ASPECTOS BIOLÓGICOS E NÃO-PREFERÊNCIA PARA ALIMENTAÇÃO E
OVIPOSIÇÃO DE *Ascia monuste orseis* (GODART, 1819) (LEP., PIERIDAE)
EM CULTIVARES DE COUVE (*Brassica oleracea* L. VAR. *acephala* DC.)

MARILENE FANGELLI
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
Maio - 1990

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

F199a Fancelli, Marilene
Aspectos biológicos e não-preferência para alimentação e oviposição de Ascia monuste orseis (GODART, 1819) (LEP., PIERIDAE) em cultivares de couve (Brassica oleracea L. var. acephala DC.). Piracicaba, 1990. 171p.

Diss.(Mestre) - ESALQ
Bibliografia.

1. Couve - Resistência a praga 2. Curuquere em couve - Biologia I. Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba.

CDD 635.34

ASPECTOS BIOLÓGICOS E NÃO-PREFERÊNCIA PARA ALIMENTAÇÃO
E OVIPOSIÇÃO DE *Ascia monuste orseis*
(GODART, 1819) (LEP., PIERIDAE) EM CULTIVARES DE
COUVE (*Brassica oleracea* L. VAR. *acephala* DC.)

MARILENE FANCELLI

Aprovada em: 12.06.1990

Comissão julgadora:

Prof. Dr. José Roberto Postali Parra

ESALQ/USP

Prof. Dr. Keigo Minami

ESALQ/USP

Prof. Dr. José Djair Vendramim

ESALQ/USP

Prof. Dr. JOSÉ DJAIR VENDRAMIM
Orientador

A meus pais,
Rubens e Elizabeth,
a meus irmãos,
Maria, Antonio,
Maria Isabel e Maria Lucia

DEDICO

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. José Djair Vendramim, pela valiosa orientação e incentivo concedidos para a realização deste trabalho e pela amizade e compreensão durante esse período.

Aos professores do Departamento de Entomologia da ESALQ/USP, pelos ensinamentos transmitidos durante o curso de Pós-Graduação.

A Coordenadoria de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela bolsa de estudo concedida durante a realização do curso de Pós-Graduação.

A Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA/CNPMPF), pela liberação concedida para a conclusão deste trabalho.

Ao Dr. João Baptista Fornasier, do Instituto Agronômico de Campinas, pelo fornecimento de mudas das cultivares de couve utilizadas na pesquisa.

Ao Prof. Dr. Keigo Minami, do Departamento de Horticultura (ESALQ/USP), pelo fornecimento de mudas da cultivar de couve utilizada na criação-estoque do inseto estudado.

A Dra. Marinéia de Lara Haddad, do Departamento de Entomologia (ESALQ/USP), pelo auxílio nas análises estatísticas.

Ao Prof. Dr. Sinval Silveira Neto, do Departamento de Entomologia (ESALQ/USP), pela colaboração na execução da análise fenética.

Ao Prof. Dr. Evoneo Bertí Filho, do Departamento de Entomologia (ESALQ/USP), pela elaboração do "summary".

Ao Prof. Dr. Roberto Antonio Zucchi, do Departamento de Entomologia (ESALQ/USP), pelas sugestões apresentadas na elaboração do texto.

Ao Prof. Dr. Luís Antonio Rochelle, do Departamento de Botânica (ESALQ/USP), pelos esclarecimentos sobre a taxonomia das espécies vegetais citadas.

Ao Prof. Dr. Olaf H. H. Mielke, da Universidade Federal do Paraná, pelo esclarecimento prestado sobre a nomenclatura do inseto estudado.

Aos amigos Jorge, Elizabeth, João, Teresinha, Ana, Enrique, Murilo e Pedro.

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

Aos Srs. Francisco Biudes Castilho, José Carlos Rodrigues Castilho, José Ventura Filho e Manuel de Araújo, funcionários do Departamento de Entomologia (ESALQ/USP), pelo valioso auxílio nos trabalhos de campo.

Aos Srs. José Nolasco Filho e Éder de Araújo Cintra, funcionários do Departamento de Horticultura (ESALQ/USP), pela colaboração na obtenção de mudas da cultivar utilizada para criação do inseto.

Ao Prof. Dr. Hiroshi Kimati e Maria Isabel Fancelli, do Departamento de Fitopatologia (ESALQ/USP), pelas valiosas sugestões apresentadas para a elaboração do trabalho.

SUMÁRIO

	Página
LISTA DE TABELAS	xli
LISTA DE FIGURAS	xix
RESUMO	xxv
SUMMARY	xxvii
1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO DE LITERATURA	4
2.1. Generalidades sobre <i>Brassica oleracea</i> L. var. <i>acephala</i> DC.	4
2.1.1. Origem e classificação botânica	4
2.1.2. Genética	5
2.1.3. Cultivares	5
2.2. Generalidades sobre <i>Ascia monuste orseis</i> (Godart, 1819)	6
2.2.1. Plantas hospedeiras	6
2.2.2. Inimigos naturais	8
2.2.3. Aspectos morfológicos	10
2.2.3.1. Ovo	10
2.2.3.2. Lagarta	10
2.2.3.3. Pupa	11
2.2.3.4. Adulto	12
2.2.4. Aspectos biológicos	12
2.2.4.1. Fase de ovo	12
2.2.4.2. Fase de lagarta	14

2.2.4.3. Fase de pupa	18
2.2.4.4. Fase adulta	20
2.2.4.4.1. Longevidade e períodos de pré-oviposição e oviposição	20
2.2.4.4.2. Comportamento reprodu- tivo e fecundidade	22
2.2.4.5. Ciclo total	25
2.2.5. Danos	26
2.3. Resistência a insetos em brassicáceas	27
2.3.1. Aleloquímicos em brassicáceas	27
2.3.2. Resistência de brassicáceas a insetos sugadores	37
2.3.3. Resistência de brassicáceas a insetos mastigadores	40
3. MATERIAL E MÉTODOS	46
3.1. Material vegetal utilizado	46
3.2. Manutenção da criação-estoque	48
3.3. Aspectos biológicos de <i>A. monuste orseis</i> em 15 cultivares de couve	50
3.3.1. Procedimentos gerais	50
3.3.2. Aspectos biológicos avaliados	53
3.3.3. Análise fenética	54
3.3.3.1. Análise de Agrupamento	56
3.3.3.2. Análise de Ordenação	57
3.3.4. Análise estatística	58

3.4. Testes de não-preferência para alimentação e oviposição em seis cultivares de couve	59
3.4.1. Não-preferência para alimentação . . .	59
3.4.1.1. Teste de orientação para lagartas recém-eclodidas . . .	59
3.4.1.2. Testes de consumo para lagartas de 4 ^o e 5 ^o instar	61
a) Testes com livre chance de de escolha	61
a.1) Lagartas de 4 ^o instar	61
a.2) Lagartas de 5 ^o instar	64
b) Testes sem livre chance de escolha (confinamento) . . .	64
b.1) Lagartas de 4 ^o instar	64
b.2) Lagartas de 5 ^o instar	66
3.4.2. Não-preferência para oviposição em condições de livre chance de escolha	66
3.4.3. Análise fenética	68
3.4.4. Análise estatística	69

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	71
4.1. Aspectos biológicos de <i>Ascia monuste orseis</i> (Godart, 1819) em 15 cultivares de couve	71
4.1.1. Fase larval	71
4.1.2. Fase pupal	74
4.1.3. Período de desenvolvimento pós-embrionário	77
4.1.4. Fase adulta	78
4.1.5. Análise fenética	79
4.1.7. Considerações gerais	80
4.2. Testes de não-preferência para alimentação e oviposição em seis cultivares de couve	105
4.2.1. Não-preferência para alimentação	105
4.2.1.1. Teste de orientação para lagartas recém-eclodidas	105
4.2.1.2. Testes de consumo para lagartas de 4 ^o e 5 ^o instar	106
a) Testes com livre chance de escolha	106
a.1) Lagartas de 4 ^o instar	107
a.2) Lagartas de 5 ^o instar	108

b) Testes sem livre chance	
de escolha (confinamento)	109
b.1) Lagartas de 4 ^o	
instar	110
b.2) Lagartas de 5 ^o	
instar	110
c) Considerações gerais .	112
* 4.2.2. Não-preferência para oviposição	134
4.3. Considerações finais	138
5. CONCLUSÕES	145
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	147
APÊNDICES	163

LISTA DE TABELAS

TABELA N ^o		Página
01	Duração da fase larval de <i>A. monuste orseis</i> criada em 15 cultivares de couve. Temp.: $25 \pm 2^{\circ}\text{C}$; U.R.: $80 \pm 10\%$; fotofase: 14 h.	83
02	Peso de lagartas de <i>A. monuste orseis</i> , com 8 dias de idade, criadas em 15 cultivares de couve. Temp.: $25 \pm 2^{\circ}\text{C}$; U.R.: $80 \pm 10\%$; fotofase: 14 h.	84
03	Viabilidade da fase larval de <i>A. monuste orseis</i> criada em 15 cultivares de couve. Temp.: $25 \pm 2^{\circ}\text{C}$; U.R.: $80 \pm 10\%$; fotofase: 14 h.	85
04	Mortalidade larval de <i>A. monuste orseis</i> criada em 15 cultivares de couve. Temp.: $25 \pm 2^{\circ}\text{C}$; U.R.: $80 \pm 10\%$; fotofase: 14 h.	86
05	Duração da fase pupal de <i>A. monuste orseis</i> proveniente de lagartas criadas em 15 cultivares de couve. Temp.: $25 \pm 2^{\circ}\text{C}$; U.R.: $80 \pm 10\%$; fotofase: 14 h.	88

- 06 Duração da fase pupal (machos) de *A. monuste orseis* proveniente de lagartas criadas em 15 cultivares de couve. Temp.: $25 \pm 2^{\circ}\text{C}$; U.R.: $80 \pm 10\%$; fotofase: 14 h. 89
- 07 Duração da fase pupal (fêmeas) de *A. monuste orseis* proveniente de lagartas criadas em 15 cultivares de couve. Temp.: $25 \pm 2^{\circ}\text{C}$; U.R.: $80 \pm 10\%$; fotofase: 14 h. 90
- 08 Duração da fase pupal (machos e fêmeas) de *A. monuste orseis*, proveniente de lagartas alimentadas com 15 cultivares de couve. Temp.: $25 \pm 2^{\circ}\text{C}$; U.R.: $80 \pm 10\%$; fotofase :14 h. 91
- 09 Peso de pupas de *A. monuste orseis*, com 24 horas de idade, provenientes de lagartas criadas em 15 cultivares de couve. Temp.: $25 \pm 2^{\circ}\text{C}$; U.R.: $80 \pm 10\%$; fotofase: 14 h. 92

- 10 Peso de pupas (machos) de *A. monuste orseis*, com 24 horas de idade, provenientes de lagartas criadas em 15 cultivares de couve Temp.: $25 \pm 2^{\circ}\text{C}$; U.R.: $80 \pm 10\%$; fotofase: 14 h. 93
- 11 Peso de pupas (fêmeas) de *A. monuste orseis*, com 24 horas de idade, provenientes de lagartas criadas em 15 cultivares de couve Temp.: $25 \pm 2^{\circ}\text{C}$; U.R.: $80 \pm 10\%$; fotofase: 14 h. 94
- 12 Peso de pupas (machos e fêmeas) de *A. monuste orseis*, com 24 horas de idade, provenientes de lagartas alimentadas com 15 cultivares de couve. Temp.: $25 \pm 2^{\circ}\text{C}$; U.R.: $80 \pm 10\%$; fotofase: 14 h. 95
- 13 Viabilidade da fase pupal de *A. monuste orseis* proveniente de lagartas criadas em 15 cultivares de couve. Temp.: $25 \pm 2^{\circ}\text{C}$; U.R.: $80 \pm 10\%$; fotofase: 14 h. 96
- 14 Duração do período de desenvolvimento pós-embrionário de *A. monuste orseis* criada em 15 cultivares de couve. Temp.: $25 \pm 2^{\circ}\text{C}$; U.R.: $80 \pm 10\%$; fotofase: 14 h. 97

15	Viabilidade do período de desenvolvimento pós-embrionário de <i>A. monuste orseis</i> criada em 15 cultivares de couve. Temp.: $25 \pm 2^{\circ}\text{C}$; U.R.: $80 \pm 10\%$; fotofase: 14 h.	98
16	Longevidade dos adultos de <i>A. monuste orseis</i> , provenientes de lagartas alimentadas com 15 cultivares de couve. Temp.: $25 \pm 2^{\circ}\text{C}$; U.R.: $80 \pm 10\%$; fotofase: 14 h.	99
17	Matriz básica de vetores de cultivares de couve (OTU'S) em função dos caracteres representativos de resistência (1) ou suscetibilidade (0).	101
18	Porcentagens de explicação dos três eixos e caracteres que apresentaram maior influência no agrupamento de OTU'S. . . .	104
19	Porcentagem de lagartas de 1 ^o instar de <i>A. monuste orseis</i> em seis cultivares de couve, em teste de orientação com livre chance de escolha, com os respectivos índices de preferência. Temp.: $25 \pm 2^{\circ}\text{C}$; U.R.: $60 \pm 20\%$; fotofase: 14 h.	114

- 20 Não-preferência para alimentação de lagartas de 4^o instar de *A. monuste orseis*, avaliada através do peso consumido (durante 24 horas), em seis cultivares de couve, em teste com livre chance de escolha e respectivos índices de preferência. Temp.: $25 \pm 2^{\circ}\text{C}$; U.R.: $50 \pm 20\%$; fotofase: 14 h. 116
- 21 Não-preferência para alimentação de lagartas de 4^o instar de *A. monuste orseis*, avaliada através da área consumida (durante 24 horas), em seis cultivares de couve, em teste com livre chance de escolha e respectivos índices de preferência. Temp.: $25 \pm 2^{\circ}\text{C}$; U.R.: $50 \pm 20\%$; fotofase: 14 h. 117
- 22 Não-preferência para alimentação de lagartas de 5^o instar de *A. monuste orseis*, avaliada através do peso consumido (durante 24 horas), em seis cultivares de couve, em teste com livre chance de escolha e respectivos índices de preferência. Temp.: $25 \pm 2^{\circ}\text{C}$; U.R.: $60 \pm 20\%$; fotofase: 14 h. 122

- 23 Não-preferência para alimentação de lagartas de 5^o instar de *A. monuste orseis*, avaliada através da área consumida (durante 24 horas), em seis cultivares de couve, em teste com livre chance de escolha e respectivos índices de preferência. Temp.: 25 $\pm$ 2^oC; U.R.: 60 $\pm$ 20%; fotofase: 14 h. 123
- 24 Consumo, em peso de matéria seca e de área foliar de seis cultivares de couve, por lagartas de 4^o instar de *A. monuste orseis*, em teste sem livre chance de escolha e respectivos índices de preferência. Temp.: 25 $\pm$ 2^oC; U.R.: 30 $\pm$ 10%; fotofase: 14 h. 128
- 25 Consumo, em peso de matéria seca e de área foliar de seis cultivares de couve, por lagartas de 5^o instar de *A. monuste orseis*, em teste sem livre chance de escolha e respectivos índices de preferência. Temp.: 25 $\pm$ 2^oC; U.R.: 30 $\pm$ 10%; fotofase: 14 h. 131

26	Não-preferência para oviposição de <i>A. monuste orseis</i> em seis cultivares de couve, em teste com livre chance de escolha e respectivos índices de preferência. Piracicaba, SP, junho a dezembro de 1989.	135
27	Matriz básica de vetores de cultivares de couve (OTU'S) em função dos caracteres representativos de resistência (1) ou suscetibilidade (0).	141
28	Porcentagens de explicação dos três eixos e caracteres que apresentaram maior influência no agrupamento de seis OTU'S.	142

LISTA DE FIGURAS

FIGURA N ^o		Página
01	Mortalidade larval acumulada de <i>A. monuste orseis</i> criada em 15 cultivares de couve. Temp.: $25 \pm 2^{\circ}\text{C}$; U.R.: $80 \pm 10\%$; fotofase: 14 h.	87
02	Porcentagem de adultos defeituosos de <i>A. monuste orseis</i> , provenientes de lagartas alimentadas com 15 cultivares de couve. Temp.: $25 \pm 2^{\circ}\text{C}$; U.R.: $80 \pm 10\%$; fotofase: 14 h.	100
03	Fenograma referente aos agrupamentos de 15 cultivares de couve (OTU'S), em função dos aspectos biológicos (caracteres) de <i>A. monuste orseis</i> criada nessas cultivares. Algoritmo UPGMA e distância média euclidiana. Grau de encadeamento (C): 0,20.	102
04	Distribuição das cultivares de couve (OTU'S), em função dos aspectos biológicos (caracteres) de <i>A. monuste orseis</i> criada nessas cultivares. Graus de explicação dos três eixos: 70,72%. . . .	103

