04a	0,27a	-0,32a	0,44a	-0,85d
	4	0,19a	0,21a	0,80d	-0,54a	0,11a	-0,89d
	5	0,18a	0,21a	0,69c	-0,44a	0,09a	-0,85d
	6	-0,68c	-0,56b	0,02a	-0,73c	0,64c	-0,86d
	7	-0,63b	-0,50a	0,13a	-0,73c	0,80d	-0,86d
	8	-0,60b	-0,53a	0,50a	-0,81d	0,82d	-0,86d
	9	-0,66c	-0,51a	0,68c	-0,88d	0,76d	-0,87d
B	1	0,31a	0,26a	0,13a	0,49a	-0,88d	-0,92d
	2	0,10a	0,24a	0,04a	0,44a	-0,57b	-0,91d
	3	-0,13a	-0,04a	0,06a	0,43a	-0,20a	-0,91d
	4	-0,61b	-0,20a	-0,42a	-0,08a	0,09a	-0,90d
	5	-0,69c	-0,39a	-0,53a	-0,42a	0,42a	-0,89d
	6	0,34a	0,47a	0,11a	0,63c	-0,79d	-0,91d
	7	0,13a	0,39a	0,15a	0,55b	-0,68c	-0,91d
	8	-0,16a	0,26a	-0,07a	0,53a	-0,57b	-0,91d
	9	-0,49a	-0,10a	-0,37a	0,05a	-0,47a	-0,91d
C	1	-0,64c	-0,36a	-0,64c	0,23a	-0,52a	-0,89d
	2	-0,46a	-0,10a	-0,51a	0,32a	0,19a	-0,90d
	3	-0,47a	-0,43a	-0,33a	0,23a	0,07a	-0,85d
	4	-0,55a	-0,29a	-0,56b	0,26a	0,15a	-0,83d
	5	-0,56b	-0,43a	-0,48a	-0,11a	0,06a	-0,75c
	6	-0,64c	-0,28a	-0,75c	0,32a	-0,25a	-0,90d
	7	-0,68c	-0,41a	-0,83d	0,38a	-0,17a	-0,89d
	8	-0,75c	-0,50a	-0,85d	0,50a	-0,07a	-0,88d
	9	-0,83d	-0,66c	-0,88d	0,58b	-0,03a	-0,87d

Ano: Períodos de infestação e datas consideradas, A-1984/85 (15.01 a 09.03.85), B-1985/86 (29.01 a 02.04.86) e 1986/87 (08.01 a 13.03.87).

Inter.: Intervalos de tempo anteriores às datas de oviposição, 1 - semana imediatamente anterior (s.i.a.), 2 - segunda s.i.a. 3 - terceira s.i.a., 4 - quarta s.i.a., 5 - quinta s.i.a., 6 - média de 1+2, 7 - média de 1+2+3, 8 - média de 1+2+3+4 e 9 - média de 1+2+3+4+5.

I.: Temperatura (média, máxima, mínima); Evap.: Evaporação; Precip. P.: Precipitação Pluvial .

Os valores seguidos pelas mesmas letras, dentro de cada coluna e ano, não diferem entre si quanto ao índice de correlação, onde $a > 10\%$, $5 < b \leq 10\%$, $1 < c \leq 5\%$ e, $d \leq 1\%$.

Apêndice XIV - Fatores climáticos melhor correlacionados (em ordem decrescente) à percentagem de ovos diapáusicos por data de oviposição, de cigarrinhas-das-pastagens, em ovos semanalmente obtidos e incubados no laboratório (temperatura média anual de 27,2°C; umidade saturada e fotoperíodo ambiental), à partir de adultos trazidos do campo.

