

ASPECTOS BIOLÓGICOS E NÃO-PREFERÊNCIA PARA ALIMENTAÇÃO E
OVIPOSIÇÃO DE Anticarsia gemmatalis HÜBNER, 1818 EM GENÓTIPOS DE
SOJA, Glycine max (L.) MERRILL.

ENRIQUE ARIEL CASTIGLIONI ROSALES

Engenheiro Agrônomo

Orientador: Prof. Dr. JOSÉ DJAIR VENDRAMIM

Dissertação apresentada à Escola
Superior de Agricultura "Luiz de
Queiroz", da Universidade de São
Paulo, para obtenção do título
de Mestre em Ciências Biológicas
Área de Concentração:
Entomologia.

PIRACICABA

Estado de São Paulo - Brasil

Janeiro - 1990

Ficha catalográfica preparada pela Seção de Livros da
Divisão de Biblioteca e Documentação - PCAP/USP

C351a Castiglioni Rosales, Enrique Ariel
Aspectos biológicos e não-preferência para alimentação e oviposição de Anticarsia gemmatalis Hiibner, 1818 em genótipos de soja, Glycine max (L.) Merrill. Piracicaba, 1990.

160p. ilustr.

Diss.(Mestre) - ESALQ

Bibliografia.

1. Lagarta de soja - Alimentação 2. Lagarta da soja - Oviposição 3. Soja - Genótipo 4. Soja - Praga I. Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba

CDD 633.34

ASPECTOS BIOLÓGICOS E NÃO-PREFERÊNCIA PARA ALIMENTAÇÃO E
OVIPOSIÇÃO DE Anticarsia gemmatalis HÜBNER. 1818 EM GENÓTIPOS DE
SOJA, Glycine max. (L.) MERRILL.

ENRIQUE ARIEL CASTIGLIONI ROSALES

Aprovado em: 29/03/90

Comissão Julgadora:	Prof. Dr. Sival Silveira Neto	ESALQ/USP
	Prof. Dr. José Diar Vendramim	ESALQ/USP
	Dr. Carlos Jorge Rossetto	I.A.C.



Prof. Dr. José Diar Vendramim
Orientador

Aos meus pais
Adelayde e Néstor,

A Eddi, minha esposa
e à Marcela, minha
filha,

DEDICO.

AGRADECIMENTOS.

A "Facultad de Agronomia, Universidad de la República Oriental del Uruguay", pela oportunidade e apoio concedidos para frequentar o curso de Pós-graduação em Entomologia da ESALQ/USP.

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nivel Superior (CAPES) e à Organização dos Estados Americanos (OEA), pela bolsa de estudo concedida durante a realização do curso de Pós-graduação.

Aos colegas da "Estación Experimental Dr. M. A. Cassinoni" (EEMAC) - Facultad de Agronomia, Paysandú, Uruguay, pelo apoio e estímulo recebidos.

Aos colegas do curso de Pós-graduação, especialmente aos amigos Daniel Sosa Gómez, Murilo Fazolin, Francisco Badilla e Marilene Fancelli, pelo proveitoso convívio durante o curso.

Ao amigo José Luis Arzeno e sua família, pelos valiosos ensinamentos de vida e a sincera amizade compartilhada.

Ao Centro Nacional de Pesquisa de Soja da EMBRAPA, Londrina, PR, em nome dos Drs. Flávio Moscardi e Clara Beatriz Hoffmann-Campo, pelas sugestões e fornecimento de insetos e genótipos de soja.

Ao Dr. Antonio Batista Filho, do Instituto Biológico de Campinas, pelo fornecimento de insetos para o estudo.

Aos Drs. Isaias Olivio Geraldi, do Departamento de Genética da ESALQ/USP, e Carlos Jorge Rossetto, do Instituto Agronômico de Campinas, pelo fornecimento de genótipos de soja para o estudo.

A Dra. Marinêia de Lara Haddad, do Depto. de Entomologia da ESALQ/USP, pelas indispensáveis sugestões e colaboração para o processamento estatístico dos dados.

Ao Dr. Evôneo Berti Filho, pela correção do "Summary".

Aos Professores do Depto. de Entomologia da ESALQ/USP, pelos valiosos ensinamentos e constante apoio ao longo do curso.

Ao pessoal de apoio do Depto. de Entomologia da ESALQ/USP, pela boa disposição para a pronta colaboração.

As Bibliotecárias Kátia M. P. de Andrade e Eliana M. G. Sabino, pela correção das referências bibliográficas.

Ao pessoal da Biblioteca da ESALQ/USP, pelo excelente apoio oferecido.

Ao Prof. Dr. José Diair Vendramim, de forma muito especial, meu sincero agradecimento pela orientação segura e amável e pela amizade e compreensão demonstradas durante todo este tempo de permanência em Piracicaba.

SUMARIO.

	Página
LISTA DE TABELAS	ix
LISTA DE FIGURAS	xvii
RESUMO	xviii
SUMMARY	xx
1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO DE LITERATURA	4
2.1. Aspectos biológicos de <i>A. gemmatalis</i>	5
2.2. Resistência da soja a insetos mastioadores	15
2.2.1. Fontes de resistência	16
2.2.2. Resistência por não-preferência	22
2.2.2.1. Não-preferência para alimentação	22
2.2.2.2. Não-preferência para oviposição	25
2.2.3. Resistência por antibiose	28
2.2.4. Resistência por tolerância	35
2.2.5. Herança da resistência	37
2.3. Interações da resistência de plantas e outros metodos de controle	40
3. MATERIAL E METODOS	43
3.1. Material vegetal utilizado	44
3.2. Obtenção do inseto	45
3.3. Biologia comparada de <i>A. gemmatalis</i> em seis genotipos de soja - Teste preliminar	45

3.4. Biologia comparada de <i>A. gemmatalis</i> em doze genótipos de soja - Teste definitivo	49
3.5. Testes de não-preferência	51
3.5.1. Não-preferência para alimentação	52
3.5.1.1. Lagartas recém-emergidas	52
3.5.1.2. Lagartas de 5 ^o instar	53
3.5.1.2.1. Testes com livre chance de escolha ...	53
3.5.1.2.2. Teste sem livre chance de escolha (confinamento)	54
3.5.2. Não-preferência para oviposição	55
3.6. Delineamento experimental	56
3.7. Análise fenética	58
3.7.1. Análise de agrupamento de taxonomia numérica	59
3.7.2. Análise de ordenação por Componentes Principais	60
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	61
4.1. Biologia comparada de <i>Anticarsia gemmatalis</i> Hübner, 1818 em seis genótipos de soja - Teste preliminar	61
4.1.1. Fase de lagarta	61
4.1.2. Fase de pré-oupa	66
4.1.3. Fase de pupa	71

4.1.4. Fase adulta	79
4.1.5. Considerações gerais	79
4.2. Biologia comparada de <i>A. gemmatalis</i> em doze genótipos de soja - Teste definitivo	81
4.2.1. Fase de lagarta e pré-pupa	81
4.2.2. Fase de pupa	88
4.2.3. Fase de lagarta a adulto recém-emergido	97
4.2.4. Fase adulta	102
4.2.4.1. Longevidade	103
4.2.4.2. Comportamento reprodutivo	108
4.2.5. Análise fenética	112
4.2.5.1. Análise de agrupamento de taxonomia numérica: UPGMA	113
4.2.5.2. Análise de ordenação por componentes principais	115
4.3. Testes de não-preferência	118
4.3.1. Não-preferência para alimentação	118
4.3.1.1. Testes com livre chance de escolha	118
4.3.1.2. Teste sem livre chance de escolha (confinamento)	123
4.3.2. Não-preferência para oviposição	127
5. CONCLUSÕES	129
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	131
APENDICES	135

LISTA DE TABELAS

TABELA N ^o		Página
1	Duração da fase larval de <i>A. gemmatalis</i> , criada em duas densidades larvais, com seis genótipos de soja. Temp.: 25±2 C; U.R.: 75±10%; Fotofase: 14 horas	64
2	Viabilidade da fase de lagarta de <i>A. gemmatalis</i> , criada em duas densidades, com seis genótipos de soja. Temp.: 25±2 C; U.R.: 75±10%; Fotofase: 14 horas	65
3	Peso de lagartas de <i>A. gemmatalis</i> , com doze dias de idade, criadas em duas densidades, com seis genótipos de soja. Temp.: 25±2 C; U.R.: 75±10%; Fotofase: 14 horas	65
4	Duração da fase de pré-pupa de <i>A. gemmatalis</i> , criada em duas densidades larvais, com seis genótipos de soja. Temp.: 25±2 C; U.R.: 75±10%; Fotofase: 14 horas	68
5	Viabilidade da fase de pré-pupa de <i>A. gemmatalis</i> , criada em duas densidades larvais, com seis genótipos de soja. Temp.: 25±2 C; U.R.: 75±10%; Fotofase: 14 horas	69

6	Duração da fase de lagarta + pré-pupa de <i>A. gemmatalis</i> , criada em duas densidades larvais, com seis genótipos de soja. Temp.: 25± ^o 2 C; U.R.: 75±10%; Fotofase: 14 horas	70
7	Duração da fase de pupa de <i>A. gemmatalis</i> , criada em duas densidades larvais, com seis genótipos de soja. Temp.: 25±2 ^o C; U.R.: 75±10%; Fotofase: 14 horas	75
8	Viabilidade da fase de pupa de <i>A. gemmatalis</i> , criada em duas densidades larvais, com seis genótipos de soja. Temp.: 25±2 ^o C; U.R.: 75±10%; Fotofase: 14 horas	76
9	Peso de pupas de <i>A. gemmatalis</i> com 24 horas de idade, provenientes da alimentação, em duas densidades larvais, com seis genótipos de soja. Temp.: 25±2 ^o C; U.R.: 75±10%; Fotofase: 14 horas	77
10	Peso de pupas de <i>A. gemmatalis</i> com 48 horas de idade, provenientes da alimentação, em duas densidades larvais, com seis genótipos de soja. Temp.: 25±2 ^o C; U.R.: 75±10%; Fotofase: 14 horas	78

11	Duração e viabilidade da fase de lagarta de <i>A. gemmatalis</i> , criada em folhas de 12 genótipos de soja. Temp.: 25±2 C; U.R.: 75±10%; Fotofase: 14 horas	81
12	Duração e viabilidade da fase de pre-pupa de <i>A. gemmatalis</i> , criada em folhas de 12 genótipos de soja. Temp.: 25±2 C; U.R.: 75±10%; Fotofase: 14 horas	83
13	Duração e viabilidade do período de emergência das lagartas à pupação (fase de lagarta + pre-pupa) de <i>A. gemmatalis</i> , criada em folhas de 12 genótipos de soja. Temp.: 25±2 C; U.R.: 75±10%; Fotofase: 14 horas	84
14	Peso de lagartas de <i>A. gemmatalis</i> , com nove dias de idade, alimentadas em folhas de 12 genótipos de soja. Temp.: 25±2 C; U.R.: 75±10%; Fotofase: 14 horas	88
15	Duração e viabilidade da fase de pupa de <i>A. gemmatalis</i> , criada em folhas de 12 genótipos de soja. Temp.: 25±2 C; U.R.: 75±10%; Fotofase: 14 horas	89

TABELA N^o

Página

16	Duração da fase de pupa, por sexo, de <i>A. gemmatalis</i> , criada em folhas de 12 genótipos de soja. Temp.: 25±2 C; U.R.: 75±10%; Fotofase: 14 horas	90
17	Peso de pupas de <i>A. gemmatalis</i> com 24 horas de idade, provenientes da alimentação em folhas de 12 genótipos de soja. Temp.: 25±2 C; U.R.: 75±10%; Fotofase: 14 horas	93
18	Peso de pupas de <i>A. gemmatalis</i> com 48 horas de idade, provenientes da alimentação em folhas de 12 genótipos de soja. Temp.: 25±2 C; U.R.: 75±10%; Fotofase: 14 horas	94
19	Peso de pupas, por sexo, de <i>A. gemmatalis</i> , com 24 horas de idade, provenientes da alimentação em folhas de 12 genótipos de soja. Temp.: 25±2 C; U.R.: 75±10%; Fotofase: 14 horas	95
20	Peso de pupas, por sexo, de <i>A. gemmatalis</i> , com 48 horas de idade, provenientes da alimentação em folhas de 12 genótipos de soja. Temp.: 25±2 C; U.R.: 75±10%; Fotofase: 14 horas	96

21	Duração e viabilidade do período de eclosão da lagarta até emergência do adulto, de <i>A. gemmatalis</i> , criada em folhas de 12 genótipos de soja. Temp.: 25±2 C; U.R.: 75±10%; Fotofase: 14 horas	97
22	Duração, por sexo, do período de eclosão da lagarta à emergência do adulto de <i>A. gemmatalis</i> , criada em folhas de 12 genótipos de soja. Temp.: 25±2 C; U.R.: 75±10%; Fotofase: 14 horas	99
23	Porcentagem de deformação de pupas e adultos de <i>A. gemmatalis</i> , provenientes de lagartas alimentadas em 12 genótipos de soja. Temp.: 25±2 C; U.R.: 75±10%; Fotofase: 14 horas	100
24	Longevidade dos adultos de <i>A. gemmatalis</i> , em ausência de alimentação, provenientes de lagartas alimentadas em folhas de 12 genótipos de soja. Temp.: 25±2 C; U.R.: 75±10%; Fotofase: 14 horas	103

25	Longevidade, sem alimentação e por sexo, dos adultos de <i>A. gemmatalis</i> , provenientes de lagartas alimentadas em folhas de 12 genótipos de soja. Temp.: 25±2 C; U.R.: 75±10%; Fotofase: 14 horas	106
26	Longevidade dos adultos de <i>A. gemmatalis</i> , provenientes de lagartas alimentadas em folhas de quatro genótipos de soja, acasalados e alimentados com dieta à base de mel e cerveia. Temp.: 25±2 C; U.R.: 75±10%; Fotofase: 14 horas	107
27	Longevidade, por sexo, dos adultos de <i>A. gemmatalis</i> provenientes de lagartas alimentadas com folhas de quatro genótipos de soja, acasalados e alimentados com dieta à base de mel e cerveia. Temp.: 25±2 C; U.R.: 75±10%; Fotofase: 14 horas	107
28	Duração dos períodos de pré-oviposição e oviposição das fêmeas de <i>A. gemmatalis</i> provenientes de lagartas alimentadas em folhas de quatro genótipos de soja. Temp.: 25±2 C; U.R.: 75±10%; Fotofase: 14 horas	108

TABELA N^o

Página

29	Número de ovos/fêmea de <i>A. gemmatalis</i> , proveniente de lagartas alimentadas em folhas de quatro genótipos de soja. Temp.: 25±2 C; U.R.: 75±10%; Fotofase: 14 horas	109
30	Vetores de genótipos de soja	113
31	Autovetores calculados	116
32	Não-preferência para alimentação de lagartas recém-nascidas de <i>A. gemmatalis</i> por seis genótipos de soja, em teste com livre chance de escolha. Temp.: 26±2 C; U.R.: 70±10%; Fotofase: 14 horas	118
33	Não-preferência para alimentação de lagartas de 5 ^o instar de <i>A. gemmatalis</i> , avaliada visualmente, através do consumo porcentual de seis genótipos de soja. Temp.: 24±2 C; U.R.: 50±15%; Fotofase: 14 horas	120
34	Não-preferência para alimentação de lagartas de 5 ^o instar de <i>A. gemmatalis</i> , avaliada através do peso consumido, de seis genótipos de soja, em teste com livre chance de escolha. Temp.: 24±2 C; U.R.: 50±15%; Fotofase: 14 horas	121

35	Consumo, em peso e área foliar, de quatro genótipos de soja, por lagartas de <i>A. gemmatalis</i> , em teste sem livre chance de escolha. Temp.: 25±2 C; U.R.: 25±15%; Fotofase: 14 horas	124
36	Não-preferência para oviposição de fêmeas de <i>A. gemmatalis</i> , com livre chance de escolha, em plantas de seis genótipos de soja. Piracicaba, SP, julho-agosto de 1989	127

LISTA DE FIGURAS

FIGURA N		Página
1	Fenograma UPGMA por Distância Euclidiana Média	114
2	Análise de componentes principais	116
3	Não-preferência para alimentação de <i>A. gemmatalis</i> , em termos percentuais, por seis genótipos de soja. A: lagartas recém nascidas; B: lagartas de quinto instar, avaliação visual; C: lagartas de quinto instar, avaliação com balança	122
4	Consumo, em peso, de quatro genótipos de soja, por lagartas de quinto instar de <i>A. gemmatalis</i> , em confinamento	124
5	Consumo, em área foliar, de quatro genótipos de soja, por lagartas de quinto instar de <i>A. gemmatalis</i> , em confinamento	125

ASPECTOS BIOLÓGICOS E NÃO-PREFERÊNCIA PARA ALIMENTAÇÃO
OVIPOSIÇÃO DE Anticarsia gemmatalis HÜBNER, 1818 EM GENÓTIPOS DE
SOJA, Glycine max (L.) MERRILL.

Autor: ENRIQUE ARIEL CASTIGLIONI ROSALES
Orientador: PROF. DR. JOSÉ DJAIR VENDRAMIM

RESUMO

O presente trabalho teve por objetivo estudar o efeito de linhagens (PI 229358, PI 227687, PI 171451, IAC-74-2832) e cultivares comerciais (Bragg, Lancer, Santa Rosa, Prata, Planalto, Bossier, Vicoja, UFV-1, IAC-100 e Goiânia) de soja, no desenvolvimento, longevidade e fecundidade da lagarta-da-soja, Anticarsia gemmatalis. Também foram realizados testes de não-preferência para alimentação (com e sem livre chance de escolha) e para oviposição (com livre chance de escolha), com o objetivo de estudar os mecanismos de resistência presentes nos genótipos avaliados. Os estudos foram conduzidos no Laboratório de Resistência de Plantas a Insetos do Departamento de Entomologia da ESALQ/USP, Piracicaba, SP. O estudo da biologia foi conduzido em duas etapas, envolvendo seis e doze genótipos de soja, respectivamente. Na primeira etapa, estudou-se o desenvolvimento do inseto criado em duas densidades larvais (1 e 5 lagartas/recipiente).

Na segunda etapa, criou-se o inseto apenas na densidade de 1 lagarta/recipiente. Para os estudos de não-preferência, selecionaram-se os genótipos de acordo com os resultados da biologia, tendo-se utilizado seis genótipos nos testes com livre chance de escolha (não-preferência para alimentação e oviposição) e quatro para o teste sem livre chance de escolha, em confinamento (não-preferência para alimentação). De acordo com os resultados obtidos, houve efeito dos genótipos nas durações das diferentes fases de desenvolvimento da praga, excetuando a fase de pré-pupa, e no peso de lagartas e pupas. Não foi detectado efeito dos genótipos na mortalidade das diferentes fases de desenvolvimento do inseto. A linhagem PI 229358 e a cultivar Braço apresentaram-se como os genótipos menos e mais adequados, respectivamente, ao desenvolvimento do inseto. As características estudadas para a fase adulta da praga apresentaram uma alta variabilidade, tendo-se observado diferenças, em função dos genótipos, na longevidade, mas não na fecundidade, nem na duração dos períodos de pré-oviposição e oviposição. Foi constatado efeito dos genótipos avaliados na preferência para alimentação de *A. gemmatilis*, sendo que, em relação à preferência para oviposição, nenhum efeito foi observado.

BIOLOGICAL ASPECTS AND NON-PREFERENCE FOR FEEDING AND OVIPOSITION OF Anticarsia gemmatalis HUBNER, 1818 ON SOYBEAN. Glycine max (L.) MERRILL, GENOTYPES.

Author: ENRIQUE ARIEL CASTIGLIONI ROSALES

Adviser: Prof. Dr. JOSE DJAIR VENDRAMIM

SUMMARY

The present study had the objective of determining the effect of soybean lines (PI 229358, PI 227687, PI 171451, IAC-74-2832) and commercial cultivars (Bragg, Lancer, Santa Rosa, Prata, Planalto, Bossier, Vicoja, UFV-1, IAC-100 and Goiânia) on the development, longevity and fecundity of the velvetbean caterpillar, Anticarsia gemmatalis. Studies were carried out on the non-preference for feeding (free choice and without free choice studies) and for oviposition (free choice studies), in order to study the resistance mechanisms present on the genotypes evaluated. The studies were conducted in the Insect Plant Resistance Laboratory, Department of Entomology of "Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz", University of São Paulo, Piracicaba, State of São Paulo, Brazil. The biology was studied in two stages, including six and twelve soybean genotypes, respectively. In the first stage, the insect was grown in two larval densities (1 and 5 larvae/recipient). In the second stage, with twelve genotypes, only the 1 larva/recipient density

was evaluated. In the non-preference studies, genotypes were chosen according to the results of the biology, thus being utilized six genotypes in the free choice tests (non-preference for feeding and oviposition) and four genotypes in the test without free choice (non-preference for feeding). According to the results, the genotypes affected the insect development stages, except the pre-pupal one. Also larval and pupal weights were affected by the genotypes. It was not found effect of the genotypes in the mortality of the different stages. PI 229358 was the less suitable genotype for the insect development, while 'Bragg' was the most suitable one. The insect characteristics evaluated on the adult stage showed a high degree of variability, being the longevity affected by the genotypes, while effects on fecundity and pre-oviposition and oviposition periods were not detected. The genotypes did influence the preference for feeding of *A. gemmatalis*, however no differences on preference for oviposition were observed.

1. INTRODUÇÃO.

A soja, *Glycine max* (L.) Merrill, é reconhecida como uma excelente fonte de nutrientes e, além disso, tem importante aplicação industrial. Segundo OLIVEIRA (1981), a expansão desta cultura tem estabelecido um agroecossistema com as características entomológicas comuns das monoculturas.

A lagarta da soja, *Anticarsia gemmatalis* Hübner, 1818, é considerada um dos insetos mais importantes dessa cultura no Brasil, onde, segundo PANIZZI et alii (1977), tem provocado sérios desfolhamentos, ocorrendo desde o sul de Goiás até o Rio Grande do Sul. A importância desta praga tem sido assinalada por numerosos autores citados por RAMIRO et alii (1986) em todas as regiões produtoras de soja, tendo-se comprovado também esta importância para várias localidades de São Paulo (SILVEIRA NETO et alii, 1973; LEITE & LARA, 1985; RAMIRO et alii, 1986).

Historicamente, as infestações de pragas nas culturas em geral têm sido suprimidas através da utilização de produtos químicos. Apesar da importância dos inseticidas como ferramenta indispensável para o controle de insetos em várias culturas, seu uso tem sido ecologicamente nocivo, levando à resistência dos insetos aos produtos utilizados, surtos de pragas secundárias, efeitos adversos em organismos benéficos, resíduos indesejáveis

de agroquímicos em alimentos e danos diretos aos aplicadores dos produtos (SMITH, 1970).

Atualmente, o homem vem se utilizando de conhecimentos a respeito das pragas e dos ensinamentos que a natureza vem fornecendo durante o curso da evolução dos seres vivos, para o aprimoramento das suas armas, quais sejam, os métodos de controle. Dentre estes métodos, a utilização de variedades resistentes é considerada como o método ideal de controle de pragas, uma vez que suas populações podem ser reduzidas abaixo de seus níveis de dano econômico sem causar nenhum distúrbio ou poluição ao ecossistema e, ainda, sem provocar qualquer ônus adicional ao produtor (LARA, 1979).

A despeito destas vantagens, existe uma falta de atenção à área de resistência de plantas a insetos que, segundo TEETES (1975), talvez seja o resultado de que, para algumas pessoas, as características de uma planta resistente devem provocar uma imunidade à cultura, dispensando a utilização de outras medidas de controle. A resistência de plantas a insetos, porém, deve ser vista como um componente de um sistema de manejo.

Variedades resistentes podem ser associadas de modo vantajoso com o controle biológico (OLIVEIRA et alii, 1984) e com o controle químico, melhorando a eficiência do inseticida (KEA et alii, 1978; ROSE et alii, 1988) e levando, em alguns casos, à redução na dosagem e no número de aplicações dos mesmos.

VENDRAMIM (1986) assinala que, embora qualquer técnica de controle possa, em princípio, ser associada a uma variedade resistente, os métodos mais comumente utilizados são o controle

cultural, o biológico e o químico.

Assim, a partir da consideração de que a variedade resistente pode ser utilizada de modo vantajoso num programa de manejo de pragas, em conjunto com os demais métodos de controle, já não se torna imperativo que a resistência, por si só, resolva o problema da praga, mas sim que ela auxilie na redução da população do inseto, adquirindo interesse até os genótipos com níveis moderados de resistência.

No presente trabalho, estudou-se, em condições de laboratório, o efeito de diferentes genótipos de soja no consumo, desenvolvimento, reprodução e preferência para alimentação e oviposição da lagarta da soja, com o objetivo de se determinar o grau de resistência presente nestes materiais, bem como os mecanismos envolvidos, para a sua possível utilização em programas de manejo integrado de pragas ou de melhoramento da cultura de soja.

2. REVISÃO DE LITERATURA.

Anticarsia gemmatalis Hübner, 1818, é assinalada como uma das pragas mais importantes da soja no Hemisfério Ocidental (TURNIPSEED & KOGAN, 1976) e constitui, junto com *Pseudoplusia includens*, o principal grupo de insetos desfolhadores desta cultura nas mais importantes regiões produtoras de soja de América do Norte e América do Sul (SULLIVAN, 1985).

No Brasil, esta praga, conhecida com o nome comum de "lagarta-da-soja", confirma a sua importância como desfolhadora da soja, segundo os levantamentos de LEITE & LARA (1985) e RAMIRO et alii (1986), no Estado de São Paulo; CORRÊA et alii (1977) e SANTOS et alii (1978), no Paraná; SALVADORI & GOMEZ (1982), no Mato Grosso e PRADO et alii (1982), em Goiânia.

A origem de *A. gemmatalis* é referida como sendo das regiões tropical ou sub-tropical devido a sua incapacidade de passar o inverno nas regiões temperadas mais frescas (TURNIPSEED & KOGAN, 1976).

HERZOG & TODD (1980) referiram estudos ecológicos intensos sobre a praga, nos Estados Unidos, conduzidos com o objetivo de gerar as bases para o estabelecimento de programas de controle integrado, e compilaram seus hospedeiros vegetais, indicando 38 espécies de leguminosas e mais cinco espécies pertencentes às famílias Begoniaceae, Gramineae e Malvaceae.

Uma extensa bibliografia sobre *A. gemmatalis* foi compilada por FORD et alii (1975).

2.1. ASPECTOS BIOLÓGICOS DE *A. gemmatalis*.

Os primeiros estudos sobre a biologia da lagarta-da-soja foram feitos por WATSON (1916), em condições de campo. O autor observou um período de desenvolvimento embrionário de uma semana, tendo sido os ovos colocados preferencialmente nas folhas e menos freqüentemente nas hastes e pecíolos de *Stilozobium deringianum*.

As observações de GREENE et alii (1973), em condições de campo, na Flórida, EUA, foram coincidentes no sentido de que os ovos foram depositados isoladamente e principalmente na face inferior das folhas. Os ovos foram detectados em todas as porções da planta de soja, sendo os locais usuais as hastes, vagens e folhas. A oviposição ocorreu durante a noite desde meia hora após o pôr do sol até aproximadamente as 2 horas, com o pico de atividade entre as 21 e 23 horas.

FERREIRA & PANIZZI (1978), com o emprego de gaiolas, em condições de campo, em Londrina, PR, observaram que os ovos foram colocados em todas as partes das plantas de soja, principalmente nos dois terços inferiores, sendo as vagens o local preferido (59%), seguido das hastes (37%) e as folhas (4%).

Em condições de laboratório, LEPPLA et alii (1977) observaram viabilidade dos ovos de *A. gemmatalis* na faixa de 18 a 33 C, com um ótimo entre 26,7 e 32,2 C.

Também em laboratório, determinou-se que a duração do desenvolvimento embrionário foi influenciada pela temperatura,

variando de 2 a 3 dias a 24 ± 2 C (REID, 1975), de 2 a 5 dias a 26 ± 2 C (NANTES et alii, 1978) e de 3 dias a 30 e 35 C até 6 dias a 20 C, passando por 2 a 4 dias a 25 C (SILVA, 1981).

De acordo com WATSON (1916), as lagartas de *A. gemmatalis* apresentam-se sempre verdes quando jovens, variando posteriormente a coloração desde verde claro até verde escura ou preta.

FESCEMYER & HAMMOND (1986) e ANAZONWU & JOHNSON (1986) apresentaram evidências da influência do tamanho populacional na predominância de formas verdes ou pretas da lagarta, aumentando o número de formas escuras à medida que os níveis populacionais foram maiores.

A. gemmatalis apresentou um número variável de instares larvais entre 5 e 8, dependendo da temperatura e da qualidade do alimento (WATSON, 1916; REID, 1975; CONTI & WADDIL, 1982; FESCEMYER & HAMMOND, 1986; BEACH & TODD, 1988b; GAMUNDI, 1988). O número de instares, nessa faixa, manifestou-se maior com a menor temperatura, maior idade da folha, ou menor qualidade nutricional do alimento.

O desenvolvimento larval da lagarta-da-soja foi determinado entre 20 e 38 dias (WATSON, 1916), em função da estação, em condições de campo, estabelecendo-se entre 21 e 28 dias no verão.

Valores de duração desta fase próximos ao limite inferior dessa faixa foram também citados por ELLISOR (1942); CORSEUIL et alii (1974) e LINK & CARVALHO (1974), no Brasil.

NANTES et alii (1978), em temperatura controlada (26 ± 2 C), determinaram uma duração da fase larval de 19,84 dias, incluída a

fase de pré-pupa.

Na fotofase de 14 horas e temperatura em torno de 25 °C, SILVA & PARRA (1986) observaram uma duração de 15,69 dias para as fases de lagarta mais pré-pupa, e SALVADORI & CORSEUIL (1982) de 11,38 dias apenas para a fase de lagarta.

Para lagartas criadas a 28±2 °C e 65±10 % de U.R., GREENE et alii (1976) determinaram que a duração da fase de lagarta recém emergida a pupa foi de 15,5 dias, em dieta artificial, e de 13,4 dias com dieta natural de folhas de soja.

A duração do período larval foi afetado pela temperatura, nas observações de REID (1975), LEPLA et alii (1977) e SILVA (1981), sendo que, na faixa de 10 a 35 °C, o tempo de desenvolvimento resultou maior com a redução da temperatura.

O efeito do fotoperíodo na duração da fase larval foi estudado por SILVA & PARRA (1986), que determinaram um desenvolvimento mais rápido na relação 14:10 (luz:escuro), em comparação com as relações 13:11 e 12:12, coincidindo com a maior viabilidade das lagartas na relação 14:10 horas.

O tipo de alimento afetou a duração da fase larval de *A. gemmatalis*, segundo GREENE et alii (1976) e SILVA (1981), na comparação de dieta artificial e natural. GREENE et alii (1976) determinaram uma duração, para o referido período, de 13,4 dias em dieta de folhas de soja, e 15,5 dias em uma dieta à base de germe de trigo, feijão e proteína de soja. SILVA (1981) determinou 14,79 dias de desenvolvimento larval em meio natural (folhas de soja), e de 21,71 a 41,50 dias em meio artificial, dependendo do tipo de feijão usado como fonte nutricional.

ANAZONWU & JOHNSON (1986) determinaram um período larval de 13,6 dias para lagartas de *A. gemmatalis* alimentadas com *Pueraria lobata* e 15,4 dias para as alimentadas com *Robinia pseudoacacia*.

Alguns trabalhos têm citado o efeito da idade da folha na duração dessa fase (MOSCARDI et alii, 1981b; OLIVEIRA, 1981; FESCEMYER & HAMMOND, 1986; GAMUNDI, 1988). Folhas provenientes de plantas, ou partes de planta, mais velhas, determinaram períodos de desenvolvimento maiores.

O efeito da qualidade nutricional evidenciou-se no trabalho de FESCEMYER & HAMMOND (1986), já que quando a alimentação foi feita com folhas jovens, a densidade populacional não afetou a duração da fase larval, mas quando utilizaram-se folhas senescentes, a alta densidade resultou num alongamento dessa fase. FESCEMYER & HAMMOND (1988b) confirmaram a influência da densidade populacional na duração da fase larval.

GAMUNDI (1988) comprovou a influência da qualidade nutricional do alimento na duração da referida fase, que foi de 14,37 dias para lagartas alimentadas com folhas jovens da parte superior da planta de soja, 16,02 dias para as alimentadas com folhas velhas da parte inferior e 19,69 dias para as alimentadas com vagens (com a soja no estágio R4-R5 de FEHR et alii, 1971).

O período larval foi influenciado pelos genótipos de soja variando entre 17,9 e 19,8 dias, em laboratório, a uma fotofase de 15 horas (LAMBERT & KILEN, 1984a) e entre 14,9 e 17,3 dias com outros genótipos, a uma temperatura de 24 ± 5 °C (LAMBERT & KILEN, 1984c).

O peso de lagartas de 5^o instar variou de 327,1 a 389,6 mg

em condições variáveis de temperatura, em alimentação com dieta natural de folhas de soja (SILVA, 1981). No mesmo estudo, o autor determinou a incidência do tipo de alimento na referida característica, a uma temperatura de 25 C. O peso médio das lagartas foi de 351,10 mg em dieta natural e 265,40, 321,30 e 248,00 mg em dieta artificial elaborada à base de feijão 'Rosinha', 'Branco de Uberlândia' e 'Costa Rica', respectivamente.