- 05 Porcentagem de lagartas de 1^o instar de *A. monuste orseis* em seis cultivares de couve, em teste de orientação com livre chance de escolha, com os respectivos índices de preferência.. Temp.: $25 \pm 2^{\circ}\text{C}$; U.R.: $60 \pm 20\%$; fotofase: 14 h. 115
- 06 Não-preferência para alimentação de lagartas de 4^o instar de *A. monuste orseis*, avaliada através da porcentagem do peso consumido (durante 24 horas), em seis cultivares de couve, em teste com livre chance de escolha. Temp.: $25 \pm 2^{\circ}\text{C}$; U.R.: $50 \pm 20\%$; fotofase: 14 h. 118
- 07 Não-preferência para alimentação de lagartas de 4^o instar de *A. monuste orseis*, avaliada através do peso consumido (durante 24 horas), em seis cultivares de couve, em teste com livre chance de escolha e respectivos índices de preferência. Temp.: $25 \pm 2^{\circ}\text{C}$; U.R.: $50 \pm 20\%$; fotofase: 14 h. 119

- 08 Não-preferência para alimentação de lagartas de 4^o instar de *A. monuste orseis*, avaliada através da porcentagem da área consumida (durante 24 horas), em seis cultivares de couve, em teste com livre chance de escolha. Temp.: $25 \pm 2^{\circ}\text{C}$; U.R.: $50 \pm 20\%$; fotofase: 14 h. 120
- 09 Não-p r e f e r ê n c i a para alimentação de lagartas de 4^o instar de *A. monuste orseis*, avaliada através da área consumida (durante 24 horas), em seis cultivares de couve, em teste com livre chance de escolha e respectivos índices de preferência. Temp.: $25 \pm 2^{\circ}\text{C}$; U.R.: $50 \pm 20\%$; fotofase: 14 h. 121
- 10 N ã o - p r e f e r ê n c i a para alimentação de lagartas de 5^o instar de *A. monuste orseis*, avaliada através da porcentagem do peso consumido (durante 24 horas), em seis cultivares de couve, em teste com livre chance de escolha. Temp.: $25 \pm 2^{\circ}\text{C}$; U.R.: $60 \pm 20\%$; fotofase: 14 h. 124

- 11 Não-preferência para alimentação de lagartas de 5^o instar de *A. monuste orseis*, avaliada através do peso consumido (durante 24 horas), em seis cultivares de couve, em teste com livre chance de escolha e respectivos índices de preferência. Temp.: $25 \pm 2^{\circ}\text{C}$; U.R.: $60 \pm 20\%$; fotofase: 14 h. 125
- 12 Não-preferência para alimentação de lagartas de 5^o instar de *A. monuste orseis*, avaliada através da porcentagem da área consumida (durante 24 horas), em seis cultivares de couve, em teste com livre chance de escolha. Temp.: $25 \pm 2^{\circ}\text{C}$; U.R.: $60 \pm 20\%$; fotofase: 14 h. 126
- 13 Não-preferência para alimentação de lagartas de 5^o instar de *A. monuste orseis*, avaliada através da área consumida (durante 24 horas), em seis cultivares de couve, em teste com livre chance de escolha e respectivos índices de preferência. Temp.: $25 \pm 2^{\circ}\text{C}$; U.R.: $60 \pm 20\%$; fotofase: 14 h. 127

- 14 Consumo, em peso de matéria seca, de seis cultivares de couve, por lagartas de 4^o instar de *A. monuste orseis*, em teste sem livre chance de escolha e respectivos índices de preferência. Temp.: 25 $\pm$ 2°C; U.R.: 30 $\pm$ 10%; fotofase: 14 h. 129
- 15 Consumo, em área foliar, de seis cultivares de couve, por lagartas de 4^o instar de *A. monuste orseis*, em teste sem livre chance de escolha e respectivos índices de preferência. Temp.: 25 $\pm$ 2°C; U.R.: 30 $\pm$ 10%; fotofase: 14 h. 130
- 16 Consumo, em peso de matéria seca, de seis cultivares de couve, por lagartas de 5^o instar de *A. monuste orseis*, em teste sem livre chance de escolha e respectivos índices de preferência. Temp.: 25 $\pm$ 2°C; U.R.: 30 $\pm$ 10%; fotofase: 14 h. 132
- 17 Consumo, em área foliar, de seis cultivares de couve, por lagartas de 5^o instar de *A. monuste orseis*, em teste sem livre chance de escolha e respectivos índices de preferência. Temp.: 25 $\pm$ 2°C; U.R.: 30 $\pm$ 10%; fotofase: 14 h. 133

- 18 Não-preferência para oviposição de *A. monuste orseis* em seis cultivares de couve, avaliada através da porcentagem de ovos/planta, em teste com livre chance de escolha. Piracicaba, SP, junho a dezembro de 1989. 136
- 19 Não-preferência para oviposição de *A. monuste orseis* em seis cultivares de couve, em teste com livre chance de escolha e respectivos índices de preferência. Piracicaba, SP, junho a dezembro de 1989. 137
- 20 Fenograma referente aos agrupamentos de seis cultivares de couve (OTU'S), em função dos caracteres de *A. monuste orseis* criada nessas cultivares. Algoritmo UPGMA e distância média euclidiana. Grau de encadeamento (C): 0,30. 143
- 21 Distribuição das seis cultivares de couve (OTU'S), em função dos caracteres de *A. monuste orseis* criada nessas cultivares. Graus de explicação dos três eixos: 83,74%. 144

ASPECTOS BIOLÓGICOS E NÃO-PREFERÊNCIA PARA ALIMENTAÇÃO
E OVIPOSIÇÃO DE *Ascia monuste orseis*
(GODART, 1819) (LEP., PIERIDAE) EM CULTIVARES DE
COUVE (*Brassica oleracea* L. var. *acephala* DC.)

Autor: MARILENE FANCELLI

Orientador: Prof. Dr. JOSÉ DJAIR VENDRAMIM

RESUMO

No presente trabalho, estudou-se o efeito de 15 cultivares de couve sobre o desenvolvimento e longevidade de *Ascia monuste orseis* (Godart, 1819). Com base nos resultados desse estudo, avaliou-se a não-preferência do inseto para alimentação (com e sem livre chance de escolha) e para oviposição (com livre chance de escolha) nos três genótipos menos adequados ao desenvolvimento do inseto e nos três mais adequados. Com exceção do teste de não-preferência para oviposição, que foi realizado em casa-de-vegetação, os demais estudos foram conduzidos no Laboratório de Resistência de Plantas a Insetos do Departamento de Entomologia da ESALQ/USP, Piracicaba, SP. Constatou-se efeito das cultivares testadas sobre a duração da fase larval, viabilidade das fases larval e pupal e peso das lagartas com 8 dias de idade. A

duração da fase pupal, o peso das pupas e a longevidade dos adultos não foram afetados pelos genótipos utilizados na alimentação das lagartas. Na fase pupal, os machos foram mais pesados do que as fêmeas. Em termos biológicos, as três cultivares menos adequadas ao desenvolvimento do inseto foram Manteiga Tupi, Roxa Monte Alegre e Verde Escura, enquanto Crespa 918, Crespa Capão Bonito e Manteiga 916 foram as mais adequadas. Não foram constatadas diferenças significativas entre os genótipos, em relação à preferência para alimentação de lagartas de 1^o e 4^o instar e em relação à preferência para oviposição. As cultivares afetaram a preferência para alimentação de lagartas de 5^o instar, sendo 'Crespa Capão Bonito', de modo geral, a menos preferida.

BIOLOGICAL ASPECTS AND NON-PREFERENCE FOR FEEDING
AND OVIPOSITION OF *Ascia monuste orseis*
(GODART, 1819) (LEP., PIERIDAE) ON CULTIVARS OF
COLLARD (*Brassica oleracea* L. var. *acephala* DC.)

Author: MARILENE FANGELLI

Adviser: Prof. Dr. JOSÉ DJAIR VENDRAMIM

SUMMARY

This research deals with the effect of 15 cultivars of collard on the development and longevity of *Ascia monuste orseis* (Godart, 1819). The non-preference of the insect for feeding (with and without free chance of choice) and for oviposition (with free chance of choice) were evaluated on the three less suitable and the three more suitable genotypes for the insect development. Excepting for the non-preference test for oviposition, which was carried out in the greenhouse, the other experiments were set in the Laboratory of Plant Resistance to Insects, Department of Entomology, "Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz", University of São Paulo, in Piracicaba, State of São Paulo, Brazil. The effect of the cultivars tested was observed on the length of the larval phase, the viability of the larval and pupal phases and the weight of 8-day old

larvae. The duration of the pupal phase, the weight of pupae and the longevity of adults were not affected by the genotypes used to feed the larvae. The male pupae were heavier than the female ones. The three less suitable cultivars for the insect development were Manteiga Tupi, Roxa Monte Alegre and Verde Escura, while 'Crespa 918', 'Crespa Capão Bonito' and 'Manteiga 916' were the more suitable ones. No significant differences were observed among the genotypes as to the feeding preference of the first and fourth instars larvae, and as well as preference for oviposition. The cultivars did affect the feeding preference of the fifth instar larvae, being 'Crespa Capão Bonito', generally speaking, the less preferred one.

1. INTRODUÇÃO

Entre as brassicáceas de maior importância econômica, destaca-se a couve (*Brassica oleracea* L. var. *acephala* DC.), pela riqueza em sais minerais e vitaminas e pela facilidade de cultivo (CAMARGO, 1984).

No Brasil, segundo FILGUEIRA (1982), a couve é bastante popular nos estados do Centro-Sul, principalmente Minas Gerais, que se constitui no maior produtor dessa hortaliça.

A couve, com bons tratos culturais, fornece folhas para serem consumidas durante vários meses do ano, sem interrupção. Pode ser utilizada na alimentação humana, como salada (folhas novas) ou cozida e na nutrição de galinhas e cobaias (CAMARGO, 1984). Além dessas utilidades, é citada como forragem para o gado, em países europeus (YARNELL, 1956 e WILLIAMS, 1980).

Segundo FILGUEIRA (1982), no entanto, essa hortaliça é freqüentemente atacada por pragas, destacando-se *Ascia monuste orseis* (Godart, 1819) (Lep., Pieridae), cujas lagartas consomem as folhas com tal voracidade que pode levar à destruição da cultura, caso não sejam adotadas medidas de controle.

De acordo com SALGADO (1983), há poucos resultados de pesquisas conduzidas com insetos que atacam o grupo de hortaliças ao qual pertence a couve. São escassos, também, trabalhos visando o seu controle. Ainda conforme SALGADO (1983), o controle químico da referida praga, usualmente realizado, torna-se problemático, devido ao desconhecimento do agricultor em relação à toxicidade, efeito residual e período de carência dos produtos normalmente empregados. Há, portanto, necessidade do estudo de métodos alternativos de controle.

A resistência de plantas a insetos é normalmente considerada o método ideal de controle de pragas, pois adapta-se às exigências ecológicas, por não poluir ou interferir no ecossistema; às sócio-econômicas, por não provocar ônus adicional ao agricultor e às técnicas, por apresentar amplas possibilidades de compatibilização com outros métodos de controle, embora também possa ser eficiente mesmo quando utilizada isoladamente. Sob esses aspectos, conclui-se que há grandes vantagens no uso desse método para controle de pragas, visto que, além de baixar o custo de produção, pela exclusão ou, pelo menos, redução do número de aplicações de inseticidas, melhora, sensivelmente, a qualidade dos produtos oferecidos ao consumidor, pela menor probabilidade dos mesmos apresentarem resíduos de produtos químicos.

O primeiro passo para desenvolvimento de uma estratégia adequada de controle é conhecer a complexa

relação inseto-planta hospedeira. Isto envolve estudos, principalmente, sobre o comportamento e bioecologia do inseto e sobre os prejuízos sofridos pela planta.

Assim, o presente trabalho foi desenvolvido com o objetivo de estudar alguns aspectos dessa relação, envolvendo, nesse caso, *A. monuste orseis* e diversas cultivares de couve, visando obter subsídios para se efetuar o controle integrado da praga com a inclusão do método de resistência de plantas.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Generalidades sobre *Brassica oleracea* L. var. *acephala* DC.

2.1.1. Origem e classificação botânica

A couve comum , ou simplesmente, couve, é uma variedade botânica da espécie *Brassica oleracea* L., pertencente à família Brassicaceae (FILGUEIRA, 1982). Sua principal característica é a não formação de cabeça, de onde advém o termo *acephala* (YARNELL, 1956).

Sua origem, segundo YARNELL (1956), remonta aos anos anteriores à era cristã, sendo apreciada por gregos e romanos. Surgiu, provavelmente, na região Mediterrânea ou na Ásia Menor.

De acordo com SOUZA (1983), as formas cultivadas de *Brassica oleracea* parecem ter evoluído em diferentes áreas, a partir de uma forma selvagem, *B. oleracea* var. *sylvestris*, endêmica nas costas ocidental e sudeste da Europa. GIORDANO (1983), no entanto, não descartou a possibilidade de outras espécies selvagens, tais como *Brassica cretica*, *Brassica rupestris* e *Brassica*

insularis terem contribuído para o desenvolvimento das formas cultivadas atualmente.

2.1.2. Genética

GIORDANO (1983) relatou que a espécie *Brassica oleracea* é uma das mais polimórficas entre todas a hortaliças, caracterizando-se pela variação nos tipos de órgãos que são utilizados para o consumo humano. Todas essas variedades possuem o mesmo número de cromossomos ($2n = 18$), sendo possível o cruzamento entre elas.

WILLIAMS (1980), por outro lado, relacionou cruzamentos interespecíficos e intergenéricos na família Brassicaceae como importantes mecanismos para transferência de características úteis tais como resistência a doenças e macho esterilidade citoplasmática.

2.1.3. Cultivares

No Brasil, somente são produzidas plantas de folhas lisas, enquanto que, na Europa, estas são usadas como forragem para o gado, consumindo-se aquelas de folhas crespas (FILGUEIRA, 1982).

Ainda de acordo com FILGUEIRA (1982), nos arredores de Belo Horizonte, MG, predominam os clones que produzem folhas verde-claras, com nervuras da mesma cor e plantas de menor porte, em relação às cultivadas no

"cinturão verde" de São Paulo, SP, cujos clones apresentam folhas maiores, de coloração verde-escura e nervuras roxas.

CAMARGO (1984), contradizendo a referência anterior, relatou que a cultivar de couve de maior aceitação comercial no Estado de São Paulo e nos estados vizinhos pertence ao Grupo Manteiga, que se caracteriza pelas folhas lisas e tenras e coloração (assim como a dos pecíolos e nervuras) verde-clara. Esse autor também relacionou algumas cultivares recomendadas para plantio, como Manteiga Ribeirão Pires IAC - 2620, Manteiga Jundiá, Manteiga São José e Manteiga Tupi.

2.2. Generalidades sobre *Ascia monuste orseis* (Godart, 1819)

2.2.1. Plantas hospedeiras

No artigo A LAGARTA da couve (1920), são relacionadas, como hospedeiras do curuquerê-da-couve, somente plantas da família Brassicaceae, cultivadas ou silvestres.

BIEZANKO (1934) caracterizou o inseto como consumidor de plantas da família Brassicaceae, como repolho (*Brassica oleracea* var. *capitata*), couve (*B. oleracea* var. *acephala*), nabo (*Brassica rapa* var. *rapa*), couve-flor (*B. oleracea* var. *botrytis*), couve-rábano (*B. oleracea* var. *gongylodes*), rabanete (*Raphanus sativus* var. *radiola*),

rábano (*R. sativus* var. *niger*), mostardeira (*Sinapis alba* e *Sinapis juncea*), goivos (*Cheiranthus cheiri* e *Cheiranthus annuus*) e *Matthiola bicornis*. Ainda de acordo com o autor, certas plantas da família Tropaeolaceae, conhecidas por chagueira, mastruço-do-peru ou capuchinho (*Tropaeolum minus*, *Tropaeolum majus* e *Tropaeolum lobbianum*) constituem-se em hospedeiros preferenciais em relação ao repolho, na seleção para oviposição ou alimentação, quando próximas da brassicácea. O cânhamo, *Cannabis sativa* (Moraceae), por outro lado, exerce efeito repelente sobre os adultos.

Sobre os hospedeiros do referido pierídeo, LIMA (1936) e SILVA et alii (1968) citaram, além das brassicáceas, plantas pertencentes a outras famílias botânicas, como *Capparis speciosa*, *Capparis tweediana* e *Crataeva tapia* (Capparidaceae); *Cassia* sp. (Leguminosae) e chagas (Tropaeolaceae), o que foi confirmado por PORTO (1942). Esse autor referiu-se ao inseto como sendo encontrado sobre *Capparis cynaphalophora* e *C. tapia* (Capparidaceae) e *T. majus* (Tropaeolaceae).

Em um estudo sobre a fauna de lepidópteros no município de Amparo, SP, D'ALMEIDA (1944) registrou a presença do curuquerê-da-couve em folhas de espécies de Brassicaceae, Leguminosae e Capparidaceae.

NIELSEN & NIELSEN (1950), investigando a ocorrência de *A. monuste* na Flórida, listaram as seguintes plantas hospedeiras: *Lepidium virginicum* (Brassicaceae),

Tropaeolum sp. (Tropaeolaceae), *Cleome ciliata* (Capparidaceae), *Batis maritima* (Bataceae) e *Cakile maritima*.

2.2.2. Inimigos naturais

LIMA (1936) registrou o parasitismo de *A. monuste orseis* por *Apanteles* sp. e *Apanteles glomeratus* (Hym., Braconidae); por *Brachymeria comitator* e *Brachymeria ovata* (Hym., Chalcididae) e por *Pteromalus caridei* (Hym., Pteromalidae).