Espécie de cigarrinha	Tempo de observ.	Período de Infestação		
		1984/85	1985/86	1986/87
<u>Zulia</u> <u>entreriana</u>	1A	Fotofase	Fotofase	Fotofase
		Evaporação	Evaporação	Evaporação
		Prec. Pluvial	Prec. Pluvial	Temp. mínima
	1B	Fotofase	Fotofase	Fotofase
		Prec. Pluvial	Prec. Pluvial	Prec. Pluvial
		Temp. média	Temp. média	-
<u>Deois</u> <u>flavopicta</u>	2A	Fotofase	Fotofase	Fotofase
		Prec. Pluvial	Prec. Pluvial	Temp. mínima
		Evaporação	Evap. /T. média	Temp. média
	2B	Fotofase	Fotofase	Fotofase
		Evaporação	Prec. Pluvial	Evaporação
		Temp. média	Temp. média	Temp. média

1A e 2A - Período de infestação inteiro.

1B - Período de infestação 1984/85 (19.02 a 23.04.85), 1985/86 (12.02 a 16.04.86) e 1986/87 (29.01 a 02.04.87).

2B - Período de infestação 1984/85 (15.01 a 19.03.85), 1985/86 (29.01 a 02.04.86) e 1986/87 (08.01 a 13.03.87).

Abreviações: T. ou Temp. - Temperatura, Evap. - evaporação, Observ. - Observação e, Prec. Pluvial: Precipitação Pluvial.

NOTA: Ver também Apêndices X, XI, XII e XIII.

Apêndice XV - Frequência com que houve significância ($P < 0,05$), entre os itens estabelecidos para a correlação dos fatores climáticos com a percentagem de ovos diapáusicos por data de oviposição, de cigarrinhas-das-pastagens, nos três fatores climáticos que melhor se correlacionaram (Apêndice XIV).

Espécie de cigarrinha	Tempo de observ.	PERÍODO DE INFESTAÇÃO																										
		1984/85									1985/86									1986/87								
Zulia entreriana	1A	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9
		12	∅	∅	∅	6	7	8	9	∅	∅	3	4	5	6	7	8	9	∅	∅	∅	∅	∅	6	7	8	∅	
		∅	∅	3	4	∅	∅	7	8	9	1	∅	∅	∅	∅	6	7	8	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	1B	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9
		1	2	∅	∅	∅	6	7	8	∅	1	2	3	∅	∅	6	7	8	9	∅	∅	∅	∅	∅	6	7	8	9
		∅	2	∅	∅	∅	6	7	8	∅	∅	2	3	4	∅	6	7	8	9	∅	∅	∅	∅	∅	∅	7	8	9
Deois flavopicta	2A	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	∅	6	7	8	9
		∅	∅	3	4	∅	∅	∅	∅	9	∅	2	3	∅	∅	6	7	8	9	∅	∅	3	4	5	∅	∅	8	9
		1	∅	∅	∅	∅	∅	7	8	9	∅	∅	∅	∅	∅	6	7	8	9	∅	∅	∅	∅	∅	∅	7	8	∅
	2B	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9
		∅	∅	∅	∅	∅	6	7	8	9	1	∅	∅	∅	∅	6	7	∅	∅	1	∅	∅	∅	∅	6	7	8	9
		1	∅	∅	∅	∅	6	7	8	9	∅	∅	∅	∅	5	6	∅	∅	∅	1	∅	∅	∅	∅	6	7	8	9

1A, 2A: Período de infestação inteiro (outubro a junho).

1B: Período de infestação 1984/85 (19.03 a 23.04.85), 1985/86 (12.02 a 16.04.86) 3 1986/87 (29.01 a 02.04.87).

2B: Período de infestação 1984/85 (15.01 a 19.03.85), 1985/86 (29.01 a 02.04.86) e 1986/87 (08.01 a 13.03.87).

Itens de 1 a 9: Correlações entre a percentagem de ovos em diapausa e fatores climáticos que precederam cada data de oviposição, onde, 1 - semana imediatamente anterior (s.i.a.), 2 - segunda s.i.a., 3 - terceira s.i.a., 4 - quarta s.i.a., 5 - quinta s.i.a., 6 - média de 1+2, 7 - média de 1+2+3, 8 - média de 1+2+3+4 e 9 - média de 1+2+3+4+5.

NOTA: A presença do número implica em que $P < 0,05$ para aquele item e do sinal ∅ os casos em que $P > 0,05$.