Também o efeito do genótipo de soja evidenciou-se no peso das lagartas de *A. gemmatalis* com 14 dias de idade, com variações entre 233,1 e 369,7 mg, em estudo conduzido a 27±1 C, 60% de U.R. e fotofase de 15 horas (LAMBERT & KILEN, 1984c). Na comparação de diferentes linhagens de soja e seus cruzamentos, LAMBERT & KILEN (1984a) determinaram pesos larvais que variaram entre 175,9 e 283,3 mg.

O peso de lagartas de *A. gemmatalis* com oito dias de idade variou entre 20,3 e 39,5 mg, em função do genótipo usado como alimento, a 30 C e fotofase de 14 horas (BEACH & TODD, 1988b) e entre 117,78 e 246,31 mg, a 26,7±1 C, U.R. superior a 60% e fotofase de 14 horas (OLIVEIRA, 1981).

Muitos dos trabalhos biológicos feitos com *A. gemmatalis* incluem a fase de pré-pupa no desenvolvimento da fase larval. Entretanto, SALVADORI & CORSEUIL (1982) indicaram uma duração de 2,05 dias para a essa fase isolada, e GAMUNDI (1988) determinou valores de 1,56, 2,00 e 2,02 dias quando o alimento foi constituído de folhas superiores, folhas inferiores e vagens de soja, respectivamente.

A duração da fase de pupa também mostrou-se variável em

função das condições ambientais. WATSON (1916) determinou uma variação de 7 a 11 dias, em condições de campo, de acordo com a época do ano. REID (1975) observou uma duração de 7,7 dias para as pupas a 29,4 °C e de 19,4 dias a 18 °C.

SALVADORI & CORSEUIL (1982) indicaram uma duração média de 10,30 dias para as pupas de *A. gemmatalis*, provenientes de lagartas alimentadas com folhas da cultivar Bragg, a 25 °C de temperatura, 65% de U.R. e fotofase de 14 horas. Resultados similares foram obtidos por NANTES et alii (1978), que determinaram 10,65 dias para a duração da fase pupal, a 26±2 °C de temperatura, e SILVA (1981), que registrou 10 dias para esta fase, em dieta natural e 10,20 a 10,25 dias em dietas artificiais, a 25 °C, 60±10% de U.R. e fotofase de 14 horas.

SILVA & PARRA (1986) observaram influência dos fotoperíodos 13:11, 12:12 e 14:10 (horas de luz:escuro) na duração da fase pupal, que foi de 7,75, 8,04 e 8,07 dias, respectivamente.

GAMUNDI (1988) determinou 10,70, 10,95 e 11,12 dias de duração da fase pupal de *A. gemmatalis*, alimentada com folhas inferiores, vagens e folhas superiores de soja, respectivamente.

O peso das pupas provenientes da alimentação com diferentes genótipos de soja situou-se entre 208,3 e 221,7 mg (LAMBERT & KILEN, 1984a), 213,2 e 267,4 mg (LAMBERT & KILEN, 1984c) e 191,4 e 211,8 mg (BEACH & TODD, 1988b).

SILVA & PARRA (1986) não encontraram diferenças significativas no peso das pupas da espécie, em relação ao fotoperíodo, tendo variado de 237,80 a 246,10 mg nos três regimes estudados (12:12, 13:11 e 14:10).

ANAZONWU & JOHNSON (1986), entretanto, verificaram que a fotofase de 12 horas determinou pupas menores (197,5 mg) em comparação com a fotofase de 14 horas (212,1 mg). Estes autores encontraram um peso maior de pupas nos machos (216,2 mg) do que nas fêmeas (189,9 mg) e nos insetos criados individualmente (222,1 mg) do que nos agrupados (200,7 mg).

O maior peso de pupas dos machos tem sido referido por outros autores (GREENE et alii, 1976; MOSCARDI, 1979; CONTI & WADDIL, 1982; MARQUES & CORSEUIL, 1984; GAMUNDI, 1988).

A densidade populacional no período de desenvolvimento teve marcado efeito no peso das pupas, de acordo com FESCEMYER HAMMOND (1988b), que determinaram pesos médios de 226 e 129 mg nos machos criados individualmente e a uma densidade de 7 indivíduos por placa, respectivamente, e 200 e 122 mg para as fêmeas criadas em forma individual e coletiva, respectivamente.

SILVA (1981) estudou a variação do peso de pupas em função da temperatura, e determinou pesos médios de 212,6, 226,0, 231,5 e 237,6mg nas temperaturas de 35, 30, 25 e 20 C, respectivamente. O autor referiu, em relação ao tipo de alimento, um peso médio de 231,50 mg para as pupas provenientes de dieta natural (folhas de soja) e entre 174,30 e 194,90 mg para as criadas em dietas artificiais.

OLIVEIRA (1981) relatou o efeito de duas cultivares de soja em distinto estágio de desenvolvimento no peso das pupas, que variaram entre 211,80 e 224,59 mg. GAMUNDI (1988) observou um efeito semelhante, determinando pupas de 233,9 mg quando criadas em vagens de soja, em comparação com os pesos médios de 263,5 e

260,0 mg para as criadas em folhas superiores e inferiores, respectivamente.

O adulto de *A. gemmatalis* apresenta uma grande variabilidade na coloração, que foi descrita por WATSON (1916) como sendo desde marrom clara amarelada até cinza ou marrom escura avermelhada. Esta variação, junto com a variabilidade dos desenhos e das máculas, explica, em parte, (FORD et alii, 1975) o fato desta espécie ter vários sinônimos referidos na literatura. A espécie apresenta dimorfismo sexual baseado na disposição e abundância de escamas e pêlos nas pernas do adulto (GREENE, 1974).

A longevidade do adulto de *A. gemmatalis* foi de aproximadamente cinco semanas, em condições de campo, segundo WATSON (1916).

Em laboratório, a 26 ± 2 C, NANTES et alii (1978) determinaram uma longevidade de 12,30 dias para os adultos alimentados com uma solução de sacarose a 5% e de 5 dias para os adultos mantidos sem alimentação.

SILVA (1981) observou uma maior longevidade nos adultos provenientes de lagartas alimentadas com folhas de soja (26,93 dias) em comparação com os oriundos de lagartas alimentadas com dietas artificiais (23,5 a 23,8 dias), tendo sido fornecida, para ambos grupos de adultos, uma solução de mel a 10%.

A longevidade dos adultos provenientes de lagartas alimentadas com diferentes genótipos de soja variou entre 17,31 e $19,88$ dias a $26,7 \pm 1$ C, U.R. superior a 80% e fotofase de 14 horas (OLIVEIRA, 1981).

MOSCARDI et alii (1981a) observaram que a idade da planta teve influência na longevidade das fêmeas de *A. gemmatalis*, determinando que as fêmeas oriundas de lagartas alimentadas com folhas senescentes viveram, em média, 14,06 dias, em comparação com a vida média de 17,39 e 17,55 dias das oriundas de lagartas alimentadas com folhas de plantas em período vegetativo tardio e em floração, respectivamente.

De acordo com MOSCARDI et alii (1981a), as fêmeas provenientes de lagartas alimentadas com folhas jovens não foram significativamente mais longevas (16,91 dias) do que as oriundas das lagartas alimentadas com folhas senescentes (14,06 dias), mas depositaram um número significativamente maior de ovos (963,41 e 515,00 respectivamente).

GAMUNDI (1988) determinou adultos menos longevos (13,0 dias) quando provieram da alimentação prévia em folhas superiores, mais novas, do que os provenientes da alimentação com folhas inferiores (16,5 dias) ou vagens (16,4 dias). Tal comportamento manteve-se nas fêmeas, mas não foi consistente nos machos, sugerindo o autor uma correlação da menor longevidade com o maior gasto de energia devido à maior fecundidade das fêmeas menos longevas. SLANSKY & RODRIGUEZ (1987) relataram que, de modo geral, os insetos com menor fecundidade vivem mais.

LEPPLA et alii (1977) constataram atividade reprodutiva de *A. gemmatalis* na faixa de 32,2 a 21,1 C de temperatura, mas os adultos foram menos longevos com o aumento da temperatura, assim como também foi menor o tamanho, representado pelo comprimento da asa anterior direita. O mesmo efeito da temperatura (nessa

faixa) sobre a longevidade das fêmeas, foi determinado por MOSCARDI et alii (1981b).

O maior tamanho dos machos em relação às fêmeas foi constatado por LEPPLA et alii (1977) com base no comprimento de asa, e por FESCEMYER & HAMMOND (1986, 1988a) através do peso seco do corpo.

ANAZONWU & JOHNSON (1986) indicaram que o peso dos adultos foi influenciado pela densidade populacional, de tal forma que aqueles criados em alta população foram menores de que os criados em forma individual.

A oviposição em *A. gemmatalis* ocorre à noite, começando a partir do terceiro dia após a emergência da fêmea, com um pico no quinto dia contando desde esse momento (LEPPLA, 1976). O autor referiu uma média de 402 ovos por fêmea e uma vida reprodutiva efetiva de 12 a 14 dias. Resultados comparáveis foram obtidos por LEPPLA et alii (1977).

SILVA (1981) determinou a temperatura de 25 °C como a melhor (a 60±10 % de U.R. e fotofase de 14 horas) para a oviposição da espécie, determinando 346,53 ovos/fêmea, em comparação com 26,60 e 35,16 ovos/fêmea a 30 e 35 °C, respectivamente. O estudo detectou também a influência da dieta na fecundidade, sendo que, dependendo da dieta artificial, as fêmeas depositaram de 82,59 a 123,66 ovos, em média, em comparação com 346,53 ovos/fêmea em dieta natural de folha.

A fecundidade das fêmeas foi estudada em relação aos genótipos usados como fonte de alimento, tendo-se encontrado variações nas faixas de 517,66 a 1264,71 ovos/fêmea (OLIVEIRA,

1981) e 129,3 a 406,6 ovos/fêmea (MARQUES & CORSEUIL, 1984).

MOSCARDI et alii (1981c) encontraram diferenças significativas, na faixa de 515,00 a 963,41 ovos/fêmea, para adultos provenientes de lagartas alimentadas com folhas de soja em diferentes estágios fenológicos.

GAMUNDI (1988), em laboratório, detectou uma menor oviposição das fêmeas oriundas da alimentação prévia com vagens de soja (677,04 ovos/fêmea) do que das provenientes da alimentação com folhas superiores ou inferiores (1000,29 e 877,71 ovos/fêmea, respectivamente), que não diferiram entre si.

2.2. RESISTENCIA DA SOJA A INSETOS MASTIGADORES.

Segundo PAINTER (1958), o aumento do interesse na resistência de plantas a insetos veio posteriormente à pesquisa agrônômica dos tempos da II Guerra Mundial e os problemas surgidos com a resistência de pragas aos inseticidas, levando os entomologistas a buscarem qualquer meio possível de ser empregado no controle dos insetos. O autor enfatizou que dentro de qualquer projeto de controle bem planejado, parte importante deve caber à busca de fontes de resistência aos insetos.

BECK (1965) destacou a complexidade da resistência das plantas aos insetos, indicando que pouco provavelmente um exemplo de resistência possa ser explicado através de uma simples característica biológica da planta, sendo que a multiplicidade de fatores que exercem influência na relação planta-inseto desqualifica a formulação de generalizações amplas.

KOGAN & TURNIPSEED (1987) salientaram que a literatura sobre os métodos de controle de insetos da soja nunca foi majoritariamente dedicada aos métodos químicos, pelo fato da pesquisa entomológica na soja ter começado a adquirir importância já na era do controle integrado. Dentre as tendências mais importantes, assinalaram as pesquisas em controle biológico, controle cultural e a resistência de plantas. Todavia, embora este último método tenha sido estudado com prioridade sobre os demais, os autores enfatizaram que não foram liberados suficientes materiais com adequados níveis de resistência aliados a boas características agronômicas.

2.2.1. FONTES DE RESISTENCIA.

VAN DUYN et alii (1971) avaliaram a coleção mundial de soja dos grupos VII e VIII de maturação, e encontraram três linhagens, PI 229358, PI 227687 e PI 171451, altamente resistentes, em condições de campo, ao ataque de *Epilachna varivestis*. Estudos em laboratório demonstraram a condição não satisfatória destas linhagens como alimento da praga. Dentre as cultivares comerciais, 'Bragg' e 'Nela' apresentaram-se como as menos suscetíveis.

Os besouros de *E. varivestis* foram menos longevos e fecundos, e as larvas mostraram perda de peso e alta mortalidade, quando alimentados com folhas das referidas linhagens (VAN DUYN et alii, 1972). Os autores indicaram que as larvas tenderam a cair das plantas destes genótipos, provavelmente devido à falta

de estimulantes ou à presença de repelentes para a alimentação.

CLARK et alii (1972) determinaram níveis variáveis de resistência nas linhagens PI 165989, PI 171451, PI 227687, PI 229321 e PI 229358, em relação à *Cerotoma trifurcata*, *Epicauta vittata* e *Heliothis zea*, sugerindo a possível utilização destes materiais para o desenvolvimento de cultivares de soja com resistência múltipla a insetos.

ELDEN et alii (1974) estudaram o comportamento, em laboratório, de linhagens selecionadas pelo comportamento resistente em condições de campo. Houve correspondência nas avaliações, determinando-se, por um lado, a eficiência dos métodos de laboratório para a seleção das linhagens e, por outro, moderados níveis de resistência nas linhagens de soja PI 90481, PI 96089, PI 157413, V-21 e V-156.

SMITH & BRIM (1979) determinaram níveis de resistência à *E. varivestis* e *H. zea* semelhantes aos da PI 227687 na progênie de três retrocruzamentos desta linhagem.

Embora HATCHETT et alii (1979) tenham concluído que a resistência da PI 229358 deva ser testada para cada espécie de inseto considerada, LAMBERT & KILEN (1984c) encontraram que a utilização desta linhagem como pai doador da resistência dirigida a uma espécie em particular, pode resultar na seleção indireta para resistência a outras espécies fitófagas. Os pesquisadores determinaram que as linhagens D75-10169 e D75-12035, selecionadas visando a resistência à *E. varivestis* e *P. includens*, provaram ser resistentes a outras espécies para as quais também foram testadas.

LAYTON et alii (1987) indicaram que as linhagens PI 171444, PI 227687, PI 171451, PI 229358 e PI 417061 exibiram resistência para *Diabrotica balteata*, enquanto que nenhuma linhagem diferiu da testemunha 'Davis', em relação à *C. trifurcata*.

BEACH & TODD (1987) testaram a linhagem GatIR 81-296 em relação a três espécies de *Spodoptera*, e determinaram sua resistência em comparação com a cultivar GaSoy 17, através do aumento da mortalidade e da duração da fase larval e da redução do peso de lagartas e pupas, além da não-preferência em testes de livre escolha.

Na avaliação de 1108 introduções de soja, GARY et alii (1985) selecionaram as 126 menos danificadas por *A. gemmatalis*, para a avaliação, em gaiolas, frente ao ataque da mesma e de *P. includens*. As 15 introduções que se mostraram mais resistentes foram selecionadas para estudos em casa de vegetação e laboratório, determinando-se o maior nível de resistência nas linhagens PI 209837 e FC 31592.

LAMBERT & HAMER (1988) compararam dez cultivares e uma linhagem resistente de soja, em relação à *A. gemmatalis* e *P. includens*, e constataram a resistência da linhagem (D71-10169) em relação às cultivares comerciais. Dentre estas últimas destacaram-se 'Tracy-M', 'Braxton', 'Bragg' e 'Forrest' como as menos danificadas, e 'Centennial', 'Davis' e 'Lee 74' como as mais danificadas.

Apesar das linhagens resistentes terem apresentado majoritariamente ciclos longos (grupos de maturação VII e VIII), recentemente KRAEMER et alii (1988) identificaram as linhagens FC

31665. PI 379621. PI 416925 e PI 416937 como fontes de resistência de ciclo mais curto (grupo de maturação VI).

HAMMOND & COOPER (1989) referiram o desenvolvimento e a liberação das linhagens HC 83-123-9. HC 83-46-1. HC 83-46-2 e HC 83-50-1. resistentes à *E. varivestis*, provenientes do cruzamento 'Pixie' x PI 229358.

HARTWIG & KILEN (1989) salientaram a participação da PI 229358 como principal fonte de resistência no programa de melhoramento de soja de Stoneville, USA. onde a partir dos cruzamentos dessa linhagem com a cultivar Bragg, ocorreu um grupo de linhagens (N80-53201. N79-2282. N80-50232. D75-10169) com níveis semelhantes de resistência à PI 229358 e com melhores características agrônomicas (D75-10169). Como resultado deste programa. liberaram-se recentemente duas cultivares comerciais. Crockett e Lamar. com bons níveis de resistência em relação à *P. includens* e *A. gemmatilis*.

No Brasil. GONCALVES & SILVA (1978) avaliaram, em condições de campo, 32 linhagens introduzidas, sendo que 26 delas, incluindo as PI 171451. PI 227687 e PI 229358 foram equivalentes à testemunha 'Davis' frente ao ataque de insetos mastigadores, com predominância de *A. gemmatilis*. No estudo, apenas as linhagens PI 283326, PI 281888 e PI 324068 apresentaram um comportamento superior à testemunha.

LINK & COSTA (1978), em Santa Maria, RS, identificaram um bom nível de resistência a crisomelídeos, na linhagem DF-74/053.

proveniente do cruzamento 'Williams' x PI 229358. Dentre as cultivares comerciais, a maior suscetibilidade foi observada em 'Santa Rosa', enquanto 'Prata' apresentou-se como a menos danificada. Determinou-se, ainda, comportamento diferenciado dos genótipos em relação à *Andrector hybridus* (*Ceratomyza* sp.) e *Diabrotica speciosa*.

REZENDE et alii (1980b), em Campinas, SP, registraram alto nível de resistência na linhagem PI 227687 e populações F1 dos cruzamentos com 'Paraná' e 'Santa Rosa', em relação à *Colaspis* sp. e *D. speciosa*.

Em um grupo de cultivares avaliadas frente ao ataque de *A. gemmatilis*, REZENDE et alii (1980a) determinaram o menor consumo de área foliar na linhagem D72-9601-1. Dentre as cultivares comerciais, a 'IAS-5' foi comparativamente menos danificada que 'IAS-2' e 'Prata'.

LARA et alii (1977), em Jaboticabal, SP, determinaram um comportamento resistente à *A. gemmatilis* nas linhagens FAJ: 291, 345, 13, 71, 249 e a cultivar Prata, e suscetível nas FAJ: 70, 173, 350, 60, 156 e 232.

LOURENÇO & MIRANDA (1987) evidenciaram resistência da linhagem IAC 78-2318, em níveis semelhantes às linhagens PI 171451 e PI 229358 em relação a vários insetos desfolhadores, *Epinotia aporema* e percevejos pentatomídeos. Os autores salientaram que a característica de resistência múltipla desta

linhagem pode ser aproveitada em programas de melhoramento, a despeito de suas características negativas (porte baixo e baixa produtividade).

O desenvolvimento de cultivares com resistência múltipla a insetos pode poupar importantes esforços nos programas de melhoramento, segundo HATCHETT et alii (1977).

MIRANDA et alii (1987) discutiram as vantagens de utilização de supergenes de resistência múltipla de determinadas linhagens (IAC 78-2318, PI 229358) em programas de melhoramento de soja.

A partir da linhagem IAC 78-2318, foi liberada, pelo Instituto Agronômico de Campinas (ROSSETTO et alii, s.d.) a cultivar 'IAC-100', mencionada como possuidora de resistência moderada para percevejos e insetos mastigadores.

2.2.2. RESISTENCIA POR NAO-PREFERENCIA. .

Um dos mecanismos básicos de manifestação da resistência de plantas a insetos é a não-preferência para oviposição, abrigo ou alimentação (PAINTER, 1958).

2.2.2.1. Não-preferência para alimentação.

KOGAN (1972) realizou testes de livre escolha com *E. varivestis* e verificou que houve uma forte não-preferência do inseto pelas linhagens PI 227687 e PI 171451, enquanto que as PI 229358, PI 243519 e PI 81777 foram parcialmente rejeitadas pelos coleópteros adultos. Embora possa ter havido alguma influência do estágio fenológico das plantas devido aos diferentes grupos de maturação, pelo menos a PI 229358 foi claramente menos preferida do que a cultivar Bragg, ambas pertencentes ao grupo VII de maturação. O estudo não evidenciou influência da pubescência da folha na preferência pelas cultivares testadas.

VAN DUYN et alii (1971) observaram, em condições de campo, uma marcada não-preferência de *E. varivestis* pelas linhagens PI 229358, PI 171451 e PI 227687, e que a baixa palatabilidade das mesmas manteve-se em laboratório, em estudos forçados de alimentação sem livre chance de escolha. As linhagens referidas causaram sintomas semelhantes aos provocados por consumo reduzido, em *E. varivestis*, tais como menor longevidade e fecundidade dos adultos e perda de peso e alta mortalidade nas larvas, além de terem provocado (PI 229358 e PI 171451) uma maior tendência das larvas caírem das plantas.

ELDEN et alii (1974) confirmaram a presença de diferentes

níveis de preferência de *E. varivestis* para mais de 350 linhagens de soja, em estudos feitos em condições de campo e em laboratório, embora nestes últimos não tenha sido possível separar não-preferência de antibiose como mecanismo responsável da resistência.

SMITH & GILMAN (1981) determinaram maior nível de não-preferência de *P. includens* por duas populações de soja derivadas da linhagem PI 229358, do que por duas provenientes da PI 227687, em experimentos com livre chance de escolha.

KILEN et alii (1977) não encontraram diferenças na alimentação de *P. includens* entre as linhagens provenientes do cruzamento 'Davis' x PI 229358.

OLIVEIRA (1981) relatou que o menor desfolhamento por *A. gemmatilis*, na linhagem D75-10230 frente à cultivar Cobb, indicou a presença, na primeira, de algum deterrente alimentar.

No Brasil, vários estudos corroboraram a não-preferência pelas linhagens PI 227687, PI 171451 e PI 229358 por parte de diferentes espécies de insetos, em ensaios de livre escolha (ROSSETTO & NAGAI, 1980; REZENDE et alii, 1980b; ROSSETTO et alii, 1981).

LOURENÇO & MIRANDA (1986) determinaram, em teste de livre escolha, não-preferência de *Diphaulaca viridipennis* pela linhagem PI 227687, enquanto que as PIs 229358 e 171451 não foram menos preferidas do que as cultivares comerciais Santa Rosa e IAC-8. O mesmo comportamento da linhagem PI 227687 em comparação às PIs 229358 e 171451 foi observado em relação à *D. speciosa*, mas não houve não-preferência tão marcada por parte de *Cerotoma* sp.

(ROSSETTO et alii, 1981).

A não-preferência de *D. viridipennis* pela linhagem PI 227687 não foi mantida em condições de confinamento (LOURENÇO & MIRANDA, 1986).

LINK & COSTA (1978) relataram que 'Prata' foi menos infestada e danificada por besouros crisomelídeos, em comparação com 'Santa Rosa' e duas linhagens originadas de cruzamentos desta com pai resistente (PI 171451 e PI 229358). Porém, o ciclo mais curto da cultivar Prata teria explicado essa não-preferência, através de uma menor palatabilidade, em comparação com os outros genótipos, de ciclo mais longo.

NALIN (1984) destacou a preferência de vários insetos pragas da soja pela cultivar Paraná em relação à cultivar Bossier, em parcelas de campo semeadas lado a lado na mesma época.

LINK & COSTA (1982) estudaram a preferência varietal dos besouros *A. hybridus* e *D. speciosa*, em Santa Maria, RS, através do nível de desfolhamento causado em 10 linhagens e 20 cultivares comerciais de soja. Houve variações no germoplasma estudado, em relação ao nível de infestação e desfolhamento causados. DF-741067 foi a linhagem que apresentou menor desfolhamento, enquanto que, dentre as cultivares comerciais, 'Planalto' e 'Santa Rosa' apresentaram-se como as mais suscetíveis e 'Bossier' como a menos desfolhada.

O efeito da pubescência das folhas da linhagem PI 227687 e da cultivar Davis, em relação à resistência à *Trichoplusia ni*, foi estudado por KHAN et alii (1986). Observou-se influência da pilosidade na preferência do inseto pelas folhas dos diferentes

genótipos, mas também da idade da folha dentro de cada cultivar. Além disso, na resistência da PI 227687 ao inseto, existiram indicações da adição de fatores químicos à maior densidade de tricomas, como parte do mecanismo envolvido.

REYNOLDS & SMITH (1985), entretanto, não detectaram incidência significativa da densidade de tricomas na resistência da PI 227687 à *P. includens*.

LUSTOSA et alii (1989) avaliaram 10 genótipos de soja, pertencentes a três grupos de maturação, em testes de preferência alimentar por *A. gemmatilis*. No grupo médio, a linhagem BR 82-12547 foi marcadamente rejeitada pelo inseto, enquanto que a linhagem IAC 74-2832 foi menos preferida que o padrão 'Santa Rosa', no grupo tardio.

2.2.2.2. Não-preferência para oviposição.

Segundo JERMY & SZENTESI (1978), os sinais que governam o comportamento de oviposição em insetos fitófagos têm sido estudados do ponto de vista dos estímulos da planta hospedeira ou de substratos específicos (em termos de provocar a postura) e muito pouco tem sido feito para revelar a importância dos inibidores, na determinação da gama de hospedeiros como local de oviposição.

SINGER et alii (1988), estudando o lepidóptero *Euphydryas editha*, encontraram variação herdável na preferência maternal e correlação entre esta e o sucesso no desenvolvimento da progênie, embora isto apenas possa ter significado uma correlação entre a preferência maternal e a preferência larval. Os autores

salientaram que não foi possível excluir outras interpretações.

JERMY & SZENTESI (1978) determinaram que as fêmeas adultas de *Acanthoscelides obtectus*, *Bruchus pisorum* e *Pieris brassicae* rejeitaram possíveis plantas hospedeiras ou não hospedeiras, mais ou menos adequadas para o desenvolvimento larval, na presença da planta hospedeira. Entretanto, na ausência desta, foram capazes de preferir, para oviposição, plantas não hospedeiras totalmente inadequadas para o desenvolvimento larval. As evidências indicaram que, nessas espécies ao menos, a oviposição pareceu dirigida por estímulos apropriados apenas no processo da postura, sem relação com o valor nutritivo do substrato para a larva.

RENWICK & RADKE (1980) determinaram, para *T. ni*, um mecanismo químico de determinação espacial, devido à presença das lagartas em processo de alimentação terem causado um efeito deterrente na oviposição das fêmeas.

O estudo de LIU et alii (1988), com substâncias voláteis extraídas das folhas de dois genótipos de soja, mostrou que as fêmeas adultas de *T. ni* apresentaram uma reação de repelência para os extratos de 227687, enquanto que foram atraídas para os extratos de 'Davis'. Nos compostos voláteis extraídos de 'Davis' foi determinado um maior conteúdo de 4-hexen-1-ol acetato, 2,2-dimetil hexanol e 2-hexanol do que nos extraídos da 227687, mas não foram detectados os repelentes tetradeceno e dodeceno, que foram componentes principais do extrato da PI 227687.

CLARK et alii (1972) observaram preferência de *H. zea* para

oviposição na linhagem PI 227687 e não-preferência para a linhagem PI 171451, comparando sete genótipos de soja submetidos à infestação contínua do inseto. Os autores explicaram, no entanto, que o porte decumbente da PI 227687 pode ter interferido na avaliação, pela presença de uma maior área foliar, para a oviposição. Apesar do maior número de ovos depositados nesta linhagem, o dano das lagartas nas vagens foi significativamente menor do que nos outros genótipos, excetuando-se PI 229358 e PI 171451, dos quais não diferiu.

BEACH & TODD (1988c) obtiveram resultados variáveis, na preferência para oviposição de *P. includens*, nos genótipos GaSoy 17 e PI 229358. Entretanto, as mariposas apresentaram preferência para ovipositar no genótipo resistente GatIR 81-296, em comparação com a cultivar suscetível Kirby, indicando que a resistência à lagarta e a preferência para oviposição de *P. includens*, em soja, não estão necessariamente em correlação positiva. Os pesquisadores indicaram que embora a pubescência possa ter influenciado a preferência para oviposição, na espécie em questão, outros fatores também parecem ter contribuído.

Não foi encontrada correlação entre a pubescência de diferentes genótipos de soja e a preferência para oviposição de *Spodoptera exigua* (TALEKAR et alii, 1988). As fêmeas de *S. exigua* depositaram significativamente mais ovos no genótipo GC 30067-0-8 do que nas linhagens PI 17145, PI 227687 e PI 229358, e não foram encontradas diferenças significativas nas características das folhas, embora as folhas das PIs fossem significativamente mais grossas do que as da GC 30067-0-8.

2.2.3. RESISTENCIA POR ANTIBIOSE.

As plantas resistentes podem afetar adversamente a biologia do inseto que as ataca, através do componente denominado antibiose (PAINTER, 1958).

Segundo BECK (1965), a classificação dos mecanismos de resistência como não-preferência ou antibiose, é de valor empírico, já que tais categorias não são definidas precisamente nem o comportamento e o desenvolvimento completamente separáveis e independentes.

Assim, VAN DUYN et alii (1972) determinaram que *E. varivestis* manifestou reações diferenciadas de preferência quando alimentada com folhas de genótipos resistentes (PI 227687, PI 171451 e PI 229358). Os autores verificaram, ainda, redução da longevidade e fecundidade dos adultos e perda de peso e mortalidade para as larvas alimentadas nestes genótipos.

ELDEN et alii (1974), em estudos de laboratório, determinaram ausência de antibiose para *E. varivestis* na linhagem não preferida PI 90481, enquanto que a PI 157413 apresentou alto nível de antibiose, e as PI 96089 e V-156 combinaram ambos mecanismos de resistência.

BARNEY & ROCK (1975) observaram uma grande variação do nível de resistência para *E. varivestis*, em 15 genótipos de soja, dentre os quais a PI 229358 foi indicada como linhagem possuidora de inibidores fisiológicos ou deterrentes biológicos. As linhagens PI 200498, PI 224269 e PI 229321 foram postuladas como possuidoras de prováveis deficiências nutricionais ou

desproporção de nutrientes, de acordo com os resultados obtidos para peso corporal, ganho de peso, consumo e eficiência de conversão de alimento, índice de consumo e taxa de crescimento larval.

Níveis variáveis de antibiose para *E. varivestis* foram encontrados por RUFENER II et alii (1986), através da alta mortalidade e taxas menores de desenvolvimento larval. As linhagens L766-0328 e L76-0049 apresentaram baixo nível, L76-0132, PI 227687, PI 171451 e PI 229358 nível alto, e L76-0272, L76-0038 e L78-608 nível intermediário.

RUFENER II et alii (1987) apresentaram uma técnica de avaliação de antibiose em laboratório, para linhagens de soja em relação à *E. varivestis*, e obtiveram resultados similares nas avaliações feitas com insetos alimentados com folhas de soja nos estágios fenológicos V5 e V10 (definidos por FEHR et alii, 1971).

KRAEMER et alii (1988) identificaram outras linhagens com níveis semelhantes de resistência àqueles das PIs 171451, 227687 e 229358. Embora nenhuma linhagem tenha superado esses níveis, os autores encontraram fontes de resistência mais precoces (grupo de maturação VI), o que tem grande interesse para a obtenção de cultivares resistentes agronomicamente adaptados.

HAMMOND & COOPER (1989) identificaram quatro linhagens (HC 83-123-9, HC 83-46-1, HC 83-46-2 e HC 83-50-1), provenientes do cruzamento da PI 229358 com a cultivar Pixie, com níveis de antibiose semelhantes aos do pai resistente, e com a vantagem de apresentar ciclo mais curto (grupo de maturação IV).

HATCHETT et alii (1976) estudaram a antibiose das linhagens

PI 171451, PI 227687 e PI 229358 em relação à *H. zea* e *H. virescens*, através do peso e mortalidade das lagartas, peso de pupas e duração da fase larval. Foram determinados fortes efeitos antibióticos nas três linhagens, enquanto que as cultivares comerciais Bragg e Tracy apresentaram menor suscetibilidade para as duas espécies, em comparação com 'Forrest', 'Lee 68' e 'Davis'.

BELAND & HATCHETT (1976) determinaram antibiose para *H. zea*, nas linhagens PI 229358 e ED-73-375, manifestada através de instares adicionais, peso reduzido e período de desenvolvimento maior, nas lagartas alimentadas com estes materiais em comparação com 'Bragg' e 'Davis'. A mortalidade causada pelas cultivares resistentes variou de 55 a 100%.

Em estudos de laboratório, as linhagens IRS e PI 229358 provocaram maior mortalidade larval e pupal e pupas mais leves, em *H. zea*, do que a testemunha suscetível 'Forrest' (SMITH & BRIM, 1979). As pupas apresentaram um período de desenvolvimento maior na testemunha do que nas linhagens resistentes.

De acordo com os trabalhos de SMITH & GILMAN (1981), *P. includens* apresentou mortalidade maior (100%), tanto em estágios larvais iniciais quanto tardios, quando alimentada com folhas da linhagem PI 227687, frente à mortalidade prévia à pupação (50%) dos insetos alimentados com a PI 229358. Para os insetos sobreviventes, houve maior peso das lagartas e menor duração da fase de pupa, na alimentação com folhas de 'Bragg', enquanto que não houve diferenças para peso de pupas e duração da fase larval.

Os efeitos antibióticos da linhagem PI 227687 para *P. includens* foram observados também por YANES & BOETHEL (1983) e REYNOLDS et alii (1984).