Desconhecendo as observações feitas anteriormente, PORTO (1942) afirmou que, no Brasil, não tinha sido assinalado nenhum predador ou parasitóide de *A. monuste orseis*, relacionando o himenóptero *A. glomeratus* com as espécies européias de *Pieris*, assim como o predador de ovos *Nabis lativentris* (Hem., Nabidae). Na Argentina, segundo o autor, foram assinalados como parasitóides primário e secundário de *Pieris phileta automate* (Lep., Pieridae), respectivamente, *Apanteles williamsoni* (Hym., Braconidae) e *Tetrastichus lopezi* (Hym., Chalcididae).

LIMA (1948) referiu novamente a ocorrência de *B. comitator* e *A. glomeratus* como inimigos naturais de *A. monuste orseis* e de *B. ovata* como parasitóide de *A. monuste*.

Estudando a biologia de *A. monuste orseis*, LORDELLO & RODRIGUES (1952) concluíram que existem poucos

inimigos naturais. Não assinalaram nenhum parasitóide de ovos. Apenas obtiveram emergência de exemplares de *P. caridei* de uma pupa. Esse parasitismo foi considerado como registrado pela primeira vez, o que não deixa de ser um ponto discutível, desde que LIMA (1936) já o tinha apresentado como inimigo natural do pierídeo, a não ser que, nesse caso, o parasitismo tenha sido referido apenas para a fase larval do hospedeiro.

GOBBI & CUNHA (1983) verificaram, em condições de laboratório, que os três primeiros instares larvais de *A. monuste orseis* são os mais favoráveis ao parasitismo e desenvolvimento de *Apanteles ayerzai* (Hym., Braconidae), com base na porcentagem de hospedeiros dos quais emergiram larvas do parasitóide.

LINK & COSTA (1983) verificaram a ação predatória de adultos de *Eriopis connexa* e *Coleomegilla maculata* (Col., Coccinellidae) sobre posturas do referido pierídeo.

GOBBI et alii (1989), pesquisando o efeito do parasitismo de *Cotesia glomerata* (Hym., Braconidae) no consumo alimentar de lagartas do curuquerê-da-couve, verificaram que, no 2^o e 3^o instares, o consumo de alimento por lagartas parasitadas e não parasitadas foi semelhante, enquanto que, no 4^o e 5^o instares, o consumo foi significativamente maior em lagartas parasitadas.

2.2.3. Aspectos morfológicos

2.2.3.1. Ovo

Os ovos do curuquerê-da-couve são amarelos, subfusiformes, com 1,3 mm de comprimento e 0,5 mm de diâmetro, com seção transversal decagonal. As dez arestas longitudinais são salientes e as faces côncavas, enrugadas transversalmente (MOREIRA, 1923).

Segundo LORDELLO & RODRIGUES (1952), "o ovo é alongado, afilando-se para as extremidades, principalmente para a distal. O cório é ornado por dez linhas longitudinais salientes, que dividem-no em lobos deprimidos, os quais, por sua vez, são cortados por delicadas estrias transversais e equidistantes, visíveis sob a lupa. A superfície superior, levemente escavada, é tomada por uma depressão circular, rodeada por curtos lobos brancacentos em número de oito a nove". Quando se aproxima o momento da eclosão, os ovos adquirem tonalidades mais escuras. Descrevendo uma postura, os referidos autores relataram a semelhança da mesma com um quadrilátero, sendo os ovos colocados em pontos equidistantes, formando fileiras mais ou menos paralelas.

2.2.3.2. Lagarta

De acordo com LORDELLO & RODRIGUES (1952), as

lagartas, ao eclodirem, têm aproximadamente 3 mm de comprimento. A coloração do corpo é amarelo-pálida. A cabeça, com coloração amarela mais intensa, é grande, ornada por pêlos claros, bem destacada do corpo, do qual se separa por uma linha estreita e escura. Nos instares subsequentes, as lagartas adquirem uma coloração esverdeada.

Ainda conforme os referidos autores, ao final do 1^o, 2^o, 3^o, 4^o e 5^o instares, as lagartas atingem os comprimentos de 4,5; 10; 15; 20 e 35 mm, respectivamente.

2.2.3.3. Pupa

RAYMUNDO (1930), PORTO (1942) e LORDELLO & RODRIGUES (1952) observaram, respectivamente, as seguintes dimensões para as pupas do curuquerê-da-couve: 30 a 35 mm de comprimento; 22 a 24 mm de comprimento e 4 a 5 mm de largura; 25 a 27 mm de comprimento e 6 a 7 mm de largura.

A coloração é muito variável, de branco-ocrácea (RAYMUNDO, 1930), branco-rosada (PORTO, 1942) até amarelada (LORDELLO & RODRIGUES, 1952). Pupas oriundas de lagartas que se alimentaram de *T. majus* (chagueira ou flor-de-pavão ou flor-do-paráiso) (família Tropaeolaceae) apresentam coloração verde-clara (RAYMUNDO, 1930). A variação de coloração da pupa de *A. monuste*, segundo NIELSEN & NIELSEN (1950), depende, em parte, da coloração do ambiente.

A pupa prende-se ao local escolhido pelo cremáster e por uma cinta de fios em torno do meio do corpo (LORDELLO & RODRIGUES, 1952).

2.2.3.4. Adulto

Segundo RAYMUNDO (1930), o adulto de *A. monuste orseis* apresenta envergadura de, aproximadamente, 60 mm (macho) e 50 a 55 mm (fêmea). Os dois pares de asas do macho são brancos, com uma bordadura terminal negra, denteada irregularmente. A fêmea apresenta, nas quatro asas, coloração branco-amarelada e bordadura negro-brunácea. Ainda de acordo com o referido autor, as asas anteriores apresentam um caráter diferencial (dimorfismo sexual) importante. Assim, nas asas das fêmeas, cuja borda costal e região basal são enegrecidas, há uma curta faixa negra transversal, arqueada na célula discal, às vezes menos acentuada ou interrompida, terminando por um simples ponto sobre a nervura recorrente. Nos machos, não ocorre essa faixa.

2.2.4. Aspectos biológicos

2.2.4.1. Fase de ovo

Em condições de campo, MOREIRA (1923) e BRANDÃO FILHO (1942) observaram, para o período de

incubação, o valor de 4 a 5 dias, enquanto que, para PORTO (1942), este foi de 3 a 4 dias.

No sul da Flórida, aproximadamente 4 a 6 dias após a oviposição, dependendo da temperatura, ocorre a eclosão das lagartas de *A. monuste*, em condições de campo (NIELSEN & NIELSEN, 1950).

LORDELLO & RODRIGUES (1952) relataram que o rompimento do cório se dá lateralmente, num ponto próximo da extremidade distal, sendo o tempo decorrente entre o início dos movimentos da lagarta para romper o cório até que a mesma saia do ovo, de 35 a 60 minutos. O período de incubação foi de cerca de 4 dias, à temperatura de 22°C.

NOMURA & YAMASHITA (1975) verificaram que a eclosão ocorre 5 dias após a postura (à temperatura de 22,6°C), sendo a porcentagem de eclosão de 38,1% e a taxa de mortalidade larval de 6,9%.

BRUNINI & SANTOS (1976) estudaram a influência da temperatura sobre o desenvolvimento do inseto. A 20°C, o período de incubação variou de 4 a 6 dias (média de 5 dias), superior àquele encontrado à 25°C (4 dias), mas inferior ao obtido à 28°C, que variou de 5 a 7 dias (média de 6 dias). Com relação à porcentagem de eclosão, os maiores valores foram encontrados à 25°C (100%), sendo que à 20°C houve uma variação de 0 a 100% (média de 50%) e à 28°C, foi computado apenas um dado (83%). Os autores concluíram que a temperatura de 25°C foi a mais favorável à fase de ovo.

Em condições de laboratório, com temperaturas variando de 17 a 34°C, SHIMA & GOBBI (1981a) obtiveram, para o estágio de ovo, uma variação na duração, de 3 a 5 dias, com média de 3,83 dias e viabilidade de 77%. No campo, os mesmos autores encontraram uma variação na duração do estágio de ovo, de 4 a 5 dias (média de 4,87 dias) e viabilidade de 72%.

De acordo com VENDRAMIM & MARTINS (1982), o período de incubação e viabilidade dos ovos coletados no campo em plantas de couve foram, respectivamente, de 3,52 dias (intervalo de variação de 3,03 a 4,00 dias) e 97,40% (intervalo de variação de 89,58 a 100%) à temperatura de 25°C, U.R. de 60% e fotofase de 14 horas. Em casa-de-vegetação (temperatura de 17 a 40°C), os autores constataram uma baixa viabilidade (34,93%) dos ovos obtidos dos acasalamentos em condições artificiais.

A ocorrência de desenvolvimento de embriões em ovos não fecundados (partenogênese) foi citada para essa espécie por BIEZANKO (1934). Esta observação, entretanto, foi refutada por PORTO (1942) e GOBBI et alii (1978).

2.2.4.2. Fase de lagarta

PORTO (1942), LORDELLO & RODRIGUES (1952) e NOMURA & YAMASHITA (1975) afirmaram que o primeiro alimento larval é o cório do ovo do qual saiu a lagarta, sendo que essa não entra em contato com ovos íntegros.

De acordo com MOREIRA (1923), o período larval do curuquerê-da-couve, em condições de campo, é de 25 dias, valor próximo do citado por BRANDÃO FILHO (1942) e um pouco superior ao relatado por NIELSEN & NIELSEN (1950).

As lagartas, durante os dois primeiros instares, costumam agrupar-se em grande número, na parte inferior ou superior da folha; mais tarde, no entanto, quando estão completando o desenvolvimento, elas se dispersam e freqüentemente migram das folhas à procura de um local adequado para a pupação (PORTO, 1942 e NIELSEN & NIELSEN, 1950).

LORDELLO & RODRIGUES (1952), alimentando, com folhas de couve, lagartas de *A. monuste orseis* provenientes de ovos obtidos no campo, encontraram, à 22°C, para o 1º, 2º, 3º, 4º e 5º instares, as durações de 2, 2, 1, 2 e 3 a 4 dias, respectivamente, com o estágio larval variando, portanto, entre 10 e 11 dias. Para ovos obtidos em laboratório, os valores, ainda à 22°C, foram, respectivamente, 2, 1 a 2, 1 a 2, 2 e 5 a 6 dias, com uma duração total de 11 a 14 dias. Observaram ainda que, ao suspender a alimentação de um lote de lagartas, assim que as mesmas ingressaram no 5º instar, parte delas pupou, enquanto as demais morreram. Das pupas obtidas, algumas foram devoradas pelas lagartas ainda ativas. A maior parte dos adultos emergiu em precárias condições.

Objetivando verificar o efeito do resfriamento à 6°C por 24, 48 e 72 horas sobre lagartas no

início do último instar, CORSEUIL & SILVA (1971) concluíram que não houve influência dos tratamentos sobre o tempo em que as lagartas permaneceram se alimentando (em folhas de couve) até a pupação, momento em que foram colocadas à 20°C (testemunha). No entanto, acrescentando o tempo de resfriamento, o resultado foi significativo, sendo maior o período larval quanto maior o tempo de permanência sob refrigeração. Esse resultado mostrou que a refrigeração não interfere na vida ativa da lagarta permitindo apenas ampliar, com um período de inatividade, seu tempo de duração.

O período larval de *A. monuste monuste*, criada em folhas de couve, à 22,6°C, segundo NOMURA & YAMASHITA (1975), é de 14 dias, durando cada instar, 4, 2, 2, 3 e 3 dias, respectivamente.

Dados referentes à influência da temperatura sobre o desenvolvimento larval do referido inseto, em plantas de couve, foram obtidos por BRUNINI & SANTOS (1976), utilizando um túnel climatológico. As durações do período larval, à 20, 25 e 28°C foram, respectivamente, 14 a 23 (média de 18); 12 a 16 (média de 14) e 14 a 21 dias (média de 17 dias). As viabilidades larvais, nessa mesma ordem, foram 50; 81 e 28%. Os autores concluíram, com base nos resultados, que a temperatura de 25°C foi a mais favorável à fase larval.

SHIMA & GOBBI (1981a), utilizando folhas de couve como substrato alimentar para o curuquerê-da-couve,

obtiveram ampla variação na duração do estágio larval (8 a 15 dias, com média de 10,96 dias) e uma viabilidade de 80%, com temperaturas de 17 a 34°C. Os autores indicaram que a mortalidade larval (20%) pode ter sido causada pela manipulação inadequada.

VENDRAMIM & MARTINS (1982), estudando a biologia de *A. monuste orseis* em couve 'Manteiga', à 25°C, U.R. de 60% e fotofase de 14 horas determinaram a duração dos cinco instares larvais: 2,00; 2,00; 2,11; 1,89 e 4,78 dias, respectivamente. A razão de crescimento, por instar, estabelecida a partir da relação entre as larguras das cápsulas cefálicas foi, em média, 1,61. A duração e viabilidade da fase larval foram, respectivamente, 13,41 dias e 78%, sendo o peso médio das lagartas no seu máximo desenvolvimento de 422,29 mg.

O período larval do curuquerê-da-couve, sobre cinco brassicáceas (espécies não mencionadas), variou de 15 a 21 dias, com média em torno de 18 dias (LINK & COSTA, 1983).

DE BORTOLI et alii (1983), avaliando alguns parâmetros biológicos de *A. monuste orseis*, em três cultivares de couve, à 23°C e U.R. de 75%, constataram, para o período larval, valores médios de 11,36; 12,24 e 16,23 dias, respectivamente, nas cultivares Manteiga Jundiaí, Roxa 919 e Manteiga 916, sendo as viabilidades, nessa mesma sequência de hospedeiros, de 52,63; 85,00 e 73,00%. Baseando-se apenas nesses resultados, os autores

concluíram que 'Roxa 919' mostrou-se mais eficiente para o desenvolvimento do inseto, pois, apesar de ter proporcionado um período larval bem próximo ao obtido em 'Manteiga Jundiá', permitiu uma viabilidade larval bastante superior.

2.2.4.3. Fase de pupa

MOREIRA (1923); PORTO (1942) e NIELSEN & NIELSEN (1950) observaram, para a praga em questão, os seguintes valores para a duração da fase pupal: 11, 7 e 6 a 8 dias, respectivamente, em condições de campo.

A variação na duração do estágio pupal e a sua viabilidade, em condições de campo, em plantas de couve, foram mencionadas por SHIMA & GOBBI (1981a), como sendo, respectivamente, de 4 a 10 dias (média de 6,66 dias) e 71%. Em condições de laboratório (temperaturas de 17 a 34°C), a duração da referida fase, foi, em média, de 6,14 dias (com valores variáveis entre 4 e 9 dias), enquanto a viabilidade foi de 86%. A manipulação inadequada foi apontada como a possível causa da mortalidade das demais pupas de *A. monuste orseis*.

LORDELLO & RODRIGUES (1952), criando *A. monuste orseis* em couve, obtiveram, à 22°C, um período pupal de 6 a 7 dias, partindo de ovos coletados no campo e de 6 dias, a partir de ovos obtidos de acasalamento em laboratório.

Com relação à influência do tempo de resfriamento de lagartas, à 6°C, sobre o período pupal do inseto, CORSEUIL & SILVA (1971) não observaram diferença significativa entre os tratamentos, embora os resultados tivessem evidenciado período pupal superior quanto maior o tempo de resfriamento das respectivas lagartas. Todas as pupas deram origem a adultos perfeitos.

De acordo com NOMURA & YAMASHITA (1975), em plantas de couve, o período pupal de *A. monuste monuste*, à 22,6°C, é de 8 dias.

BRUNINI & SANTOS (1976), criando essa espécie em folhas de couve, verificaram que, à 20, 25 e 28°C, corresponderam as seguintes variações para a duração da fase pupal: 8 a 10 (média de 9); 7 a 8 (média de 7) e 7 a 8 dias (média de 7 dias), respectivamente. Considerando as mesmas temperaturas, as viabilidades foram, respectivamente, 100, 100 e 82%.

Trabalhando em condições de laboratório, (temperatura de 25°C, U.R. de 60% e fotofase de 14 horas), com couve 'Manteiga', VENDRAMIM & MARTINS (1982) constataram que a duração da fase pupal foi, em média, de 7,2 dias, com intervalo de variação de 6 a 9 dias, sendo a viabilidade dessa fase, de 89,13%. O peso das pupas (com 24 horas de idade) foi 346,19 mg (variando entre 304,90 e 388,60 mg). A comparação deste peso médio com aquele obtido para lagartas no máximo desenvolvimento (422,29 mg) evidencia uma perda de peso relativamente baixa durante a

que, 4 a 5 dias após a fecundação, as fêmeas iniciam a postura.

NIELSEN & NIELSEN (1950) conseguiram manter borboletas vivas por 4 a 8 dias (machos) e pelo dobro do tempo (fêmeas), alimentando-as com água açucarada.

Adultos, sem discriminação de sexo, mantidos à 22°C, viveram de 5 a 9 dias, em presença ou ausência de alimento (água e mel) (LORDELLO & RODRIGUES, 1952).