SMITH & FISCHER (1983) demonstraram a base química do efeito da PI 227687, através da inclusão de folhas moídas ou extratos de folhas desta linhagem e da cultivar Davis em dieta artificial. Foi determinado um peso de lagartas 16% menor e uma mortalidade larval 3,6 vezes maior na dieta com pó de PI 227687, em relação à dieta com pó de 'Davis'. Os extratos de folha com diferentes solventes provocaram efeitos antibióticos mais pronunciados, e os autores sugeriram que o fator de resistência presente na linhagem PI 227687 é uma substância solúvel no solvente orgânico MeOH.

LAMBERT & KILEN (1984a) determinaram menores pesos larvais em *A. gemmatalis*, *P. includens*, *S. exigua*, *H. zea* e *H. virescens*, alimentadas com folhas de PI 227687 e PI 229358, em comparação com a testemunha 'Davis'. A análise das demais características biológicas estudadas permitiu aos autores concluir que estas linhagens apresentaram bons níveis de resistência para *A. gemmatalis*, *P. includens* e *S. exigua*. A linhagem PI 171451 não diferiu da cultivar Davis e, em função do comportamento resistente desta linhagem, em condições de campo, os autores sugeriram um mecanismo de resistência diferente da antibiose.

LAMBERT & KILEN (1984b) utilizaram a técnica de enxerto em plântulas de soja, para demonstrar a presença de fatores químicos de resistência nas linhagens PI 229358 e PI 227687. As lagartas de *H. zea* alimentadas com plântulas das linhagens resistentes foram menores do que as criadas na cultivar Davis, mas não

diferiram das lagartas alimentadas com plântulas reciprocamente enxertadas (ápice da PI no pé de 'Davis' ou ápice de 'Davis' no pé da PI), demonstrando a presença de um fator de resistência translocável na planta. Os enxertos recíprocos não indicaram presença de fatores translocáveis de suscetibilidade.

SMITH (1985) concluiu que o fator de resistência da PI 227687 à *P. includens* tem base química, é translocável e induzido por ferimento foliar.

ROSE et alii (1988) apresentaram evidência de que o cumestrol é um componente importante do grupo de aleloquímicos que parecem ser responsáveis pela resistência a insetos na PI 227687.

REYNOLDS & SMITH (1985) confirmaram que o ferimento mecânico das folhas da PI 227687, 72 horas antes do experimento, provocou redução da taxa de crescimento nas lagartas de *P. includens*, em comparação com as alimentadas com folhas não danificadas. Em relação à posição das folhas na planta, as duas folhas superiores completamente desenvolvidas provocaram taxas de crescimento maiores do que as folhas inferiores, e não houve variação entre as folhas com 4 a 8 semanas de idade, desde que obtidas da mesma posição na planta.

OLIVEIRA (1981) estudou o efeito da linhagem resistente D75-10230 e da cultivar suscetível Cobb no consumo, desenvolvimento e oviposição de *A. gemmatilis*, e determinou que o mecanismo de resistência variou com o estágio fenológico da planta. O efeito antibiótico da D75-10230 foi detectado através das menores taxas de consumo, menor peso larval e alongamento da fase larval, mas

não foi tão forte como para provocar uma maior mortalidade.

HART et alii (1983) determinaram uma menor eficiência do alimento, em lagartas de *P. includens*, provocada por fitoalexinas da soja, agindo como redutores fracos de digestibilidade para o inseto. A incorporação da fitoalexina flavonóide gliceolin, porém, provocou apenas uma menor sobrevivência inicial das lagartas em relação à testemunha, não manifestando efeito significativo no crescimento, desenvolvimento ou sobrevivência subsequente das lagartas. Os cotilédones tratados com fitoalexina também não provocaram efeito deterrente nas lagartas (relativamente polífagas) da referida espécie, causando apenas um efeito levemente crônico, mas determinaram uma clara deterrência na praga oligófaga *E. varivestis*.

KRAEMER et alii (1987) detectaram a presença de substâncias inibidoras de tripsina em linhagens de soja atacadas por *E. varivestis*, em proporção com o dano causado pelo inseto. Assim, as linhagens mais suscetíveis, ao sofrerem maior dano, apresentaram maior conteúdo do inibidor. Não foi comprovado, porém, o efeito adverso de inibidores de proteinases em *E. varivestis*.

BEACH et alii (1985) informaram que as linhagens GatIR 81-26, GatIR 81-306 e GatIR 81-327, provenientes de cruzamentos da cultivar comercial GaSoy 17 com as PIs 229358 e 423968, provocaram redução no consumo foliar e menor peso de pupas em *P. includens*, em relação à cultivar Ransom. Observou-se, também, que as fêmeas oriundas da alimentação com 'Ransom' depositaram um maior número de ovos do que as alimentadas com PI 423968, GatIR

81-26 e GatIR 81-327. O maior nível de antibiose foi determinado no genótipo GatIR 81-327.

BEACH & TODD (1988b) determinaram aumentos no número de instares larvais de *A. gemmatalis* e *P. includens* alimentadas com folhas de PI 229358 e GatIR 81-296, em comparação com as alimentadas com a cultivar suscetível GaSoy 17. GatIR 81-296 provocou maior mortalidade larval em *P. includens*, e ambos genótipos resistentes determinaram, nesta espécie, menor consumo foliar e ganho de peso nas lagartas de 5^o instar em diante, e menor peso de pupas. Entretanto, o peso de pupas de *A. gemmatalis*, bem como o consumo, ganho de peso e taxa de crescimento, foram equivalentes nos três genótipos.

ELDEN et alii (1974), em laboratório, determinaram níveis moderados de antibiose e não-preferência para alimentação, para adultos de *E. varivestis*, na cultivar Shore. O menor dano deste inseto em 'Shore', em relação à cultivar York foi sugerido por ELDEN & FAZ (1977) como sendo devido à capacidade daquele genótipo em prevenir ou retardar o desenvolvimento larval, o que evitaria um alto número de adultos.

No RS, Brasil, MARQUES & CORSEUIL (1984) avaliaram o efeito das cultivares Paraná, Cobb, BR1, BR3 e BR4, em estágio vegetativo tardio, sobre o consumo, desenvolvimento, fecundidade e fertilidade de *A. gemmatalis*. A cultivar Cobb provocou menor consumo e menor número de ovos totais e férteis por fêmea, em relação às restantes cultivares, e uma maior duração do período de desenvolvimento em comparação com 'BR1' e 'BR3'.

KOGAN (1989) apresentou uma atualização de trabalhos contendo evidências dos mecanismos químicos envolvidos na resistência da soia, indicando que um considerável progresso tem sido obtido nos programas de melhoramento por resistência a mastigadores, com a utilização das PI's 229358, 227687 e 171451.

2.2.4. RESISTENCIA POR TOLERANCIA.

As plantas, através do mecanismo chamado tolerância, podem suportar uma população de insetos sem perda de vigor ou sem redução de rendimento (PAINTER, 1958).

TURNIPSEED (1973) citou numerosos estudos referentes ao grande poder de compensação da soia frente à perda ou dano das folhas, ramos ou vagens. Em ensaios feitos ao longo de seis anos, a desfolha de 33% na floração não resultou em perdas significativas de rendimento. O efeito no rendimento foi importante com 67% de desfolhamento ao começo de enchimento de grãos, enquanto que 17% de desfolhamento não provocou perdas significativas em qualquer estágio avaliado. Os resultados não foram afetados significativamente pelas cultivares, épocas de semeadura e irrigação.

GAZZONI & MINOR (1979) comprovaram em Guaíba, RS, a grande capacidade de recuperação da soia frente a perdas da folhagem desde o início de ciclo até a floração, em estudo feito com quatro níveis de desfolhamento (16, 33, 67 e 100%) e dois períodos de desfolha (1 e 10 dias) em três estágios de desenvolvimento da cultura. O estágio de crescimento foi mais

importante que o nível de desfolhamento, na redução do rendimento, e determinou-se, para o experimento, a fase de enchimento de vagens como a mais crítica para a perda de área foliar. Os componentes mais importantes na redução de rendimento foram o número de vagens/planta e o peso de sementes, enquanto que o número de sementes/vagem teve menor importância.

SALVADORI & CORSEUIL (1979) avaliaram quatro níveis de desfolhamento de soja em quatro estágios de desenvolvimento, e determinaram uma menor capacidade de recuperação da cultura em pleno estágio reprodutivo (R3 - R5) do que no estágio vegetativo tardio (V9) ou reprodutivo tardio (R6). Os níveis críticos de desfolhamento para o rendimento em grãos situaram-se entre 33 e 50% para os estágios V9 e R6, e entre 17 e 33% para R3 a R5.

SANTOS et alii (1982) determinaram que a desfolha do terço mediano e do terço inferior das plantas de soja da cultivar UFV-1, não causou danos significativos, constatando-se, assim, a menor contribuição das folhas mais velhas para o rendimento de grãos e outras características estudadas. A desfolha correspondente aos dois terços superiores ou à desfolha total, acarretaram as maiores reduções na produção de grãos através, principalmente, do menor número de vagens/planta.

POSTON et alii (1976) determinaram que o desfolhamento artificial não afetou a fotossíntese da soja ao mesmo nível que aquele causado pelo dano por insetos, em magnitude comparável.

NOLTING & EDWARDS (1989) estudaram o efeito do desfolhamento contínuo da soja por *E. varivestis*, durante vários estágios de desenvolvimento da cultura, e determinaram uma relação linear

entre a desfolha e a diminuição de rendimento. Para as infestações iniciadas nos estágios reprodutivos e mantidas até R6. O componente de rendimento mais afetado foi o peso de sementes, que diminuiu com o incremento do desfolhamento. As reduções do rendimento foram função dos estágios de crescimento em que as plantas foram infestadas, do nível de desfolha acumulado até R6 e dos fatores normalmente variáveis de ano para ano, dentre os quais o mais importante foi a precipitação.

COON (1946) avaliou 26 genótipos de soja em relação ao ataque do coleóptero *Popillia japonica* ("japanese beetle"), determinando suscetibilidade em todos eles, com um nível moderado de resistência nas cultivares Chief, Viking, Illini e Wilson 5. O autor explicou que este melhor comportamento deveu-se ao ciclo mais longo dessas cultivares, que foram mais aptas para recuperar-se do dano, através do crescimento posterior ao pico populacional, manifestando uma maior "tolerância" em relação às de ciclo mais curto.

KOGAN (1972) destacou que a tolerância da soja à desfolha pode determinar que ainda uma suscetibilidade parcial aos insetos filófagos seja perfeitamente aceitável.

2.2.5. HERANÇA DA RESISTÊNCIA.

KOGAN (1972) estudou o comportamento da F1 do cruzamento 'Bragg' x PI 229358 e referiu que a resistência intermediária da mesma em relação aos pais indicou que esta geração herdou parte do fator de resistência, e que não houve sinal de dominância para resistência ou suscetibilidade.

SISSON et alii (1972) estudaram a herança da resistência da soia à *E. varivestis* através das gerações F3 de cruzamentos entre cultivares comerciais ('Ransom', 'Coker Hampton 226A' e 'Bragg') e as linhagens PI 171451, PI 227687 e PI 229358. Não foram encontradas frequências mendelianas simples, mas houve expressões de resistência equivalentes às médias das linhagens parentais na geração segregante, sugerindo aos autores que o número de genes envolvidos é pequeno, na faixa de dois ou três principais. Os valores de herdabilidade variaram entre 44 e 81%.

A hipótese de um baixo número de "loci" resistentes segregantes foi também indicada através do estudo das frequências gênicas das gerações F1, F2 e F3 dos cruzamentos de 'Davis' com as linhagens L76-0049, L76-608 e L76-0328, resistentes à *E. varivestis* (RUFENER II et alii, 1989).

KILEN et alii (1977) corroboraram a não detecção de dominância para a resistência à *P. includens*, na avaliação da linhagem PI 229358 e as gerações F1 e F2 do cruzamento 'Davis' x PI 229358. Foi observado um coeficiente de correlação significativo entre os níveis de dano das plantas da geração F2 e sua progênie F3.

LUEDDERS & DICKERSON (1977), cruzando as PIs 171451, 227687 e 229358 com materiais comerciais, obtiveram os mesmos níveis de desfolha por T. ni dos pais resistentes, já na geração F4. Foram determinados valores de herdabilidade entre 6 e 44% e não foi evidenciada ligação ("linkage") entre genes de resistência e maturidade, que pudessem dificultar a transferência do fator de resistência das introduções de ciclo longo para genótipos de

ciclo mais curto, adaptados a latitudes maiores.

REZENDE et alii (1980a) determinaram níveis semelhantes de resistência a crisomelídeos para a linhagem PI 227687 e as populações F1 dos cruzamentos com 'Santa Rosa' e 'Paraná', o que determinaria uma resistência dominante da PI 227687 a estes insetos.

KILEN & LAMBERT (1986) sugeriram que o padrão altamente consistente de recuperação de linhagens F3 muito suscetíveis, de cruzamentos entre as PIs 171451, 227687 e 229358, indicou que cada uma destas linhagens carrega ao menos um gene de resistência que difere das outras duas. Os autores enfatizaram que os cruzamentos entre estes genótipos poderia gerar um "pool" de genes do qual poderiam selecionar-se níveis de resistência potencialmente maiores, além de solucionar o problema do trabalho com genótipos resistentes muito pobres agronomicamente (como a PI 227687).

No Instituto Agronômico de Campinas, SP, incorporou-se a resistência da PI 229358 a várias linhagens que demonstraram comportamento resistente, sendo que a IAC-78-2318 registrou os menores valores de perda de área foliar por dano de crisomelídeos e lagartas de noctuídeos (com predominância de *A. gemmatalis*), complementada por resistência a percevejos pentatomídeos e *E. aporema*, e baixa colonização de *Bemisia tabaci* (LOURENÇO & MIRANDA, 1987).

MIRANDA et alii (1987), analisando o processo de criação da linhagem IAC-78-2318, indicaram que foi marcante a presença de material proveniente do Japão (Ilha de Okinawa) em todas as

fontes de resistência da soja. A existência de supergenes para resistência múltipla a pragas é conclusiva, de acordo com estes autores, o que proporciona um elemento dinamizador dos programas de melhoramento, facilitando a transferência rápida dos fatores de resistência sem a necessidade da criação sistemática de todas as pragas simultaneamente.

2.3. INTERAÇÕES DA RESISTÊNCIA DE PLANTAS E OUTROS METODOS DE CONTROLE.

A resistência de plantas a insetos tem sido normalmente considerada como um método ideal pela sua inocuidade ao meio ambiente e pela sua capacidade de associação com outros métodos de controle, no sistema de manejo de pragas.

Os insetos, afetados negativamente pela alimentação em variedades resistentes, tornam-se mais suscetíveis à ação de inseticidas (McMILLIAN et alii, 1972; SCHUSTER & ANDERSON, 1976; KEA et alii, 1978; HEINRICHS et alii, 1984; ROSE et alii, 1988) ou de organismos entomopatogênicos (FERNANDEZ et alii, 1969; BELL, 1978; OLIVEIRA, 1981).

BEACH & TODD (1988a) encontraram que dois vírus de poliedrose nuclear (NPV) foram efetivos em reduzir a população de lagartas de *A. gemmatalis* e *P. includens*, bem como a percentagem de desfolha, independentemente do nível de resistência da cultivar. Entretanto, as lagartas afetadas com os NPV, em cada espécie, consumiram significativamente menos folhagem quando alimentadas com o genótipo resistente.

As interações possíveis dos insetos herbívoros e seus inimigos naturais com o substrato vegetal sobre o qual estão se alimentando, reproduzindo ou se abrigando, são ilimitadas, segundo HERZOG & FUNDERBURK (1985). Estes autores mencionaram, ainda, que não têm havido estudos sistemáticos para medir os efeitos, a longo ou curto prazo, da resistência de plantas no tamanho ou fenologia das populações nativas de inimigos naturais, no potencial de sucesso ou fracasso dos inimigos naturais introduzidos ou no nível de mortalidade imposto pelos agentes de controle microbiano.

BEACH & TODD (1986) determinaram efeitos negativos da cultivar de soja 81-237, resistente à *P. includens*, sobre o parasitóide *Copidosoma truncatellum*, que produziu menos adultos/cadáver da praga, do que na cultivar Ransom. Porém, não foi definido se o efeito deveu-se, precisamente, à ação de fatores antibióticos, não identificados, suspeitos de constituírem o mecanismo de resistência da linhagem ao fitófago. Os autores sugeriram que parasitóides como *C. truncatellum*, que têm desenvolvimento completo na lagarta hospedeira, podem ser potencialmente mais afetados que outros parasitóides de período intra-hospedeiro mais curto.

O estudo de YANES & BOETHEL (1983) evidenciou maior eficiência da combinação da linhagem resistente PI 227687 e o parasitismo por *Microplitis demolitor*, na redução do consumo foliar por *P. includens*, em comparação com a linhagem resistente isolada. Quando as lagartas foram parasitadas, maior número morreu na alimentação com folhas resistentes do que com folhas de

'Davis', embora o rendimento em número de parasitismos bem sucedidos tenha sido maior na cultivar suscetível. Considerando que *M. demolitor* completou seu ciclo em 6,5 dias e que a morte das lagartas de *P. includens* ocorreu aproximadamente no undécimo dia, indicou-se a possibilidade de ocorrer parasitismo bem sucedido, em condições de campo, na linhagem resistente.

A conclusão anterior pode não confirmar-se a longo prazo (YANES & BOETHEL, 1983) se a alta mortalidade larval na linhagem resistente reduzir a disponibilidade de hospedeiro para o parasitóide.

HERZOG & FUNDERBURK (1985) discutiram, sem apresentar evidências para comprovar a hipótese, a maior probabilidade potencial de combinar cultivares tolerantes às pragas, com agentes patogênicos microbianos, devido ao fato destes serem marcadamente dependentes da densidade, e as cultivares tolerantes mais aptas para suportar maiores populações dos insetos.

3. MATERIAL E METODOS.

O presente trabalho foi desenvolvido no Laboratório de Resistência de Plantas a Insetos e em casa-de-vegetação do Departamento de Entomologia da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" (ESALQ), Universidade de São Paulo (USP), Piracicaba, com a espécie *Anticarsia gemmatalis* Hübner, 1818 (Lepidoptera, Noctuidae) criada em genótipos de soja, *Glycine max* (L.) Merrill.

O trabalho foi desenvolvido em três etapas, sendo que na primeira (outubro de 1987 a março de 1988) foram realizados testes preliminares criando-se o inseto em seis cultivares comerciais de soja, para estabelecer a melhor técnica para o estudo da biologia de *A. gemmatalis* em folhas dessa espécie vegetal.

Estudou-se, na segunda etapa (outubro de 1988 a abril de 1989), a biologia do inseto em 12 genótipos de soja, visando determinar o efeito destes materiais sobre o inseto.

Finalmente, na terceira etapa (abril a agosto de 1989), foram realizados estudos de não-preferência para alimentação e oviposição da referida praga, utilizando-se seis genótipos de soja, os quais foram selecionados com base nos resultados obtidos na segunda etapa.

3.1. MATERIAL VEGETAL UTILIZADO.

Os genótipos incluídos no presente estudo corresponderam às cultivares comerciais Santa Rosa, Bragg, Planalto, Prata, Bossier, Viçoja, UFV-1 e IAC-100, e às linhagens PI 171451, PI 227687, PI 229358, IAC 74-2832 e GOBR 83-60040 ('Goiânia').

Algumas características destes materiais genéticos são apresentadas no Quadro 1.

Quadro 1. Origem e cores da flor e da pubescência dos genótipos de soja utilizados nos estudos com *A. gemmatilis*.

GENÓTIPO	ORIGEM	COR FLOR	COR PUBESCENCIA
PI 227687	Okinawa, Japão	Roxa	Marrom
IAC-100	Seleção F4 de IAC 78-2318 X IAC-12	Branca	Marrom
IAC 74-2832	Hill x PI 274454	Branca	Marrom
PRATA	Hood X Hill	Branca	Cinza
LANCER	N59-6800 X Coker - Hampton-266	Roxa	Cinza
BOSSIER	Seleção dentro de Lee	Roxa	Marrom
PLANALTO	Hood X Kedeleee STB 452	Roxa	Cinza
BRAGG	Jackson X D49-2491	Branca	Marrom
SANTA ROSA	D49-772 X La41-1219	Branca	Marrom
VIÇOJA	D49-2491 (2x Improved Pelican)	Roxa	Marrom
UFV-1	Seleção (mutação natu- ral) em Viçoja.	Roxa	Marrom

(segue/...

PI 171451	Japão	Branca	Marrom
PI 229358	Tóquio, Japão	Roxa	Marrom
GOBR 83-40040 (Goiânia)		Roxa	Cinza

Para se obter o material vegetal necessário, as cultivares foram semeadas no campo, na área experimental do Departamento de Entomologia, em Latosolo Roxo, em linhas espaçadas de 0.5 m.

3.2. OBTENÇÃO DO INSETO.

Os estudos realizados na primeira etapa foram desenvolvidos com lagartas provenientes de ovos fornecidos pelo Instituto Biológico de Campinas, SP.

A segunda etapa foi desenvolvida com lagartas provenientes de ovos da criação do inseto mantida no Centro Nacional de Soja, EMBRAPA, em Londrina, PR, em dieta artificial de GREENE et alii (1976).

Posteriormente, manteve-se uma pequena criação estoque do inseto, em folhas das cultivares Lancer e Santa Rosa, para a obtenção dos insetos necessários para os testes de não-preferência para alimentação e oviposição.

3.3. BIOLOGIA COMPARADA DE *A. gemmatilis* EM SEIS GENOTIPOS DE SOJA - Teste preliminar.

O estudo foi conduzido em laboratório, a 25 ± 2 C de temperatura, $75 \pm 10\%$ de umidade relativa e fotofase de 14 horas.

Neste ensaio foram utilizadas as seguintes cultivares de soja: Bossier, Planalto, Santa Rosa, UFV-1, Prata e Viçoja.

Os aspectos biológicos do inseto foram estudados utilizando-se dois grupos de lagartas recém emergidas. No primeiro grupo, as lagartas (20 por genótipo) foram individualizadas em tubos de vidro de 2.5 cm de diâmetro x 8.5 cm de altura, enquanto que no segundo grupo, as lagartas (30 por genótipo) foram mantidas em placas de Petri de 10 cm de diâmetro, contendo cinco indivíduos por recipiente.

O estudo foi iniciado com a soja entre estado vegetativo tardio e início de floração (V9-R1), dependendo do ciclo do genótipo.

As folhas, para a alimentação das lagartas, foram coletadas do campo e trocadas diariamente, tendo sido adotados os seguintes critérios:

- O material vegetal constituiu-se por folíolos do terço superior da planta.
- Os folíolos foram lavados numa solução de hipoclorito a 5% (na forma de água sanitária comercial), posteriormente com água destilada e finalmente secados com toalhas de papel para eliminar o excesso de umidade. Foram assim evitadas interferências de fungos ou outras impurezas da superfície foliar, e garantido um certo grau de turgidez, que diminuiu o risco de ressecamento das folhas nos tubos.
- O volume de material vegetal fornecido variou, de acordo com o tamanho das lagartas, entre a terça parte de um folíolo e três folíolos inteiros, sendo que não houve problemas de ressecamento

ou consumo total do material.

A medida que se formavam, as pupas eram sexadas conforme BUTT & CANTU (1962) e transferidas individualmente para recipientes constituídos de copinhos de plástico pequenos (para café) colocados na parte inferior de placas de Petri de 10 cm de diâmetro, contendo papel de filtro que foi umedecido diariamente. Sobre esse conjunto foi colocado, em forma invertida, um copo de plástico maior (7.5 cm de diâmetro na abertura x 10 cm de altura), transparente, com furinhos no fundo para permitir a troca de ar. Desta forma, as pupas, exigentes em umidade, tiveram um ambiente adequado, sem estarem em contato direto com a água.

Os adultos emergidos foram divididos em dois grupos. O primeiro grupo foi formado pelos primeiros adultos emergidos de cada genótipo, para os quais formaram-se casais que foram colocados em gaiolas de oviposição constituídas por secções de tubo de PVC, de 10 cm de diâmetro por 20 cm de altura, recobertas internamente com papel sulfite, que serviu como substrato para oviposição. As gaiolas foram completadas por um fundo e uma tampa (partes inferior e superior) de placas de Petri de 15 cm de diâmetro. Na parte inferior colocou-se papel de filtro, que foi umedecido diariamente e trocado quando necessário por excesso de sujeira.

Os casais, em número de 10 por genótipo, foram alimentados com uma dieta à base de cerveja (*), fornecida em pequenos

(*)Dieta dos adultos: mel, 10g; ácido sórbico, 1g; nipagin, 1g e açúcar, 60g, em 1000 ml de água destilada, adicionando-se ao conjunto 25% de cerveja sem gás.

frascos de vidro em cuja tampa acoplou-se um rolo de algodão (rolo dental "Johnsons") para o alimento subir por capilaridade. Para evitar a ocorrência de fermentação, a dieta era trocada a cada dois dias.

Os demais adultos foram mantidos individualizados nos recipientes nos quais ocorreu a emergência, eliminando-se o copinho pequeno e deixando-se apenas o maior (invertido) para observar-se a longevidade em ausência de alimentação.

Foram realizadas as seguintes determinações:

a. Fase de lagarta

- duração
- viabilidade
- peso aos 12 dias

b. Fase de pré-pupa

- duração
- viabilidade

c. Fase de pupa

- duração
- viabilidade
- peso com 24 e 48 horas

d. Fase de adulto

- longevidade com e sem alimento

3.4. BIOLOGIA COMPARADA DE *A. gemmatalis* EM DOZE GENÓTIPOS DE SOJA - Teste definitivo.

A biologia comparada de *A. gemmatalis* em 12 genótipos de soja, foi desenvolvida em laboratório com idênticas condições as utilizadas no teste preliminar.

Os genótipos incluídos nesta segunda etapa corresponderam às cultivares comerciais Santa Rosa, Braço, Planalto, Prata, Lançer, Bossier e IAC-100, e às linhagens PI 171451, PI 227687, PI 229358, IAC 74-2832 e GOBR 83-60040 (Goiânia).

As lagartas recém emergidas foram transferidas, com o auxílio de um pincel, para tubos cilíndricos de vidro (2.5cm de diâmetro x 8.5cm de altura), que foram tampados com algodão hidrófobo e que serviram como recipientes para a criação, com o fornecimento das folhas dos diferentes genótipos. A seguir, os tubos foram identificados, numerados e colocados em prateleiras de madeira em posição inclinada.

As folhas foram coletadas no campo e trocadas diariamente, tendo-se adotado um procedimento semelhante ao descrito no item 3.3., para a alimentação das lagartas. Os cuidados foram os mesmos, diferindo, apenas, em que o material vegetal constituiu-se pelos folíolos das primeiras duas folhas trifolioladas completamente desenvolvidas e desenroladas. Segundo REYNOLDS & SMITH (1985), estas não diferem entre si no efeito nutricional sobre o inseto, mas diferem em relação às folhas restantes da planta.

O estudo foi iniciado com a soja em estado vegetativo tardio, variando levemente de acordo com ciclo de cada cultivar

(V7 - V9, segundo FEHR et alii, 1971).

Cada tratamento (cultivar) consistiu de 45 repetições constituídas por 45 lagartas individualizadas nos tubos.

A medida que se formavam, as pupas eram sexadas e transferidas individualmente para copinhos plásticos conforme descrito no item 3.3.

Para os estudos da fase adulta do inseto, foram selecionados (em função dos resultados obtidos para a fase imatura), quatro genótipos: os três menos favoráveis ao desenvolvimento do inseto (ciclo mais longo, menor peso e/ou menor viabilidade) e aquele onde o inseto apresentou o melhor desenvolvimento.

Para os genótipos selecionados, os adultos emergidos foram distribuídos em dois grupos diferentes para cada tratamento, de modo semelhante ao descrito no item 3.3.

Assim, os primeiros adultos emergidos formaram casais (11 por tratamento). Cada casal foi formado por machos e fêmeas emergidos no período de 24 horas. Os recipientes para o estudo, a forma e tipo de alimentação e as condições da sala de criação foram iguais aos descritos no item 3.3.

A observação da longevidade em ausência de alimentação (nos recipientes de emergência dos adultos) foi realizada com os demais adultos pertencentes aos tratamentos selecionados para o estudo da fecundidade e com a totalidade dos adultos provenientes dos genótipos que não foram selecionados para este estudo.

Para os insetos criados em cada genótipo, foram efetuadas as seguintes determinações:

a. Fase de lagarta.

- duração
- viabilidade
- peso aos 9 dias

b. Fase de pré-pupa.

- duração
- viabilidade

c. Fase de pupa.

- duração
- viabilidade
- peso com 24 e 48 horas
- % de deformação

d. Fase de adulto.

- Longevidade com e sem alimento
- Fecundidade (N de ovos/fêmea)
- % de deformação

3.5. TESTES DE NÃO-PREFERENCIA.

Para os testes de não-preferência com livre chance de escolha (para alimentação e oviposição) foram utilizados seis genótipos, selecionados conforme os resultados obtidos na biologia comparada, escolhendo-se os materiais mais e menos favoráveis para o desenvolvimento do inseto. Utilizaram-se as cultivares IAC-100, Bossier, Prata e Bragg e as linhagens PI 171451 e PI 229358.

Para o teste sem livre chance de escolha (confinamento) foram selecionadas as duas cultivares menos preferidas pelas lagartas (PI 229358 e PI 171451), bem como a mais preferida ('Prata'), nos testes com livre chance de escolha, selecionando-se, ainda, 'IAC-100' devido ao interesse de se obter uma maior informação para essa cultivar, recentemente liberada.

Foram realizadas sementeiras adicionais para se dispor de material vegetal suficiente, tendo-se empregado as cultivares Lancer e Santa Rosa como fonte de alimento para a criação estoque de insetos.

3.5.1. NÃO-PREFERENCIA PARA ALIMENTAÇÃO.

3.5.1.1. Lagartas recém-emergidas.

O presente teste foi conduzido em laboratório, à temperatura de 26 ± 2 C, $70 \pm 10\%$ de U.R. e fotofase de 14 horas.

Para o teste de não-preferência para alimentação, com lagartas recém-nascidas, discos de folhas dos seis genótipos selecionados foram dispostos ao acaso, num arranjo circular, em uma placa de Petri de 15 cm de diâmetro (arena), contendo gesso na parte inferior, coberto com papel de filtro umedecido. O gesso teve a função de servir de base para a fixação dos discos de folha com alfinetes, enquanto que o papel de filtro umedecido evitou o ressecamento do tecido foliar, garantindo um ambiente saturado dentro da placa.

Para a obtenção dos discos, foi mantida a precaução de selecionar a folha mais nova completamente desenvolvida, a qual

foi lavada com água destilada e secada com papel de filtro. Os discos (2 cm de diâmetro) foram destacados das folhas com o auxílio de um vasador.

Posteriormente foram colocados aproximadamente 40 ovos próximos à eclosão no centro da placa, efetuando-se a avaliação 24 horas depois, através da contagem do número de lagartas presentes em cada genótipo. Optou-se pela utilização de ovos pela alta mobilidade da lagarta recém emergida de *A. gemmatalis*, o que dificulta a manipulação de um alto número de indivíduos no momento da liberação no centro da placa. Os ovos, que normalmente apresentam período de incubação pouco variável, foram facilmente separados em função do dia de postura e da cor, para a determinação do momento adequado para a sua utilização.

Para este teste foram utilizadas 30 arenas, constituindo cada uma delas uma repetição, contendo os discos dos 6 genótipos selecionados.

3.5.1.2. Lagartas de 5^o instar.

3.5.1.2.1. Testes com livre chance de escolha.

As condições do laboratório, durante os testes de não-preferência para alimentação com chance de livre escolha, para lagartas de 5^o instar, foram: 24 ± 2 C de temperatura, $50 \pm 10\%$ de U.R. e fotofase de 14 horas.

Os procedimentos adotados para o teste de não-preferência para alimentação com lagartas de 5^o instar, foram semelhantes àqueles descritos para lagartas recém emergidas.

Para este teste, foram afixados dois discos (2 cm de diâmetro) superpostos de cada genótipo, liberando-se no centro de cada arena uma lagarta de 4^o instar, visivelmente imóvel pela proximidade da ecdise. Procurou-se, dessa forma, padronizar o tempo de consumo das lagartas nas 60 repetições efetuadas, e procedeu-se à avaliação 48 horas após a instalação do teste.

Para a avaliação, seguiram-se duas metodologias:

a) Avaliação visual do percentual correspondente a cada genótipo em relação ao consumo total na placa.

b) Determinação da quantidade restante dos discos em peso seco, com base numa alíquota previamente separada para cada genótipo. Esta alíquota foi constituída por 20 discos das folhas empregadas no teste, posteriormente secos em estufa. No momento da avaliação do teste, recuperou-se e secou-se em estufa, separadamente, a sobra de discos de cada tratamento para se obter a diferença de consumo em peso seco. O consumo por cultivar foi expresso como porcentagem do consumo total na placa em mg de matéria seca.

3.5.1.2.2. Teste sem livre chance de escolha (confinamento).

O teste de consumo, em confinamento, para lagartas de 5^o instar, foi conduzido em laboratório, à 25 ± 2 C^o de temperatura, $25 \pm 15\%$ de U.R. e fotofase de 14 horas.

Em cada placa de Petri (10 cm de diâmetro) contendo papel umedecido no fundo, foram colocados 4 discos de folha de uma das

cultivares, liberando-se no interior do recipiente uma lagarta de 4^o instar, no mesmo estado descrito no item 3.5.1.2.1. Utilizaram-se 20 placas para cada genótipo, obtendo-se, ainda, uma alíquota de 15 discos de cada material.

Para a utilização de insetos, os mais comparáveis possíveis, selecionaram-se lagartas da mesma idade, montando-se seqüencialmente cada repetição com os quatro genótipos. Assim, no momento da montagem de cada repetição, selecionaram-se novamente as lagartas, dessa vez por tamanho.

A avaliação do consumo foi feita 40 horas após a instalação do ensaio, em idêntica seqüência à utilizada para a montagem das repetições. Para esta avaliação, a sobra dos discos, após secagem em estufa durante 48 horas a 65 C, foi comparada com o peso seco das alíquotas previamente secas em condições idênticas.

3.5.2. NÃO-PREFERENCIA PARA OVIPOSIÇÃO.

Os testes de não-preferência para oviposição foram realizados em gaiolas de estrutura de ferro, recobertas com tecido plástico, com 70 x 70 cm na base e 90 cm de altura.

Na base de cada gaiola foram dispostas ao acaso, em círculo, seis plantas representativas de cada genótipo, previamente transferidas do campo para copos plásticos de 200 ml.

No interior de cada gaiola foram liberados 6 a 8 casais de adultos de *A. gemmatilis*, número que procurou manter-se estável através da reposição dos indivíduos mortos. Isto foi feito visando a obtenção de uma quantidade de ovos semelhante em todas as gaiolas.

Foram utilizadas 10 gaiolas, as quais se constituíram em blocos, que foram mantidos em locais diferentes. Do total de dez, o primeiro grupo, constituído por seis gaiolas, foi mantido em sala de criação a 25 ± 2 C. de temperatura, $50 \pm 20\%$ de U.R. e fotofase de 14 horas. O segundo grupo, com as quatro gaiolas restantes, foi mantido em condições ambientais, sendo que duas gaiolas foram colocadas em laboratório e duas em casa-de-vegetação.

A avaliação foi feita sucessivamente a cada 24 horas durante um período de dez dias, procedendo-se à contagem e eliminação dos ovos. Foi determinado o número de ovos por cultivar, por gaiola e por dia durante o período considerado. Desta forma cada gaiola constituiu-se num bloco com dez repetições correspondentes aos dias de avaliação.

3.6. DELINEAMENTO EXPERIMENTAL.

O delineamento experimental utilizado para o estudo da biologia comparada em 6 e 12 genótipos (teste preliminar e definitivo, respectivamente) e para os testes de não-preferência para alimentação foi inteiramente casualizado. O delineamento utilizado para o teste de não-preferência para oviposição foi blocos casualizados.

A análise de variância e a comparação entre médias de tratamentos (Tukey, ao nível de 5% de probabilidade) foram processados através do software SANEST 2.0.

Os resultados correspondentes à duração dos períodos de

pré-oviposição e oviposição e ao número de ovos por fêmea. na biologia comparada em 12 genótipos. bem como os referentes aos testes de não-preferência. foram analisados através do teste não-paramétrico de Kruskal-Wallis (inteiramente casualizado). Para essas variáveis. a comparação entre médias de tratamentos foi feita através do teste não-paramétrico de comparações múltiplas (CAMPOS, 1983):

para amostras iguais:
(n1=n2=...nk)

$$d.m.s. = Q \sqrt{\frac{nk(k+1)}{12}}$$

para amostras diferentes:
(ni ≠ nj)

$$d.m.s. = z \frac{\alpha}{[k(k-1)]} \sqrt{\frac{N(N+1)}{12} \left(\frac{1}{n_i} + \frac{1}{n_j} \right)}, \text{ para } n_i \neq n_j$$

- onde: k = número de tratamentos
- n = número de repetições
- N = número total de observações
- Q = valor tabelar de amplitude Q ("studentized range")

$z \frac{\alpha}{[k(k-1)]}$ = limite superior (tabelar) da distribuição normal

Para as variáveis submetidas à análise estatística paramétrica. utilizou-se a estatística intervalo de confiança (I.C.). dada por:

$$I.C. = \bar{m} + t \sqrt{QME/n}$$

onde: \bar{m} = média do tratamento
 t = valor tabelado do teste "t" de Student, para N graus de liberdade do residuo
 QME = quadrado medio residual
 n = número de repetições do tratamento

Os dados referentes à viabilidade (em porcentagem) foram transformados para arco seno $\sqrt{p/100}$, e os referentes ao peso de lagartas com nove dias de idade para $\sqrt{p + 0.6}$.

3.7. ANÁLISE FENÉTICA.

Para a realização dessa análise foram incluídos 13 caracteres (obtidos do teste definitivo, Item 4.2.) com o objetivo de definir agrupamentos multivariados através da análise de agrupamento ("cluster") e de ordenação multivariada. O estudo de agrupamento foi realizado através do método de taxonomia numérica e a ordenação foi feita pelo método de componentes principais (SILVEIRA NETO, 1986).

Confeccionou-se uma matriz básica de vetores, codificados em 0 e 1: considerando-se 0 como característica indesejável (susctibilidade) e 1 como característica desejável (resistência). tomando-se como base a posição relativa de cada genótipo (OTU's) em relação à média, para cada caráter considerado.

3.7.1. Análise de agrupamento de taxonomia numérica.

Para este tipo de análise adotaram-se os seguintes parâmetros:

A) Estandartização de vetores (z_{ij}), considerando-se:

$$z_{ij} = \frac{x_{ij} - \bar{x}_i}{s_i} \sim N(0,1), \text{ onde: } \begin{array}{l} i = \text{caracteres} \\ j = \text{OTU's} \end{array}$$

B) Coeficiente de semelhança:

Na matriz básica de dados, para o cálculo da semelhança entre cada par de OTU's, usou-se a distância euclidiana média (d):

$$d = \frac{\left[\sum_{i=j}^1 (x_{ij} - x_{ik})^2 \right]^{1/2}}{\sqrt{n}}, \text{ onde: } \begin{array}{l} n = \text{número de} \\ \text{caracteres} \\ x_{ij} = \text{valor do caráter} \\ \text{na OTU } i \\ x_{ik} = \text{idem na OTU } k \end{array}$$

C) Algoritmo SAHN:

Empregou-se o método não ponderado de agrupamento aos pares por média aritmética (UPGMA). Nele, a distância entre dois agrupamentos (dis I,J) se define por:

$$\text{dis I,J} = \frac{1}{n_i \times n_j} \sum d_{i,j}, \text{ onde: } \begin{array}{l} n_i = \text{número de OTU's} \\ \text{do agrupamento } i \\ n_j = \text{idem do agrup. } J \end{array}$$

C) Ajuste.

Para medir o ajuste dos agrupamentos (entre a matriz fenética original e a matriz cofenética), usou-se o grau de encadeamento (C):

$$C = \frac{2 \sum_{j=1}^{n-1} \delta_j}{(n-1)(n-2)} \quad \text{onde:} \quad \delta = \text{diferença entre os no. de OTU's dos 2 grupos}$$

n = no. total de OTU's

$$0 \leq C \leq 1.$$

3.7.2. Análise de ordenação por Componentes Principais.

A partir da matriz fenética de semelhança entre caracteres, os dados foram levados para o computador, com o objetivo de se obter a variabilidade total dos caracteres distribuídos pelos diferentes eixos de um espaço multidimensional, que reopresentam diferentes proporções de informações. Trabalhou-se com três dimensões, para distribuir a posição relativa de cada OTU, mediante o agrupamento segundo uma elipsóide.

O grau de explicação dos agrupamentos foi calculado da seguinte forma:

$$\frac{1}{13} (\lambda_1 + \lambda_2 + \lambda_3) \times 100 \quad \text{onde:}$$

λ_i = autovetores calculados

13 = representa o número de caracteres.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.

4.1. BIOLOGIA COMPARADA DE *Anticarsia gemmatalis*, HUBNER, 1818 EM SEIS GENÓTIPOS DE SOJA - Teste preliminar.

4.1.1. FASE DE LAGARTA.

A duração da fase larval de *A. gemmatalis* foi afetada pelos genótipos de soja utilizados, enquanto que não foi observado efeito significativo das densidades larvais de criação, e nem da interação genótipos x densidades (Tabela 1).

Assim, pode verificar-se que a referida fase foi significativamente maior nas cultivares Bossier e Planalto (14.68 e 14.57 dias, respectivamente) do que nas cultivares Santa Rosa e Viçoja (13.77 e 13.63 dias, respectivamente). Verifica-se, ainda, que as lagartas apresentaram, em média, uma duração, para essa fase, de 14.20 dias na criação individual e 14.04 dias na criação em grupos (5 lagartas/recipiente), valores que não diferiram estatisticamente.

Os valores determinados para esta variável foram semelhantes aos referidos por GREENE et alii (1976), SILVA (1981) e GAMUNDI (1988), para lagartas alimentadas com folhas de soja de diferentes genótipos.

A viabilidade da fase foi de 100% para as lagartas criadas individualmente, em todos os genótipos, e para aquelas criadas à densidade de 5/recipiente, nas cultivares Bossier, Flanalto e UFV-1 (Tabela 2). Embora não tenha sido efetuada análise estatística para a viabilidade da fase larval, a sobrevivência das lagartas nas cultivares Prata, Viçoja e Santa Rosa, na criação em grupos (90.00, 93.33 e 96.67%, respectivamente), marcou uma diferença com a criação individual, onde não morreu nenhuma lagarta. Isto pode ser explicado pelas piores condições de criação, na forma agrupada, onde os insetos competem por alimento com os outros presentes no recipiente.

Os pesos médios, aos 12 dias de idade, das lagartas criadas individualmente, diferiram estatisticamente em função dos genótipos utilizados para a criação do inseto (Tabela 3). Assim, verifica-se que os indivíduos alimentados com as cultivares Bossier e Flanalto foram significativamente mais leves (221.6 e 212.1 mg, respectivamente) que os alimentados nos demais genótipos, confirmando-se, em relação ao primeiro genótipo, a sua menor adequação para o desenvolvimento de *A. gemmatalis*.

No que se refere às lagartas criadas em grupo, não foi feita a análise estatística já que, por ocasião da avaliação no 12^o dia, parte dos indivíduos já tinham atingido a fase de pré-pupa. Constatou-se, nesse sistema de criação, uma grande heterogeneidade no desenvolvimento das lagartas, ocorrendo, num mesmo recipiente, indivíduos com diferentes instares e outros já em fase de pré-pupa, o que provavelmente se deva à competição por alimento. Já, os insetos criados individualmente manifestaram-se

relativamente mais homogêneos para a característica, a despeito de que o alto coeficiente de variação (24.89%) indique a existência de uma alta variabilidade dentro de tratamentos.

Embora, como foi dito, não tenha sido efetuada a análise estatística conjunta para a variável em questão, a comparação visual das médias indica um peso levemente superior para as lagartas criadas em forma agrupada (290.4 mg), em relação às criadas individualmente (277.5 mg). Mesmo assim, pode observar-se variação da influência de algumas cultivares, segundo o sistema de criação, como no caso de 'Planalto', que determinou lagartas mais leves na criação individual, sendo a média obtida (212.1 mg) estatisticamente diferente das registradas nos restantes genótipos exceto 'Bossier'. Já, para a criação agrupada, as lagartas apresentaram em 'Planalto' um peso semelhante (280.1 mg) àquelas criadas nas cultivares Santa Rosa (285.1 mg), UFV-1 (295.4 mg) e Viçosa (295.0 mg).

Os resultados obtidos no presente estudo para o peso das lagartas criadas individualmente (212.1 a 337.4 mg) foram comparáveis aos referidos por LAMBERT & KILEN (1984c) (233.1 a 369.7 mg), para lagartas desta espécie com 14 dias de idade, em estudo conduzido a 27 ± 1 C, 60% de U.R. e fotofase de 15 horas. SILVA (1981), por sua vez, determinou um peso médio de 351.10 mg para lagartas de 5^o instar, criadas em dieta natural de folhas de soja, à temperatura de 25 C. BEACH & TODD (1988b) referiram, para lagartas desta espécie, com 8 dias de idade, um peso variável entre 20.3 e 39.5 mg, em função dos genótipos nos quais foram alimentadas, à temperatura de 30 C e fotofase de 14 horas.

Tabela 1. Duração da fase larval de *A. gemmatalis*, criada em duas densidades larvais, com seis genótipos de soja. Temp.: 25±2 °C; U.R.: 75±10%; Fotofase: 14 horas.

CULTIVAR	DURAÇÃO (DIAS) (*)						Média Geral
	1 lagarta/recipiente		5 lagartas/recipiente		Int.Var.	Média Geral	
	Média	I.C.	Média	I.C.			
ROSSIER	14.75	[14.27-15.24]	14.60	[14.12-15.09]	12-22	14.68 a	
PLANALTO	14.70	[14.22-15.19]	14.43	[13.95-14.92]	12-18	14.57 a	
SANTA ROSA	14.20	[13.72-14.69]	13.33	[12.85-13.82]	12-16	13.77 b	
UFV-1	13.95	[13.47-14.44]	14.20	[13.72-14.69]	12-15	14.08 ab	
PRATA	13.90	[13.42-14.39]	14.18	[13.70-14.67]	12-16	14.04 ab	
VIÇOSA	13.75	[13.27-14.24]	13.50	[13.02-13.99]	12-15	13.63 b	
Media Geral	14.20 A		14.04 A			14.13	
	1/					1/	
C.V.%						4.16	

(*) Médias seguidas da mesma letra, minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem estatisticamente, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

1/ Não houve efeito significativo da interação genótipos x densidades.

Tabela 2. Viabilidade da fase de lagarta de *A. gemmatalis*, criada em duas densidades, com seis genótipos de soja. Temp.: 25±2 C; U.R.: 75±10%; Fotofase: 14 horas.

VIABILIDADE (%)			
	1 lagarta/recipiente	5 lagartas/recipiente	Média
BOSSIER	100.00	100.00	100.00
PLANALTO	100.00	100.00	100.00
SANTA ROSA	100.00	96.67	98.34
UFV-1	100.00	100.00	100.00
PRATA	100.00	90.00	95.00
VIÇÓJA	100.00	93.33	96.67
Média	100.00	96.67	98.34

Tabela 3. Peso de lagartas de *A. gemmatalis* com 12 dias de idade, criadas em duas densidades, com seis genótipos de soja. Temp.: 25±2 C; U.R.: 75±10%; Fotofase: 14 horas.

PESO (mg)					
	1 lagarta/recipiente (@)			5 lagartas/recipiente	
	Média	I.C.	Int.Var.	Média	Int.Var.
BOSSIER	221.6 b	[190,9-252.2]	118.8-328.8	245.7	151.1-392.4
PLANALTO	212.1 b	[181.5-242.7]	114.6-355.5	280.1	130.0-370.0
STA. ROSA	297.2 a	[266.6-327.8]	128.1-382.0	285.1	167.4-350.5
UFV-1	304.8 a	[274.2-335.4]	178.6-379.5	295.4	158.5-394.2
PRATA	291.9 a	[261.3-321.9]	130.4-378.2	341.3	206.2-431.1
VIÇÓJA	337.4 a	[306.6-368.0]	192.5-414.5	295.0	119.1-395.8
Média	277.5			290.4	
F	10.34**	(** = 0.01)			
C.V.%	24.89				

(@) Médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente, teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

4.1.2. FASE DE PRE-PUPA.

A duração da fase de pré-pupa não foi afetada significativamente pelos genótipos, mas sim pela densidade em que foram criadas as lagartas, não tendo sido detectado efeito significativo da interação genótipos x densidades (Tabela 4).

Assim, as pré-pupas de *A. gemmatalis* apresentaram uma duração média de 1.41 dias, quando as lagartas foram criadas numa densidade de 5 indivíduos por recipiente, e 1.88 dias quando criadas individualmente. Desta forma, houve uma antecipação da passagem para a fase de pupa, nas lagartas criadas em grupo, o que poderia ser explicado, tal como foi referido por FESCEMYER & HAMMOND (1988b), como meio da espécie compensar uma situação alimentar subótima, através de uma pupação antecipada com peso menor do que o normal. Estes autores determinaram menores teores de hormônio juvenil nos insetos criados em alta densidade, em relação aos criados em forma individual, o que representaria uma tentativa de evitar um período larval excessivamente longo (por causa da má qualidade nutricional), que o levaria a uma maior propensão ao parasitismo, predação ou doenças, e a uma menor sobrevivência por esgotamento da fonte de alimento.

A viabilidade da fase de pré-pupa, no entanto, foi de 100% na maioria dos genótipos, em ambas densidades, diminuindo apenas para 95% nas pré-pupas das lagartas criadas individualmente na cultivar Planalto, e para 96.43% naquelas provenientes das lagartas criadas em forma agrupada, na cultivar Viçoja (Tabela 5).

Considerando-se as fases de lagarta e pré-pupa em forma conjunta verifica-se que houve influência dos genótipos e da densidade larval de criação no período de emergência das lagartas à pupação, não tendo ocorrido efeito significativo da interação genótipos x densidades (Tabela 6).

Pode verificar-se que as lagartas criadas individualmente demoraram significativamente mais (16.09 dias) para a formação das pupas, em relação às lagartas criadas em forma agrupada (15.45 dias).

No que se refere aos genótipos, confirma-se a menor adequação da cultivar Bossier como alimento do inseto, que demorou mais tempo (16.38 dias) em atingir a fase de pupa que os alimentados com folhas de 'Viçoja', 'Santa Rosa' e 'Prata' (15.27, 15.36 e 15.67 dias, respectivamente). Os insetos criados na cultivar Planalto, que apresentaram uma duração de 16.19 dias para a referida fase, não se diferenciaram estatisticamente daqueles criados em 'Bossier' (16.38 dias); 'UFV-1' (15.75 dias) e Prata (15.67 dias), mas demoraram significativamente mais em pupar que aqueles criados nas cultivares Viçoja e Santa Rosa (15.27 e 15.36 dias, respectivamente).

Tabela 4. Duração da fase de pré-pupa de *A. gemmatalis*, criada em duas densidades larvais, com seis genótipos de soja. Temp.: 25±2 oC; U.R.: 75±10%; Fotofase: 14 horas.

CULTIVAR	DURAÇÃO (dias) (*)					
	1 lagarta/recipiente		5 lagartas/recipiente		Média Geral 1/	
	Média	I.C.	Int. Var.	Média	I.C.	Int. Var.
BOSSIER	1.95	[1.77-2.13]	1-2	1.50	[1.32-1.68]	1-2
PLANALTO	2.00	[1.82-2.18]	2-2	1.27	[1.09-1.45]	1-2
SANTA ROSA	1.65	[1.47-1.83]	1-2	1.51	[1.33-1.69]	1-2
UFV-1	1.95	[1.77-2.13]	1-2	1.40	[1.22-1.58]	1-2
PRATA	1.86	[1.68-2.04]	1-2	1.36	[1.18-1.54]	1-2
VIÇOSA	1.85	[1.67-2.03]	1-2	1.41	[1.23-1.59]	1-2
Média Geral	1.88 A			1.41 B		
	1/					
C.V.%						13.36

(*) Médias seguidas da mesma letra, minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem estatisticamente, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

1/ Não houve efeito significativo da interação genótipos x densidades.

Tabela 5. Viabilidade da fase de pré-pupa de *A. gemmatalis* criada em duas densidades larvais, com seis genótipos de soja. Temp.: 25 ± 2 C; U.R.: $75 \pm 10\%$; Fotofase: 14 horas.

CULTIVAR	VIABILIDADE (%)		
	1 lagarta/recipiente	5 lagartas/recipiente	Média
BOSSIER	100.00	100.00	100.00
PLANALTO	95.00	100.00	97.50
SANTA ROSA	100.00	100.00	100.00
UFV-1	100.00	100.00	100.00
PRATA	100.00	100.00	100.00
VICOJA	100.00	96.43	98.22
Média	99.17	99.41	99.29

Tabela 6. Duração da fase de lagarta + pré-pupa de *A. gemmatalis*, criada em duas densidades larvais, com seis genótipos de soja. Temp.: 25±2°C; U.R.: 75±10%; Fotofase: 14 horas.

DURAÇÃO (dias) (*)

CULTIVAR	1 lagarta/recipiente		5 lagartas/recipiente		Média Geral		
	Média	I.C.	Int.Var.	Média		I.C.	Int. Var.
BOSSIER	16.67	[16.23-17.11]	15 - 18	16.10	[15.66-16.54]	13 - 17	16.38 a
PLANALTO	16.67	[16.23-17.11]	15 - 18	15.70	[15.26-16.14]	14 - 19	16.19 ab
SANTA ROSA	15.89	[15.45-16.33]	14 - 20	14.83	[14.39-15.27]	14 - 17	15.36 c
UFV-1	15.90	[15.46-16.34]	15 - 17	15.60	[15.16-16.04]	14 - 17	15.75 abc
PRATA	15.79	[15.35-16.23]	14 - 18	15.54	[15.10-15.98]	14 - 17	15.67 bc
VIÇOSA	15.64	[15.20-16.08]	14 - 17	14.90	[14.46-15.34]	14 - 17	15.27 c

Média Geral 16.09 A

1/

15.45 B

15.77

C.V.%

3.41

(*) Médias seguidas da mesma letra, minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem estatisticamente, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

1/ Não houve efeito significativo da interação genótipo x densidades.

4.1.3. FASE DE PUPA.

A duração da fase de pupa não foi afetada significativamente pelos genótipos que serviram de alimento às lagartas, nem foi detectado efeito significativo da interação genótipos x densidades larvais de criação. As densidades larvais não influenciaram a duração da fase em questão, que foi de 10.43 dias, em média, para os insetos criados individualmente e de 9.99 dias para os criados à densidade de cinco lagartas por recipiente (Tabela 7).

A duração observada para a fase de pupa, na criação individual, foi próxima aos valores referidos por NANTES et alii (1978), SILVA (1981), SALVADORI & CORSEUIL (1982) e GAMUNDI (1988), enquanto que a duração média da fase, na criação em grupos, foi levemente menor. SILVA & PARRA (1986) referiram valores menores (em torno de 8 dias) para a duração da fase de pupa de *A. gemmatalis* criada em folhas de soja.

Na criação individual houve apenas uma morte, nas pupas provenientes da alimentação com 'Bossier', o que determinou uma sobrevivência de 95% para a fase, neste genótipo. Na criação em grupos, a viabilidade variou entre 92.60% para os insetos criados com 'Prata' e 100% para os criados com 'UFV-1' e 'Bossier' (Tabela 8). Assim, verificou-se um maior número de mortes no sistema de criação agrupada, em relação ao sistema individual, o que pode ser devido às piores condições de desenvolvimento naquele sistema de criação.

Para o peso das pupas, com 24 e 48 dias de idade, observou-

se influência dos genótipos e das densidades larvais de criação, sendo que foi determinado efeito significativo da interação entre estes dois fatores (Tabelas 9 e 10).

Pode verificar-se que os genótipos utilizados não afetaram o peso das pupas na criação individual, mas provocaram pesos estatisticamente diferentes nas pupas dos insetos criados em forma agrupada. Para ambas as idades, as pupas provenientes da criação em 'Prata' (250.2 e 246.8 mg com 24 e 48 horas, respectivamente) foram significativamente mais pesadas que aquelas provenientes das cultivares Viçoja (221.5 e 220.8 mg com 24 e 48 horas, respectivamente) e Santa Rosa (208.5 e 206.9 mg com 24 e 48 horas, respectivamente). Neste sistema de criação, as pupas dos insetos alimentados com 'Bossier' foram significativamente mais pesadas (241.1 e 238.7 mg com 24 e 48 horas, respectivamente) que aquelas provenientes da alimentação com 'Santa Rosa', e não diferiram das mais pesadas, provenientes da alimentação com 'Prata'. Não foi confirmado, portanto, para esta variável, as características de baixa adequação nutricional desta cultivar para *A. gemmatalis*.

A exceção da criação na cultivar Prata, houve, em todos os outros genótipos, diferenças estatísticas entre os pesos das pupas nos dois sistemas de criação, os quais foram, em média, maiores para a criação individual (266.4 e 265.6 mg para 24 e 48 horas, respectivamente) em relação à criação em grupos (229.8 e 226.2 mg para 24 e 48 horas, respectivamente) (Tabelas 9 e 10).

Os dados relativos ao peso das pupas provenientes de lagartas criadas em grupo coincidiram com o estudo de ANAZONWU &

JOHNSON (1986), que determinaram menor tempo de desenvolvimento, e menor peso de pupas e adultos para *A. gemmatalis* criada em alta densidade populacional, em comparação com as criadas individualmente. FESCEMYER & HAMMOND (1988a) determinaram a pior qualidade da criação em alta população, através do menor peso dos adultos da referida espécie, e na redução do conteúdo de lipídeos e proteínas, o que indicou uma preparação do inseto para a migração.

Com base nestes resultados, definiu-se a técnica de criação individual para a realização da biologia comparada de *A. gemmatalis* com os 12 genótipos de soja. Esta metodologia, por outro lado, tem sido mais frequentemente utilizada nos trabalhos de biologia referidos na literatura (LEPPLA et alii, 1977; NANTES et alii, 1978; SILVA, 1981; CONTI & WADDILL, 1982; SALVADORI & CORSEUIL, 1982; MARQUES & CORSEUIL, 1984).

O teste preliminar permitiu definir que a pesagem das lagartas deve ser realizada antes dos 12 dias já que, com essa idade, alguns indivíduos podem ter atingido a fase de pupa. Definiu-se, assim que, no teste definitivo, a pesagem das lagartas seria realizada no 8^o ou 9^o dia, dependendo do qual se apresentasse mais apropriado em função do número de insetos que estivessem em ecdise.

Em princípio, tinha-se estabelecido a hipótese de que o peso das pupas com 48 horas levaria a resultados menos discrepantes devido a uma perda de água mais homogênea, na medida em que diluísse as diferenças do momento da passagem a esta fase ao longo do dia. As análises mostraram, no entanto, que não houve

diferenças importantes nas variáveis, nos dois momentos de pesagem.

De qualquer forma, pelo fato de utilizar-se uma balança de precisão eletrônica, optou-se por conservar a pesagem nos dois momentos avaliados, por precaução frente à possibilidade da perda de informação no caso de falta de energia elétrica.

Tabela 7. Duração da fase de pupa de *A. gemmatalis*, criada em duas densidades larvais, com seis genótipos de soja. Temp.: 25±2 C; U.R.: 75±10%; Fotofase: 14 horas.

CULTIVAR	DURAÇÃO (dias) (*)					
	1 lagarta/recipiente			5 lagartas/recipiente		
	Média	I.C.	Int. Var.	Média	I.C.	Int. Var.
BOSSIER	10.53	[10.18-10.88]	9 - 12	9.83	[9.54-10.12]	9 - 13
FLANALTO	10.53	[10.18-10.88]	9 - 12	10.04	[9.75-10.33]	9 - 11
STA.KUSA	10.25	[9.90-10.60]	9 - 12	9.96	[9.67-10.25]	7 - 12
UFV-1	10.37	[10.02-10.72]	9 - 12	9.97	[9.68-10.26]	9 - 11
PRATA	10.40	[10.05-10.75]	9 - 12	9.99	[9.70-10.28]	9 - 11
VIÇOSA	10.50	[10.15-10.85]	10 - 12	10.12	[9.83-10.41]	9 - 11
Média 1/	10.43 A			9.99 A		
Média Geral						10.21
C.V.%	7.59					4.18

(*) Médias seguidas da mesma letra, minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem estatisticamente, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

1/ Não houve efeito significativo da interação genótipos x densidades.

Tabela 8. Viabilidade da fase de pupa de *A. gemmatalis*, criada em duas densidades larvais, com seis genótipos de soja. Temp.: 25 ± 2 C; U.R.: $75 \pm 10\%$; Fotofase: 14 horas.

VIABILIDADE (%)			
CULTIVAR			
	1 lagarta/recipiente	5 lagartas/recipiente	Média
BOSSIER	95.00	100.00	97.50
FLANALTO	100.00	96.67	98.34
SANTA ROSA	100.00	93.10	96.55
UFV-1	100.00	100.00	100.00
PRATA	100.00	92.60	96.30
VICOJA	100.00	96.15	98.08
Média	99.17	96.42	97.80

Tabela 9. Peso de pupas de *A. gemmatalis* com 24 horas de idade, provenientes da alimentação, em duas densidades larvais, com seis genótipos de soja. Temp.: 25±2 C: U.R.: 75±10%;
 Fotofase: 14 horas.

PESO COM 24 HORAS (mg) (*)

CULTIVAR	1 lagarta/recipiente			5 lagartas/recipiente			Média Geral
	Média	I.C.	Int. Var.	Média	I.C.	Int. Var.	
BOSSIER	273.2 a A	[261.2-288.2]	252.1-316.0	241.1 ab . B	[227.6-254.5]	189.7-286.9	257.1
FLAMALIO	258.1 a A	[245.0-272.0]	209.0-309.2	229.8 abc B	[216.4-243.4]	162.9-286.9	243.9
SOJA ROSA	261.7 a A	[247.6-274.6]	218.3-306.4	208.5 c B	[195.0-222.0]	157.4-255.7	235.1
UFV-1	260.7 a A	[246.2-273.2]	222.4-296.5	227.8 abc B	[214.3-241.3]	147.4-296.4	244.2
PRATA	264.7 a A	[252.7-279.7]	209.2-305.7	250.2 a A	[236.5-263.5]	190.6-304.3	257.4
VIÇOSA	279.9 a A	[266.0-293.0]	234.2-305.3	221.5 bc B	[208.0-235.0]	144.8-273.6	250.7

Média 1/ geral 229.8

C.V.% 6.60

(*) Médias seguidas da mesma letra, minúscula na coluna e maiúscula ra linha, não diferem estatisticamente, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

1/ Houve efeito significativo da interação genótipos x densidades

Tabela 10. Peso de pupas de *A. gemmatilis*, com 48 horas de idade, provenientes da alimentação, em duas densidades larvais, com seis genótipos de soja. Temp.: 25±2 C; U.R.: 75±10%;
 Fotofase: 14 horas

CULTIVAR	PESO COM 48 HORAS (mg) (*)										
	1 lagarta/recipiente					5 lagartas/recipiente					Média Geral
	Média	I.C.	Int. Var.	Média	I.C.	Int. Var.	Média	I.C.	Int. Var.	Média Geral	
ROSSIER	271.8 a A	[261.2-285.2]	239.8-395.4	238.7 ab B	[229.1-253.1]	187.8-284.2	255.3			255.3	
PLANALTO	257.6 a A	[246.1-270.1]	229.8-308.5	228.9 abc B	[217.8-241.8]	162.0-287.5	243.3			243.3	
STA. ROSA	261.0 a A	[249.7-273.7]	217.2-308.0	206.9 c B	[196.5-220.5]	155.0-254.6	234.0			234.0	
HFV-1	259.6 a A	[248.7-272.7]	221.7-295.3	227.0 abc B	[215.8-239.8]	146.6-295.0	243.3			243.3	
PRATA	264.2 a A	[252.7-276.7]	209.0-305.3	246.8 a B	[238.2-262.2]	190.3-302.6	255.5			255.5	
VIÇOSA	279.3 a A	[267.9-291.9]	233.4-304.3	220.8 bc B	[209.5-233.5]	144.7-273.4	250.1			250.1	
Média 1/	265.6			226.2			246.9			246.9	
Média Geral											
C.V.%										5.91	

(*) Médias seguidas da mesma letra, minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem estatisticamente, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

1/ Houve efeito significativo da interação genótipos x densidades.

4.1.4. FASE ADULTA.

As análises de variação efetuadas para longevidade com e sem alimentação, para ambas metodologias de criação, revelaram altos coeficientes de variação (Apêndices 7 e 8). A alta variabilidade da fase foi confirmada para o número de ovos por fêmea, variável que não foi estatisticamente analisada.

Evidenciou-se, assim, a necessidade de um maior número de repetições para os estudos da fase adulta. As próprias características da manipulação dos adultos e dos recipientes de criação, bem como o espaço e os materiais necessários, dificultam, porém, o aumento do número de casais em estudo.

Definiu-se então, em função do teste preliminar que, no teste definitivo, o estudo da fase adulta deveria restringir-se apenas aos insetos provenientes dos genótipos mais promissores, de acordo com o efeito sobre as características avaliadas na fase imatura. Teoricamente, aqueles genótipos que não influenciarem o desenvolvimento do inseto, apresentariam menores possibilidades de provocar algum efeito nas características biológicas da fase adulta.

4.1.5. CONSIDERAÇÕES GERAIS.

Dentre os materiais incluídos no teste preliminar nenhum deles se destacou por se apresentar consistentemente mais resistente. Embora 'Bossier' tenha determinado um alongamento da fase de desenvolvimento, provocou também as pupas mais pesadas. Por outro lado, 'Santa Rosa', que produziu as pupas mais leves,

não teve uma fase larval diferente daquela apresentada por Vicóia, a cultivar mais suscetível para essa característica (Tabelas 1, 6, 9 e 10).

A análise do peso de lagartas indicou menores pesos para os insetos criados nas folhas de 'Bossier' e 'Planalto' (Tabela 3).

Foi definido então conservar, para o teste definitivo, as cultivares Bossier, Planalto e Santa Rosa, para tentar definir seu comportamento e 'Prata', que comportou-se como resistente ou suscetível em diferentes trabalhos referidos na literatura (LARA et alii, 1977; LINK & COSTA, 1978; REZENDE et alii, 1980a).

Incluíram-se, ainda, para o teste definitivo, materiais normalmente referidos como resistentes à *A. gemmatilis*, como as linhagens PI 171451, PI 227687 e PI 229358 (VAN DUYN et alii, 1971: 1972), as linhagens IAC 74-2832 (LUSTOSA et alii, 1989) e GOBR 83-60040 (HOFFMANN-CAMPO, com. pes.) e a cultivar IAC-100, recentemente liberada pelo Instituto Agronômico de Campinas, como resistente a percevejos e alguns mastigadores (ROSSETTO et alii, s.d.).