De acordo com SHIMA & GOBBI (1981a), alimentando-se os adultos com solução de água e açúcar (1:1), as fêmeas viveram, em média, 4,34 dias e os machos, 3,30 dias. As fêmeas apresentaram maior variação de idade (1 a 17 dias) do que os machos (1 a 11 dias), com temperaturas variando de 17 a 34°C.

Confirmando os dados anteriores, VENDRAMIM & MARTINS (1982), criando a referida praga em couve 'Manteiga', também obtiveram longevidade superior para as fêmeas (3,57 dias, com intervalo de variação de 2 a 4 dias). Os machos viveram 1,71 dias, em média, com intervalo de variação de 1 a 3 dias. Os menores valores registrados, para ambos os sexos, em relação aos relatados por outros autores foram explicados devido às altas temperaturas (superiores a 35°C) observadas na casa-de-vegetação em determinados períodos do dia. A proporção entre os sexos foi de 1,05 macho para cada fêmea.

SHIMA & GOBBI (1981a) verificaram que, a temperaturas variáveis entre 17 e 34°C, ocorreram posturas

pupação. Para a obtenção dos adultos, os autores fixaram as pupas, com cola, através de sua extremidade posterior, à região superior do recipiente (copo plástico com fundo telado), mantendo este em posição invertida, o que facilitava a emergência dos adultos.

Segundo LINK & COSTA (1983), o período pupal de *A. monuste orseis* proveniente de lagartas alimentadas com quatro brassicáceas (espécies não mencionadas) variou de 8 a 17 dias, com média de 13 dias.

Testando o desenvolvimento do inseto à 23°C e U.R. de 75%, em três cultivares de couve, DE BORTOLI et alii (1983) obtiveram, em 'Manteiga Jundiaí', 'Roxa 919' e 'Manteiga 916', respectivamente, os seguintes valores para a duração e viabilidade pupal: 5,94 e 56,66; 9,95 e 92,94 e 8,12 dias e 80,82%. A exemplo do que ocorreu com a fase larval, também nessa fase, a cultivar Manteiga Jundiaí, apesar de ter encurtado o período pupal, proporcionou drástica redução na viabilidade. Os intervalos de variação para a duração do referido estágio foram: 4 a 7, 9 a 11 e 5 a 13 dias, na mesma sequência de hospedeiros.

2.2.4.4. Fase adulta

2.2.4.4.1. Longevidade e períodos de pré-oviposição e oviposição

Em condições de campo, PORTO (1942) relatou

em um período de 1 a 9 dias após a efetivação da cópula, com predominância nos primeiros dias.

DE BORTOLI et alii (1983) avaliaram o efeito de genótipos de couve sobre a longevidade dos adultos do curuquerê-da-couve mantidos individualizados e alimentados com solução de sacarose a 10% (23°C e U.R. de 75%). Verificaram, para os adultos provenientes das cultivares Manteiga Jundiaí, Roxa 919 e Manteiga 916, os seguintes valores: 5,01; 5,13; e 4,73 dias, respectivamente, com intervalo de variação de 4 a 7, 4 a 7 e 3 a 7 dias. A proporção entre os sexos (1 macho para 2 fêmeas) foi semelhante nos três diferentes substratos.

2.2.4.4.2. Comportamento reprodutivo e fecundidade

Segundo MOREIRA (1923), o curuquerê-da-couve coloca cerca de 160 ovos, que são fixos, principalmente, na face inferior das folhas, em grupos não muito próximos, ficando os ovos, em cada grupo, juntos e eretos (no sentido do maior eixo).

O tempo decorrente entre a colocação de dois ovos consecutivos, em condições de campo, é de 30 a 40 segundos, sendo o número de ovos por postura muito variável (PORTO, 1942).

Para LORDELLO & RODRIGUES (1952), o número de ovos coletados no campo variou de 20 a 62, sendo o

intervalo de tempo decorrente entre a colocação de dois ovos consecutivos, de 5 segundos. Em condições de laboratório, a partir de três casais separados em mangas de vidro, mantidos à 22°C e alimentados com uma solução de água e mel, LORDELLO & RODRIGUES (1952) obtiveram 14, 92 e 202 ovos. Esses ovos foram postos nas duas faces das folhas de couve e também nas paredes internas das mangas de vidro.

NOMURA & YAMASHITA (1975) constataram uma variação de 4 a 41 ovos em posturas coletadas em canteiros de agrião, couve e rabanete. Na couve, os ovos foram depositados na face inferior, enquanto que, nas outras hortaliças, somente na face superior.

Estudos conduzidos por SHIMA & GOBBI (1981b) demonstraram que os acasalamentos ocorrem das 7 às 17 horas, à temperatura de 20 a 35°C. O maior número de cópulas ocorreu entre 10 e 14 horas, à 27°C. A duração das cópulas variou de 40 a 220 minutos (média de 87,6 minutos). Observaram, ainda, que os machos copulam desde a emergência até 8 dias de idade, enquanto as fêmeas, desde a emergência até 5 dias de vida, sendo que o maior número de acasalamentos ocorre quando ambos os sexos apresentam 24 horas de idade.

SHIMA & GOBBI (1981a), observando a oviposição de *A. monuste orseis*, em condições de campo, verificaram que 121 posturas ocorreram na superfície inferior e 23 na superfície superior de folhas de couve. O horário preferencial para a postura foi entre 9 e 12 horas,

sendo o tempo médio gasto por postura, de 4,21 minutos e o tempo médio gasto para colocação de cada ovo, de 1,45 segundos. Encontrou-se uma variação de 1 a 82 ovos por postura (média de 25,69 ovos). Com temperaturas variando de 17 a 34°C, os autores observaram, para adultos mantidos em "caixa padrão" (2,7 m por 1 m) e alimentados com solução de água e açúcar (1:1), que 40% das fêmeas não realizam postura, 40% realizam postura no primeiro dia após a cópula e 20% nos dias consecutivos. O total de ovos colocados por fêmea esteve diretamente relacionado com o número de posturas realizadas, sendo dez, o número máximo de posturas colocadas por uma única fêmea, totalizando 399 ovos.

VENDRAMIM & MARTINS (1982) encontraram dificuldades para a obtenção dos resultados referentes à fecundidade, em virtude das altas temperaturas verificadas na casa-de-vegetação (variação de 17 a 40°C), e da provável insuficiência de espaço (gaiolas de 30 x 30 x 60 cm) para o acasalamento normal dos insetos. Sugeriram, para contornar o último problema, gaiolas maiores para o estudo do comportamento reprodutivo dessa espécie. Mesmo assim, obtiveram uma média de 23,4 ovos por fêmea, com intervalo de variação de 7 a 51 ovos, considerando-se apenas as férteis.

Com relação ao efeito do hospedeiro sobre a oviposição, LINK & COSTA (1983) observaram que, entre diversas brassicáceas cultivadas próximas umas das

outras, o número de posturas decresceu na seguinte ordem: brócoli, couve-flor, repolho, couve, rabanete, mostarda, nabo e rúcula.

2.2.4.5. Ciclo total

Somando os valores das durações da fase de ovo, lagarta e pupa do curuquerê-da-couve, em condições de campo, obtidos por MOREIRA (1923) e NIELSEN & NIELSEN (1950), tem-se, respectivamente, 40 a 41 e 31 a 35 dias.

Partindo de ovos coletados no campo, LORDELLO & RODRIGUES (1952) verificaram, para a duração da fase imatura dessa praga, em plantas de couve, valores de 20 a 22 dias e partindo de ovos obtidos de acasalamento em laboratório, valores de 21 a 24 dias para o parâmetro, à 22°C.

A temperatura média de 22,6°C, NOMURA & YAMASHITA (1975) obtiveram um ciclo (ovo à emergência do adulto) de 27 dias, para a espécie em questão, criada em folhas de couve.

Testando a influência de diferentes temperaturas sobre o inseto, BRUNINI & SANTOS (1976) verificaram maior rapidez no desenvolvimento de *A. monuste orseis* à 25°C (média de 25 dias, com variação de 23 a 28 dias). Os valores observados à 20°C e à 28°C foram, respectivamente, 32 e 30 dias, com variação de 26 a 39 dias e 26 a 36 dias.

A partir dos dados apresentados por SHIMA & GOBBI (1981a) e por VENDRAMIM & MARTINS (1982), que utilizaram plantas de couve para a criação da praga em questão, verificaram-se, para o período de ovo à emergência do adulto, valores variáveis de 15 a 29 dias (à temperatura de 17 a 34°C), e 22,03 a 29 dias (à temperatura de 25°C, U.R. de 60% e fotofase de 14 horas), respectivamente.

DE BORTOLI et alii (1983), trabalhando à 23°C e U.R. de 75%, obtiveram, para o período compreendido entre a eclosão das lagartas e a morte dos adultos, valores de 22,31; 27,62 e 29,08 dias, respectivamente, nos genótipos de couve Manteiga Jundiá, Roxa 919 e Manteiga 916. 'Roxa 919' foi considerada o melhor substrato para o desenvolvimento de *A. monuste orseis*, baseando-se nos dados de duração do ciclo e viabilidades larval e pupal.

2.2.5. Danos

Os dados referentes aos prejuízos causados pelo curuqueré-da-couve são bastante escassos, sendo a maioria deles (MOREIRA, 1923; FONSECA, 1940; BRANDÃO FILHO, 1942; PORTO, 1942) provenientes de observações empíricas em condições de campo.

BRUNINI & SANTOS (1976), no entanto, avaliaram os danos causados pelas lagartas em folhas de couve, constatando que, à 25°C, a quantidade de alimento consumido em toda a fase larval, foi maior (4,1 g com

variação de 3,1 a 5,5 g) do que à 20°C (2,9 g, com variação de 1,6 a 4,7 g).

2.3. Resistência a insetos em brassicáceas

2.3.1. Aleloquímicos em brassicáceas

De acordo com Van Etten & Wolff¹, citados por WILLIAMS (1980), as brassicáceas caracterizam-se por apresentar uma classe de compostos que contém glucose e enxofre, os glucosinolatos, cujos produtos de hidrólise enzimática são conhecidos pelo forte aroma, pela atividade biológica na atração de insetos e resistência a doenças e pelos efeitos metabólicos em mamíferos.

Os glucosinolatos (ou glicosídeos do óleo de mostarda) são hidrolisados pela enzima mirosinase ou tioglucosidase, quando o tecido da planta é triturado. Desses compostos, os mais conhecidos são sinigrin e sinalbin (KOGAN, 1986).

Em relação à espécie humana, tem sido assinalado que o consumo, em larga escala, desses vegetais ricos em glucosinolatos, está associado à atividade

¹VAN ETTEN, C. H. & WOLFF, I. A. Natural sulfur compounds.

In: . Toxicants occurring naturally in
foods. 2.ed. Washington, Committee on Food
 Protection, Nat'l. Acad. Sci., 1973. p.210-34.

anti-tiroidal, causando o bócio humano, ou papeira, em locais onde o conteúdo de iodo na dieta é marginal (VAN ETEN et alii, 1969). Conforme WILLIAMS (1980), goitrin é o mais ativo entre os agentes anti-tiroidais encontrados nas brassicáceas. Segundo VAN ETEN et alii (1969), esse efeito também pode ser provocado indiretamente pela ingestão de leite produzido por animais que foram submetidos à alimentação com altos níveis de couve para forragem. No entanto, nesse caso, a causa do hipotireoidismo é ainda controversa. VIRTANEN (1965), alimentando animais com vegetais ricos em glucosinolatos, não obteve leite com propriedades "goitrogênicas" (produtoras de bócio), admitindo que pequenas quantidades de goitrin são transferidas para o leite.

WILLIAMS (1980) assinalou o isolamento de cerca de 80 glucosinolatos, enquanto que, para WINK (1988), o número desses metabólitos secundários, de ocorrência em plantas superiores, chega a 100.

De acordo com Kjaer¹, citado por VAN ETEN & TOOKEY (1979), os glucosinolatos ocorrem não apenas na família Brassicaceae, como também em outras

¹KJAER, A. The natural distribution of glucosinolates: a uniform group of sulfur-containing glucosides. In: BENDZ, G. & SANTESSON, J., ed. Chemistry in botanical classification. New York, Academic Press, 1974. p.229-34.

famílias da ordem Capparales: Capparidaceae, Resedaceae e Moringaceae e em algumas espécies de Caricaceae, Tropaeolaceae e Limnanthaceae.

COLE (1976), identificando os produtos voláteis da hidrólise de glucosinolatos em extratos de plantas de diferentes famílias, adicionou à lista de distribuição taxonômica desses compostos uma espécie de Plantaginaceae.

Essas substâncias ocorrem em praticamente todas as espécies estudadas em cinco famílias estreitamente relacionadas, incluindo Brassicaceae, Capparidaceae e Resedaceae e em várias espécies de outras seis famílias não relacionadas, incluindo Tropaeolaceae e Euphorbiaceae, de acordo com Underhill¹, citado por KOGAN (1986).

Os glucosinolatos ocorrem em todas as partes da planta, mas, conforme VAN ETEN et alii (1969) e VAN ETEN & TOOKEY (1979), são usualmente mais concentrados nas sementes do que em folhas e raízes de espécies de *Brassica*.

A concentração de glucosinolatos em *Brassica* spp. é mais alta em folhas jovens do que em folhas maduras, de acordo com Van Emden &

¹UNDERHILL, E. W. Glucosinolates. In: BELL, E. A. & CHARLWOOD, B. V. ed. Secondary plant products. Berlin, Springer-Verlag, 1980. p.493-511.

Bashford¹, citados por McKEY (1979).

Dentro de uma dada espécie, VAN ETTEN et alii (1969) afirmaram que somente um ou dois glucosinolatos estão comumente presentes em grandes quantidades, podendo, no entanto, ser encontrados mais de seis tipos diferentes. Embora exista um certo padrão quantitativo e qualitativo com relação à presença de glucosinolatos entre espécies de brassicáceas, WILLIAMS (1980) relatou que, para as variedades morfológicas de *B. oleracea*, ocorrem diferenças nesses perfis. Continuando esse raciocínio, o autor apontou a couve como a variedade botânica que mostra a maior variação nos padrões qualitativo e quantitativo para essa classe de compostos, devido às diversas origens das cultivares que são classificadas como couve.

Essas diferenças, com relação à variedade cultivada, também foram testadas para repolho (VAN ETTEN et alii, 1976) e para couve-chinesa (DAXENBICHLER et alii, 1979).

DAXENBICHLER et alii (1977), DAXENBICHLER & VAN ETTEN (1977) e VAN ETTEN et alii (1979) identificaram e

¹VAN EMDEN, H. F. & BASHFORD, M. A. A comparison of the reproduction of *Brevicoryne brassicae* and *Myzus persicae* in relation to soluble nitrogen concentration and leaf age (leaf position) in the Brussels sprout plant. Entomologia Experimentalis et Applicata, Amsterdam, 14: 349-60, 1969.

quantificaram os tipos de glucosinolatos e produtos orgânicos derivados de sua hidrólise em plantas de repolho. Para esses autores, a importância desses estudos é evidente, pois muitos produtos olerícolas podem ter seus elementos tóxicos naturais aumentados inadvertidamente com o desenvolvimento de novas variedades.

Para solucionar tal problema, PAWLOWSKI et alii (1968) propuseram uma metodologia para auxiliar os melhoristas de plantas a selecionarem genótipos de *B. napus* com menor concentração de isotiocianatos (um dos produtos de hidrólise dos glucosinolatos), que atuam como atraentes para alimentação de insetos.

No entanto, do ponto de vista de diversos pesquisadores, entre eles VAN ETEN et alii (1976), VAN ETEN et alii (1979) e WILLIAMS (1980), esse objetivo não deve ser buscado cegamente, em virtude desses mesmos compostos estarem também envolvidos nas outras relações da planta-hospedeira com herbívoros e com patógenos. Assim, esse estudo requererá novos enfoques, sendo necessária a reavaliação dessas relações, inclusive no que se refere às mudanças qualitativas e quantitativas dos glucosinolatos nas características de sabor e aroma dos vegetais considerados.

O efeito do sinigrin sobre *Papilio polyxenes* (Lep., Papilionidae), inseto restrito a plantas da família Umbelliferae, é marcadamente antibiótico, afetando o crescimento e desenvolvimento, mas não as taxas de

alimentação (ERICKSON & FEENY, 1974). Em contraste, o crescimento larval de *P. rapae*, um especialista em brassicáceas, não foi afetado por altas concentrações do alilglucosinolato, sendo que, para *Spodoptera eridania* (Lep., Noctuidae), um generalista, o crescimento larval foi inibido somente por altas concentrações de sinigrin (BLAU et alii, 1978).

De acordo com RODMAN & CHEW (1980), os insetos que se alimentam de brassicáceas são aparentemente influenciados pelos glucosinolatos da planta.

Estes compostos agem como atraentes de alimentação para adultos e larvas de insetos das ordens Lepidoptera, Coleoptera, Diptera, Hemiptera e Hymenoptera e também como estimulantes de alimentação e oviposição (KOGAN, 1986).

PETERKA et alii (1986) demonstraram, baseados em experimentos com livre chance de escolha para alimentação e em análises químicas, a função atraente do sinigrin para *Plutella xylostella* (Lep., Plutellidae), em que a cultivar tolerante apresentava conteúdo dessa substância 50% mais baixo do que as cultivares suscetíveis.