Completaram o grupo de 12 genótipos, a cultivar 'Bragg', de larga tradição como cultivar padrão de estudos em soja, e 'Lancer', cultivar suscetível de ciclo curto.

4.2. BIOLOGIA COMPARADA DE *A. gemmatalis* EM DOZE GENÓTIPOS DE SOJA - Teste definitivo.

4.2.1. FASE DE LAGARTA E PRÉ-PUPA.

A duração do período larval de *A. gemmatalis* foi significativamente afetada pelos genótipos de soja utilizados para sua criação (Tabela 11).

Tabela 11. Duração e viabilidade da fase de lagarta de *A. gemmatalis*, criada em folhas de 12 genótipos de soja.
Temp.: 25±2 C; U.R.: 75±10%; Fotofase: 14 horas.

CULTIVAR	FASE DE LAGARTA (a)			
	DURAÇÃO (dias)			VIABILIDADE %
	Média	I.C.	Int. Var.	
BRAGG	12.35 b	[11.69-12.81]	11 - 16	95.56 a
LANCER	12.24 b	[11.78-12.70]	11 - 15	93.34 a
PRATA	12.69 ab	[12.21-13.17]	12 - 17	90.56 a
BOSSIER	12.68 ab	[12.21-13.15]	11 - 24	93.34 a
STA. ROSA	12.88 ab	[12.42-13.34]	11 - 15	95.28 a
PLANALTO	12.57 ab	[12.12-13.02]	11 - 14	97.78 a
IAC-100	12.63 ab	[12.16-13.10]	11 - 19	92.78 a
GOIANIA	12.74 ab	[12.26-13.22]	12 - 18	86.67 a
IAC74-2832	12.49 ab	[12.03-12.91]	11 - 23	95.56 a
PI 227687	12.45 ab	[11.99-12.91]	11 - 14	95.00 a
PI 171451	12.95 ab	[12.48-13.42]	12 - 18	91.11 a
PI 229358	13.44 a	[12.96-13.92]	12 - 20	88.61 a
Média	12.68			92.96
F	1.72*	($\alpha = 0.05$)		0.54 NS
C.V.%	12.09			15.90

(a) Médias seguidas da mesma letra, na coluna, não diferem estatisticamente, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade

Assim, verifica-se, através da referida tabela, que as lagartas criadas no genótipo PI 229358 apresentaram um alongamento do desenvolvimento, sendo que o valor médio obtido (13.44 dias) para os indivíduos alimentados com este material, foi estatisticamente superior àqueles obtidos nas cultivares Lancer (12.24 dias) e Bragg (12.35 dias).

Os resultados obtidos no presente trabalho foram superiores à média de 11.38 dias, referida por SALVADORI & CORSEUIL (1982) para a fase de lagarta. Entretanto, os resultados foram inferiores aos apresentados por GAMUNDI (1988), que determinou uma duração de 14.37 e 16.02 dias, para a fase de lagarta de *A. gemmatalis*, alimentada com folhas jovens e velhas de soja, respectivamente.

Não houve efeito dos genótipos testados sobre a viabilidade da fase larval de *A. gemmatalis*, que variou entre 86.67 e 97.78% para os indivíduos criados com 'Goiânia' e 'Planalto', respectivamente (Tabela 11).

Não foi detectada influência do genótipo na duração da fase de pré-pupa, que variou entre 2.02 dias, em média, para os insetos criados na cultivar Lancer, e 1.95 dias na linhagem IAC-74-2932. Nessa fase, não foi constatada a mortalidade de nenhum inseto, tendo-se registrado, portanto, uma viabilidade de 100% em todos os genótipos testados (Tabela 12).

A duração média das fases larval e pré-pupal em conjunto, ou seja, a duração do período de emergência da lagarta até a pupação, diferiu estatisticamente de acordo com os genótipos utilizados como alimento (Tabela 13).

Assim, observou-se que o genótipo PI 229358 provocou um alongamento de período de desenvolvimento de *A. gemmatilis*, sendo o valor médio (15.44 dias) registrado nesse genótipo significativamente superior àqueles constatados nas cultivares Lancer, Bragg e Planalto, e nas linhagens PI 227687 e IAC-74-2832, nas quais as médias variaram entre 14.17 e 14.45 dias.

Tabela 12. Duração e viabilidade da fase de pré-pupa de *A. gemmatilis*, criada em folhas de 12 genótipos de soja.
Temp.: 25±2 C; U.R.: 75±10%; Fotofase: 14 horas.

CULTIVAR	FASE DE PRE-PUPA			
	DURAÇÃO (dias) (a)			VIABILIDADE (%)
	Média	I.C.	Int. Var.	
BRAGG	2.00 a	[1.89-2.11]	2 - 2	100.00
LANDER	2.02 a	[1.91-2.13]	2 - 3	100.00
PRATA	1.97 a	[1.86-2.08]	1 - 2	100.00
BOSSIER	1.98 a	[1.87-2.09]	1 - 2	100.00
STA. ROSA	2.00 a	[1.89-2.11]	2 - 2	100.00
PLANALTO	1.98 a	[1.87-2.09]	1 - 2	100.00
IAC-100	2.03 a	[1.92-2.14]	2 - 3	100.00
BOIANIA	2.00 a	[1.89-2.11]	2 - 2	100.00
IAC74-2832	1.95 a	[1.84-2.06]	1 - 2	100.00
PI 227687	2.00 a	[1.89-2.11]	2 - 2	100.00
PI 171451	1.98 a	[1.87-2.09]	1 - 2	100.00
PI 229358	2.00 a	[1.89-2.11]	2 - 2	100.00
Média	1.99			100.00
F	1.15 NS ($\alpha = 0.32$)			
C.V.%	6.43			

(a) Médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade

Os valores médios observados para o período de emergência das lagartas à pupação (Tabela 13) foram semelhantes àqueles encontrados por GREENE et alii (1976), LEPPLA et alii (1977), LAMBERT & KILEN (1984c), SILVA & PARRA (1986) e FESCEMYER & HAMMOND (1986), e um pouco menores aos observados por NANTES et alii (1978) e LAMBERT & KILEN (1984a), em estudos efetuados utilizando-se de diferentes fontes de alimentação e condições variadas de temperatura e umidade relativa (fotofase de 14 horas em todos).

Tabela 13. Duração e viabilidade do período de emergência das lagartas à pupação (fase de lagarta + pré-pupa) de *A. gemmatalis*, criada em folhas de 12 genótipos de soja.
Temp.: 25±2 C; U.R.: 75±10%; Fotofase: 14 horas.

CULTIVAR	FASE DE LAGARTA + FASE DE PRE-PUPA			
	DURAÇÃO (dias) (a)			VIABILIDADE (%)
	Média	I.C.	Int. Var.	
BRAGG	14.35 b	[13.93-14.77]	13 - 18	95.56
LANCER	14.17 b	[13.74-14.60]	13 - 17	93.34
PRATA	14.67 ab	[14.24-15.10]	14 - 19	90.56
BOSSIER	14.66 ab	[14.23-15.09]	13 - 25	93.34
STA. ROSA	14.69 ab	[14.26-15.12]	13 - 23	95.28
PLANALTO	14.45 b	[14.03-14.87]	13 - 16	97.78
IAC-100	14.48 ab	[14.05-14.91]	13 - 21	92.78
GOIANIA	14.63 ab	[14.19-15.97]	14 - 20	86.87
IAC74-2832	14.44 b	[14.02-14.86]	13 - 25	95.56
PI 227687	14.23 b	[13.80-14.66]	13 - 16	95.00
PI171451	14.93 ab	[14.50-15.36]	14 - 20	91.11
PI229358	15.44 a	[15.01-15.87]	14 - 22	88.61
Média	14.59			92.96
F	2.37** ($\alpha = 0.01$)			
C.V.%	9.56			

(a) Médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade

A duração do período da lagarta recém-eclodida à pupa, para os insetos oriundos de 'Bragg' foi superior (14.35 dias) a referida por MOSCARDI et alii (1981a) (12.64 dias) para *A. gemmatalis* criada na mesma cultivar e em condições experimentais semelhantes.

A comparação dos valores obtidos para a duração da fase larval (Tabela 7) com aqueles obtidos para essa característica na criação individual do teste preliminar (Tabela 1) permite verificar que houve uma menor duração média para esta fase no teste definitivo (12.68 dias) em relação ao preliminar (14.20 dias). Tal diminuição manifestou-se também nos insetos alimentados com os genótipos incluídos em ambas oportunidades ('Bossier', 'Planalto', 'Santa Rosa' e 'Prata') a despeito da igualdade das condições ambientais da sala de criação. A explicação poderia ser dada pelo estágio fenológico dos genótipos utilizados como alimento, já que o mesmo correspondeu a um estágio mais avançado do ciclo no teste preliminar (V9-R1; vegetativo tardio a início de reprodutivo) do que no teste definitivo (V7-V9; vegetativo tardio).

Considerando-se que as viabilidades da fase pré-pupal foram 100% em todos os genótipos (Tabela 12), verifica-se que os valores de viabilidade da fase de lagarta recém emergida à pupa (Tabela 13) foram exatamente iguais àqueles registrados para a fase larval (Tabela 11).

De acordo com os presentes resultados experimentais, apenas a linhagem PI 229358 manifestou-se significativamente menos adequada ao desenvolvimento de *A. gemmatalis*. Pelo contrário, a

suscetibilidade apresentada pela linhagem PI 227687 foi, de certa forma, inesperada já que este material é considerado como possuidor de resistência múltipla para várias espécies pragas da soja (VAN DUYN et alii, 1971; CLARK et alii, 1972; TURNIPSEED & KOGAN, 1976; REZENDE et alii, 1980b; LAMBERT & KILEN, 1984a,b; REYNOLDS et alii, 1984; SMITH, 1985; RUFENER II et alii, 1986; LAYTON et alii, 1987; KRAEMER et alii, 1988).

Deve-se considerar, porém, que diferenças no comportamento destas três linhagens (PI 227687, PI 171451 e PI 229358) têm sido observadas por outros autores, em função da praga incluída nos estudos.

Assim, BEACH & TODD (1988) encontraram que a PI 229358 apresentou resistência moderada à *A. gemmatalis*, enquanto que a PI 227687 não manifestou um comportamento resistente. Já, em relação à *Pseudoplusia includens*, a PI 227687 apresentou um elevado grau de resistência. LAYTON et alii (1987) encontraram um alto grau de resistência nas PIs 229358, 171451 e 227687 em relação à *Diabrotica balteata*, mas não um nível significativamente maior do que a cultivar suscetível Davis em relação à *Ceratomyia trifurcata*. LAMBERT & KILEN (1984a) observaram diferenças no peso de lagartas de *Heliothis zea* e *Spodoptera exigua* criadas em folhas de PI 229358 e PI 227687, sendo as de menor tamanho as alimentadas nesta última linhagem, enquanto que não houve diferenças na resistência manifestada por ambas PIs para *P. includens*, *Heliothis virescens* e *A. gemmatalis*. Em relação a estas cinco espécies, a PI 171451 não diferiu do comportamento manifestado pela cultivar Davis. TALEKAR et alii

(1988), por sua vez, determinaram, em uma série de testes de consumo foliar, que a PI 227687 mostrou um maior nível de antibiose contra *S. exigua*, a PI 171451 contra *Forthesia taiwana* e a PI 229358 contra *Anomala cupripes*. No Brasil, entretanto, GONÇALVES & SILVA (1978), em ensaio de campo, não encontraram diferenças de defolhamento das PIs 171451, 227687 e 229358 por *A. gemmatalis*, comparando-as com a testemunha Davis.

O peso de lagartas com nove dias de idade também foi afetado pelos genótipos. Na Tabela 14 pode-se observar que, em relação a esta variável, novamente a PI 229358 manifestou características de resistência para a espécie em questão, já que as lagartas criadas nesta linhagem foram significativamente mais leves (125.39 mg) do que as alimentadas com a cultivar Bragg (170.99 mg).

Embora apenas os insetos criados nos dois genótipos referidos tenham diferido em relação ao peso de lagartas com nove dias de idade, os valores médios detectados para os genótipos restantes apresentaram uma variação razoável. A não constatação de diferenças estatísticas provavelmente seja devida à grande variação dentro dos tratamentos, indicada pelo alto coeficiente de variação (21.71%).

Tabela 14. Peso de lagartas de *A. gemmatalis*, com nove dias de idade, alimentadas em folhas de 12 genótipos de soja.
Temp.: 25±2 C; U.R.: 75±10%; Fotofase: 14 horas.

CULTIVAR	PÉSO DE LAGARTAS (mg) (@)		
	Média	I.C.	Int. Var.
BRAGG	170.99 a	[168.8-173.2]	22.7-332.3
LANCER	163.44 ab	[161.2-165.7]	23.8-288.8
PRATA	130.77 ab	[128.5-133.1]	20.1-224.0
BOSSIER	162.18 ab	[159.9-164.5]	27.3-244.8
STA.ROSA	152.94 ab	[150.7-155.2]	6.3-304.7
PLANALTO	151.93 ab	[149.7-154.2]	37.6-246.5
IAC-100	142.54 ab	[140.2-144.9]	9.8-213.9
GOIANIA	152.18 ab	[149.9-154.5]	7.4-265.9
IAC74-2832	164.38 ab	[162.1-166.6]	10.1-357.0
PI 227687	149.67 ab	[147.4-151.9]	15.6-273.9
PI 171451	150.19 ab	[147.9-152.5]	17.5-243.6
PI 229358	125.39 b	[123.1-127.7]	32.2-224.0
Média	151.38		
F	1.90* ($\alpha = 0.05$)		
C.V.%	21.71		

(@) Médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade

4.2.2. FASE DE PUPA.

A fase pupal também foi significativamente afetada pelo genótipo utilizado na alimentação das lagartas da praga em questão (Tabela 15), verificando-se que os insetos criados na linhagem PI 229358 apresentaram um valor médio (11.37 dias) estatisticamente superior àqueles constatados para os alimentados com 'Prata' e 'Planalto' (11.00 dias).

Tabela 15. Duração e viabilidade da fase de pupa de *A. gemmatalis*, criada em folhas de 12 genótipos de soja.
 Temp.: 25±2 °C; U.R.: 75±10%; Fotofase: 14 horas.

CULTIVAR	DURAÇÃO FASE DE PUPA (dias) (a)			VIABILIDADE (%)
	Média	I.C.	Int. Var.	
BRAGG	11.33 ab	[11.18-11.48]	11-13	100.00 a
LANCER	11.10 ab	[10.95-11.25]	10-12	97.50 a
PRATA	11.00 b	[10.85-11.15]	10-12	100.00 a
BOSSIER	11.13 ab	[10.98-11.28]	10-13	94.92 a
STA. ROSA	11.26 ab	[11.11-11.41]	10-12	92.78 a
PLANALTO	11.00 b	[10.85-11.15]	10-12	95.28 a
IAC-100	11.08 ab	[10.93-11.23]	11-12	97.78 a
GOIANIA	11.16 ab	[11.00-11.32]	10-12	97.78 a
IAC74-2832	11.10 ab	[10.95-11.25]	10-12	100.00 a
PI 227687	11.28 ab	[11.13-11.43]	10-12	95.00 a
PI 171451	11.21 ab	[11.06-11.36]	10-12	94.28 a
PI 229358	11.37 a	[11.21-11.53]	10-13	100.00 a
Média	11.17			97.11
F	2.51** ($\alpha = 0.01$)			0.86NS (0.59)
C.V.%	4.38			10.75

(a) Médias seguidas da mesma letra, na coluna, não diferem estatisticamente, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade

Os valores observados para a duração da fase de pupa foram coincidentes com os referidos em outros estudos realizados com esta espécie (NANTES et alii, 1978; SILVA, 1981; SALVADORI & CORSEUIL, 1982; GAMUNDI, 1988). O valor obtido para a duração da referida fase, nos insetos criados na cultivar Bragg, foi maior (11.33 dias) do que o referido por MOSCARDI et alii (1981a) (9.23 dias).

Considerando-se machos e fêmeas, separadamente, no entanto, verifica-se que o efeito dos genótipos foi observado apenas para os machos, verificando-se que aqueles oriundos de lagartas alimentadas com a linhagem PI 229358 apresentaram, para a fase pupal, uma duração média (11.68 dias) significativamente superior àqueles criados em 'Prata' (11.10 dias). Já, no caso das fêmeas, ainda que os valores médios para a duração da fase pupal tenham variado entre 10.74 e 11.05 dias, não houve diferença estatística entre os mesmos (Tabela 16).

Tabela 16. Duração da fase de pupa, por sexo, de *A. gemmatalis*, criada em folhas de 12 genótipos de soja.
Temp.: 25±2 C; U.R.: 75±10%; Fotofase: 14 horas.

CULTIVAR*	DURAÇÃO FASE DE PUPA (dias) (®)			
	MACHOS		FEMEAS	
	Média	I.C.	Média	I.C.
BRAGG	11.56 ab	[11.37-11.75]	11.00 a	[10.83-11.17]
LANCER	11.22 ab	[10.02-11.42]	10.94 a	[10.77-11.11]
PRATA	11.10 b	[10.88-11.32]	10.89 a	[10.73-11.05]
BUSSIER	11.37 ab	[11.15-11.59]	10.90 a	[10.75-11.05]
STA.ROSA	11.58 ab	[11.36-11.80]	10.95 a	[10.80-11.10]
PLANALTO	11.21 ab	[10.99-11.43]	10.83 a	[10.69-10.97]
IAC-100	11.21 ab	[10.99-11.43]	10.95 a	[10.80-11.10]
GOIANIA	11.43 ab	[11.17-11.69]	11.00 a	[10.86-11.14]
IAC74-2832	11.39 ab	[11.19-11.59]	10.74 a	[10.58-10.90]
PI 227687	11.48 ab	[11.27-11.69]	11.05 a	[10.89-11.21]
PI 171451	11.42 ab	[11.20-11.64]	11.00 a	[10.85-11.15]
PI 229358	11.68 a	[11.47-11.89]	10.94 a	[10.77-11.11]
Média	11.39		10.93	
F	2.61** ($\alpha = 0.01$)		1.19 NS ($\alpha = 0.29$)	
C.V.%	4.35		3.20	

(®) Médias seguidas da mesma letra, na coluna, não diferem estatisticamente, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade

Observa-se, por outro lado, considerando-se machos e fêmeas em conjunto, que não houve diferença de mortalidade nessa fase, sendo que as viabilidades médias variaram entre 92.78 e 100.00 % para as diferentes fontes de alimentação (Tabela 15).

No que se refere ao peso das pupas, verificou-se que, tanto para a pesagem realizada com 24 horas de idade como com 48 horas de idade, houve diferenças estatísticas, constatando-se portanto, efeito significativo dos genótipos testados sobre esta variável (Tabelas 17 e 18).

Para as duas pesagens efetuadas, as pupas provenientes de lagartas alimentadas com 'IAC-100' apresentaram pesos médios significativamente menores que aquelas criadas em 'Bragg' (274.78 e 301.45 mg na primeira pesagem e 273.42 e 300.89 mg na segunda pesagem, respectivamente) (Tabelas 17 e 18).

É interessante analisar o comportamento da cultivar IAC-100, que embora não tenha apresentado características de resistência em relação à duração das diferentes fases, determinou um peso de pupas significativamente menor do que a testemunha 'Bragg'. A 'IAC-100', liberada pelo Instituto Agronômico de Campinas, como possuidora de níveis moderados de resistência múltipla para várias espécies de insetos, contém, na sua genealogia, a linhagem PI 229358 como fonte de resistência (ROSSETTO, com. pes.). Embora não tendo-se diferenciado dos restantes genótipos, a linhagem PI 229358, bem como a PI 171451, determinaram também pupas com peso relativamente baixo (Tabelas 17 e 18).

Verifica-se, por outro lado, que os pesos médios das pupas com 24 horas de idade (289.60 mg) e com 48 horas de idade (288.45

mg) foram algo maiores que os pesos médios determinados no teste preliminar, na criação individual (266.4 e 265.6 mg para 24 e 48 horas, respectivamente) (Tabelas 9 e 10), e foram também superiores aos referidos por outros autores, em diferentes condições de experimentação (MOSCARDI et alii, 1981a; LAMBERT & KILEN, 1984a,c; ANAZONWU & JOHNSON, 1986; SILVA & PARRA, 1986; BEACH & TODD, 1988b; FESCEMYER & HAMMOND, 1988b). Entretanto, os valores determinados para a referida característica, no presente estudo, foram semelhantes aos obtidos por GAMUNDI (1988) para *A. gemmatalis*, criada em folhas inferiores e superiores de soja 'Bragg', em condições comparáveis (temp.: 26 ± 1 C; U.R.: 70±10%; fotofase: 14 horas).

Através da análise por sexo, verificou-se que os genótipos influenciaram apenas o peso das pupas machos, enquanto que o peso das pupas fêmeas não foi afetado (Tabelas 19 e 20).

A observação dos resultados apresentados permite verificar que o peso médio das pupas fêmeas foi comparativamente menor (em torno de 270 mg) do que aquele dos machos (em torno de 310 mg), fato que coincide com as referências de outros autores (OLIVEIRA, 1981; ANAZONWU & JOHNSON, 1986; FESCEMYER & HAMMOND, 1988b; GAMUNDI, 1988).

ROSSETTO, C.J. Pesquisador do Instituto Agronômico de Campinas.

Tabela 17. Peso de pupas de *A. gemmatalis* com 24 horas de idade, provenientes da alimentação em folhas de 12 genótipos de soja. Temp.: 25±2 C; U.R.: 75±10%; Fotofase: 14 hs.

CULTIVAR	PESO DE PUPAS COM 24 HORAS (mg) (@)		
	Média	I.C.	Int. Var.
BRAGG	301.45 a	[291.2-311.7]	212.1-365.6
LANCER	289.90 ab	[279.4-300.4]	218.6-362.8
PRATA	293.73 ab	[283.0-304.5]	207.7-345.3
BOSSIER	292.73 ab	[282.2-303.2]	128.6-377.9
STA. ROSA	291.09 ab	[280.3-301.9]	230.6-360.9
PLANALTO	288.58 ab	[278.2-299.0]	227.2-368.1
IAC-100	274.78 b	[264.2-285.4]	216.4-339.7
GOIANIA	287.97 ab	[277.1-298.9]	218.3-363.8
IAC 74-2832	295.44 ab	[285.2-305.7]	199.4-403.3
PI 227687	293.07 ab	[282.4-303.7]	239.7-364.7
PI 171451	282.60 ab	[272.0-293.2]	185.7-386.0
PI 229358	283.81 ab	[273.1-294.6]	212.0-328.2
Média	289.60		
F	1.64* ($\alpha = 0.05$)		
C.V.%	11.84		

(@) Médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade

Tabela 18. Peso de pupas de *A. gemmatalis*, com 48 horas de idade, provenientes da alimentação em folhas de 12 genótipos de soja. Temp.: 25±2 C; U.R.: 75±10%; Fotofase 14 hs.

CULTIVAR	PESO DE PUPAS COM 48 HORAS (mg) (a)		
	Média	I.C.	Int. Var.
BRAGG	300.89 a	[290.7-311.1]	211.6-365.2
LANCER	287.42 ab	[277.1-297.7]	217.4-3 .9
PRATA	292.93 ab	[282.3-303.6]	205.4-345.1
BOSSIER	291.88 ab	[281.5-302.3]	127.8-377.4
STA. ROSA	290.56 ab	[279.9-301.2]	217.7-355.2
PLANALTO	288.24 ab	[278.0-298.5]	226.5-367.5
IAC-100	273.42 b	[262.9-284.0]	215.6-338.7
GOIANIA	286.53 ab	[275.7-297.3]	230.5-360.2
IAC 74-2832	294.37 ab	[284.2-304.5]	197.9-401.4
PI 227687	293.09 ab	[282.6-303.6]	238.5-362.5
PI 171451	281.70 ab	[271.2-292.2]	183.9-384.8
PI 229358	280.34 ab	[269.7-291.0]	211.0-327.0
Média	288.45		
F	1.89* ($\alpha = 0.05$)		
C.V.%	11.79		

(a) Médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade

Tabela 19. Peso de pupas, por sexo, de *A. gemmatalis*, com 24 horas de idade, provenientes da alimentação em folhas de 12 genótipos de soja. Temp.: 25±2 C; U.R.: 75±10%; Fotofase: 14 horas.

CULTIVAR	PESO DE PUPAS COM 24 HORAS (mg) (@)			
	MACHOS		FEMEAS	
	Média	I.C.	Média	I.C.
BRAGG	316.62 a	[305.9-327.3]	280.39 a	[267.1-293.7]
LANCER	303.54 ab	[292.6-314.5]	270.64 a	[257.0-284.3]
PRATA	309.30 ab	[297.3-321.3]	277.34 a	[264.4-290.3]
BOSSIER	309.97 ab	[298.0-322.0]	276.31 a	[264.0-288.6]
STA. ROSA	312.54 ab	[300.6-324.5]	270.72 a	[258.1-283.3]
FLANALTO	309.12 ab	[297.1-321.1]	271.62 a	[259.9-283.4]
IAC-100	289.17 b	[277.2-301.2]	261.76 a	[249.5-274.1]
GOIANIA	323.27 a	[309.0-337.6]	267.37 a	[255.9-278.9]
IAC74-2832	315.93 ab	[304.8-327.1]	271.88 a	[259.3-284.5]
PI 227687	310.14 ab	[298.5-321.8]	274.21 a	[261.3-287.1]
PI 171451	308.74 ab	[296.8-320.7]	258.94 a	[246.7-271.2]
PI 229358	299.14 ab	[287.7-310.6]	258.09 a	[244.4-271.8]
Média	308.96		269.94	
F	1.95* ($\alpha = 0.05$)		1.19 NS ($\alpha = 0.29$)	
C.V.%	8.86		10.65	

(@) Médias seguidas da mesma letra, na coluna, não diferem estatisticamente, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade

Tabela 20. Peso de pupas, por sexo, de *A. gemmatalis*, com 48 horas de idade, provenientes da alimentação em folhas de 12 genótipos de soja. Temp.: 25±2 C; U.R.: 75±10%; Fotofase: 14 horas.

CULTIVAR	PESO DE PUPAS COM 48 HORAS (mg) (@)			
	MACHOS		FEMEAS	
	Média	I.C.	Média	I.C.
BRAGG	315.98 a	[305.1-326.9]	279.92 a	[266.6-293.2]
LANCER	302.50 ab	[291.4-313.6]	269.74 a	[256.1-283.4]
PRATA	308.70 ab	[296.5-320.9]	276.33 a	[263.4-289.3]
BOSSIER	309.03 ab	[296.9-321.2]	275.54 a	[263.2-287.8]
STA.ROSA	312.04 ab	[299.5-324.5]	270.18 a	[257.6-282.8]
PLANALTO	308.73 ab	[296.2-321.2]	271.32 a	[259.6-283.1]
IAC-100	287.72 b	[275.2-300.2]	260.49 a	[248.2-272.8]
GOIANIA	320.20 a	[305.6-334.8]	266.89 a	[255.4-278.4]
IAC74-2832	314.70 a	[303.3-326.1]	271.00 a	[258.4-283.6]
PI 227687	309.90 ab	[298.0-321.8]	274.52 a	[261.6-287.5]
PI 171451	313.09 ab	[300.6-325.6]	258.07 a	[245.8-270.4]
PI 229358	298.07 ab	[286.5-309.7]	257.40 a	[243.7-271.1]
Média	308.39		269.28	
F	1.92* ($\alpha = 0.05$)		1.26 NS ($\alpha = 0.26$)	
C.V.%	9.02		10.69	

(@) Médias seguidas da mesma letra, na coluna, não diferem estatisticamente, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade

4.2.3. FASE DE LAGARTA A ADULTO RECEM-EMERGIDO.

Considerando-se a duração da fase imatura completa de *A. gemmatalis* (Tabela 21), verifica-se que a linhagem PI 229358 foi a fonte de alimentação que provocou o mais longo período de desenvolvimento da praga, o qual foi significativamente maior que nos demais genótipos, com exceção de 'Bossier', 'Santa Rosa', 'Goiânia' e PI 171451.

Tabela 21. Duração e viabilidade do período de eclosão da lagarta até emergência do adulto, de *A. gemmatalis*, criada em folhas de 12 genótipos de soja. Temp.: 25±2 °C; U.R.: 75±10%; Fotofase: 14 horas.

CULTIVAR	DURAÇÃO FASE LAGARTA+PRE-PUPA+PUPA (dias)			VIABILIDADE %
	Média	I.C.	Int. Var.	
BRAGG	25.69 b	[25.22-26.16]	24 - 31	95.56 a
LANCER	25.28 b	[24.80-25.76]	24 - 29	91.11 a
PRATA	25.67 b	[25.18-26.16]	25 - 30	90.56 a
BOSSIER	25.85 ab	[25.36-26.34]	24 - 36	88.61 a
STA. ROSA	25.95 b	[25.46-26.44]	23 - 35	90.83 a
PLANALTO	25.45 b	[24.98-25.92]	24 - 28	93.34 a
IAC-100	25.55 b	[25.07-26.03]	23 - 32	91.11 a
GOIANIA	25.79 ab	[25.30-26.28]	25 - 31	84.45 a
IAC74-2832	25.55 b	[25.08-26.02]	24 - 36	95.56 a
PI 227687	25.50 b	[25.02-25.98]	24 - 28	91.11 a
PI 171451	26.13 ab	[25.64-26.62]	25 - 31	86.67 a
PI 229358	26.82 a	[26.33-27.31]	25 - 35	88.61 a
Média	25.77			90.63
F	2.65** ($\alpha = 0.01$)		($\alpha = 0.94$)	0.42 NS
C.V.%	6.00			17.83

(@) Médias seguidas da mesma letra, na coluna, não diferem estatisticamente, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade

A duração do período em questão, para os insetos criados na cultivar Bragg foi maior (25.69 dias) do que o valor referido por MOSCARDI et alii (1981a) (21.87 dias) para a mesma espécie criada com a mesma cultivar. Tais autores, no entanto, realizaram o estudo com a soja em estágio vegetativo V5, em contraste com o estágio vegetativo V7 - V9 (mais tardio) em que se encontravam as plantas no presente estudo.

Observando-se o efeito dos genótipos na referida característica, em machos e fêmeas separadamente, constata-se que houve diferença significativa apenas para os machos, para os quais se verifica uma maior duração do período de desenvolvimento de *A. gemmatalis* na linhagem PI 229358, cujo valor médio (27.68 dias) diferiu estatisticamente dos registrados nos demais materiais, com exceção de 'Goiânia', 'Bragg' e 'Santa Rosa'. Já, para as fêmeas, embora as médias tenham variado de 24.82 a 26.20 dias, não houve diferença significativa (Tabela 22).

A viabilidade total, por outro lado, não foi afetada significativamente pelos genótipos testados, variando entre 84.45% registrado para os insetos criados em 'Goiânia' e 95.56% obtido em 'Bragg' e 'IAC-74-2832' (Tabela 21).

O comportamento apresentado por *A. gemmatalis* naqueles genótipos comparativamente menos adequados, correspondeu à tendência referida por FESCEMYER & HAMMOND (1988b), que indicaram que esta espécie parece compensar uma situação alimentar subótima (como quando colocada em altas densidades), prolongando o desenvolvimento larval e pupando com um peso menor do que o normal, o que foi verificado no teste preliminar em relação à

menor adequação nutricional da criação em alta densidade larval (item 4.1.3.).

Tabela 22. Duração, por sexo, do período de eclosão da lagarta à emergência do adulto de *A. gemmatalis*, criada em folhas de 12 genótipos de soja. Temo.: 25+2 C: U.R.: 75+10%: Fotofase: 14 horas.

CULTIVAR	DURAÇÃO FASE LAGARTA + PRE-PUPA + PUPA (dias) (e)			
	MACHOS		FEMEAS	
	Média	I.C.	Média	I.C.
BRAGG	26.28 ab	[25.70-26.86]	24.82 a	[24.09-25.55]
LANCER	25.35 b	[24.75-25.96]	25.18 a	[24.45-25.91]
PRATA	25.40 b	[24.76-26.04]	25.95 a	[25.26-26.64]
BOSSIER	25.89 b	[25.23-26.55]	25.80 a	[25.13-26.47]
STA.ROSA	26.58 ab	[25.92-27.24]	25.35 a	[24.72-25.98]
FLANALTO	25.58 b	[24.92-26.24]	25.35 a	[24.68-26.02]
IAC-100	25.84 b	[25.18-26.50]	25.29 a	[24.64-25.94]
GOIANIA	26.21 ab	[25.44-26.98]	25.54 a	[24.93-26.15]
IAC47-2832	25.39 b	[24.79-25.99]	25.74 a	[25.05-26.43]
PI 227687	25.90 b	[25.27-26.53]	25.05 a	[24.36-25.74]
PI 171451	26.05 b	[25.39-26.71]	26.20 a	[25.53-26.87]
PI 229358	27.68 a	[27.07-28.29]	25.63 a	[24.88-26.38]
Média	26.01		25.49	
F	4.26** ($\alpha = 0.01$)		1.24 NS ($\alpha = 0.94$)	
C.V.%	5.65		6.00	

(e) Médias seguidas da mesma letra, na coluna, não diferem estatisticamente, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade

A amplitude na duração do período imaturo, que foi no máximo de um dia e meio (1.54), para os insetos criados nos genótipos PI 229358 e 'Lancer', pode parecer pequena, contrastada com um ciclo total para a fase, de aproximadamente 25 a 26 dias. Porém, é necessário destacar que as condições para o desenvolvimento da

praga no laboratório resultaram ótimas e, portanto, as diferenças devem adquirir uma outra magnitude em condições de campo, onde o inseto requer mais energia para se locomover, se ajustar às variações de temperatura e umidade, e se proteger dos inimigos naturais. Por outro lado, a análise estatística destacou claramente o efeito da linhagem PI 229358, mais resistente, que determinou uma fase imatura significativamente maior que a observada em sete dos outros onze genótipos estudados.