RENWICK & RADKE (1981) verificaram, por outro lado, que macerados de folhas de repolho atuam como deterrente de oviposição para *Trichoplusia ni* (Lep., Noctuidae), de maneira comparável ao efeito do "frass" (resíduos de alimentação larval e "pellets" fecais). Com base nessa observação, os autores sugeriram que o material

ativo encontrado no "frass" não era um feromônio, bastando que o tecido da planta fosse rompido pela ação da lagarta para que fosse liberada a substância deterrente.

No campo, as lagartas de *P. brassicae* são encontradas preferencialmente sobre plantas capazes de liberar as maiores quantidades dos derivados alil do sinigrin. Estudos de laboratório, conduzidos por MITCHELL (1977), mostraram que essas lagartas requereram somente uma baixa concentração de sinigrin para promover atividade de alimentação. As lagartas não são seletivas na escolha do alimento, sendo a seleção realizada pelo adulto no momento da oviposição. Observando o comportamento larval, o autor sugeriu que somente no 5^o instar, quando as lagartas tendem a perder a tendência de agregação, é que qualquer dispersão (fuga) de uma planta impalatável seria importante, pois esse instar é responsável pelo maior dano. Já foi notado, no entanto, que também nessa fase, as lagartas não são seletivas.

RENWICK & RADKE (1983) demonstraram o efeito estimulante de extratos de repolho sobre a oviposição de *P. rapae*. Esse inseto diferenciou prontamente as concentrações das substâncias envolvidas. Sinigrin, em altas concentrações, também estimulou a oviposição, mas teve pequeno efeito sobre a distribuição espacial dos ovos. Os resultados obtidos sugeriram que mais de uma substância química volátil é necessária para estimular a oviposição e a seleção do local para a postura.

Um segundo nível de defesa química, sugerido por NIELSEN (1978), é representado pela presença de cucurbitacins (em espécies de *Iberis*) e de cardenolídeos (em espécies de *Cheiranthus* e *Erysimum*), os quais atuam como potentes inibidores de alimentação para espécies de besouros crisomelídeos (*Phyllotreta memorum*, *Phyllotreta undulata*, *Phyllotreta tetrastigma* e *Phaedon cochleariae*) associados às brassicáceas.

TABASHNIK (1985) verificou que coumarin e rutin, substâncias encontradas em níveis não significativos em brassicáceas, apresentam efeito deterrente sobre a oviposição de *P. xylostella*.

A partir do conhecimento de que as diferenças qualitativas e quantitativas entre os glucosinolatos determinam os padrões de reconhecimento, aceitação e adequabilidade do hospedeiro para o inseto, WINK (1988) sugeriu que a diversificação química poderia ser uma estratégia contra a adaptação, pois é mais difícil para um herbívoro se adaptar e competir nessa situação do que numa outra em que todos os indivíduos ou espécies contêm somente um tipo de molécula tóxica.

Atualmente admite-se que os aleloquímicos não são produtos residuais (excedentes) e sem nenhuma função metabólica, mas que evoluíram como uma defesa contra microrganismos, herbívoros e plantas competidoras e como atraentes de animais para polinização ou dispersão de sementes (WINK, 1988).

Por outro lado, JANZEN (1980) definiu coevolução como uma mudança evolucionária em uma característica de uma população em resposta a uma característica de indivíduos de uma segunda população, seguida por uma resposta evolucionária pela segunda população à mudança na primeira.

Desse modo, segundo WINK (1988), alguns organismos, durante a evolução, foram bem sucedidos em se especializar em uma planta tóxica, desenvolvendo uma maneira de seqüestrar as toxinas ou se tornar imune a elas.

● termo seqüestro ou seqüestração, de acordo com DUFFEY (1980), é mais freqüentemente usado no contexto de defesa química contra os herbívoros implicando na deposição de substâncias fitoquímicas secundárias em tecidos ou órgãos especializados de um inseto. Na família Pieridae, APLIN et alii (1975) identificaram sinigrin e óleos de mostarda nas pupas de *P.brassicae* e *P. rapae*, assumindo que estas substâncias são seqüestradas das plantas pelas lagartas e armazenadas.

Apesar de não estarem envolvidos diretamente neste capítulo, há evidências na literatura de que no decorrer da evolução, alguns insetos adquiriram a capacidade de utilizar alomônios produzidos por um hospedeiro potencial para seu benefício próprio, como cairomônios (por exemplo, os glucosinolatos, para insetos que se alimentam de brassicáceas). Numa etapa posterior, essas substâncias seqüestradas pelo inseto (assumindo

função de defesa contra inimigos naturais) podem ter sido modificadas, mediando a "comunicação" entre indivíduos da mesma espécie (feromônio), atuando no processo de seleção do hospedeiro. Desse modo, a liberação dessas substâncias por fêmeas adultas, em locais previamente ocupados por sua progênie, ou por formas jovens em desenvolvimento, inibe a oviposição por outras fêmeas, evitando, assim, as superpopulações em substratos limitados, e, conseqüentemente, diminuindo a competição intra-específica, o que, como todo processo evolucionário, apresenta vantagens e desvantagens. Nesse sentido, encontram-se os trabalhos de ROTHCHILD & SCHOONHOVEN (1977), relacionando a oviposição de *P. brassicae* em folhas de repolho em diferentes condições (com e sem ovos naturais ou artificiais; com e sem fluido de ovos; com e sem lagartas de 1^o instar se alimentando; etc); de RENWICK & RADKE (1980), examinando o efeito deterrente de oviposição associado ao "frass" produzido por lagartas de *T. ni*; outros relacionados a hospedeiros de outras famílias botânicas, como o de DITTRICK et alii (1983), a respeito do deterrente de oviposição extraído do "frass" larval de *Ostrinia nubilalis* (Lep., Pyralidae) e finalmente sobre a proteção desempenhada pelo feromônio deterrente de oviposição de *P. brassicae* (KLIJNSTRA & SCHOONHOVEN, 1987 e KLIJNSTRA & BRÜGGEMANN, 1988) liberado pelos ovos da espécie, o qual também afeta fêmeas de *P. rapae*, estimulando pesquisas visando sua aplicação no campo.

Outra possibilidade para o uso de substâncias secundárias no controle de pragas foi proposta por LUNDGREN (1975). O autor verificou que extratos de plantas, embora não pertencentes à família Brassicaceae, aplicados sobre folhas de repolho, agem como deterrentes de oviposição para *P. brassicae*, *P. rapae* e *P. napi*. As substâncias químicas envolvidas não foram identificadas.

2.3.2. Resistência de brassicáceas a insetos sugadores

PIMENTEL (1961), avaliando a resistência a pragas de variedades botânicas de *B. oleracea* (brócolis, couve-de-bruxelas, repolho, couve-manteiga e couve-galega) não encontrou diferença no número de afídeos [*Brevicoryne brassicae* e *Myzus persicae* (Hem., Aphididae)], mas o percevejo *Lygus* spp. (Hem., Miridae) foi mais abundante sobre couve-manteiga do que sobre couve-de-bruxelas e repolho.

Segundo THOMPSON (1963), plantas de couve com folhas não cerosas são resistentes à *B. brassicae* e à *Aleurodes brassicae* (Hem., Aleyrodidae), quando comparadas com folhas cerosas.

Com relação à *B. brassicae*, a cor ou a intensidade da luz irradiada da superfície foliar parece ser de importância primária na seleção do hospedeiro por afídeos alados (RADCLIFFE & CHAPMAN, 1965b e 1966a). Esses

autores avaliaram a resistência à praga em cultivares comerciais de repolho e concluíram que as cultivares vermelhas, embora menos suscetíveis ao ataque inicial, foram as mais favoráveis ao aumento populacional de afídeos. As variedades selecionadas para o estudo apresentavam diferenças com relação à forma e tamanho da cabeça, dias para maturação e cor da folhagem (RADCLIFFE & CHAPMAN, 1966a) e variação na resistência a pragas (RADCLIFFE & CHAPMAN, 1965b).

SULLIVAN & BRETT (1974), trabalhando com diferentes brassicáceas, verificaram que as cultivares de repolho, couve-flor, brócolis, couve-manteiga, couve-de-bruxelas, couve-rábano e grande parte das cultivares de rabanete foram resistentes à *Murgantia histrionica* (Hem., Pentatomidae), enquanto que mostarda, nabo, couve-galega, couve-nabo e couve-chinesa foram suscetíveis, em condições de campo.

BRETT & SULLIVAN (1974), considerando a existência de brassicáceas resistentes à *M. histrionica*, recomendam o controle dessa praga através da destruição de restos de cultura associado ao uso de cultivares resistentes.

Para LARA et alii (1978), as cultivares de couve Manteiga de Ribeirão Pires 2446, Manteiga de Ribeirão Pires 2620 e Manteiga 1811 foram as menos preferidas por *B. brassicae* no campo, enquanto que, em laboratório, destacaram-se as cultivares Roxa, Manteiga Tupi e Manteiga

Jundiaí, podendo-se considerar 'Roxa' e 'Manteiga Tupi' como as mais promissoras. 'Crespa 918', por outro lado, destacou-se como a preferida, em ambas as condições.

Com relação à existência de antibiose à *B. brassicae*, LARA et alii (1979) concluíram que houve menor reprodução em 'Manteiga de Ribeirão Pires 2446', 'Manteiga Jundiaí' e 'Manteiga Mococa', enquanto que, em 'Manteiga 1811', 'Crespa 918', 'Manteiga 916', 'Manteiga de Ribeirão Pires 2620 (obtida por semente)' e 'Manteiga Tupi', os afídeos se reproduziram bem. Constataram também maior reprodução do pulgão em folhas novas (ponteiro), quando comparadas às folhas médias e velhas, em condições de campo.

Estudos conduzidos em casa-de-vegetação por JARVIS (1982) demonstraram que todas as linhagens de *Brassica napus* e *Brassica caridei* testadas foram altamente suscetíveis ao ataque de *B. brassicae*, enquanto que *Crambe juncea*, outra brassicácea, foi altamente resistente.

Embora não apontando a razão, ALTIERI & SCHMIDT (1987) observaram que a mistura de cultivares (multilinhas) de brócolis reduziu a população de *B. brassicae*, além de verificarem que plantas mais altas foram mais facilmente localizadas pelos afídeos, agindo, assim, como uma barreira protetora ou cultura armadilha (interferência física).

Em condições de campo, STONER & SHELTON (1988) observaram maior número de *Thrips tabaci* (Thys.,

Thripidae) em cultivares de repolho previamente identificados como suscetíveis ('Market Prize' e 'Supergreen', com médias, respectivamente, de 28,4 e 16,2 tripes por cabeça), quando comparadas com cultivares identificadas como resistentes ('Titanic 90' e 'Falcon', com médias, respectivamente, de 5,5 e 2,9 tripes por cabeça). Em condições de laboratório, não foram observadas diferenças na preferência entre discos de folhas das quatro cultivares.

2.3.3. Resistência de brassicáceas a insetos mastigadores

De acordo com HARRISON & BRUBAKER (1943), a abundância de certas lagartas em culturas de brócolis, couve-flor, couve-manteiga, couve-de-bruxelas, repolho vermelho, repolho verde, couve-rábano e couve-galega é dependente da folhagem produzida, maturidade e altura da planta e condição física geral, e não da espécie ou variedade botânica de *Brassica*.

Trabalhando em condições de campo, PIMENTEL (1961) verificou que nenhuma variedade botânica foi resistente à *Phyllotreta cruciferae* (Col., Chrysomelidae), à *T. ni*, à *Plutella maculipennis* (Lep., Plutellidae) e à *Psylliodes punctulata* (Col., Chrysomelidae), que ocorreram em baixas densidades. *P. rapae* foi mais abundante em couve-de-bruxelas e repolho do que sobre couve-manteiga e

couve-galega, estando brócolis em posição intermediária. Basicamente, esse fato foi associado ao maior parasitismo larval sobre plantas que apresentam folhas abertas do que sobre plantas que formam cabeça. *Phyllotreta vittata* (Col., Chrysomelidae), ao contrário, apresentou maiores populações em couve-manteiga e couve-galega do que em brócolis, couve-de-bruxelas e repolho.

Também RADCLIFFE & CHAPMAN (1966b) avaliaram a resistência à *Hylemya brassicae* (Dip., Anthomyiidae), *P. rapae*, *P. maculipennis* e *T. ni* em 43 cultivares, representando 11 culturas da família Brassicaceae. Concluíram que a resistência a cada um dos insetos é independente do nível de resistência a uma outra espécie, isto é, os mecanismos de resistência são diferentes para cada inseto considerado.

O mecanismo primário de resistência à *P. rapae* e *T. ni* em cultivares comerciais de repolho foi a não preferência, desde que as populações larvais refletiram, de modo acentuado, as preferências para oviposição do adulto. Já, para *H. brassicae*, as diferenças varietais na adequação do hospedeiro foram mais significativas do que a seleção hospedeira. As cultivares vermelhas de repolho foram menos suscetíveis à oviposição de *P. rapae* do que as verdes, no entanto, nas cultivares vermelhas (menor número de ovos), foram observadas as mais elevadas proporções de lagartas em relação ao número de ovos, seja pelo maior conteúdo de ácido ascórbico, ou pela presença de antocianina nas

cultivares vermelhas (RADCLIFFE & CHAPMAN, 1966a). Entretanto, RADCLIFFE & CHAPMAN (1965b), avaliando oito cultivares de repolho, mostraram que há variação estacional na resistência a essa praga, devido, provavelmente, à resposta diferencial aos estímulos para oviposição da 1ª e 2ª gerações; mudança fisiológica na planta no decorrer da estação, promovendo variação nas preferências para o hospedeiro e menor atratividade à oviposição de plantas severamente danificadas. Não foi encontrada resistência à *T. ni* e à *P. maculipennis*.

Testando a resistência à *P. rapae*, *T. ni* e *P. maculipennis* em três cultivares de repolho, plantados em cinco épocas distanciadas de 20 dias, RADCLIFFE & CHAPMAN (1965a) concluíram que as mudanças estacionais na resistência às duas primeiras resultaram, preferencialmente, de injúria prévia do inseto do que de mudanças fisiológicas nas plantas, desde que plantas de todas as cultivares protegidas com inseticidas foram duas vezes mais suscetíveis à oviposição tardia por essas pragas em relação àquelas desprotegidas, previamente à infestação.

BRETT & RUDDER (1966) observaram a incidência de *Phyllotreta striolata* (Col., Chrysomelidae) em cultivares comerciais de diferentes brassicáceas, verificando que houve variação na suscetibilidade das cultivares para *B. oleracea* var. *acephala* (1,0 a 32,6 besouros por amostragem constituída de 5 redadas), para *B. campestris* var. *rapa* (17,0 a 28,3) e para *R. sativus* (6,0 a

36,0).

Baseados no dano de alimentação de *T. ni* e *P. rapae* em cultivares de repolho, CHALFANT & BRETT (1967) selecionaram as cultivares resistentes (Mammoth Red Rock e Savoy Perfection Drumhead) e as suscetíveis (Copenhagen Market 86 e Stein's Flat Dutch) para realizarem estudos mais detalhados. Para *T. ni*, observaram maior número de ovos e lagartas pequenas (1^o e 2^o instares) e menor número de lagartas grandes (a partir do 3^o instar) em 'Mammoth Red Rock', relacionando o menor dano de alimentação nessa cultivar à ocorrência de antibiose. Para *P. rapae*, foi constatado maior número de ovos, lagartas e pupas na cultivar Stein's Flat Dutch. Maior eficiência do tratamento químico foi verificada para as cultivares resistentes.

Em relação ao efeito da resistência de plantas sobre o controle com inseticidas, BRETT & SULLIVAN (1974) fizeram um breve relato de exemplos extraídos da literatura, ressaltando o uso de variedades resistentes de brassicáceas como método adequado de controle de pragas. Esses autores também listaram as variedades que apresentam maior e menor grau de resistência à *T. ni*, *P. rapae*, *P. xylostella*, *P. striolata*, *Hellula rogatalis* (Lep., Pyralidae), *H. brassicae* e à *Epilachna varivestis* (Col., Coccinellidae), recomendando práticas culturais que auxiliam a diminuir as populações desses insetos.

VENDRAMIM et alii (1982) estudaram a influência de 13 cultivares de couve na biologia de *Agrotis*

subterranea (Lep., Noctuidae), em condições de laboratório. As fases larval e pupal foram maiores em 'Manteiga Ribeirão Pires 2446', que proporcionou também o menor peso pupal. Os menores valores para a duração da fase larval e pupal foram obtidos em 'Crespa 918' e 'Gigante 915', enquanto que o maior peso pupal foi encontrado para lagartas criadas em 'Gigante 915'. A viabilidade larval foi relativamente alta em todas as cultivares testadas, ao passo que, para viabilidade pupal, o menor valor foi propiciado pelo genótipo Manteiga Mococa. Com relação à deformação de adultos, verificou-se que somente nas cultivares Manteiga Ribeirão Pires 2620 e Manteiga 916, todos os adultos emergidos foram normais. Não houve influência dos genótipos na longevidade dos adultos. Os autores concluíram que, de modo geral, o desenvolvimento e reprodução de *A. subterranea* foram pouco influenciados pelas cultivares estudadas.

Resultados obtidos por LIN et alii (1984), em condições de campo, indicaram que *P. xylostella* prefere ovipositar sobre linhagens de repolho e couve-flor que apresentam folhas verde-escuras e brilhantes, com médias, respectivamente, de 3,5 e 11,5 ovos por planta, em relação às cultivares comerciais das mesmas brassicáceas, que apresentaram, respectivamente, 0,5 e 1,0 ovo por planta. Contudo, as linhagens preferidas para oviposição apresentaram menor número de formas imaturas (lagartas e pupas) (0,5 e 0,3 por planta, respectivamente, para repolho

e couve-flor) do que as cultivares comerciais (12,5 e 8,5 indivíduos por planta, respectivamente, para repolho e couve-flor), que apresentavam folhas verde-claras.

Testes de campo conduzidos por STORY & SUNDSTROM (1986), para investigar o efeito de 10 cultivares de repolho e a frequência de aplicação de inseticida sobre o dano de *T. ni* demonstraram que as cultivares responderam aos níveis de aplicação do inseticida de maneira similar e que houve um efeito aditivo da resistência do repolho ao tratamento químico, onde as cultivares resistentes responderam melhor à frequência de aplicação do produto químico.

LAMB (1988) verificou que teores reduzidos de glucosinolatos e ácido erúico em sementes de cultivares melhoradas de *Brassica campestris* e *B. napus* não afetam a suscetibilidade ao ataque de *P. cruciferae* e *P. striolata*, quando comparadas com cultivares que apresentam altos teores dessas substâncias químicas.

3. MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi desenvolvida no Laboratório de Resistência de Plantas a Insetos e em casa-de-vegetação (modelo PAD-FAN) do Departamento de Entomologia da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" (ESALQ), Universidade de São Paulo (USP), em Piracicaba, SP, avaliando-se alguns aspectos biológicos e a não-preferência para alimentação e oviposição do curuquerê-da-couve, *Ascia monuste orseis* (Godart, 1819) (Lep., Pieridae) (nomenclatura confirmada por MIELKE¹) em cultivares de couve.

3.1. Material vegetal utilizado

As cultivares utilizadas, cujas mudas foram obtidas da Seção de Hortaliças Diversas do Instituto Agronômico de Campinas (IAC) foram as seguintes:

¹ MIELKE, O. H. H. (Universidade Federal do Paraná, Curitiba) Comunicação pessoal, 1990

- Crespa 918
- Crespa Capão Bonito
- Gigante 915
- Manteiga 916
- Manteiga 1811
- Manteiga Jundiaí
- Manteiga Mococa
- Manteiga Ribeirão Pires 2446
- Manteiga Ribeirão Pires 2620
- Manteiga São José
- Manteiga São Roque
- Manteiga Tupi
- Roxa
- Roxa Monte Alegre
- Verde Escura

Em casa-de-vegetação, efetuaram-se plantios em janeiro de 1988, a partir de mudas obtidas no IAC e em janeiro de 1989, a partir de mudas cultivadas em condições de campo.

No campo, a partir de mudas obtidas em casa-de-vegetação, foram efetuados plantios em agosto de 1988 e agosto de 1989.

As mudas foram propagadas sob condições de campo, em solo Latossolo Vermelho Orto Série "Luiz de Queiroz", previamente adubado com esterco bovino curtido, à base de 2 kg por planta. As plantas foram submetidas aos tratos culturais normais para a cultura, mas sem o emprego

de produtos químicos que porventura afetassem o desenvolvimento dos insetos.

3.2. Manutenção da criação-estoque

Para iniciar a criação-estoque, coletaram-se posturas de *A. monuste orseis* no campo, sobre folhas de couve cultivar Manteiga, não incluída nos ensaios para evitar o possível efeito do condicionamento pré-imaginal do inseto. As áreas foliares contendo os ovos foram recortadas e levadas ao laboratório mantido à temperatura de $25 \pm 2^{\circ}\text{C}$, U.R. de $75 \pm 10\%$ e fotofase de 14 horas.

Em seguida, as posturas foram acondicionadas em placas de Petri (diâmetro de 9 cm), revestidas com papel de filtro umedecido com água destilada, para favorecer a eclosão larval.

A partir da eclosão das lagartas, estas foram alimentadas com folhas de couve 'Manteiga', cultivada sob condições de campo (plantios realizados em janeiro de 1988 e em agosto de 1989), a partir de mudas obtidas no Departamento de Horticultura (ESALQ/USP). Quando o número de lagartas eclodidas por placa era superior a 25, estas eram distribuídas para outras placas, em grupos que não ultrapassavam o limite pré-estabelecido. Não ocorrendo tal fato, as lagartas eram mantidas na placa de Petri original. Em ambos os casos, os insetos permaneciam nas placas até atingirem cerca de 15 mm, quando então eram transferidos

para copos plásticos cônicos e transparentes (altura de 10 cm, diâmetro basal de 5 cm e diâmetro apical de 7,5 cm), os quais eram mantidos em posição invertida sobre uma tampa de placa de Petri de 9 cm de diâmetro. Pequenos orifícios foram feitos na parte basal do recipiente para promover maior aeração no seu interior. A partir dessa fase, eram mantidas 5 a 8 lagartas por recipiente. A substituição do alimento, bem como a limpeza dos recipientes de criação, era realizada diariamente, até que todos os indivíduos tivessem atingido a fase de pupa.

A emergência dos adultos ocorria nos mesmos recipientes (copos) de criação. A medida que emergiam, os adultos eram transferidos para gaiolas constituídas por uma armação de arame (50 cm por 50 cm por 80 cm de altura) revestida com tela de náilon e tendo uma abertura circular frontal, vedada por uma manga de tecido de algodão, para impedir a fuga dos insetos. Machos e fêmeas eram introduzidos em proporções variáveis nas diferentes gaiolas, totalizando, no máximo, 10 insetos.

As gaiolas foram mantidas em casa-de-vegetação modelo PAD-FAN, não sendo medidas as condições de temperatura e umidade.

No interior da gaiola, colocou-se uma planta de couve cultivar Manteiga mantida em vaso de barro preenchido com uma mistura de solo e esterco bovino curtido, na proporção aproximada, em volume, de 3:1.

O alimento dos adultos (solução de mel à 10%)

era fornecido no interior de uma flor plástica de coloração vermelha (BELL & JOACHIM, 1975), a qual foi fixada à parede da gaiola, sendo o líquido trocado a cada dois dias. A medida que morriam, os adultos eram substituídos.

Os ovos, diariamente coletados nessas gaiolas, eram conduzidos ao laboratório, de acordo com o procedimento adotado para iniciar a criação-estoque, a qual foi mantida durante todo o período pelo qual se estendeu a pesquisa. No entanto, para evitar os possíveis problemas genéticos decorrentes da manutenção, por longo tempo, de criações de insetos em condições de laboratório, periodicamente, eram introduzidas, na criação-estoque, posturas coletadas no campo.

3.3. Aspectos biológicos de *A. monuste orseis* em 15 cultivares de couve

3.3.1. Procedimentos gerais

Esse estudo foi realizado no laboratório de Resistência de Plantas a Insetos, mantido à temperatura de $25 \pm 2^{\circ}\text{C}$, U.R. de $80 \pm 10\%$ e fotofase de 14 horas, no período de dezembro de 1988 a abril de 1989.

As lagartas recém-eclodidas (provenientes de ovos oriundos de posturas coletadas no campo) foram individualizadas em tubos de vidro de 8,5 cm de altura por 2,5 cm de diâmetro, contendo as seções foliares de cada

genótipo. Os tubos foram tampados com algodão hidrófugo (cardado) e arranjados em prateleiras de madeira, que foram mantidas no laboratório.

O conjunto tubo-algodão foi previamente esterilizado por calor seco.

A transferência das lagartas para o interior do tubo foi efetuada utilizando-se um pincel macio ligeiramente umedecido em água destilada.

No segundo dia após a individualização, observava-se, através do tubo, a atividade das lagartas, sendo substituídas as inativas por lagartas recém-eclodidas. Nesse dia, o alimento não foi trocado para evitar o estresse promovido pela perturbação dos insetos. Posteriormente, as seções foliares foram trocadas diariamente, observando-se a mortalidade larval e limpando e secando internamente os tubos com algodão hidrófilo, sempre que havia acúmulo de fezes e/ou de água de condensação nas paredes do tubo.

Padronizou-se a idade das folhas utilizadas na alimentação das lagartas, escolhendo-se, para todas as cultivares, as que se apresentavam tenras, posicionadas na região intermediária da planta, evitando-se aquelas que apresentavam injúrias.

As folhas dos diferentes genótipos, trazidas do campo, foram submetidas a três operações sucessivas: lavagem com água comum, com água destilada e secagem com papel toalha, para retirar o excesso de umidade.

Em cada cultivar, foram criadas 50 lagartas, distribuídas em cinco lotes, constituindo cada lote, um bloco formado por 10 lagartas, para cada genótipo.

A pesagem das lagartas com 8 dias de idade foi efetuada em balança METTLER, com precisão de 0,1mg.

Próximo do último instar, as lagartas foram transferidas, individualmente, para recipientes plásticos (especificados no item 3.2.). Isto permitiu a colocação de um maior volume de folhas (necessário em função do maior consumo nessa fase), bem como propiciou um local (parede do copo) adequado para a fixação das lagartas no momento da pupação.

Diariamente, os insetos eram observados, anotando-se a mortalidade.

Vinte e quatro horas após a constatação da presença de pupas, efetuava-se a pesagem das mesmas. Para isso, as pupas foram removidas temporariamente do local onde se encontravam, rompendo-se os fios de seda que as fixava à parede do copo com o auxílio de uma pena de caneta tinteiro e uma pinça.

Após a pesagem, as pupas eram aderidas ao recipiente original com cola 'Tenaz', à semelhança do procedimento adotado por VENDRAMIM & MARTINS (1982), através de sua superfície ventral, mantendo, assim, a posição em que se deu o processo de pupação no laboratório, visando, com isso, fornecer condições adequadas para a emergência dos adultos.

O recipiente plástico foi mantido invertido sobre uma tampa de placa de Petri (diâmetro de 9 cm) forrada com papel de filtro, com o propósito de absorver o líquido (mecônio) expelido pelo adulto, algum tempo após a emergência.

Os adultos foram mantidos no próprio recipiente em que emergiram, sendo a mortalidade observada diariamente. Em função do pequeno tamanho do recipiente e da não observação dos aspectos reprodutivos, os adultos não foram alimentados.

Foram considerados como indivíduos defeituosos aqueles que não emergiam completamente do interior da exúvia pupal, os que não distendiam parcial ou totalmente uma ou mais asas e os que apresentavam dobramento das extremidades alares.

A não avaliação dos aspectos reprodutivos deveu-se ao pequeno número de casais emergidos em alguns dos tratamentos e às exigências dos adultos, em termos de luminosidade e espaço, para o acasalamento e oviposição, o que dificultaria o estudo pelo elevado número de genótipos testados.

3.3.2. Aspectos biológicos avaliados

- Fase larval:

- peso das lagartas com 8 dias de idade
- duração

- viabilidade
- mortalidade diária
- Fase pupal:
 - duração
 - viabilidade
 - peso das pupas com 24 horas de idade
- Fase adulta:
 - longevidade
 - porcentagem de adultos defeituosos
- Período de desenvolvimento pós-embrionário:
 - duração
 - viabilidade

3.3.3. Análise fenética

Para a elaboração da análise fenética, efetuaram-se duas análises: de agrupamento e de ordenação, segundo SILVEIRA NETO (1986). Para isto, foram utilizadas 15 unidades taxonômicas operacionais (OTU'S) (cultivares), representadas por letras e 16 caracteres (aspectos biológicos), representados por números, na seguinte ordem:

Cultivares:

- Manteiga Ribeirão Pires 2620	(A)
- Manteiga 1811	(B)
- Roxa	(C)
- Manteiga São Roque	(D)
- Gigante 915	(E)

- Manteiga 916	(F)
- Crespa 918	(G)
- Manteiga Ribeirão Pires 2446	(H)
- Crespa Capão Bonito	(I)
- Manteiga Tupi	(J)
- Manteiga Jundiaí	(L)
- Manteiga Mococa	(M)
- Manteiga São José	(N)
- Roxa Monte Alegre	(O)
- Verde Escura	(P)

Caracteres:

- duração da fase larval (machos)	(1)
- duração da fase larval (fêmeas)	(2)
- peso larval (machos)	(3)
- peso larval (fêmeas)	(4)
- viabilidade da fase larval	(5)
- duração da fase pupal (machos)	(6)
- duração da fase pupal (fêmeas)	(7)
- peso pupal (machos)	(8)
- peso pupal (fêmeas)	(9)
- viabilidade da fase pupal	(10)
- duração do período de desenvolvimento pós-embrionário (machos)	(11)
- duração do período de desenvolvimento pós-embrionário (fêmeas)	(12)
- viabilidade do período de desenvolvimento pós-embrionário	(13)

- longevidade dos adultos (14)

- adultos defeituosos (machos) (15)

- adultos defeituosos (fêmeas) (16)

Para confecção da matriz básica de vetores binários, os valores registrados nos genótipos, para um determinado caráter, foram codificados em 0 (zero) e 1 (um), quando indicavam, respectivamente, suscetibilidade e resistência. A posição relativa de cada genótipo (para a codificação em vetores binários) foi tomada com relação à média geral, para cada caráter considerado.

3.3.3.1. Análise de Agrupamento

O estudo de agrupamento foi realizado através do método de taxonomia numérica ("software" Análise de Agrupamento - Davies).

Para calcular a semelhança entre cada par de OTU'S da matriz básica de dados, utilizou-se a distância euclidiana média, definida como:

$$d = \frac{\left[\sum_{i=j}^n (x_{ij} - x_{ik})^2 \right]^{1/2}}{\sqrt{n}}, \text{ onde:}$$

n = número de caracteres

x_{ij} = valor do caráter i na OTU J

x_{ik} = valor do caráter i na OTU K

Empregou-se o método não ponderado de agrupamento aos pares por média aritmética (UPGMA), onde a distância entre dois agrupamentos é definida por:

$$\text{dist}_{I,J} = \frac{1}{n_i \cdot n_j} \sum d_{i,j}, \text{ sendo:}$$

n_i = número de OTU'S do agrupamento I

n_j = número de OTU'S do agrupamento J

O ajuste dos agrupamentos foi medido através do grau de encadeamento:

$$C = \frac{2 \sum_{j=i}^{n-1} \delta_j}{(n-1)(n-2)} \quad 0 \leq C \leq 1, \text{ onde:}$$

δ = diferença entre os números de OTU'S dos dois grupos

n = número total de OTU'S

3.3.3.2. Análise de Ordenação

Utilizou-se a Análise de Componentes Principais para estabelecer a ordenação das OTU'S ("software" Análise de Componentes Principais - Moure).

Partiu-se da matriz fenética básica, obtendo-se a variabilidade dos caracteres e a posição relativa de cada OTU, distribuídas pelos diferentes eixos

de um espaço multidimensional. O gráfico da distribuição das OTU'S foi confeccionado utilizando-se o espaço tridimensional, representados pelos três primeiros eixos (eixos x, y e z).

O grau de explicação dos agrupamentos definidos pelos três eixos considerados foi obtido, em porcentagem, através da aplicação da seguinte expressão:

$$\frac{1}{n} (\lambda_1 + \lambda_2 + \lambda_3) \cdot 100, \text{ onde:}$$

λ = autovalor calculado

n = número de caracteres

3.3.4. Análise estatística

Para o estudo da biologia comparada de *A. monuste orseis* nas 15 cultivares de couve, o delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, sendo cada bloco constituído por um lote de 10 lagartas (parcela) para cada um dos genótipos. Os dados relativos à duração, peso e viabilidade das fases larval e pupal e longevidade dos adultos foram analisadas pelo teste F, sendo as médias comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

3.4. Testes de não-preferência para alimentação e oviposição em seis cultivares de couve

Para os testes de não-preferência para alimentação e oviposição, foram utilizadas seis cultivares de couve, selecionadas conforme os resultados obtidos no estudo da biologia comparada (item 3.3.), escolhendo-se os três materiais mais adequados e os três materiais menos adequados ao desenvolvimento do inseto. As cultivares utilizadas foram: Crespa 918, Crespa Capão Bonito, Manteiga 916, Manteiga Tupi, Roxa de Monte Alegre e Verde Escura.

3.4.1. Não-preferência para alimentação

3.4.1.1. Teste de orientação para lagartas recém-eclodidas

O ensaio foi conduzido em condições de laboratório à temperatura de $25 \pm 2^{\circ}\text{C}$, U.R. de $60 \pm 20\%$ e fotofase de 14 horas, no período de maio a setembro de 1989.

As lagartas foram provenientes da criação-estoque.

As folhas trazidas do campo foram lavadas, sucessivamente, em água comum e destilada, retirando-se, posteriormente, o excesso de umidade da superfície com papel toalha. Em seguida, foram seccionadas com vazador de

rolha (diâmetro de 1,9 cm e área de $2,835 \text{ cm}^2$), sendo as seções obtidas de cada cultivar colocadas em arenas, constituídas por placas de Petri (diâmetro de 15 cm), com fundo revestido de gesso e coberto com papel de filtro. As seis seções, correspondentes às seis cultivares, foram dispostas em pontos equidistantes entre si e próximas da margem da placa, estabelecendo-se o seu posicionamento por sorteio, para que fosse o mais casual possível. Os círculos foram fixados ao gesso por intermédio de alfinetes. O gesso e o papel de filtro foram umedecidos com água destilada para evitar a excessiva perda de umidade dos discos foliares. Em cada placa, colocou-se apenas um círculo de cada genótipo.