As boas condições gerais para o desenvolvimento do inseto refletiram-se na alta viabilidade da praga nas diferentes fases (Tabelas 11, 12, 13, 15 e 21), bem como nas baixas porcentagens de deformação, que variaram de 0.00 a 6.98% na fase de pupa, e de 0.00 a 5.13% na fase adulta (Tabela 23).

Tabela 23. Porcentagem de deformação de pupas e adultos de *A. gemmatalis*, provenientes de lagartas alimentadas em 12 genótipos de soja. Temp.: 25 ± 2 C; U.R.: 75 ± 10 %; Fotofase: 14 horas.

CULTIVAR	PORCENTAGEM DE DEFORMAÇÃO		
	PUPA	ADULTO	TOTAL
BRAGG	0.00	2.33	2.33
LANCER	2.38	2.44	4.76
PRATA	0.00	0.00	0.00
BOSSIER	0.00	4.88	4.88
STA. ROSA	6.98	0.00	6.98
PLANALTO	4.55	2.38	6.82
IAC-100	2.44	2.50	4.88
GOIANIA	2.56	0.00	2.56
IAC74-2832	0.00	4.65	4.65
PI 227687	2.44	2.50	4.88
PI 171451	2.44	2.50	4.88
PI 229358	0.00	5.13	5.13
Média	2.18	2.23	4.39

Embora não tenha sido feita análise estatística para a porcentagem de deformação, não foram percebidas tendências de diferença para esta característica em função dos diferentes genótipos utilizados para a criação do inseto, principalmente quando consideradas conjuntamente as fases de pupa e adulto.

As características de resistência observadas para a linhagem PI 229358 coincidiram com o comportamento referido para este genótipo em relação à *A. gemmatalis* (LAMBERT & KILEN, 1984a; KILEN & LAMBERT, 1986; BEACH & TODD, 1988a), *Epilachna varivestis* (VAN DUYN et alii, 1971 e 1972; BARNEY & ROCK, 1975; RUFENER II et alii, 1986), *Heliothis zea* (HATCHETT et alii, 1976; SMITH & BRIM, 1979; LAMBERT & KILEN, 1984b; HART et alii, 1988) e outras espécies (CLARK et alii, 1972; LAYTON et alii, 1987; TALEKAR et alii, 1988).

Não foram determinadas diferenças significativas no comportamento da PI 171451 com os restantes genótipos, embora a resistência desta linhagem tenha sido largamente assinalada na literatura (VAN DUYN et alii, 1971 e 1972; CLARK et alii, 1972; HATCHETT et alii, 1976; RUFENER II et alii, 1986; TALEKAR et alii, 1988), coincidindo com o comportamento referido por LAMBERT & KILEN (1984a) em relação à *A. gemmatalis*, *Pseudoplusia includens* e *Spodoptera exigua*, e por LAYTON et alii (1987) em relação à *Ceratomyia trifurcata*.

Também foi observada suscetibilidade para a linhagem PI 227687, que tem sido consistentemente relatada como resistente, embora a maioria dos trabalhos se refira à *P. includens* (SMITH & GILMAN, 1981; REYNOLDS et alii, 1984; REYNOLDS & SMITH, 1985;

SMITH, 1985), *E. varivestis* (VAN DUYN et alii, 1971 e 1972; CLARK et alii, 1972; SMITH & BRIM, 1979; RUFENER II et alii, 1986 e 1987) e outras espécies (CLARK et alii, 1972; HATCHETT et alii, 1976; LAMBERT & KILEN, 1984a; LAYTON et alii, 1987; TALEKAR et alii, 1988), sendo menos frequentemente citada como resistente em relação a *A. gemmatalis* (LAMBERT & KILEN, 1984a; KILEN & LAMBERT, 1986).

4.2.4. FASE ADULTA.

Com base nos resultados obtidos no estudo da fase imatura de *A. gemmatalis*, selecionaram-se, para o estudo do efeito dos genótipos no comportamento reprodutivo e longevidade dos adultos (alimentados), a cultivar IAC-100 e a linhagem PI 229358 como menos adequados ao desenvolvimento do inseto, como fica evidenciado pela observação do menor peso de pupas, no primeiro genótipo, e do menor peso de lagartas e maior duração das fases de desenvolvimento, no segundo material.

Por outro lado, selecionou-se a cultivar Bragg como padrão suscetível, por ter se mostrado mais adequada ao inseto em relação à maioria das características estudadas. Embora a cultivar Lancer também tenha apresentado um comportamento suscetível, comparável ao de 'Bragg', optou-se por esta última cultivar por sua larga utilização como genótipo padrão para soja.

Finalmente, também incluiu-se a linhagem PI 171451, que apresentou tendência para uma resistência moderada, embora os testes estatísticos não tenham evidenciado diferenças para esta linhagem em relação aos demais genótipos.

4.2.4.1. Longevidade.

A longevidade, em ausência de alimentação, dos adultos provenientes de lagartas alimentadas com os 12 genótipos de soja em estudo, apresentou uma grande variabilidade (Tabela 24).

Tabela 24. Longevidade dos adultos de *A. gemmatalis*, em ausência de alimentação, provenientes de lagartas alimentadas em folhas de 12 genótipos de soja. Temp.: 25±2 °C; U.R.: 75±10%; Fotofase: 14 horas.

CULTIVAR	LONGEVIDADE SEM ALIMENTAÇÃO (dias) (a)		
	Média	I.C.	Int.Var.
BRAGG	6.75 ab	[5.93-7.57]	4 - 10
LANCER	6.30 ab	[5.72-6.88]	3 - 10
FRATA	6.46 ab	[5.87-7.05]	3 - 9
BOSSIER	6.79 ab	[6.20-7.38]	4 - 13
STA. ROSA	7.18 ab	[6.59-7.77]	4 - 13
FLANALTO	7.52 a	[6.96-8.08]	4 - 19
IAC-100	7.05 ab	[6.21-7.89]	3 - 12
GOIANIA	7.34 ab	[6.75-7.93]	5 - 10
IAC74-2832	6.73 ab	[6.16-7.30]	3 - 11
PI 227687	6.15 b	[5.56-6.74]	3 - 11
PI 171451	6.94 ab	[6.08-7.80]	5 - 10
PI 229358	6.89 ab	[6.03-7.75]	3 - 14
Média	6.84		
F	1.86* ($\alpha = 0.05$)		
C.V.%	27.30		

(a) Médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Verifica-se, na referida tabela, que houve diferenças estatísticas para os valores extremos de longevidade, verificados para os adultos provenientes da alimentação com 'Planalto' (7.52 dias) e com a linhagem PI 227687 (6.15 dias). Não se observou correspondência com os resultados da fase imatura, nos quais ambos materiais tinham-se comportado como suscetíveis.

Também para os demais materiais não se verificou uma sobrevivência maior dos adultos que tinham sido alimentados com os genótipos que se apresentaram como mais suscetíveis ('Bragg' e 'Lancer'), nem um efeito negativo provocado pelos genótipos (PI 229358 e 'IAC-100') que afetaram adversamente algumas características da fase de desenvolvimento.

Quando esta característica foi analisada por sexo, constatou-se através da Tabela 25 que a alimentação fornecida às lagartas não afetou a longevidade dos adultos mantidos sem alimento.

Para os adultos selecionados para acasalamento (provenientes de 'Bragg', 'IAC-100', PI 229358 e PI 171451), observaram-se diferenças significativas na longevidade média dos mesmos, alimentados com dieta à base de mel e cerveja (Tabela 26), constatando-se que os adultos provenientes da cultivar IAC-100 foram menos longevos (16.23 dias) do que os provenientes da linhagem PI 229358 (20.71 dias), o que não tinha ocorrido quando os adultos tinham sido mantidos sem alimento.

Embora tenham sido observadas diferenças entre os referidos genótipos, fica difícil associá-las à alimentação prévia (da fase imatura), já que o comportamento não foi semelhante ao observado para os adultos provenientes destes materiais, no teste sem

alimento. Teoricamente o efeito da alimentação da fase imatura, sobre o adulto, deveria ter sido mais marcado em ausência de alimentação deste último, podendo ser confirmado ou não através da informação obtida dos adultos alimentados. Porém, a mudança dos resultados, entre os dois testes, não permite se obter conclusões claras.

Verificou-se, ainda, que as diferenças observadas deveram-se particularmente às fêmeas, já que os machos não diferiram significativamente (Tabela 27).

Observou-se semelhança dos valores de longevidade dos adultos sem alimentação obtidos no presente estudo (6.84 dias em média) com os determinados por NANTES et alii (1978) (5 ± 2 dias), enquanto que o valor médio de longevidade com alimentação (19.27 dias) foi maior ao determinado por estes autores (12.30 ± 2.38 dias) e por GAMUNDI (1988) (entre 13.00 e 16.47 dias), e comparáveis aos de MOSCARDI et alii (1981c) (17.39 ± 1.10 dias para 'Bragg' em estágio vegetativo tardio).

Destacou-se, novamente, uma alta variabilidade para a longevidade (Tabelas 26 e 27), confirmando o teste preliminar.

Tabela 25. Longevidade, sem alimentação e por sexo, dos adultos de *A. gemmatalis*, provenientes de lagartas alimentadas em folhas de 12 genótipos de soja. Temp.: 25±2 °C; U.R.: 75±10%; Fotofase: 14 horas.

CULTIVAR	LONGEVIDADE SEM ALIMENTO (dias) (a)			
	MACHOS		FEMEAS	
	Média	I.C.	Média	I.C.
BRAGG	6.87 a	[6.05-7.69]	6.40 a	[4.58-8.22]
LANCER	6.17 a	[5.51-6.83]	6.53 a	[5.54-7.52]
PRATA	6.35 a	[5.64-7.06]	6.58 a	[5.95-7.51]
BOSSIER	6.47 a	[5.74-7.20]	7.10 a	[6.19-8.01]
STA.ROSA	7.32 a	[6.59-8.05]	7.05 a	[6.14-7.96]
PLANALTO	7.05 a	[6.32-7.78]	7.91 a	[7.06-8.76]
IAC-100	6.75 a	[5.62-7.88]	7.27 a	[6.05-8.49]
GOIANIA	7.36 a	[6.51-8.21]	7.33 a	[6.50-8.16]
IAC74-2832	6.91 a	[6.25-7.27]	6.50 a	[5.54-7.46]
PI 227687	6.55 a	[5.84-7.26]	5.74 a	[4.81-6.66]
PI 171451	7.00 a	[5.94-8.06]	6.89 a	[5.54-8.24]
PI 229358	5.91 a	[4.96-6.87]	8.43 a	[6.89-9.97]
Média	6.73		6.98	
F	0.28 NS ($\alpha = 0.29$)		1.71 NS ($\alpha = 0.07$)	
C.V.%	27.30		29.78	

(a) Médias seguidas da mesma letra, na coluna, não diferem estatisticamente, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade

Tabela 26. Longevidade dos adultos de *A. gemmatalis*, provenientes de lagartas alimentadas em folhas de quatro genótipos de soja, acasalados e alimentados com dieta à base de mel e cerveja. Temp.: 25±20C; U.R.: 75±10%; Fotofase: 14 horas.

CULTIVAR	LONGEVIDADE COM ALIMENTO (dias) (e)		
	Média	I.C.	Int. Var.
BRAGG	20.00 ab	[17.83-22.17]	11 - 30
IAC-100	16.23 b	[14.11-18.35]	3 - 24
PI 171451	20.15 ab	[17.93-22.37]	13 - 32
PI 229358	20.71 a	[18.54-22.88]	10 - 29
Média	19.27		
F	3.70* ($\alpha = 0.05$)		
C.V.%	25.85		

(e) Médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade

Tabela 27. Longevidade, por sexo, dos adultos de *A. gemmatalis* provenientes de lagartas alimentadas em folhas de quatro genótipos de soja, acasalados e alimentados com dieta à base de mel e cerveja. Temp.: 25±20C; U.R.: 75±10%; Fotofase 14 horas.

CULTIVAR	LONGEVIDADE COM ALIMENTO (dias) (e)			
	MACHOS		FEMEAS	
	Média	I.C.	Média	I.C.
BRAGG	20.45 a	[17.35-23.55]	19.50 ab	[16.29-22.71]
IAC-100	16.91 a	[13.81-20.01]	15.55 b	[12.49-18.61]
PI 171451	19.90 a	[16.65-23.15]	20.40 ab	[17.19-23.61]
PI 229358	20.00 a	[16.90-23.10]	21.50 a	[18.29-24.71]
Média	19.32		19.24	
F	1.11 NS ($\alpha = 0.36$)		2.83* ($\alpha = 0.05$)	
C.V.%	26.40		26.27	

(e) Médias seguidas da mesma letra, na coluna, não diferem estatisticamente, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade

4.2.4.2. Comportamento reprodutivo.

Não foram detectadas diferenças significativas para a duração dos períodos de pré-oviposição e oviposição das fêmeas provenientes dos genótipos selecionados (Tabela 28).

Tabela 28. Duração dos períodos de pré-oviposição e oviposição das fêmeas de *A. gemmatalis* provenientes de lagartas alimentadas em folhas de quatro genótipos de soja.
Temp.: 25±2 C; U.R.: 75±10%; Fotofase: 14 horas.

CULTIVAR	PRÉ-OVIPOSIÇÃO (dias)		(@)	OVIPOSIÇÃO (dias)	
	Média	Int. Var.		Média	Int. Var.
BRAGG	8.55 a	4 - 16		11.90 a	2 - 23
IAC-100	5.09 a	3 - 10		11.89 a	7 - 15
PI 171451	6.82 a	4 - 11		13.00 a	1 - 23
PI 229358	6.55 a	3 - 18		15.90 a	12 - 19
Média	6.75			13.17	
H1 (K.Wallis)	1.91 NS			5.78 NS	
X2 tab. (3:0.05)	7.81			7.81	

(@) Médias seguidas da mesma letra, na coluna, não diferem estatisticamente, pelo teste não-paramétrico ao nível de 5% de probabilidade

Na referida tabela pode observar-se que o período de pré-oviposição variou, em média, de 5.09 a 8.55 dias, enquanto que o período de oviposição situou-se entre 11.89 e 15.90 dias.

Os valores médios determinados para o período de oviposição foram concordantes com os citados por LEPPLA et alii (1977) e al-

go menores que os apresentados por MOSCARDI et alii (1981b). Os valores de período de pré-oviposição foram também um pouco inferiores, em média, àqueles observados por SILVA (1981) em dietas artificiais.

Verificou-se, ainda, através dos intervalos de variação determinados, que ambos períodos manifestaram uma alta variabilidade, confirmando esta característica da fase adulta da praga em estudo.

Em relação à fecundidade, observou-se também uma alta variabilidade, a ponto de não terem sido detectadas diferenças significativas entre os valores extremos de 1035 ovos/fêmea constatado na cultivar IAC-100 e 313 ovos/fêmea registrado em 'Bragg' (Tabela 29).

Tabela 29. Número de ovos/fêmea de *A. gemmatalis*, proveniente de lagartas alimentadas em folhas de quatro genótipos de soja. Temp.: 25±2 C; U.R.: 75±10%; Fotofase: 14 horas.

CULTIVAR	NÚMERO DE OVOS/FEMEA (a)	
	Média	Int. Var.
BRAGG	312.82 a	15 - 1464
IAC-100	1034.78 a	82 - 1719
PI 171451	683.82 a	23 - 1637
PI 229358	689.45 a	78 - 1481
Média	680.22	
H1 (K.Wallis)	6.33 NS	
X2 tab. (3; 0.05)	7.81	

(a) Médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente, pelo teste não-paramétrico ao nível de 5% de probabilidade

O número médio de ovos, no presente estudo, foi menor (680.22) que aquele determinado por OLIVEIRA (1981) (1111.16 ovos/fêmea) em duas gerações de *A. gemmatalis* alimentadas com folhas de soja 'Cobb' e D75-10230, em dois estágios fenológicos diferentes e a 26.7 ± 1 °C de temperatura, fotofase de 14 horas e umidade relativa superior a 80%. Neste estudo, a longevidade das fêmeas foi de 18.36 dias, comparáveis aos 19.24 dias observados no presente experimento (Tabela 27). OLIVEIRA (1981) indicou que não houve influência do genótipo utilizado na alimentação das fases imaturas da referida praga sobre a longevidade e fecundidade dos adultos.

A oviposição média das fêmeas oriundas de lagartas alimentadas com 'Bragg' (312.82 ovos/fêmea) foi menor que a constatada por MOSCARDI et alii (1981c) para a mesma cultivar (842.2 ovos/fêmea), em condições comparáveis, e semelhante à determinada por SILVA (1981) para fêmeas provenientes da alimentação com 'Bossier' (346.53 ovos/fêmea), também em condições comparáveis de experimentação (25 °C de temperatura, $60 \pm 10\%$ de U.R. e fotofase de 14 horas). Neste último trabalho, o período de pré-oviposição foi menor (4.53 dias em média), a longevidade dos adultos maior (26.93 dias para os indivíduos oriundos de dieta natural e entre 23.50 e 23.63 dias para os provenientes de dieta artificial) e a fecundidade média das fêmeas provenientes de dieta artificial foi menor (82.59 a 123.66 ovos/fêmea), quando comparados estes resultados com os do presente estudo.

Embora os tratamentos não tenham apresentado diferenças estatísticas, provavelmente devido à alta variabilidade detectada, foi muito clara a tendência da cultivar IAC-100, de determinar um maior número de ovos/fêmea do que a testemunha 'Bragg'. É difícil explicar este efeito através da alimentação da fase imatura do inseto, já que 'Bragg' mostrou-se como a cultivar mais suscetível (juntamente com 'Lancer') enquanto que a IAC-100 determinou pupas significativamente mais leves do que aquelas provenientes das lagartas alimentadas com 'Bragg'.

A maior oviposição das fêmeas oriundas da 'IAC-100', embora não tenha sido diferenciada dos restantes genótipos, permitiria explicar a menor longevidade observada para as mesmas, quando acasaladas e alimentadas (Tabela 27). O efeito da maior atividade reprodutiva em determinar uma vida mais curta nas fêmeas, pode explicar-se através de um maior gasto de energia, tal como foi citado por SLANSKY & RODRIGUEZ (1987) e também observado, para *A. gemmatalis*, por GAMUNDI (1988).

No estudo de GAMUNDI (1988), as fêmeas oriundas do alimento mais adequado (folha superior), apresentaram uma longevidade média de 13.76 dias e tiveram uma oviposição média de 1000.29 ovos, enquanto que as provenientes do alimento de pior qualidade (vagens) viveram, em média 15.92 dias e depositaram 677.04 ovos/fêmea. No presente estudo encontrou-se um valor médio de oviposição próximo ao citado por GAMUNDI (1988) para o pior alimento, e uma média de longevidade das fêmeas alimentadas e acasaladas (19.24 dias) superior ao observado por aquele autor,

em condições comparáveis de temperatura, umidade relativa e fotoperíodo.

Os quatro genótipos selecionados para o estudo das características dos adultos, passaram a ser avaliados em testes de não-preferência para alimentação e oviposição. Adicionaram-se ao grupo a cultivar Bossier, que tinha sido referida como menos danificada em condições de campo (LINK & COSTA, 1982; NALIN, 1984; HOFFMANN-CAMPO, com. pes.) e 'Prata', cujo comportamento foi encontrado contraditório em alguns trabalhos realizados no Brasil (LARA et alii, 1977; LINK & COSTA, 1978; REZENDE et alii, 1980a).

4.2.5. ANALISE FENETICA.

A matriz básica de dados incluindo os 12 genótipos (OTU's) e as 13 características (caracteres) avaliadas constam da Tabela 30. A partir dessa matriz realizaram-se a análise de agrupamento (UPGMA) e de ordenação (componentes principais).

Tabela 30. Vetores de genótipos de soja.

Caracteres	GTU's											
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1 Duração fase de lagarta	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1
2 Viabilidade fase lagarta	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1
3 Peso de lagartas	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1
4 Duração x fase de pupa	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1
5 Viabilidade fase de pupa	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	0
6 Duração fase de pupa	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1
7 Peso x de pupa	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1
8 Peso de pupa	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1
9 Duração fase imatura total	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1
10 Longevidade sem alimento	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0
11 Deformação pupas	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0
12 Deformação adultos	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1
13 Duração fase total	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1

A=Braço. B=Lancer. C=Prata. D=Bossier. E=Santa Rosa. F=Planalto. G=IAC-100. H=Goiânia. I=IAC-74-2832. J=PI227687. K=PI 171451. L=PI 229358.

4.2.5.1. Análise de agrupamento de taxonomia numérica: UPGMA.

A análise de agrupamento ("cluster") (Apêndice 9) resultou na obtenção do fenograma apresentado na Figura 1.

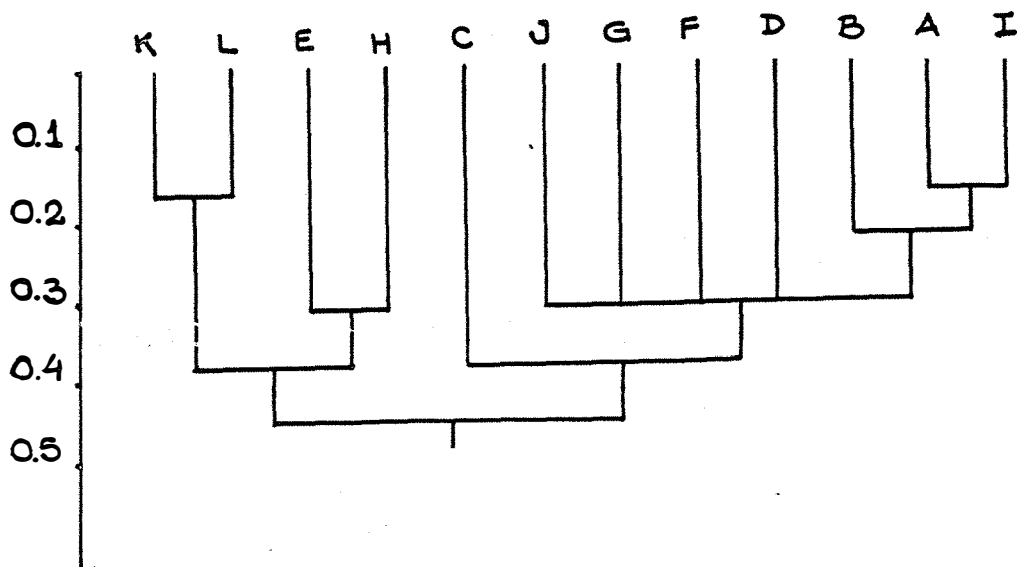


Figura 1. Fenograma UPGMA por Distância Euclidiana Média:
C = 0.218.

Pode observar-se a formação dos seguintes grupos:

- Grupo 1: PI 229358 e PI 171451, como os materiais mais resistentes.
- Grupo 2: 'Santa Rosa' e 'Goiania' numa posição intermediária.
- Grupo 3: 'Bragg', IAC-74-2832, 'Lancer', 'Bossier', 'Planalto', 'IAC-100', PI 227687 e 'Prata', como os materiais mais suscetíveis.

O ajuste do agrupamento realizado através do grau de encadeamento (C = 0,218) induziu a validade da análise.

A análise confirmou o comportamento suscetível da cultivar Bragg, juntando-se em um nível muito próximo aos genótipos IAC-74-2832 e 'Lancer'. Também confirmou o comportamento resistente da linhagem PI 229358 e a tendência da PI 171451 manifestada ao

longo do estudo da biologia, incluindo-as no grupo mais resistente. Porém, a análise incluiu no grupo suscetível a cultivar IAC-100, que tinha apresentado características de resistência em relação ao peso dos insetos e que se apresenta com baixos níveis de desfolhamento em condições de campo (ROSSETTO, com. pes.).

4.2.5.2. Análise de ordenação por componentes principais.

A análise de componentes principais permitiu evidenciar melhor os agrupamentos e conhecer os caracteres mais representativos ou de maior contribuição na separação dos OTU's (Apêndice 10).

O grau de explicação dos agrupamentos, calculado a partir dos autovalores foi como segue: $x = 31,80\%$; $y = 19,43\%$; $z = 14,06\%$, explicando os três em conjunto um 65.29%.

A indicação dos caracteres que mais contribuíram na explicação dos agrupamentos consta da Tabela 31.

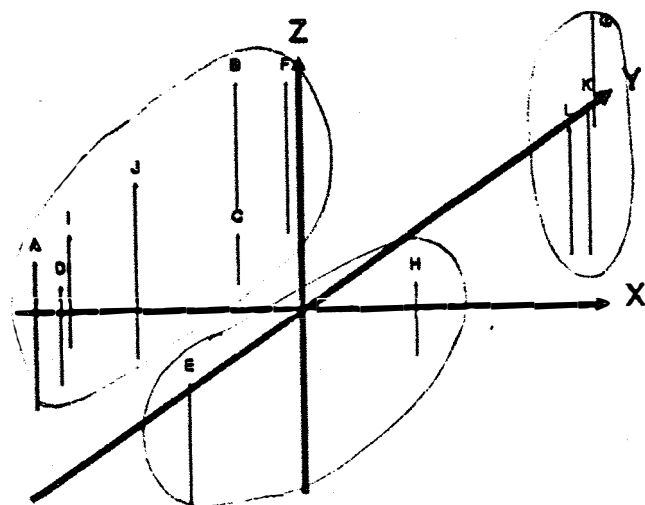
Com os valores dos eixos ortogonais, ajustados convenientemente, confeccionou-se o gráfico tridimensional que se apresenta na Figura 2.

Tabela 31. Autovetores calculados.

Caracteres	Autovetores		
	1	2	3
1	+ 0.33768	- 0.19995	- 0.37093
2	+ 0.34089	+ 0.31084	- 0.30949
3	+ 0.18714	+ 0.30491	+ 0.05376
4	+ 0.23158	- 0.26897	+ 0.42993
5	+ 0.04899	- 0.20895	+ 0.35889
6	+ 0.22945	- 0.34645	+ 0.24311
7	+ 0.32861	+ 0.35255	+ 0.06610
8	+ 0.18974	+ 0.42768	+ 0.17902
9	+ 0.37844	- 0.23012	- 0.09019
10	- 0.39120	- 0.15917	- 0.09154
11	+ 0.12079	+ 0.16639	+ 0.31364
12	- 0.15086	+ 0.22813	+ 0.48503
13	+ 0.38534	- 0.26302	+ 0.06666

Componentes principais:

- No eixo dos X: 1) 10. longevidade sem alimento
2) 13. duração fase total
3) 9. duração x fase imatura total
- No eixo dos Y: 1) 8. peso de pupas
2) 7. peso x de pupas
3) 6. duração fase de pupas
- No eixo dos Z: 1) 12. deformação adultos
2) 4. duração x fase de pupa
3) 1. duração fase de lagarta



A=Brado
 B=Lancer
 C=Prata
 D=Bossier
 E=Sta. Rosa
 F=Planalto
 G=IAC-100
 H=Goiânia
 I=IAC-74-2632
 J=PI 227687
 K=PI 171451
 L=PI 229358

Figura 2. Análise de componentes principais.

Os resultados confirmaram, em termos gerais, aqueles obtidos na análise de agrupamento, com exceção do comportamento da cultivar IAC-100. Através dos componentes principais, a 'IAC-100' juntou-se ao grupo de materiais resistentes (PI's 229358 e 171451) o que pode ser explicado pela contribuição do componente peso de pupa na análise (Tabela 31). O comportamento irregular mostrado pela cultivar IAC-100, quando comparadas as análises de agrupamento e de ordenação, está de acordo com o comportamento desse material na biologia, em que ele apareceu como suscetível, ou de nível intermediário, quando levadas em consideração as características referentes à duração das fases de desenvolvimento do inseto e no entanto, apresentou características marcantes de resistência em relação ao baixo peso de pupas provocado nos insetos alimentados com este genótipo na fase larval.

Assim, confirmou-se, através da análise, a seleção feita para os estudos reprodutivos e de não-preferência, com base nos resultados da biologia, resultando os genótipos PI 229358, PI 171451 e 'IAC-100' como os menos adequados e 'Braga' como um dos mais adequados ao desenvolvimento do inseto.

inseto

4.3. TESTES DE NÃO-PREFERENCIA.

4.3.1. NÃO-PREFERENCIA PARA ALIMENTAÇÃO.

4.3.1.1. Testes com livre chance de escolha.

As lagartas recém-nascidas de *A. gemmatalis* manifestaram diferenças de preferência pelos distintos genótipos oferecidos, (Tabela 32). Assim, as cultivares Prata e Bossier foram preferidas respectivamente por 23.90 e 19.52% do total de lagartas liberadas na arena, sendo estes valores percentuais significativamente superiores àqueles registrados nas linhagens PI 229358 (9.23%) e PI 171451 (11.28%) que se comportaram, desse modo, como os materiais mais rejeitados.

Tabela 32. Não-preferência para alimentação de lagartas recém nascidas de *A. gemmatalis* por seis genótipos de soja, em teste com livre chance de escolha. Temp.: 26±2 C; U.R.: 70±10%; Fotofase: 14 horas.

CULTIVAR	PORCENTAGEM DE LAGARTAS PRESENTES EM CADA GENÓTIPO	
	Media (@)	Int. Var.
PRATA	23.90 a	0.00 - 70.59
BRAGG	17.50 abc	0.00 - 47.83
BOSSIER	19.52 a	0.00 - 50.00
IAC-100	18.67 ab	0.00 - 43.75
PI 171451	11.18 bc	0.00 - 33.33
PI 229358	9.23 c	0.00 - 33.33
Total	100.00	
H1 (K.Wallis)	27.02* ($\alpha = 0.05$)	
X2 tab. (5; 0.05)	11.07	

(@) Médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente, pelo teste não-paramétrico ao nível de 5% de probabilidade

As cultivares IAC-100 e Bragg não foram significativamente menos preferidas do que 'Prata' e 'Bossier', sendo que a 'IAC-100' não foi menos rejeitada do que a linhagem PI 171451, nem a 'Bragg' menos rejeitada que esta linhagem e a PI 229358.

O comportamento das cultivares Prata e Bossier (as mais preferidas do grupo) não corroborou as observações de LARA et alii (1977) e NALIN (1984), em relação ao menor dano de *A. gemmatalis* nestes genótipos. No entanto, no que se refere à cultivar Prata, os dados coincidiram com os estudos de LINK & CARVALHO (1974) e REZENDE et alii (1980a), nos quais o comportamento dessa cultivar não diferiu daquele apresentado pela cultivar Bragg, considerada normalmente como suscetível à referida praga.

O ensaio de preferência para alimentação com livre escolha para lagartas de quinto instar, forneceu resultados semelhantes aos observados com as lagartas pequenas, sendo que a avaliação visual do consumo permitiu constatar que as lagartas preferiram se alimentar das cultivares Prata e Bossier (26.81 e 22.76% do consumo total da placa, respectivamente), rejeitando as linhagens PI 171451 (7.85% do consumo) e PI 229358 (6.87% do consumo) (Tabela 33).

Tabela 33. Não-preferência para alimentação de lagartas de 5^o instar de *A. gemmatalis*, avaliada visualmente, através do consumo percentual de seis genótipos de soja. Temp.: 24±2 C; U.R.: 50±15%; Fotofase: 14 horas.

CULTIVAR	PORCENTAGEM DO TOTAL CONSUMIDO NA PLACA	
	Média (a)	Int. Var.
PRATA	26.81 a	0.00 - 100.00
BRAGG	19.93 ab	0.00 - 100.00
BOSSIER	22.76 a	0.00 - 90.91
IAC-100	15.78 abc	0.00 - 100.00
PI 171451	7.85 bc	0.00 - 49.21
PI 229358	6.87 c	0.00 - 59.57
Total	100.00	
H1 (K.Wallis)	30.24* ($\alpha = 0.05$)	
X2 tab. (5; 0.05)	11.07	

(a) Médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente, pelo teste não-paramétrico ao nível de 5% de probabilidade

Os resultados da avaliação da porcentagem de consumo das lagartas de 5^o instar no teste de não-preferência para alimentação com livre chance de escolha, através do peso seco do alimento não consumido (Tabela 34), não diferem substancialmente daqueles obtidos através da avaliação visual do consumo, indicando que esta foi comparável à avaliação realizada com a pesagem do alimento não consumido. Além disso, houve correspondência com os resultados do teste com lagartas pequenas (Figura 3), o que indica que, nesta espécie, as lagartas recém-emergidas apresentam uma capacidade de seleção do alimento comparável àquela das lagartas de 5^o instar.

Tabela 34. Não-preferência para alimentação de lagartas de 5^o instar de *A. gemmatalis*, avaliada através do peso consumido, de seis genótipos de soja, em teste com livre chance de escolha. Temp.: 24±2 °C; U.R.: 50±15%; Fotofase: 14 hs.