No centro de cada placa, foram liberadas 20 lagartas recém-eclodidas. Em seguida, tampou-se a placa, vedando-a com fita crepe, sendo os genótipos identificados através de letras grafadas sobre a tampa. A avaliação foi realizada 24 horas após a instalação, contando-se o número de lagartas encontradas em cada genótipo. As lagartas mortas e as que não estavam em contato com os círculos foliares não foram consideradas.

A porcentagem de lagartas por círculo foliar (considerando-se o total de lagartas que tinham se fixado numa cultivar) constituiu-se no parâmetro analisado.

Foram utilizadas 98 repetições (placas).

O genótipo que atraiu maior porcentagem de lagartas foi designado como padrão, atribuindo-se a esta

porcentagem, o índice de preferência igual a 100%.

3.4.1.2. Testes de consumo para lagartas de 4^o e 5^o instar

a) Testes com livre chance de escolha

Para estes testes, lagartas recém-eclodidas, provenientes da criação-estoque, foram criadas individualmente (conforme descrito em 3.3.), utilizando-se folhas de couve 'Manteiga', até que atingissem a idade estipulada (final do 3^o ou do 4^o instar) para o início do ensaio.

a.1) Lagartas de 4^o instar

As condições do laboratório, para esse ensaio, foram: temperatura de $25 \pm 2^{\circ}\text{C}$, UR de $50 \pm 20\%$ e fotofase de 14 horas, sendo o teste realizado no período de agosto a setembro de 1989.

Inicialmente, foram obtidos, de cada cultivar, pares de discos foliares (1,9 cm de diâmetro e $2,835 \text{ cm}^2$ de área) simetricamente opostos, em relação à nervura central da folha. De cada par, um dos discos foi levado à estufa (regulada à $63 \pm 3^{\circ}\text{C}$), constituindo a alíquota (para determinação do peso da matéria seca inicial), enquanto o outro representou o material passível

de ser consumido pela lagarta. Como arena, foram utilizadas placas de Petri, conforme descrito no item 3.4.1.1, constituindo cada placa uma repetição, para um total de 52 repetições. De cada genótipo, foram utilizadas, em cada repetição, duas seções sobrepostas para consumo do inseto e duas seções como alíquota.

O teste foi feito com lagartas ao final do 3^o instar, o que foi caracterizado pela parada de alimentação. Em cada placa, contendo as seções foliares dos seis genótipos fixadas ao gesso por meio de alfinetes, foi colocada uma lagarta. Para impedir a movimentação da lagarta, logo após a introdução na placa, a mesma foi confinada no centro da placa, em uma tampa de material plástico (diâmetro de 3 cm), apresentando um orifício central com diâmetro aproximado de 1 cm, que permitia a saída do inseto, o que, de maneira geral, ocorria algum tempo após a liberação da exúvia larval, possibilitando, assim, que a escolha do genótipo se efetuasse como consequência dos estímulos por ele produzidos e não devido ao comportamento de fuga das lagartas, possivelmente estressadas.

A placa foi tampada e vedada com fita crepe, identificando-se os genótipos através de letras grafadas sobre a tampa.

Após 24 horas, as lagartas foram removidas das placas e as sobras de todos os genótipos foram colocadas, individualmente, por genótipo e por placa, em

tubos de vidro (8,5 x 2,5 cm) e levadas para estufa (mantida à $63 \pm 3^{\circ}\text{C}$), onde permaneceram até atingir peso constante.

Posteriormente, tanto as seções representando as alíquotas como aquelas correspondentes às sobras do alimento, foram pesadas em balança METTLER, com precisão de 0,1 mg. A diferença entre o "peso seco" (peso de matéria seca) da alíquota (inicial) e o "peso seco" da sobra (final), para cada genótipo, foi considerada a quantidade de alimento consumido.

Para avaliação da preferência, considerou-se o "peso seco" consumido de cada genótipo e a respectiva porcentagem em relação ao "peso seco" total consumido (para os seis genótipos) em cada placa. O mesmo procedimento foi adotado em relação à área foliar de matéria fresca ("área fresca").

A determinação da área baseou-se na relação entre a "área fresca" conhecida (dois discos de $2,835\text{ cm}^2$, totalizando $5,670\text{ cm}^2$) e o "peso seco" inicial da alíquota, estabelecendo-se, por regra de três simples e direta, a "área fresca" consumida em função do "peso seco" consumido do genótipo.

Estabeleceu-se o índice de preferência, considerando-se os maiores valores registrados para peso e área consumidos como 100% de preferência.

a. 2) Lagartas de 5^o instar

O ensaio foi conduzido em laboratório à temperatura de $25 \pm 2^{\circ}\text{C}$, U.R. de $60 \pm 20\%$ e fotofase de 14 horas, no período de maio a setembro de 1989.

Utilizou-se basicamente a mesma metodologia empregada para avaliar a não-preferência de lagartas de 4^o instar (item 3.4.1.2.-a.1.), diferindo apenas no que se refere à idade das lagartas, ao número de repetições (40, nesse caso) e em relação aos dois discos foliares sobrepostos colocados em cada placa (arena), que, nesse caso, apresentavam diâmetro de 2,9 cm e área individual de $6,605 \text{ cm}^2$, totalizando $13,21 \text{ cm}^2$).

b) Testes sem livre chance de escolha (confinamento)

Os experimentos foram realizados em laboratório, à temperatura de $25 \pm 2^{\circ}\text{C}$, UR de $30 \pm 10\%$ e fotofase de 14 horas, no período de outubro a novembro de 1989.

b.1) Lagartas de 4^o instar

As lagartas foram criadas em pequenos grupos, conforme descrito no item 3.2., até o final do 3^o instar.

Antes de ocorrer a troca de tegumento, os

insetos foram individualizados em placas de Petri de diâmetro igual a 9 cm, contendo três círculos sobrepostos (diâmetro de 1,9 cm, com área individual de $2,835 \text{ cm}^2$) de um dos seis genótipos selecionados. Para evitar a perda excessiva de água das seções foliares, colocou-se, no fundo da placa, papel de filtro umedecido em água destilada. Cada placa com um dos genótipos constituiu-se numa repetição, sendo utilizadas 20 repetições para cada material.

O término do ensaio deu-se quando as lagartas, ao final do 4^o instar, cessaram a alimentação. Por isso, houve a necessidade, em algumas placas, de adicionar discos com o decorrer do tempo, de modo que o inseto sempre tivesse alimento disponível.

A determinação do consumo foi feita conforme descrito no item 3.4.1.2.-a.1. A cada seção oferecida à lagarta, correspondeu um círculo (alíquota), extraído de porção simetricamente oposta da folha, em relação à nervura central, o qual foi colocado em estufa (mantida à $63 \pm 3^\circ \text{C}$), até atingir peso constante. Desse modo, o "peso seco" das alíquotas para um genótipo em uma placa constituiu-se no "peso seco" inicial. O "peso seco" da sobra de alimento, obtido de maneira semelhante à anterior, foi tomado como o "peso seco" final, sendo a diferença entre eles ("peso seco" inicial e final), a quantidade de alimento consumido pelas lagartas durante o 4^o instar.

A exemplo do ensaio de consumo com livre chance de escolha (item 3.4.1.2.-a.1.), os "pesos secos"

consumidos também foram transformados em "área fresca" consumida. O mesmo critério foi adotado, também nesse caso, para a obtenção do índice de preferência em relação ao peso e área consumidos.

b. 2) Lagartas de 5^o instar

A metodologia, o número de repetições e o sistema de avaliação do consumo, foram basicamente semelhantes aos utilizados para as lagartas de 4^o instar (item 3.4.1.2.-b.1.), diferindo apenas no que se refere à idade das lagartas e em relação à quantidade de alimento oferecido à lagarta em cada repetição, que, nesse caso, consistiu, inicialmente, de quatro seções (diâmetro de 2,9 cm, área individual de 6,605 cm²) de um dos seis genótipos selecionados, repostas diariamente.

3.4.2. Não-preferência para oviposição em condições de livre chance de escolha

Esse ensaio foi conduzido no período de junho a dezembro de 1989, em casa-de-vegetação, não sendo medidas as condições de temperatura e umidade.

Os adultos, oriundos da criação-estoque, após a separação por sexo, foram transferidos para compartimentos telados da casa-de-vegetação, com armação de madeira, com as dimensões de 2 m de largura por 2,5 m de

comprimento por 2,5 m de altura, com uma porta frontal, no sentido da largura, de 0,6 m por 2 m de altura. Foram liberados dois casais por compartimento (gaiola), sendo instaladas 20 gaiolas (repetições).

Nesses compartimentos, os vasos contendo as 6 cultivares utilizadas (uma cultivar/vaso) foram dispostos de forma circular e completamente ao acaso.

O alimento (solução de mel à 10%) foi fornecido no interior de flores artificiais vermelhas, as quais ficavam suspensas por um barbante a aproximadamente 1,65 m do nível do piso e no centro da gaiola. O líquido era renovado a cada dois dias, sendo os adultos liberados próximos da fonte de alimento.

As plantas colocadas em cada gaiola foram padronizadas com relação à altura, idade e vigor. A vistoria às plantas era efetuada diariamente, contando-se e retirando-se as áreas foliares com os ovos colocados em cada genótipo. As plantas que recebiam muitas posturas num mesmo dia eram substituídas por outras com características semelhantes.

Os resultados foram analisados em termos do número e porcentagem de ovos em cada genótipo, em relação ao número total de ovos colocados nas seis plantas de cada compartimento.

Estabeleceu-se o índice de preferência, considerando-se o valor correspondente ao genótipo que recebeu maior número de ovos como 100% de preferência.

3.4.3. Análise fenética

Realizaram-se as análises de agrupamento e de ordenação, conforme referido no item 3.3.3. Utilizaram-se, nesse caso, seis OTU'S (cultivares), representadas por letras e 14 caracteres, representados por números, na seguinte ordem:

Cultivares:

- Manteiga 916 (F)
- Crespa 918 (G)
- Crespa Capão Bonito (I)
- Manteiga Tupi (J)
- Roxa Monte Alegre (O)
- Verde Escura (P)

Caracteres:

- duração da fase larval (1)
- peso larval (2)
- viabilidade da fase larval (3)
- duração da fase pupal (4)
- peso pupal (5)
- viabilidade da fase pupal (6)
- longevidade dos adultos (7)
- adultos defeituosos (8)
- não-preferência para alimentação (lagartas de 1^o instar) (9)
- não-preferência para alimentação, com livre chance de escolha (lagartas de 4^o

instar) (10)

- não-preferência para alimentação, sem livre chance de escolha (lagartas de 4^o

instar) (11)

- não-preferência para alimentação, com livre chance de escolha (lagartas de 5^o

instar) (12)

- não-preferência para alimentação, sem livre chance de escolha (lagartas de 5^o

instar) (13)

- não-preferência para oviposição (14)

O procedimento adotado para confecção da matriz básica de vetores binários foi o mesmo referido no item 3.3.3.

3.4.4. Análise estatística

Para os testes de não-preferência para alimentação, o delineamento experimental foi inteiramente casualizado. As médias das variáveis porcentagem de lagartas, consumo e porcentagem do consumo (para peso e área), analisadas pelo teste F, foram comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade. A transformação utilizada foi $\log (x + 10)$.

O delineamento experimental utilizado no estudo da não-preferência para oviposição foi blocos casualizados, com 20 blocos (gaiolas). Os dados referentes

a número e porcentagem de ovos/planta foram analisados pelo teste não-paramétrico de Friedman, ao nível de 5% de probabilidade (CAMPOS, 1983).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Aspectos biológicos de *Ascia monuste orseis* (Godart, 1819) em 15 cultivares de couve

4.1.1. Fase larval

A duração da fase larval de *A. monuste orseis* foi significativamente afetada pelas cultivares de couve utilizadas para a alimentação do inseto. Assim, verifica-se que as lagartas criadas em 'Roxa Monte Alegre' apresentaram um alongamento do período de desenvolvimento, sendo que o valor médio obtido (14,74 dias) foi significativamente maior do que os observados nos demais materiais, com exceção daqueles registrados em 'Verde Escura', 'Manteiga São José', 'Manteiga 1811' e 'Manteiga São Roque'. Já, as lagartas criadas em 'Roxa', 'Crespa Capão Bonito', 'Manteiga 916', 'Crespa 918', 'Gigante 915' e 'Manteiga Ribeirão Pires 2446' apresentaram valores médios (variáveis entre 13,02 e 13,22 dias) estatisticamente inferiores aos observados em 'Roxa Monte Alegre' e 'Verde Escura' (Tabela 01).

Os valores encontrados no presente trabalho,

considerando-se a média entre as 15 cultivares (13,59 dias), estão próximos dos obtidos por NOMURA & YAMASHITA (1975) (14 dias), por BRUNINI & SANTOS (1976), à 25°C (14 dias) e por VENDRAMIM & MARTINS (1982) (13,41 dias). Os resultados obtidos foram, no entanto, superiores àqueles registrados por LORDELLO & RODRIGUES (1952) (10 a 11 dias) e por SHIMA & GOBBI (1981a) (10,96 dias) e inferiores àqueles citados por BRUNINI & SANTOS (1976) (17 dias, à 28°C e 18 dias, à 20°C). DE BORTOLI et alii (1983), por outro lado, observaram, para o referido parâmetro, uma variação de 11,36 a 16,23 dias, em função das cultivares de couve utilizadas para alimentação do inseto.

O peso das lagartas com 8 dias de idade também foi afetado pelas cultivares de couve utilizadas (Tabela 02). Verifica-se que os valores médios constatados para indivíduos alimentados com 'Roxa Monte Alegre' e 'Verde Escura' (89,86 e 90,86 mg, respectivamente) foram significativamente menores do que aqueles obtidos nos demais materiais, com exceção de 'Manteiga 1811', 'Manteiga Tupi', 'Manteiga São Roque' e 'Manteiga Ribeirão Pires 2620'. Já, as lagartas alimentadas com 'Crespa Capão Bonito' apresentaram-se mais pesadas, sendo a média observada nesse genótipo (169,90 mg) estatisticamente superior àquelas registradas em 'Roxa Monte Alegre', 'Verde Escura' e 'Manteiga 1811'.

Naquelas cultivares onde ocorreu um

alongamento da fase larval (Roxa Monte Alegre e Verde Escura), o peso das lagartas era menor, pois se encontravam em um estágio anterior às que apresentaram duração inferior para a referida fase.

Considerando-se a viabilidade da fase larval, observa-se que esta variou significativamente conforme os materiais vegetais estudados (Tabela 03). Diferenciaram-se estatisticamente dos indivíduos criados em 'Manteiga Tupi' (que propiciou o menor valor (78%) para o parâmetro), os insetos alimentados com todos os outros genótipos, nos quais verificou-se uma variação, não significativa, de 94 a 100%.

O valor médio (96,8%) (Tabela 03), considerando-se os 15 genótipos, foi superior aos obtidos por BRUNINI & SANTOS (1976) (28 a 81%, em função da temperatura empregada), por SHIMA & GOBBI (1981a) (80%), por VENDRAMIM & MARTINS (1982) (78%) e por DE BORTOLI et alii (1983) (52,63 a 85%, em função dos genótipos utilizados).

Com relação à mortalidade larval, verifica-se pela Tabela 04 e Figura 01, que, nos genótipos onde a sobrevivência foi elevada (94 a 98%), a maior porcentagem de lagartas mortas tendeu a ocorrer a partir do 13^o dia, o que, corresponde ao final do período larval. No entanto, para indivíduos alimentados com folhas de 'Manteiga Tupi', responsável pela maior mortalidade (22%), esta foi distribuída ao longo do período larval, concentrando-se em

torno do 10^o ao 12^o dia.

Analisando-se os genótipos que afetaram o desenvolvimento das lagartas de *A. monuste orseis*, podem-se verificar efeitos nos diferentes parâmetros avaliados. Desse modo, enquanto em 'Roxa Monte Alegre' e 'Verde Escura' houve uma redução do peso larval e um alongamento dessa fase, 'Manteiga Tupi' destacou-se pelo efeito marcante sobre a sobrevivência larval.

4.1.2. Fase pupal

Não se constatou diferença estatística para a duração da fase pupal do curuquerê-da-couve, em função dos genótipos estudados. As médias variaram de 8,42 a 8,10 dias, registradas para indivíduos criados nas cultivares Manteiga Ribeirão Pires 2620' e Manteiga Mococa, respectivamente (Tabela 05).

O valor observado para o período pupal, no presente trabalho (8,22 dias, considerando-se a média entre os 15 genótipos) (Tabela 05), foi superior aos relatados por SHIMA & GOBBI (1981a) (6,14 dias), por LORDELLO & RODRIGUES (1952) (6 a 7 dias), por BRUNINI & SANTOS (1976), à 25 e à 28^oC (7 dias) e por VENDRAMIM & MARTINS (1982) (7,2 dias). No entanto, esteve próximo do obtido por NOMURA & YAMASHITA (1975) (8 dias), sendo um pouco inferior àquele citado por BRUNINI & SANTOS (1976), à 20^oC (9 dias). DE BORTOLI et alii (1983), por outro lado, registraram valores

bastante variáveis (5,94 a 9,95 dias) em função dos genótipos testados.