CULTIVAR	PORCENTAGEM DO TOTAL CONSUMIDO NA PLACA	
	Média	Int. Var.
PRATA	26.68 a	0.00 - 100.00
BRAGG	19.97 ab	0.00 - 100.00
BOSSIER	23.63 a	0.00 - 89.47
IAC-100	14.62 ab	0.00 - 100.00
PI 171451	8.27 b	0.00 - 54.27
PI 229358	6.83 b	0.00 - 58.42
Total	100.00	
H1 (K.Wallis)	29.54* ($\alpha = 0.05$)	
X ² tab. (5; 0.05)	11.07	

(@) Médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente, pelo teste não-paramétrico ao nível de 5% de probabilidade

A correspondência dos valores obtidos através da avaliação visual com os valores da pesagem com balança, permite sugerir a vantagem do primeiro método em testes de preferência nos quais seja necessária a avaliação de um número elevado de genótipos. Com a utilização de dois discos de folha superpostos, por genótipo, houve facilidade para a avaliação rápida dos percentuais 0, 25, 50 e 100 de consumo, bem como dos valores intermediários.

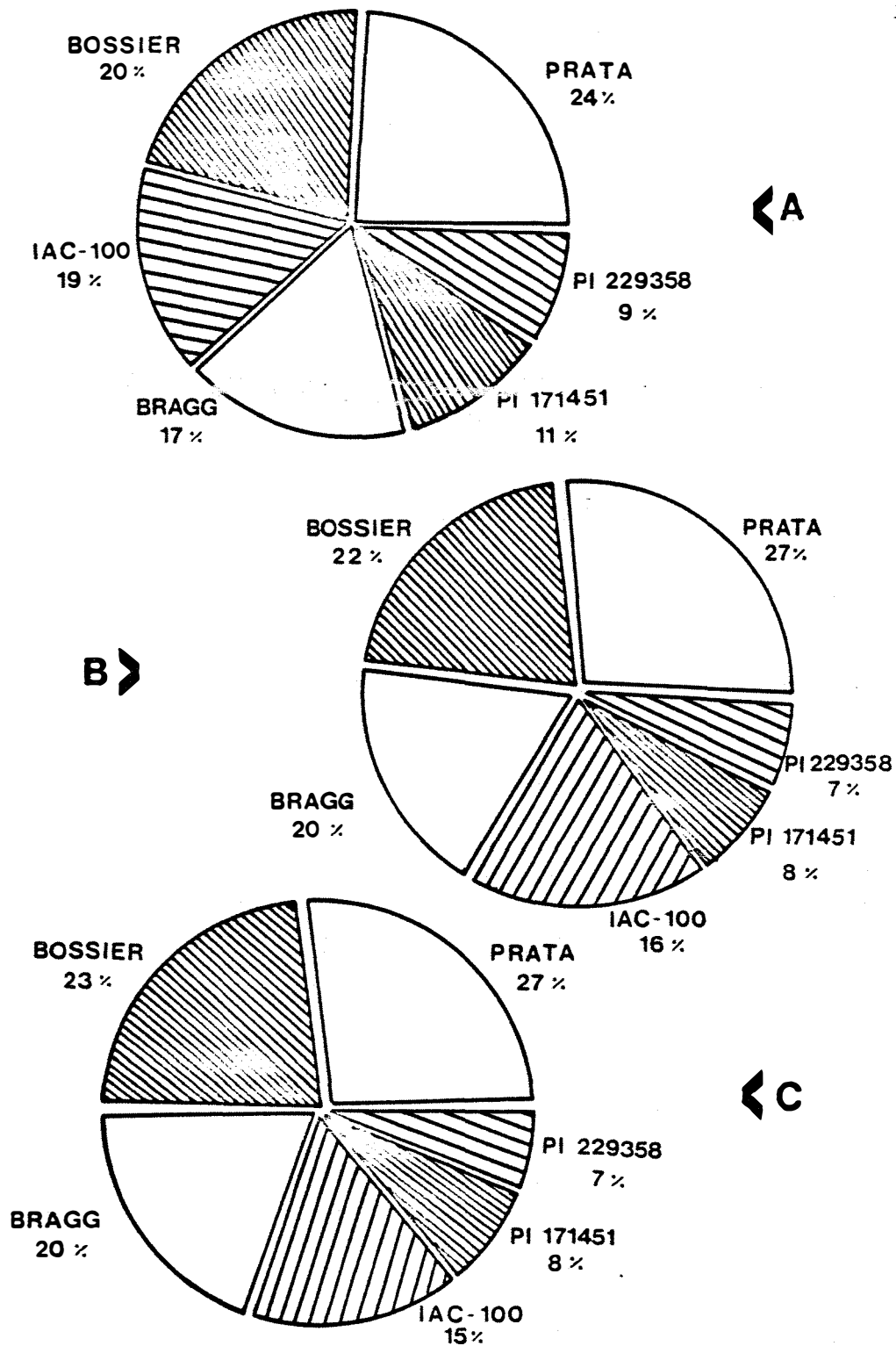


Figura 3. Não-preferência para alimentação de *A. gemmatalis*, em termos percentuais, por seis genótipos de soja. A: lagartas recém nascidas; B: lagartas de quinto instar, avaliação visual; C: lagartas de quinto instar, avaliação com balança.

Como resultado dos testes de livre escolha, concluiu-se que as linhagens PI 171451 e PI 229358 foram significativamente menos preferidas do que as cultivares Prata e Bossier. Isto coincidiu com alguns trabalhos realizados anteriormente (KOGAN, 1972; ROSSETTO & NAGAI, 1980; LOURENÇO & MIRANDA, 1986), embora outros não tenham determinado uma marcada rejeição por tais linhagens (ROSSETTO et alii, 1981; GONÇALVES & SILVA, 1978).

4.3.1.2. Teste sem livre chance de escolha (confinamento).

Através da Tabela 35 e da Figura 4, constata-se que, em condições de confinamento, não houve diferença na preferência alimentar das lagartas de 5^o instar (determinada através de peso seco) entre as duas linhagens menos preferidas no teste com livre chance de escolha (PI 229358 e PI 171451), a cultivar mais preferida nesse teste (Prata) (Tabelas 31 e 32) e a cultivar IAC-100, que tinha provocado o menor peso de pupas no estudo da biologia comparada (Tabelas 17, 18, 19 e 20).

Verifica-se que apesar da não ocorrência de diferença estatística entre os pesos secos de alimento consumido pelas lagartas, num período de 40 horas, os mesmos variaram entre 19.06 mg na linhagem PI 171451 e 23.42 mg na PI 220358.

Tabela 35. Consumo, em peso seco e área foliar, de quatro genótipos de soja, por lagartas de *A. gemmatalis*, em teste sem livre chance de escolha. Temp.: 25±2oC; U.R.:25±15%; Fotofase: 14 horas.

	CONSUMO FOLIAR (a)			
	Peso seco (mg)		Area (cm ²)	
	Media	Int. Var.	Media	Int. Var.
PRATA	19.93 a		6.73 a	
IAC-100	21.39 a		7.19 a	
PI 229358	23.42 a		6.95 a	
PI171451	19.06 a		4.81 b	
Media	20.95		6.42	
H1 K. Wallis	5.85 NS		16.57 *	
X ² (3; 0.05)	7.81		7.81	

(a) Médias seguidas da mesma letra, na coluna, não diferem estatisticamente, pelo teste não-paramétrico ao nível de 5% de probabilidade

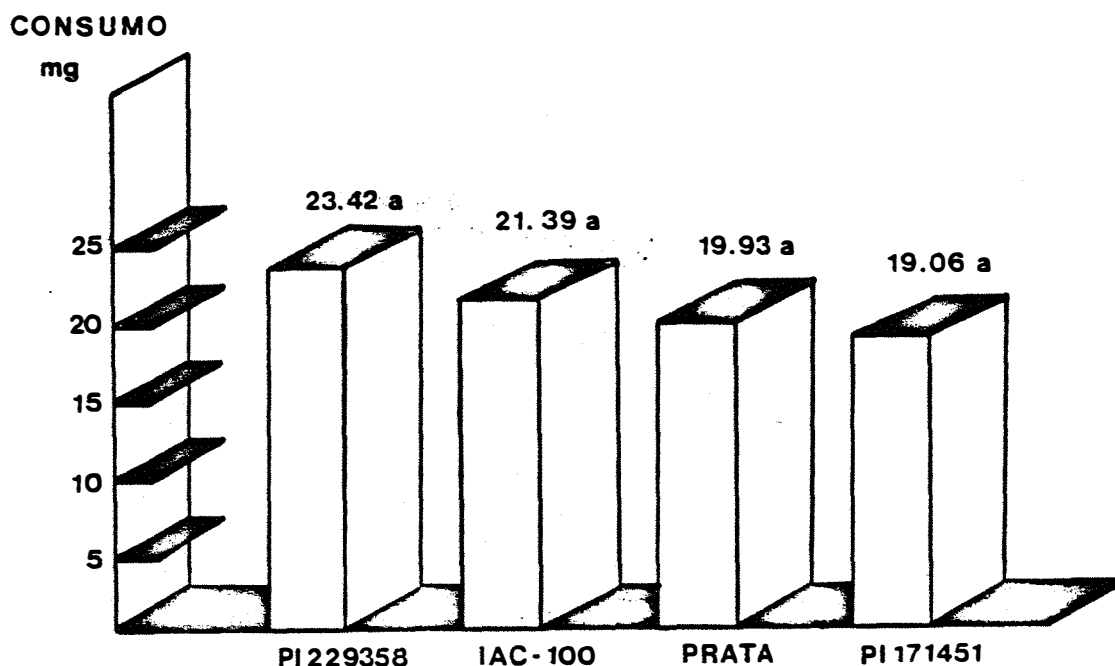


Figura 4. Consumo, em peso, de quatro genótipos de soja, por lagartas de quinto instar de *A. gemmatalis*, em confinamento.

Entretanto, quando a avaliação foi feita através da área foliar, determinou-se um consumo significativamente menor (4.81 cm^2) na linhagem PI 171451 do que nos restantes genótipos (que variaram entre 6.73 cm^2 em 'Prata' e 7.19 cm^2 em 'IAC-100') (Tabela 35 e Figura 5).

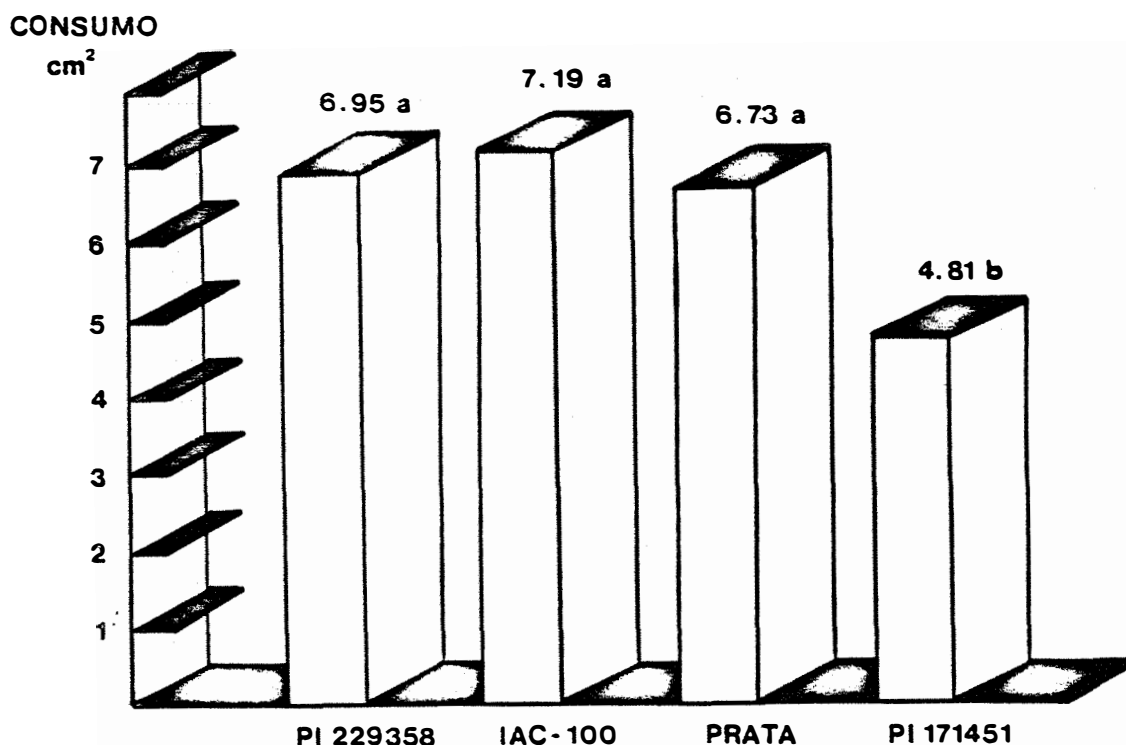


Figura 5. Consumo, em área foliar, de quatro genótipos de soja, por lagartas de quinto instar, de *A. gemmatalis*, em confinamento.

Isto deveu-se à maior espessura da folha da linhagem PI 171451, que apresentou uma maior relação de peso seco/ cm^2 (3.97 mg/cm^2), do que os outros genótipos (PI 229358: 3.37; 'IAC-100': 2.98; 'Prata': 2.96).

Esta característica da linhagem PI 171451, permite explicar,

ao menos em parte, os resultados obtidos por LAMBERT & KILEN (1984a), que não encontraram diferença significativa entre este material e a cultivar Davis nas características biológicas de *A. gemmatalis*, *P. includens* e *S. exigua*, embora os níveis de desfolhamento em condições de campo tenham sido significativamente inferiores na linhagem.

A importância relativa da maior espessura da folha, como mecanismo de "tolerância" da linhagem PI 171451 em relação ao dano provocado por insetos mastigadores deveria ser avaliada através da comparação da área foliar total deste e dos outros genótipos de soja, e da determinação do efeito de diferentes níveis de desfolha na produção da cultura.

Por outro lado, a ausência de manifestação de não-preferência pela cultivar IAC-100, por parte das lagartas de *A. gemmatalis*, estaria evidenciando a presença de propriedades antibióticas como responsáveis pelo menor peso de pupas da espécie, quando alimentada com folhas deste material (item 4.2.2.).

Em relação à linhagem PI 229358, este material foi menos preferido que as cultivares Prata e Bossier, nos testes com livre chance de escolha. Além dessa não-preferência, o consumo das lagartas de 5^o instar, comparável àquele observado nos restantes genótipos, no teste de confinamento, sugeriu, também para este material, que o efeito constatado sobre a duração das diferentes fases de desenvolvimento da praga, no estudo da biologia comparada (item 4.2.), seja devido à existência de mecanismos antibióticos.

4.3.2. NAO-PREFERENCIA PARA OVIPOSIÇÃO.

As fêmeas de *A. gemmatalis* não apresentaram preferência entre os seis genótipos de soja avaliados, no teste de livre escolha para oviposição (Tabela 36).

Tabela 36. Não-preferência para oviposição de fêmeas de *A. gemmatalis*, com livre chance de escolha, em plantas de seis genótipos de soja. Piracicaba, SP, julho-agosto, 1989. 1/

CULTIVAR	NÚMERO DE OVOS/PLANTA (@)	
	Média	Int. Var.
PRATA	60.5 a	17 - 124
BRAGG	42.5 a	27 - 98
BOSSIER	58.6 a	22 - 92
IAC-100	56.8 a	18 - 119
PI 171451	59.4 a	30 - 144
PI 229358	52.0 a	23 - 78
Média	55.0	
H1 (K.Wallis)	2.63 NS	
X2 tab. (5; 0.05)	11.07	

(@) Médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente, pelo teste não-paramétrico ao nível de 5% de probabilidade

1/ Quatro blocos em condições ambientais e seis blocos a temperatura de 25±2 C; U.R.: 50±20%; fotofase: 14 horas.

Embora não possam ser eliminadas outras hipóteses, a falta de preferência para oviposição entre os diferentes genótipos estudados, por parte das fêmeas de *A. gemmatalis*, poderia estar explicada de acordo com a referência de FESCEMYER & HAMMOND (1988a), no sentido de que a produção de ovos na espécie começa aproximadamente 12 horas antes da emergência do adulto, ocorrendo ovos completamente formados 24 horas depois. Isto faz com que o inseto disponha de pouco tempo para a avaliação do ambiente, antes da oviposição. Os autores indicaram que, por essa razão, a resposta das lagartas aos sinais ambientais seria mais importante para a determinação do comportamento da espécie. Isto foi claramente observado no presente estudo não apenas com as lagartas recém nascidas, mas também com lagartas maiores, de 5^o instar.

Os resultados são concordantes com as observações de HARTWIG & KILEN (1989) em estudos em gaiolas de campo incluindo elevados números de linhagens. Os autores determinaram que a oviposição de *P. includens* e de *A. gemmatalis* apresentou uma distribuição altamente uniforme entre os genótipos resistentes e suscetíveis.

5. CONCLUSÕES.

Com base nos resultados obtidos no presente estudo com *Anticarsia gemmatalis* Hübner, 1818 em *Glycine max* (L.) Merrill, podem ser estabelecidas as seguintes conclusões:

- O sistema de criação individual da praga é mais adequado que o sistema de criação em grupos (5 indivíduos por recipiente).
- Os genótipos testados afetam a duração do período de desenvolvimento da espécie e o peso de lagartas e pupas.
- Dentre os materiais testados, a linhagem PI 229358 apresenta-se como o genótipo menos adequado ao desenvolvimento de *A. gemmatalis*, enquanto que a cultivar Bragg é o mais adequado.
- As pupas provenientes de lagartas criadas na cultivar IAC-100, apresentam menor peso.
- A análise de agrupamento ("cluster") permite definir um grupo de dois genótipos (PI 229358, PI 171451) com características de resistência, um grupo intermediário ('Santa Rosa' e 'Goiânia') e um grupo de maior suscetibilidade ('Bragg', IAC-74-2832, 'Lancer', 'Bossier', 'Planalto', 'IAC-100', PI 227687 e 'Prata').
- A análise de componentes principais mantém a conformação geral desses grupos, embora estabelecendo uma mudança evidente em relação à 'IAC-100', que passa a ser incluída no grupo de genótipos resistentes, com as linhagens PI 229358 e PI 171451.

- Em testes com livre chance de escolha as lagartas de *A. gemmatalis* apresentam não-preferência para alimentação pelas linhagens PI 229358 e PI 171451, sendo as cultivares Prata e Bossier as mais preferidas.
- Em condições de confinamento (sem livre chance de escolha) o inseto consome menor área foliar da linhagem PI 171451, embora a quantidade consumida, em peso seco, seja comparável ao consumo nos outros genótipos.
- A linhagem PI 229358, embora apresente defeitos em relação ao tipo agrônomo, que dificultam a utilização deste genótipo na produção, é o material mais adequado para a sua utilização em programas de melhoramento para resistência da soja à *A. gemmatalis*.
- Os materiais testados são igualmente preferidos para a oviposição do inseto, em condições de livre chance de escolha.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.

- ANAZONWU, D.L. & JOHNSON, S.J. Effects of host and density on larval color, size and development of the velvetbean caterpillar, *Anticarsia gemmatalis* (Lepidoptera: Noctuidae). Environmental Entomology, College Park, 15(4): 779-83, 1986.
- BARNEY, W.F. & ROCK, G.C. Consumption and utilization by the mexican bean beetle of soybean plants varying in levels of resistance. Journal of Economic Entomology, Baltimore, 68(4): 497-501, 1975.
- BEACH, R.M. & TODD, J.W. Discrete and interactive effects of plant resistance and nuclear polyhedrosis viruses for suppression of soybean looper and velvetbean caterpillar (Lepidoptera: Noctuidae) on soybean. Journal of Economic Entomology, Baltimore, 81(2): 684-91, 1988a.
- BEACH, R. M. & TODD, J. W. Foliage consumption and developmental parameters of the soybean looper and the velvetbean caterpillar (Lepidoptera, Noctuidae) reared on susceptible and resistant soybean genotypes. Journal of Economic Entomology. Baltimore, 81(1): 310-6, 1988b.

- BEACH, R.M. & TODD, J.W. Foliage consumption and larval development of parasitized and unparasitized soybean looper, *Pseudoplusia includens* (Lep.: Noctuidae), reared on a resistant soybean genotype and effects on an associated parasitoid, *Copidosoma truncatellum* (Hym.: Encyrtidae). Entomophaga, Paris, 31(3): 237-42, 1986.
- BEACH, R.M. & TODD, J.W. Oviposition preference of the soybean looper (Lepidoptera: Noctuidae) among four soybean genotypes differing in larval resistance. Journal of Economic Entomology, Baltimore, 81(1): 344-8, 1988c.
- BEACH, R.M. & TODD, J.W. Resistance of the soybean breeding line GatIR 81-296 to foliar feeding by three *Spodoptera* sp. Journal of Agricultural Entomology, Clemson, 4(3): 193-9, 1987. Apud Soybean Abstracts, Oxford, 11(12): 293, 1988. (Resumo).
- BEACH, R.M.; TODD, J.W.; BAKER, S.H. Antibiosis of four resistant soybean genotypes to the soybean looper (Lepidoptera - Noctuidae). Environmental Entomology, College Park, 14(4): 531-4, 1985.
- BECK, S.D. Resistance of plants to insects. Annual Review of Entomology, Palo Alto, 10: 207-32, 1965.

- BELAND, G.L. & HATCHETT, J.H. Expression of antibiosis to the bollworm in two soybean genotypes. Journal of Economic Entomology, Baltimore, 69(4): 557-60, 1976.
- BELL, E.W. Development and mortality in bollworms fed resistant and susceptible soybean cultivars treated with *Nomuraea rileyi* or *Bacillus thuringiensis*. Journal of Georgia Entomological Society, Athens, 13: 50-5, 1978.
- BUTT, B.A. & CANTU, E. Sex determination of lepidopterous pupae. Washington, USDA/Agricultural Research Science, 1962. 7p. (ARS, 33-75).
- CAMPOS, H. de. Análise de variância, classificação simples. In:_____. Estatística experimental não-paramétrica. 4. ed. Piracicaba, 1983. p.201-32.
- CLARK, W.J.; HARRIS, F.A.; MAXWELL, F.G.; HARTWIG, E.E. Resistance of certain soybean cultivars to bean leaf beetle, striped blister beetle and bollworm. Journal of Economic Entomology, Baltimore, 65(6): 1669-72, 1972.
- CONTI, L. & WADDILL, V. Development of velvetbean caterpillar, *Anticarsia gemmatilis* (Lepidoptera: Noctuidae) on several winter hosts. Environmental Entomology, College Park, 11(5): 1112-3, 1982.
- COON, B.F. Resistance of soybean varieties to japanese beetle attack. Journal of Economic Entomology, Menasha, 39(4): 510-3, 1946.

- CORREIA, B.S.; PANIZZI, A.R.; NEWMAN, G.G.; TURNIPSEED, S.G.
Distribuição geográfica e abundância estacional dos principais insetos pragas da soja e seus predadores. Anais da Sociedade Entomológica do Brasil, Jaboticabal, 6(1): 40-50, 1977.
- CORSEUIL, E.; CRUZ, F.Z.; MEYER, L.M.C. Insetos nocivos à soja no Rio Grande do Sul. Porto Alegre, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1974. 36p.
- ELDEN, T.C. & PAZ, P.E. Field cage studies to determine effects of mexican bean beetle resistance in soybeans. Journal of Economic Entomology, Baltimore, 70(1): 26-9, 1977.
- ELDEN, T.C.; SCHILLINGER, J.A.; STEINHAEUER, A.L. Field and laboratory selection for resistance in soybeans to the mexican bean beetle. Environmental Entomology, College Park, 3(5): 785-8, 1974.
- ELLISOR, L. O. Notes on the biology and control of the velvetbean caterpillar, *Anticarsia gemmatilis* Hbn. Louisiana Agricultural Experimental Station Bulletin. Louisiana, 350: 15-25, 1942.
- FEHR, W.R.; CAVINESS, C.E.; BURMOOD, D.T.; PENNINGTON, J. Stage of development description for *Glycine max* (L.) Merrill. Crop Science, Madison, 11(6): 929-31, 1971.

FERNANDEZ, A.T.; GRAHAM, H.M.; LUKEFAHR, M.J.; BULLOOK, H.R.; HERNANDEZ Jr., N.S. A field test comparing resistant varieties plus applications of polyhedral virus with insecticides for control of *Heliothis* spp and other pests of cotton, 1967. Journal of Economic Entomology, Baltimore, 62(1): 173-7, 1969.

FERREIRA, B.S.C. & PANIZZI, A.R. Distribuição de ovos e lagartas de *Anticarsia gemmatalis* Hübner em plantas de soja. Anais da Sociedade Entomológica do Brasil, Jaboticabal, 7(1): 54-9, 1978.

FESCEMYER, H.W. & HAMMOND, A.M. Effect of density and plant age on color phase variation and development of larval velvetbean caterpillar, *Anticarsia gemmatalis* Hübner (Lepidoptera: Noctuidae). Environmental Entomology, College Park, 15(4): 784-9, 1986.

FESCEMYER, H.W. & HAMMOND, A.M. Effect of larval density and plant age on size and biochemical composition of adult migrant moths, *Anticarsia gemmatalis* Hubner (Lepidoptera: Noctuidae). Environmental Entomology, College Park, 17(2): 213-9, 1988a.

FESCEMYER, H.W. & HAMMOND, A.M. The relationship between population density, juvenile hormone esterase and phase variation in larvae of the migrant insect, *Anticarsia gemmatalis* Hübner. Journal of Insect Physiology, London, 34(1): 29-35, 1988b.

FORD, B.J.; STRAYER, J.R.; REID, J.; GODFREY, L.G. The literature of arthropods associated with soybeans, a bibliography of the velvetbean caterpillar *Anticarsia gemmatilis* Hübner (Lepidoptera: Noctuidae). Urbana, Illinois National History Survey, 1975. 14p. (Biological notes, 92).

GAMUNDI, J.C. Biologia comparada e nutrição quantitativa de *Anticarsia gemmatilis* Hübner, 1818 (Lepidoptera, Noctuidae) em folhas e vagens de soja. Piracicaba, 1988. 137p. (Mestrado - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"/USP).

GARY, D.J.; LAMBERT, L.; OUZTS, J.D. Evaluation of soybean plant introductions for resistance to foliar feeding insects. Journal of the Mississippi Academy of Sciences, State College, 30(1): 67-82, 1985. Apud Soybean Abstracts, Oxford, 10(3): 56, 1987. (Resumo).

GAZZONI, D.L. & MINOR, M.C. Efeito do desfolhamento artificial em soja, sobre o rendimento e os seus componentes. In: SEMINARIO NACIONAL DE PESQUISA DE SOJA, 1., Londrina, 1978. Anais. Londrina, EMBRAPA/CNPSo, 1979. v.2, p.47-57.

GONÇALVES, H.M. & SILVA, R.F.P. Avaliação de resistência de soja *Glycine max* (L.) Merr. a insetos mastigadores. Agronomia Sulriograndense, Porto Alegre, 14(1): 69-75, 1978.

- GREENE, G.L. Sexual dimorphism of *Anticarsia gemmatilis* leaf scales. Florida Entomologist. Gainesville. 57(2): 280. 1974.
- GREENE, G.L.; LEPFLA, N.C.; DICKERSON, W.A. Velvetbean caterpillar: a rearing procedure and artificial medium. Journal of Economic Entomology. Baltimore. 69(4): 487-8. 1976.
- GREENE, G.L.; REID, J.C.; BLDUNT, V.N.; RIDDLE, T.C. Mating and oviposition of the velvetbean caterpillar in soybeans. Environmental Entomology. College Park, 2(6): 1113-5. 1973.
- HAMMOND, R.B. & COOPER, R.L. Development and antibiosis of released soybean germplasm lines resistant to mexican bean beetle (Coleoptera. Coccinellidae). Journal of Economic Entomology. Baltimore. 82(1): 259-63. 1989.
- HART, S.V.; KOGAN, M.; FAXTON, J.D. Effect of soybean phytoalexins on the herbivorous insects mexican bean beetle and soybean looper. Journal of Chemical Ecology. London. 9(6): 657-72. 1983.
- HARTWIG, E.E. & KILEN, T.C. Breeding soybeans resistant to foliar feeding insects. In: CONFERENCIA MUNDIAL DE INVESTIGACION EN SOJA. 4.. Buenos Aires. 1989. Actas. Buenos Aires. 1989. V.4.. p.2039-45.

HATCHETT, J.H.; BELAND, G.L.; HARTWIG, E.E. Leaf-feeding resistance to bollworm and tobacco budworm in three soybean plant introductions. Crop Science, Madison, 16 (2): 277-80, 1976.

HATCHETT, J.H.; BELAND, G.L.; KILEN, T.C. Identification of multiple insect resistant soybean lines. Crop Science, Madison, 19(4): 557-9, 1979.

HEINRICHS, E.A.; FABELLAR, L.T.; BASILIO, R.P.; WEN, T-C.; MEDRANO, F. Susceptibility of rice planthoppers *Nilaparvata lugens* and *Sogatella furcifera* (Homoptera: Delphacidae) to insecticides as influenced by level of resistance in the host plant. Environmental Entomology, College Park, 13(2): 455-8, 1984.

HERZOG, D.C. & TODD, J.W. Sampling velvetbean caterpillar on soybean. In: KOGAN, M. & HERZOG, D.C., ed. Sampling methods in soybean entomology. New York, Springer Verlag, 1980. p.107-40.

HERZOG, D.C. & FUNDERBURK, J.E. Plant resistance and cultural practice interactions with biological control. In: HOY, M.A. & HERZOG, D.C., ed. Biological control in agricultural IPM systems. New York, Academic Press, 1985. p.67-86.

- JERMY, T. & SZENTESI, A. The role of inhibitory stimuli in the choice of oviposition site by phytophagous insects. Entomologia Experimentalis et Applicata, Amsterdam, 24(3): 258-71, 1978.
- KEA, W.C.; TURNIPSEED, S.G.; CARNEA, G.R. Influence of resistant soybeans on the susceptibility of lepidopterous pests to insecticides. Journal of Economic Entomology, Baltimore, 71(1): 58-60, 1978.
- KHAN, Z.R.; WARD, J.T.; NORRIS, D.M. Role of trichomes in soybean resistance to cabbage looper, *Trichoplusia ni*. Entomologia Experimentalis et Applicata, Amsterdam, 42(2): 109-17, 1986.
- KILEN, T.C.; HATCHETT, J.H.; HARTWIG, E.E. Evaluation of early generation soybeans for resistance to soybean looper. Crop Science, Madison, 17(3): 397-8, 1977.
- KILEN, T.C. & LAMBERT, L. Evidence for different genes controlling insect resistance in three soybean genotypes. Crop Science, Madison, 26(5): 869-71, 1986.
- KOGAN, M. Feeding and nutrition of insects associated with soybeans. 2. Soybean resistance and host preferences of the mexican bean beetle, *Epilachna varivestis*. Annals of the Entomological Society of America, Columbus, 65(3): 675-83, 1972.

- KOGAN, M. Plant resistance in soybean insect control. In: CONFERENCIA MUNDIAL DE INVESTIGACION EN SOJA. 4., Buenos Aires. 1989. Actas. Buenos Aires. 1989. V.3., p.1519-25.
- KOGAN, M. & TURNIPSEED, S.G. Ecology and management of soybean arthropods. Annual Review of Entomology, Palo Alto, 32: 507-38, 1987.
- KRAEMER, M.E.; RANGAPPA, M.; BENEPAI, P.S.; MEBRAHTU, T. Field evaluation of soybean for mexican bean beetle resistance. I. Maturity groups VI, VII and VIII. Crop Science, Madison, 28(3): 497-9, 1988.
- LAMBERT, L. & HAMER, J. L. Evaluation of 10 soybean cultivars for relative levels of damage by two insect species. Research Report. Mississippi Agricultural and Forestry Experimental Station, 13(5): 1-3. Apud Soybean Abstracts, Oxford, 12(2): 23, 1989. (Resumo).
- LAMBERT, L. & KILEN, T.C. Influence of three soybean plant genotypes and their F1 intercrosses on the development of five insect species. Journal of Economic Entomology, Baltimore, 77(3): 622-5, 1984a.
- LAMBERT, L. & KILEN, T.C. Insect resistance factors in soybean PI's 229358 and 227687 demonstrated by grafting. Crop Science, Madison, 24(1): 163-5, 1984b.

LAMBERT, L. & KILEN, T.C. Multiple insect resistance in several soybean genotypes. Crop Science, Madison, 24(5): 887-90, 1984c.

LARA, F.M. Princípios de resistência de plantas a insetos. Piracicaba, Livroceres, 1977. 207p.

LARA, F. M.; LAM-SANCHES, A.; BORTOLI, S. A. Ensaio preliminar de resistência de soja a *Anticarsia gemmatalis* e *Plusia* sp. In: CONGRESSO DE ENTOMOLOGIA, 4., Goiânia, 1977. Resumos. Jaboticabal. Sociedade Entomológica do Brasil, 1977. p.91-2.

LAYTON, M.B.; BOETHEL, D.J.; SMITH, C.M. Resistance to adult bean leaf beetle and banded cucumber beetle (Coleoptera: Chrysomelidae) in soybean. Journal of Economic Entomology, Baltimore, 80(1): 151-5, 1987.

LEITE, L.G. & LARA, F.M. Flutuação populacional de insetos e inimigos naturais associados à cultura da soja em Jaboticabal, SP. Anais da Sociedade Entomológica do Brasil, Porto Alegre, 14(1): 45-57, 1985.

LEPPLA, N. C. Circadian rhythms of locomotion and reproductive behavior in adult velvetbean caterpillars. Annals of the Entomological Society of America, Columbus, 69(1): 45-8, 1976.

- LEPPLA, N.C.; ASHLEY, T.R.; GUY, R.H.; BUTLER, G.D.
Laboratory life history of the velvetbean caterpillar.
Annals of the Entomological Society of America, Columbus,
70(2): 217-20, 1977.
- LINK, D. & CARVALHO, S. Alguns aspectos da bioecologia da
lagarta da soja (*Anticarsia gemmatalis* Hübner,
Lepidoptera: Noctuidae) em Santa Maria, RS. Revista
Centro Ciências Rurais, Santa Maria, 4(3): 257-62, 1974.
- LINK, D. & COSTA, E.C. Danos causados por besouros
crisomelídeos em soja. Revista Centro Ciências Rurais,
Santa Maria, 8(3): 245-50, 1976.
- LINK, D. & COSTA, E.C. Preferencia varietal de besouros
crisomelídeos em soja. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE
PESQUISA DE SOJA, 2.. Brasília, 1981. Anais. Londrina.
EMBRAPA/CNPSo, 1982. v.2. p.151-8.
- LIU, S-H; NORRIS, D.M.; MARTI, E. Behavioral responses of
female adult *Trichoplusia ni* to volatiles from soybean
versus a preferred host, lima bean. Entomologia
Experimentalis et Applicata. Amsterdam, 49(1): 99-109.
1988.
- LOURENÇAO, A.L. & MIRANDA, M.A.C. Resistência de soja a
insetos. V. Preferencia para alimentação de adultos de
Diphaulaca viridipennis Clark, 1865. em cultivares e
linhagens. Brasentia, Campinas, 45(1): 37-44, 1986.

- LOURENÇAO, A.L. & MIRANDA, M.A.C. Resistencia de soia a insetos. VII. IAC 78-2318. linhagem com resistência múltipla. Bragantia, Campinas, 46(1): 65-72, 1987.
- LUEDDERS, V.D. & DICKERSON, W.A. Resistance of selected soybean genotypes and segregating populations to cabbage looper feeding. Crop Science, Madison, 17(3): 393-6, 1977.
- LUSTOSA, P.R.; HOFFMANN-CAMPO, C.B.; MAZZARIN, R.M. Teste de preferência alimentar e ganho de peso em *Anticarsia gemmatalis* Hübner, 1818, (Lep., Noctuidae) em genótipos de soia com características de resistência a insetos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA. 12., Belo Horizonte, 1989. Resumos. Porto Alegre, Sociedade Entomológica do Brasil, 1989. v.2, p.382.
- McMILLIAN, W.W.; WISEMAN, B.R.; WIDSTROM, N.W.; HARRELL, E.A. Resistant sweet corn hybrid plus insecticide to reduce losses from corn earworms. Journal of Economic Entomology, Baltimore, 65(1): 229-31, 1972.
- MARQUES, G.E.L. & CORSEUIL, E. Influência de cinco cultivares de soia no consumo, desenvolvimento, fecundidade e fertilidade de *Anticarsia gemmatalis*. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, 19(3): 281-5, 1984.

- MIRANDA, M.A.C.; BULISANI, E.A.; MASCARENHAS, H.A.A.; LOURENÇAO, A.L. Potencialidade de emprego de supergenes no melhoramento da soja. O Agrônomo, Campinas, 39(3): 287-97, 1987.
- MOSCARDI, F. Effect of soybean crop phenology on development, leaf consumption and oviposition of *Anticarsia gemmatalis* Hübner. Gainesville, 1979. 139p. (Ph.D. - University of Florida).
- MOSCARDI, F.; BARFIELD, C.S.; ALLEN, G.E. Consumption and development of velvetbean caterpillar as influenced by soybean phenology. Environmental Entomology, College Park, 10(6): 880-4, 1981a.
- MOSCARDI, F.; BARFIELD, C.S.; ALLEN, G.E. Effects of temperature on adult velvetbean caterpillar oviposition, egg hatch, and longevity. Annals of the Entomological Society of America, Columbus, 74(2): 167-71, 1981b.
- MOSCARDI, F.; BARFIELD, C.S.; ALLEN, G.E. Impact of soybean phenology on velvetbean caterpillar (Lepidoptera: Noctuidae) oviposition, egg hatch, and adult longevity. The Canadian Entomologist, Ottawa, 113(2): 113-9, 1981c.
- NALIN, D.M. Influência de cultivares e épocas de plantio na incidência de insetos pragas da soja e seus inimigos naturais. Curitiba, 1984. 104p. (Mestrado - Universidade Federal do Paraná).

- NANTES, J.F.D.; GRIGOLETTI, R.; CAMPOS, E.M.B. Biologia de *Anticarsia gemmatalis*, Hübner, 1818 (Lepidoptera, Noctuidae) em soja, *Glycine max* (L.) Merrill. Anais da Sociedade Entomológica do Brasil, Jaboticabal, 7(2): 171-4, 1978.
- NOLTING, S.P. & EDWARDS, C.R. Yield responses of soybeans to defoliation by the mexican bean beetle (Coleoptera: Coccinellidae). Journal of Economic Entomology, Baltimore, 82(4): 1212-8, 1989.
- OLIVEIRA, E.B. de. Effect of resistant and susceptible soybean genotypes at different phenological stages on development, leaf consumption and oviposition of *Anticarsia gemmatalis* Hübner. Gainesville, 1961. 162 p. (M.S. - University of Florida).
- OLIVEIRA, E.B. de; HERZOG, D.C.; STIMAC, J.L. Efeito de dois genótipos de soja, resistente e suscetível, na população de *Anticarsia gemmatalis* Hübner, e incidência de *Nomuraea rileyi* (Farlow) Samson. Anais da Sociedade Entomológica do Brasil, Porto Alegre, 13(2): 281-94, 1984.
- PAINTER, R.H. Resistance of plants to insects. Annual Review of Entomology, Palo Alto, 3: 267-90, 1958.

- PANIZZI, A.R.; CORRÊA, B.S.; GAZZONI, D.L.; OLIVEIRA, E.B. de; NEWMAN, G.G.; TURNIPSEED, S.G. Insetos da soja no Brasil. Londrina, EMBRAPA/CNPSo, 1977. 20p. (EMBRAPA/CNPSo. Boletim técnico, 1).
- POSTON, F.L.; PEDIGO, L.P.; PEARCE, R.B.; HAMMOND, R.B. Effects of artificial and insect defoliation on soybean net photosynthesis. Journal of Economic Entomology, Baltimore, 69(1): 109-12. 1976.
- PRADO, F. C. N. do; CUNHA, H. F. da; SILVA, A. L. da. Ocorrência dos principais insetos pragas da soja e seus inimigos naturais em Santa Helena de Goiás, GO. In: SEMINARIO NACIONAL DE PESQUISA DE SOJA, 1., Brasília, 1981. Anais. Londrina, EMBRAPA/CNPSo, 1982. v.2, p.29-38.
- RAMIRO, Z.A.; BATISTA FILHO, A.; MACHADO, L.A. Ocorrência de pragas e inimigos naturais da soja no município de Orlandia, SP. Anais da Sociedade Entomológica do Brasil, Porto Alegre, 15(2): 239-46, 1986.
- REID, J.C. Larval development and consumption of soybean foliage by the velvetbean caterpillar, *Anticarsia gemmatalis* Hübner (Lepidoptera-Noctuidae) in the laboratory. Gainesville, 1975. 118p. (M.S.- University of Florida).

- RENWICK, J.A.A. & RADKE, C.D. Host plant constituents as oviposition deterrents for the cabbage looper, *Trichoplusia ni*. Entomologia Experimentalis et Applicata, Amsterdam, 30(2): 201-4, 1981.
- REYNOLDS, G.W. & SMITH, C.M. Effects of leaf position, leaf wounding, and plant age of two soybean genotypes on soybean looper (Lepidoptera, Noctuidae) growth. Environmental Entomology, College Park, 14(4): 475-8, 1985.
- REYNOLDS, G.W.; SMITH, C.M.; KESTER, K.M. Reductions in consumption, utilization, and growth rate of soybean looper (Lepidoptera, Noctuidae) larvae fed foliage of soybean genotype PI 227687. Journal of Economic Entomology, Baltimore, 77(6): 1371-5, 1984.
- REZENDE, J.A.M.; MIRANDA, M.A.C.; MASCARENHAS, H.A.A. Comportamento de cultivares de soja em relação à área foliar comida por lagartas das folhas. Bragantia, Campinas, 39(1): 161-5, 1980a.
- REZENDE, J.A.M.; ROSSETTO, C.J.; MIRANDA, M.A.C. Comportamento de populações paternas e F1 de soja em relação a *Colaspis* sp e *Diabrotica speciosa* (Germar, 1824). Bragantia, Campinas, 39(3): 17-20, 1980b.

- ROSE, R.L.; SPARKS, T.C.; SMITH, C.M. Insecticide toxicity to the soybean looper and the velvetbean caterpillar (Lep: Noctuidae) as influenced by feeding on resistant soybean (PI 227687) leaves and coumestrol. Journal of Economic Entomology, Baltimore, 81(5): 1288-94, 1988.
- ROSSETTO, C.J.; NAGAI, V.; ROSSETTO, D.; MIRANDA, M.A.C. Preferencia de alimentação de adultos de *Diabrotica speciosa* (Germar) e *Cerotoma arcuata* (Oliv.) em variedades de soja. Bragantia, Campinas, 40(1): 179-83, 1981.
- ROSSETTO, C.J.; NAGAI, V.; ROSSETTO, D.; MIRANDA, M.A.C. Resistência de variedades de soja a *Diabrotica speciosa* em teste de livre escolha. Ciência e Cultura, Suplemento,, São Paulo, 29(7): 3, 1977.
- ROSSETTO, C.J.; TISSELLI FILHO, O.; CIONE, J.; GALLO, F.B.; RAZERA, L.F.; TEIXEIRA, J.F.F. Cultivar de soja IAC 100. Campinas, s.d.
- ROSSETTO, D. & NAGAI, V. Ensaio de livre escolha para o coleóptero *Colaspis* sp em seis variedades de soja. Bragantia, Campinas, 39(7): 195-7, 1980.
- ROSSETTO, D. & NAGAI, V. Teste de livre escolha de variedades de soja para adultos de *Maecolaspis aeruginosa*. Ciência e Cultura, Suplemento, São Paulo, 29(7): 6, 1977.

RUFENER II, G.K.; HAMMOND, R.B.; COOPER, R.L.; SAINT MARTIN, S.K. Larval screening technique for mexican bean beetle resistance in soybean. Crop Science, Madison, 27(3): 598-600, 1987.

RUFENER II, G.K.; HAMMOND, R.B.; COOPER, R.L.; SAINT MARTIN, S. K. Mexican bean beetle (Coleoptera: Coccinellidae) development on resistant and susceptible soybean lines in the laboratory and relationship to field selection. Journal of Economic Entomology, Baltimore, 79(5): 1354-8, 1986.

RUFENER II, G.K.; SAINT MARTIN, S.K.; COOPER, R.L.; HAMMOND, R.B. Genetics of antibiosis resistance to mexican bean beetle in soybean. Crop Science, Madison, 29(3): 618-22, 1989.

SALVADORI, J.R. & CORSEUIL, L. Consumo foliar e observações sobre o desenvolvimento de *Anticarsia gemmatalis* Hübner, 1818, em soja (*Glycine max* (L.) Merrill) (Lepidoptera-Noctuidae). Anais da Sociedade Entomológica do Brasil, Porto Alegre, 11(1): 93-100, 1982.

SALVADORI, J.R. & CORSEUIL, E. Efeitos de quatro níveis de desfolhamento aplicados em quatro estágios de desenvolvimento da soja (*Glycine max* (L.) Merrill) na produção de grãos. Agronomia Sulriograndense, Porto Alegre, 15(1): 91-101, 1979.

- SALVADORI, J.R. & GOMEZ, S.A. Abundância estacional de insetos pragas da soja e seus inimigos naturais em Dourados, MS. In: SEMINARIO NACIONAL DE PESQUISA DE SOJA, 2., Brasília, 1981. Anais. Londrina, EMBRAPA/CNPSO, 1982. v.2, p.17-50.
- SANTOS, B.B.; FOERSTER, L.A.; SMITH, J.G. Ocorrência estacional de insetos pragas da soja e seus predadores do Centro-Sul do Paraná. In: SEMINARIO NACIONAL DE PESQUISA DE SOJA, 1., Londrina, 1978. Anais. Londrina, EMBRAPA/CNPSO, 1979. v.2, p.29-38.
- SANTOS, F.F. dos; SEDIYAMA, T.; SEDIYAMA, C.S.; FONTES, L.A.N. Efeito da desfolha na produção de soja, cultivar UFV-1. In: SEMINARIO NACIONAL DE PESQUISA DE SOJA, 2., Brasília, 1981. Anais. Londrina, EMBRAPA/CNPSO, 1982. v.1, p.152-61.
- SCHUSTER, M.F. & ANDERSON, R.E. Insecticidal efficacy on insect resistant cottons. Journal of Economic Entomology, Baltimore, 69(5): 691-2, 1976.
- SILVA, R.F.P. Aspectos biológicos e nutrição de *Anticarsia gemmatalis* Hübner (Lepidoptera-Noctuidae) em meios natural e artificial e influência da temperatura e fotoperíodo no seu desenvolvimento. Piracicaba, 1981. 130 p. (Mestrado - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"/USP).

- SILVA, R.F.P. & PARRA, J.R.P. Efeito do fotoperíodo no desenvolvimento de *Anticarsia gemmatalis* Hübner, 1818 (Lepidoptera, Noctuidae) em condições de laboratório. Anais da Sociedade Entomológica do Brasil, Porto Alegre, 15(2): 201-6, 1986.
- SILVEIRA NETO, S. Análise fenética. In: Alves, S.B., coord. Controle microbiano de insetos. São Paulo, Manole, 1986. p.374-407.
- SILVEIRA NETO, S.; BERTI FILHO, E.; CARVALHO, R.F.L. Flutuação populacional de algumas pragas da soja em Assis, SP. O Solo, Piracicaba, 65(1): 21-5, 1973.
- SINGER, M.C.; NG, D.; THOMAS, C.D. Heritability of oviposition preference and its relationship to offspring performance within a single insect population. Evolution, Kansas, 42(5): 977-85, 1988.
- SISSON, V.A.; MILLER, P.A.; CAMPBELL, W.V.; VAN DUYN, J.W. Evidence of inheritance of resistance to the mexican bean beetle in soybeans. Crop Science, Madison, 16(5): 835-7, 1976.
- SLANSKY Jr, F. & RODRIGUEZ, J.G. Nutritional ecology of insects, mites, spiders and related invertebrates: an overview. In: _____ ed. Nutritional ecology of insects, mites, spiders and related invertebrates. New York, John Wiley & Sons, 1987. p.1-70.

- SMITH, C. M. Expressions, mechanisms and chemistry of resistance in soybean, *Glycine max* L. (Merr.) to the soybean looper *Pseudoplusia includens* (Walker). Insect Science and its Application, Nairobi, 6(3): 243-8, 1985.
- SMITH, C.M. & BRIM, C.A. Field and laboratory evaluations of soybean lines for resistance to corn earworm leaf feeding. Journal of Economic Entomology, Baltimore, 72(1): 78-80, 1979 .
- SMITH, C.M. & BRIM, C.A. Resistance to mexican bean beetle and corn earworm in soybean genotypes derived from PI 227687. Crop Science, Madison, 19(3): 313-4, 1979.
- SMITH, C.M. & FISCHER, N.M. Chemical factors of an insect resistant soybean genotype affecting growth and survival of the soybean looper. Entomologia Experimentalis et Applicata, Amsterdam, 33(3): 343-5, 1983.
- SMITH, C.M. & GILMAN, D.F. Comparative resistance of multiple insect - resistant soybean genotypes to the soybean looper. Journal of Economic Entomology, Baltimore, 74: 400-3, 1981.
- SMITH, R.F. Pesticides: their use and limitations in pest management. In: RABB, R.L. & GUTHRIE, F.E., ed. Concepts of pest management. Raleigh, North Carolina State University, 1970. p.103-13.

- SOSA Jr. O. Pubescence in sugarcane as a plant resistance character affecting oviposition and mobility by the sugarcane borer (Lepidoptera: Pyralidae). Journal of Economic Entomology, Baltimore, 81(2): 663-7, 1988.
- SULLIVAN, M. J. Resistance to insect defoliators. In: SHIBLES, R., ed. WORLD SOYBEAN RESEARCH CONFERENCE, 3., Ames, 1985. Proceedings. Boulder, Westview Press, 1985. p.400-5.
- TALEKAR, N.S.; LEE, H.R.; SUHARSONO. Resistance of soybean to four defoliator species in Taiwan. Journal of Economic Entomology, Baltimore, 81(5): 1469-73, 1988.
- TEETES, G. L. Insect resistance and breeding strategies in sorghum. In: ANNUAL CORN AND SORGHUM RESEARCH CONFERENCE, 30., Chicago, 1975. Proceedings. Washington, American Seed Trade Association, 1975. p.32-48.
- TURNIPSEED, S. G. Insects. In: CALDWELL, E. B., ed. Soybeans: improvement, production and uses. Madison, American Society of Agronomy, 1973. p.545-72.
- TURNIPSEED, S.G. & KOGAN, M. Soybean entomology. Annual Review of Entomology, Palo Alto, 21: 247-82, 1976.
- VAN DUYN, J.W.; TURNIPSEED, S.G.; MAXWELL, J.D. Resistance in soybeans to the mexican bean beetle. I. Sources of resistance. Crop Science, Madison, 11(4): 572-3, 1971.

- VAN DUYN, J.W.; FURNIPSEED, S.G.; MAXWELL, J.D. Resistance in soybeans to the mexican bean beetle. II. Reactions of the beetle to resistant plants. Crop Science, Madison, 12(5): 561-2, 1972.
- VENDRAMIN, J. D. Resistência de plantas a insetos e outros métodos de controle. In: NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; FARRA, J.R.P.; ZUCCHI, R.A., org. Atualização sobre os métodos de controle de pragas. Piracicaba, ESALQ/Depto. de Entomologia, 1986. p.1-13.
- YANES Jr, J. & BOETHEL, D.J. Effect of a resistant soybean genotype on the development of the soybean looper (Lepidoptera: Noctuidae) and an introduced parasitoid, *Microplitis demolitor* Wilkinson (Hymenoptera: Braconidae). Environmental Entomology, College Park, 12(4): 1270-4, 1983.
- WATSON, J.R. Life-history of the velvetbean caterpillar *Anticarsia gemmatalis* Hübner. Journal of Economic Entomology, New York, 9: 521-8, 1916.

APENDICES.

APENDICE 1. Valores de F da análise de variância da duração da fase de lagarta de *A. gemmatalis*, em duas densidades de criação em seis genótipos.

	VALOR F	NIVEL (%)
GENOTIPOS	6.05 **	0.01
DENSIDADES	1.47 NS	22.95
INTERAÇÃO GEN X DENS	1.62 NS	16.77

APENDICE 2. Valores de F da análise de variância da duração da fase de pré-pupa de *A. gemmatalis*, em duas densidades larvais de criação em seis genótipos.

	VALOR F	NIVEL (%)
GENOTIPOS	0.58 NS	71.31
DENSIDADES	84.21 **	0.01
INTERAÇÃO GEN X DENS	2.17 NS	6.93

APENDICE 3. Valores de F da análise de variância da duração da fase de lagarta + pré-pupa de *A. gemmatalis*, em duas densidades larvais de criação em seis genótipos.

	VALOR F	NIVEL (%)
GENOTIPOS	8.06 **	0.01
DENSIDADES	25.99 **	0.01
INTERAÇÃO GEN X DENS	1.15 NS	34.41

APENDICE 4. Valores de F da análise de variancia da duração da fase de pupa de *A. gemmatalis*, em duas densidades larvais de criação em seis genótipos.

	VALOR F	NIVEL (%)
GENOTIPOS	0.37 NS	86.78
DENSIDADES	19.19 **	0.01
INTERACAO GEN X DENS	0.34 NS	88.73

APENDICE 5. Valores de F da análise de variância do peso de pupas de *A. gemmatalis* com 24 horas de idade, em duas densidades larvais de criação em seis genótipos.

	VALOR F	NIVEL (%)
GENOTIPOS	3.71 **	0.54
DENSIDADES	90.88 **	0.01
INTERACAO GEN X DENS	2.74 *	2.71

APENDICE 6. Valores de F da análise de variância do peso de pupas de *A. gemmatalis* com 48 horas de idade, em duas densidades larvais de criação em seis genótipos.

	VALOR F	NIVEL (%)
GENOTIPOS	4.06 **	0.31
DENSIDADES	119.56 **	0.01
INTERACAO GEN X DENS	3.28 *	1.10

APENDICE 7. Valor de F e coeficiente de variação para a análise de variância da longevidade dos adultos de *A. gemmatalis*, sem alimentação, provenientes de duas densidades larvais de criação em seis genótipos.

	1 lagarta/recipiente	5 lagartas/recipiente
VALOR F	1.20 NS	2.49 *
NIVEL (%)	32.91	3.99
C.V. (%)	39.96	42.08

APENDICE 8. Valor de F e coeficiente de variação para a análise de variância da longevidade dos adultos de *A. gemmatalis*, alimentados e acasalados, provenientes de duas densidades larvais de criação em seis genótipos.

	1 lagarta/recipiente	5 lagartas/recipiente
VALOR F	0.31 NS	2.42 *
NIVEL (%)	90.30	4.37
C.V. (%)	48.01	33.15

APENDICE 9. Análise de agrupamento ("cluster").

MATRIZ DE DADOS:

0.00	0.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	1.00	1.00
0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00	1.00	1.00
0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00
1.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00
0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00
1.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	1.00
0.00	1.00	0.00	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00
0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	1.00	1.00
1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00
0.00	1.00	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00
1.00	1.00	0.00	1.00	0.00	1.00	1.00	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00
1.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	1.00	1.00

MATRIZ DE SEMELHANÇA:

OTU	1												
	1	1.000	2 0.615	3 0.462	4 0.533	5 0.533	6 0.462	7 0.533	8 0.462	9 0.533	10 0.462	11 0.533	12 0.462
.308		8 0.335	9 0.346	10 0.592	11 0.308								
12 0.462													
OTU	2												
	2	1.000	3 0.533	4 0.615	5 0.308	6 0.592	7 0.592	8 0.615	9 0.533	10 0.592	11 0.533	12 0.335	
.308		9 0.769	10 0.615	11 0.231	12 0.231								
OTU	3												
	3	1.000	4 0.615	5 0.308	6 0.308	7 0.533	8 0.462	9 0.533	10 0.462	11 0.533	12 0.335		
.615		10 0.462	11 0.231	12 0.335									
OTU	4												
	4	1.000	5 0.533	6 0.615	7 0.308	8 0.335	9 0.592	10 0.533	11 0.533	12 0.308			
0.533		11 0.308	12 0.308										
OTU	5												
	5	1.000	6 0.462	7 0.154	8 0.592	9 0.308	10 0.533	11 0.533	12 0.462				
0.615		12 0.462											
OTU	6												
	6	1.000	7 0.592	8 0.462	9 0.615	10 0.615	11 0.335	12 0.335					
2 0.231													
OTU	7												
	7	1.000	8 0.462	9 0.462	10 0.462	11 0.533	12 0.533						
OTU	8												
	8	1.000	9 0.335	10 0.231	11 0.615	12 0.615							
OTU	9												
	9	1.000	10 0.592	11 0.154	12 0.308								
OTU	10												
	10	1.000	11 0.462	12 0.308									
OTU	11												
	11	1.000	12 0.346										
OTU	12												
	12	1.000											

ANÁLISE DOS GRUPOS:

NÍVEL DE SEMELHANÇA = 0.346 NÚMERO DE AGRUPAMENTOS = 2
 GRUPO 1 1 9
 GRUPO 2 11 12.

 NÍVEL DE SEMELHANÇA = 0.769 NÚMERO DE AGRUPAMENTOS = 2
 GRUPO 1 1 2 9
 GRUPO 2 11 12

 NÍVEL DE SEMELHANÇA = 0.533 NÚMERO DE AGRUPAMENTOS = 3
 GRUPO 1 1 2 4 6 7 9 10
 GRUPO 2 5 3
 GRUPO 3 11 12

 NÍVEL DE SEMELHANÇA = 0.606 NÚMERO DE AGRUPAMENTOS = 2
 GRUPO 1 1 2 3 4 6 7 9 10
 GRUPO 2 5 8 11 12

 NÍVEL DE SEMELHANÇA = 0.533 NÚMERO DE AGRUPAMENTOS = 1
 GRUPO 1 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11
 12

APENDICE 10. Análise de componentes principais.

Ord.	MEIA	D. PADRAO	VARIANCIA	COEF. VAR.	EPSO PADRAO
1	0.500	0.52223	0.272727	104.45	0.151
2	0.417	0.51493	0.265152	123.58	0.149
3	0.417	0.51493	0.265152	123.58	0.149
4	0.417	0.51493	0.265152	123.58	0.149
5	0.417	0.51493	0.265152	123.58	0.149
6	0.523	0.51493	0.265151	88.27	0.149
7	0.417	0.51493	0.265152	123.58	0.149
8	0.333	0.49227	0.242424	147.71	0.142
9	0.417	0.51493	0.265152	123.58	0.149
10	0.500	0.52223	0.272727	104.45	0.151
11	0.503	0.51493	0.265151	88.27	0.149
12	0.779	0.47227	0.204545	60.30	0.131
13	0.417	0.51493	0.265152	123.58	0.149

MATRIZ ESTANDARIZADA

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
-0.96	-0.81	-0.81	+1.13	-0.81	+0.81	-0.81	-0.68	-0.81	+0.96	-1.13	+0.55	+1.13
-0.96	-0.81	-0.81	-0.81	-0.81	-1.13	-0.81	+1.35	-0.81	+0.96	+0.81	+0.55	-0.81
+0.96	+1.13	+1.13	-0.81	-0.81	-1.13	-0.81	-0.68	-0.81	+0.96	-1.13	-1.66	-0.81
+0.96	-0.81	-0.81	-0.81	+1.13	-1.13	-0.81	-0.68	+1.13	-0.96	-1.13	+0.55	-0.81
+0.96	-0.81	-0.81	+1.13	+1.13	+0.81	-0.81	-0.68	+1.13	-0.96	+0.81	-1.66	+1.13
-0.96	-0.81	-0.81	-0.81	+1.13	-1.13	+1.13	-0.60	-0.81	-0.96	+0.81	+0.55	-0.81
-0.96	+1.13	+1.13	-0.81	-0.81	-1.13	+1.13	+1.35	-0.81	-0.96	+0.81	+0.55	-0.81
+0.96	+1.13	-0.81	-0.81	-0.81	+0.81	+1.13	-0.60	+1.13	-0.96	+0.81	-1.66	+1.13
-0.96	-0.81	-0.81	-0.81	-0.81	+0.81	-0.81	-0.68	-0.81	+0.96	-1.13	+0.55	-0.81
-0.96	-0.81	+1.13	+1.13	+1.13	+0.81	-0.81	-0.68	-0.81	+0.96	+0.81	+0.55	-0.81
+0.96	+1.13	+1.13	+1.13	+1.13	+0.81	+1.13	+1.35	+1.13	-0.96	+0.81	+0.55	+1.13
+0.96	+1.13	+1.13	+1.13	-0.81	+0.81	+1.13	+1.35	+1.13	-0.96	-1.13	+0.55	+1.13

MATRIZ DE CORRELACOES

+1.00												
+0.51	+1.00											
+0.17	+0.64	+1.00										
+0.17	-0.03	+0.31	+1.00									
+0.17	-0.37	-0.03	+0.31	+1.00								
+0.17	+0.03	+0.03	+0.71	+0.03	-1.00							
+0.17	+0.64	+0.31	-0.03	-0.03	+0.03	+1.00						
+0.00	+0.48	+0.40	+0.12	-0.24	-0.12	+0.48	+1.00					
+0.87	+0.31	-0.03	+0.31	+0.31	+0.37	+0.31	+0.12	+1.00				
-0.33	-0.51	-0.17	-0.17	-0.17	-0.17	-0.35	-0.51	+1.00				
-0.17	+0.03	+0.03	+0.03	+0.37	-0.03	+0.24	+0.03	+0.51	+1.00			
-0.33	-0.29	+0.10	+0.10	+0.10	-0.10	+0.10	+0.41	-0.29	+0.10	-0.10	+1.00	
+0.51	+0.51	-0.07	+0.64	-0.03	+0.71	+0.31	+0.12	+0.64	-0.51	+0.03	-0.29	+1.00

AUTOVALORES

1*	+4.13421
2*	+2.52265
3*	+1.62218
4*	+1.62177
5*	+1.02123
6*	+0.26097
7*	+0.12121
8*	+0.03999
9*	+0.16444
10*	+0.03357
11*	+0.01522
12*	+0.00000
13*	-0.00000

QUANTIDADE DE COMPONENTES

+0.33768	+0.34017	+0.13714	+0.23153	+0.04877	+0.22745	+0.32361	+0.13974
-0.37844	-0.39120	+0.12077	-0.15724	+0.32534			
-0.19975	+0.31034	+0.30491	-0.26897	-0.20395	-0.34845	+0.32255	+0.42768
-0.23012	-0.15917	+0.16639	+0.22213	-0.26302			
-0.37093	-0.30949	+0.05376	+0.42993	+0.35889	+0.24311	+0.06610	+0.17902
-0.09019	-0.09154	+0.31364	+0.42503	+0.06466			
+0.04987	-0.16394	-0.33294	-0.31390	+0.42647	-0.29116	+0.16440	-0.19387
+0.13299	-0.30672	+0.49953	-0.21132	-0.14993			
+0.35935	+0.04980	+0.49217	+0.12955	+0.54155	-0.28465	-0.19627	+0.03665
+0.17297	+0.20027	-0.13553	+0.09312	-0.31258			
+0.15351	-0.16349	-0.42272	-0.19483	+0.01150	-0.17644	+0.14927	+0.26203
+0.41607	-0.02134	-0.41157	+0.51590	+0.07444			
+0.11450	-0.11474	-0.14535	+0.08312	-0.13476	-0.17192	-0.47153	+0.62053
+0.14434	+0.20842	+0.40154	-0.19414	+0.11074			
+0.03633	+0.14467	+0.05043	-0.41097	-0.02171	+0.61670	+0.01449	-0.00239
+0.32574	+0.32343	+0.26692	+0.16561	-0.31652			
+0.04531	+0.32775	+0.22173	+0.02005	+0.12489	+0.25583	+0.23332	-0.20077
-0.10216	+0.60708	+0.22140	+0.12719	+0.46977			
+0.21905	+0.17218	-0.22126	-0.26988	+0.44757	+0.29986	-0.08173	+0.36070
-0.36244	-0.04945	-0.19466	-0.07445	+0.12380			
-0.42339	+0.46070	+0.02745	-0.20215	+0.15451	-0.07731	-0.56115	-0.12747
+0.21423	-0.27302	-0.03535	+0.17352	+0.23142			
+0.55920	-0.01616	+0.01307	-0.01563	-0.27331	-0.00017	-0.27540	-0.26394
-0.27222	-0.27543	+0.27522	+0.48421	+0.01525			
+0.01773	+0.49934	-0.49773	+0.49766	-0.00379	+0.00005	-0.00826	-0.00841
-0.00272	-0.00272	+0.00280	+0.01249	-0.47573			

NUMERO DE COMPONENTES = 13

SINOS ESTACIONAIS

-1.20103	-1.62214	+0.75439	-1.33257	-1.26746	+0.14636	-0.13960	-0.63572
+0.47245	-0.00710	+0.09751	+0.00027	-0.00002	-2.22476	+1.27357	+0.29758
+0.20993	-0.54740	+0.43523	+1.80790	+0.00178	+0.09351	+0.02340	-0.13575
-0.00023	+0.00000	-0.02302	+0.75777	-2.96146	-0.70019	+1.17611	-1.22177
-0.03276	-0.33317	+0.09130	+0.23933	-0.05557	+0.00015	-0.00003	-1.36301
-1.15374	-0.37059	+0.21368	+1.71708	+1.02770	-0.09143	+0.12370	+0.13010
-0.15700	+0.09440	+0.00016	+0.00001	+1.57233	-2.73517	+0.27739	+1.37216
-0.04547	-0.62040	+0.76114	-0.47597	-0.50341	+0.02230	+0.07252	+0.00044
-0.00009	-1.12771	+0.93362	+0.92760	+0.33354	-0.33595	+0.25719	-1.12602
-0.56295	+0.03712	+0.09099	-0.14377	-0.00026	-0.00010	+0.18795	+3.45623
+0.09760	+0.14192	-0.26063	-0.37139	-0.00619	-0.14976	-0.20649	-0.14093
-0.24527	-0.00048	+0.00004	+2.34820	-0.21972	-1.72668	+1.14473	-1.63320
-0.31942	-0.13002	+0.67039	+0.31521	-0.14650	-0.02995	+0.00020	+0.00013
-2.39909	-0.59100	-0.21000	-0.93130	-0.91145	+0.36073	-0.56607	+0.72708
-0.47378	+0.24620	+0.04069	-0.00015	+0.00010	-1.25622	-0.60335	+2.03541
-0.38957	+1.02445	-1.59608	-0.26011	+0.54195	+0.04830	-0.21607	-0.06719
+0.00033	-0.00005	+3.30327	+0.51732	+1.34566	-0.14423	+0.90623	+0.19593
+0.17712	+0.20926	+0.27977	+0.23724	+0.05529	-0.00040	+0.00004	+2.97858
+0.59497	+0.01759	-1.94234	+0.11773	+0.97237	-0.24382	-0.22569	-0.36453
-0.15391	-0.17581	-0.00003	+0.00001				