Analizando-se a duração da fase pupal, separando-se machos e fêmeas, também não foi observada influência significativa dos genótipos, verificando-se, para os machos, uma variação de 8,64 a 8,19 dias e para as fêmeas, uma variação de 8,27 a 7,90 dias (Tabelas 06 e 07).

As fêmeas apresentaram, em média, uma duração significativamente menor para a fase pupal (8,03 dias) do que os machos (8,42 dias) (Tabela 08), perfazendo uma diferença de 9 horas e 22 minutos na emergência dos dois sexos.

Em relação ao peso das pupas (avaliadas com 24 horas de idade), embora tenha sido registrada uma variação entre as médias de 369,22 a 402,70 mg, para indivíduos criados nas cultivares Manteiga Tupi e Crespa Capão Bonito, respectivamente, não houve diferença estatística entre as mesmas, o que evidencia que o referido parâmetro não foi afetado pelos genótipos utilizados para alimentação das lagartas (Tabela 09).

A média geral (389,94 mg) (Tabela 09), considerando-se as 15 cultivares, foi um pouco superior à relatada por VENDRAMIM & MARTINS (1982) (346,19 mg).

Considerando-se os dois sexos separadamente, verifica-se também que, tanto para os machos como para as fêmeas, não houve efeito significativo das cultivares sobre

o peso das pupas. Para os machos, os valores médios variaram entre 411,46 e 380,54 mg, enquanto que, para as fêmeas, a variação entre os valores extremos foi de 405,24 a 365,76 mg (Tabelas 10 e 11). Constatou-se, por outro lado, que os machos foram, em média, mais pesados (398,94 mg) do que as fêmeas (382,51 mg), sendo essa diferença (16,43 mg) significativa (Tabela 12).

Conforme se verifica na Tabela 13, os insetos criados no genótipo Manteiga Tupi apresentaram a menor viabilidade da fase pupal, sendo o valor médio registrado (76,67%), significativamente menor do que aqueles observados nos demais materiais (95,5 a 100%), excetuando-se 'Gigante 915' (93,56%).

A viabilidade média obtida, considerando-se os 15 genótipos (96,5%) (Tabela 13), foi superior à encontrada por SHIMA & GOBBI (1981a) (86%), por BRUNINI & SANTOS (1976), à 28°C (82%) e por VENDRAMIM & MARTINS (1982) (89,13%). A 20 e à 25°C, BRUNINI & SANTOS (1976), no entanto, obtiveram viabilidades de 100%, enquanto DE BORTOLI et alii (1983) registraram uma alta variação na viabilidade pupal (56,66 a 92,94%), em função das cultivares utilizadas.

A alta viabilidade média obtida no presente trabalho é uma indicação de que o procedimento adotado para pesagem das pupas e posterior fixação das mesmas com cola não interfere, ou pouco interfere, na sobrevivência dos insetos.

4.1.3. Período de desenvolvimento pós-embrionário

A duração do período de desenvolvimento pós-embrionário (período compreendido entre a eclosão da lagarta e a emergência do adulto) foi significativamente afetada pelas cultivares testadas. Em 'Roxa Monte Alegre', registrou-se um alongamento da referida fase, sendo o valor médio (22,98 dias), significativamente maior do que os verificados nas demais cultivares, excetuando-se 'Verde Escura', 'Manteiga São José', 'Manteiga Ribeirão Pires 2620', 'Manteiga 1811' e 'Manteiga São Roque'. Por outro lado, os valores médios registrados nas cultivares Crespa Capão Bonito, Manteiga 916, Roxa, Crespa 918, Gigante 915 e Manteiga Ribeirão Pires 2446, os quais variaram entre 21,22 e 21,46 dias, foram estatisticamente inferiores àqueles obtidos em 'Roxa Monte Alegre' e 'Verde Escura' (Tabela 14).

A viabilidade do período considerado também foi afetada significativamente pelos genótipos, sendo que o menor valor (62%), registrado para os insetos alimentados com folhas de 'Manteiga Tupi', diferiu significativamente daqueles encontrados nos demais materiais, os quais não diferiram entre si, observando-se uma variação de 90 a 100% para o parâmetro (Tabela 15).

4.1.4. Fase adulta

Considerando-se machos e fêmeas conjuntamente, não se observou efeito significativo dos genótipos sobre a longevidade dos adultos de *A. monuste orseis* mantidos sem alimentação, embora as médias tenham variado entre 6,22 e 7,70 dias para indivíduos provenientes de lagartas alimentadas nas cultivares Roxa e Manteiga 1811, respectivamente (Tabela 16).

O valor médio (7,05 dias) observado para o parâmetro (Tabela 16), considerando-se as 15 cultivares, esteve dentro do intervalo de variação encontrado por LORDELLO & RODRIGUES (1952) (5 a 9 dias), sendo, no entanto, superior às longevidades relatadas por SHIMA & GOBBI (1981a) (3,30 e 4,34 dias) e por VENDRAMIM & MARTINS (1983) (1,71 e 3,57 dias), para machos e fêmeas, respectivamente, em ambos os trabalhos. A variação constatada no presente trabalho foi mais ampla do que a referida por DE BORTOLI et alii (1983) (4,73 a 5,13 dias, em função dos genótipos utilizados na alimentação das lagartas).

Observando-se, por outro lado, a porcentagem de adultos defeituosos (Figura 02), verifica-se uma variação percentual de 0% (para adultos provenientes de lagartas criadas em 'Manteiga 916' e 'Manteiga São José') a 9% (para adultos oriundos de 'Manteiga Ribeirão Pires 2620').

4.1.5. Análise fenética

A matriz básica para a Análise de Agrupamento desenvolvida consta da Tabela 17, onde as OTU'S (cultivares) estão representadas por letras e os caracteres, por números, conforme relatado no item 3.3.3. O desenvolvimento do programa da referida análise consta do Apêndice 01.

Para a Análise de Ordenação, utilizou-se a matriz básica da Tabela 17, sendo que o desenvolvimento do programa consta do Apêndice 02. As porcentagens de explicação dos agrupamentos para cada eixo (Tabela 18) foram: eixo x = 33,34; eixo y = 22,06 e eixo z = 15,32, totalizando 70,72% de explicação.

Através das Figuras 03 e 04, evidencia-se que as cultivares estudadas podem ser separadas em dois grupos: 'Manteiga 1811', 'Manteiga São Roque', 'Roxa Monte Alegre', 'Verde Escura' e 'Manteiga São José', constituindo um primeiro grupo e 'Roxa', 'Crespa 918', 'Crespa Capão Bonito', 'Manteiga 916', 'Manteiga Jundiá' e 'Manteiga Ribeirão Pires 2446', constituindo um segundo grupo.

A influência dos caracteres na separação das OTU'S consta da Tabela 18, na qual se verifica que os caracteres de maior contribuição foram: duração da fase larval (machos) e duração do período de desenvolvimento pós-embrionário (fêmeas), para o eixo x; viabilidade do período de desenvolvimento pós-embrionário, para o eixo y e

longevidade dos adultos, para o eixo z. Considerando-se as porcentagens de explicação em cada eixo, conclui-se que a duração da fase larval dos machos e a duração do período de desenvolvimento pós-embrionário das fêmeas constituem-se nos caracteres mais importantes para o agrupamento das cultivares.

4.1.6. Considerações gerais

A ocorrência de lagartas menos pesadas nos genótipos Roxa Monte Alegre e Verde Escura pode ser atribuída ao atraso no desenvolvimento desses indivíduos. Esse atraso provavelmente, estaria mais relacionado à não-preferência para alimentação do que à ocorrência de antibiose, pois, além de não ter se verificado diferença quanto ao peso de pupas entre os genótipos, as sobrevivências larvais e pupais nesses materiais foram elevadas. Desse modo, admite-se que os insetos alimentados com os referidos genótipos compensam o atraso no seu desenvolvimento inicial, prolongando o período de consumo.

Para 'Manteiga Tupi', que reduziu as viabilidades das fases larval e pupal, sugere-se a existência de um certo grau de antibiose, manifestando-se, de modo mais acentuado, a partir do 11^o dia de idade das lagartas. Embora não tenha sido apontada diferença estatística para o peso de pupas, constata-se que insetos alimentados com o genótipo em questão apresentaram uma

tendência de pesar menos do que aqueles criados nos outros materiais.

Assim, com base nos vários aspectos biológicos avaliados, as cultivares Manteiga Tupi, Roxa Monte Alegre e Verde Escura foram considerados as menos adequadas ao desenvolvimento de *A. monuste orseis*.

'Crespa Capão Bonito', 'Manteiga 916', 'Roxa', 'Crespa 918', 'Gigante 915' e 'Manteiga Ribeirão Pires 2446' foram os materiais que proporcionaram redução do período de desenvolvimento pós-embrionário. Destes, no entanto, apenas em 'Manteiga 916' e 'Crespa 918' não ocorreu mortalidade no período de desenvolvimento pós-embrionário. Comparando-se, por outro lado, esses mesmos seis genótipos, constata-se que a menor porcentagem de adultos defeituosos ocorreu em 'Crespa Capão Bonito' e 'Manteiga 916'.

Desse modo, levando-se em conta os vários aspectos biológicos avaliados, 'Crespa 918', 'Crespa Capão Bonito' e 'Manteiga 916' foram consideradas as cultivares mais adequadas ao desenvolvimento do curuquerê-da-couve.

Com relação à análise fenética, observa-se que, em um dos dois agrupamentos obtidos, estão presentes as cultivares indicadas como as mais adequadas ao desenvolvimento do inseto, que foram 'Crespa 918', 'Crespa Capão Bonito' e 'Manteiga 916'. Já, no outro agrupamento, estão presentes 'Roxa Monte Alegre' e 'Verde Escura', duas das cultivares que apresentaram menor adequação à biologia

do curuquerê-da-couve. A provável razão para a ausência de 'Manteiga Tupi' nesse último grupo é o fato de que esse genótipo foi considerado como menos adequado ao inseto, com base, principalmente, na viabilidade das fases larval, pupal e do período de desenvolvimento pós-embrionário, caracteres que apresentaram pequena influência no eixo x (Apêndice 02), o mais importante para definir o agrupamento das cultivares (Tabela 18).

Portanto, com base na discussão apresentada, selecionaram-se, para o estudo da não-preferência para alimentação e oviposição, os genótipos Manteiga Tupi, Roxa Monte Alegre e Verde Escura como os menos adequados para o desenvolvimento do inseto e Manteiga 916, Crespa 918 e Crespa Capão Bonito como os mais adequados.

Tabela 01. Duração da fase larval de *A. monuste orseis* criada em 15 cultivares de couve. Temp.: 25 $\pm$ 2°C; U.R.: 80 $\pm$ 10%; fotofase: 14 h.

Cultivares	Duração* (dias)	Intervalo de Variação
Roxa Monte Alegre	14,74 a	13,00-17,00
Verde Escura	14,37 ab	13,00-19,00
Manteiga São José	14,02 abc	13,00-15,00
Manteiga 1811	13,84 abc	13,00-16,00
Manteiga São Roque	13,76 abc	13,00-15,00
Manteiga Mococa	13,69 bc	13,00-15,00
Manteiga Tupi	13,66 bc	12,00-16,00
Manteiga Ribeirão Pires 2620	13,61 bc	12,00-15,00
Manteiga Jundiaí	13,36 bc	12,00-15,00
Manteiga Ribeirão Pires 2446	13,22 c	12,00-14,00
Gigante 915	13,17 c	12,00-14,00
Crespa 918	13,14 c	12,00-15,00
Manteiga 916	13,14 c	12,00-15,00
Crespa Capão Bonito	13,10 c	12,00-14,00
Roxa	13,02 c	12,00-15,00
Média	13,59	
C.V.(%)	3,41	
F	5,95**	

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

Tabela 02. Peso de lagartas de *A. monuste orseis*, com 8 dias de idade, criadas em 15 cultivares de couve.
Temp.: $25 \pm 2^{\circ}\text{C}$; U.R.: $80 \pm 10\%$; fotofase: 14 h.

Cultivares	Peso* (mg)	Intervalo de Variação
Crespa Capão Bonito	169,90 a	79,4-307,0
Crespa 918	166,38 ab	99,4-296,6
Manteiga 916	159,54 ab	71,3-302,9
Manteiga Ribeirão Pires 2446	153,26 ab	78,6-278,2
Manteiga Jundiaí	150,08 ab	89,0-264,2
Manteiga Mococa	148,76 ab	66,9-209,2
Manteiga São José	143,76 ab	81,2-214,2
Roxa	140,68 ab	74,1-246,7
Gigante 915	139,46 ab	83,5-208,6
Manteiga Ribeirão Pires 2620	131,88 abc	66,4-186,4
Manteiga São Roque	131,84 abc	65,3-189,4
Manteiga Tupi	131,28 abc	13,0-199,5
Manteiga 1811	124,84 bc	47,1-175,0
Verde Escura	90,86 c	28,9-162,7
Roxa Monte Alegre	89,86 c	20,7-178,3
Média	131,16	
C.V. (%)	13,58	
F	7,77**	

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

Tabela 03. Viabilidade da fase larval de *A. monuste orseis* criada em 15 cultivares de couve. Temp.: 25 $\pm$ 2°C; U.R.: 80 $\pm$ 10%; fotofase: 14 h.

Cultivares	Viabilidade* (%)
Manteiga 1811	100,00 a
Manteiga São Roque	100,00 a
Manteiga 916	100,00 a
Crespa 918	100,00 a
Manteiga São José	100,00 a
Roxa Monte Alegre	100,00 a
Crespa Capão Bonito	98,00 a
Roxa	98,00 a
Manteiga Ribeirão Pires 2620	98,00 a
Verde Escura	98,00 a
Manteiga Ribeirão Pires 2446	96,00 a
Gigante 915	96,00 a
Manteiga Jundiá	96,00 a
Manteiga Mococa	94,00 a
Manteiga Tupi	78,00 b
Média	96,80
C.V. (%)	5,93
F	4,66**

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

Tabela 04. Mortalidade larval de *A. monuste orseis* criada em 15 cultivares de couve. Temp.: 25 $\pm$ 2°C; U.R.: 80 $\pm$ 10%; fotofase: 14 h.

Cultivares	Mortalidade larval (%)						
	Período após a "inoculação" (dias)						
	1-3	4-6	7-9	10-12	13-15	16	Total
Manteiga Tupi	0	4	0	10	6	2	22
Manteiga Mococa	0	0	0	0	4	2	6
Gigante 915	0	0	0	0	2	2	4
Manteiga Ribeirão Pires 2446	0	0	0	0	4	0	4
Manteiga Jundiaí	0	0	0	0	4	0	4
Manteiga Ribeirão Pires 2620	0	2	0	0	0	0	2
Roxa	0	0	0	0	2	0	2
Crespa Capão Bonito	0	0	0	2	0	0	2
Verde Escura	0	0	0	2	0	0	2
Manteiga 1811	0	0	0	0	0	0	0
Manteiga São Roque	0	0	0	0	0	0	0
Manteiga 916	0	0	0	0	0	0	0
Crespa 918	0	0	0	0	0	0	0
Manteiga São José	0	0	0	0	0	0	0
Roxa Monte Alegre	0	0	0	0	0	0	0

FIGURA 01. Mortalidade larval acumulada de *A. monuste orseis* criada em 15 cultivares de couve. Temp.: $25 \pm 2^{\circ}\text{C}$; U.R.: $80 \pm 10\%$; fotofase: 14 h.

Tabela 05. Duração da fase pupal de *A. monuste orseis* proveniente de lagartas criadas em 15 cultivares de couve. Temp.: $25 \pm 2^{\circ}\text{C}$; U.R.: $80 \pm 10\%$; fotofase: 14 h.

Cultivares	Duração* (dias)	Intervalo de Variação
Manteiga Ribeirão Pires 2620	8,42 a	7,00-9,00
Roxa	8,28 a	7,00-10,00
Manteiga Jundiá	8,28 a	7,00-9,00
Verde Escura	8,27 a	7,00-9,00
Gigante 915	8,26 a	7,00-9,00
Manteiga Ribeirão Pires 2446	8,24 a	7,00-9,00
Roxa Monte Alegre	8,24 a	7,00-9,00
Manteiga São Roque	8,24 a	7,00-9,00
Crespa 918	8,22 a	7,00-9,00
Manteiga 1811	8,18 a	7,00-9,00
Manteiga São José	8,17 a	7,00-9,00
Manteiga 916	8,14 a	7,00-9,00
Crespa Capão Bonito	8,11 a	7,00-9,00
Manteiga Tupi	8,10 a	7,00-9,00
Manteiga Mococa	8,10 a	7,00-9,00
Média	8,22	
C.V.(%)	2,60	
F	0,80 ^{n. s.}	

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

Tabela 06. Duração da fase pupal (machos) de *A. monuste orseis* proveniente de lagartas criadas em 15 cultivares de couve. Temp.: $25 \pm 2^{\circ}\text{C}$; U.R.: $80 \pm 10\%$; fotofase: 14 h.

Cultivares	Duração* (dias)	Intervalo de Variação
Manteiga Ribeirão Pires 2620	8,64 α	8,00-9,00
Manteiga Jundiaí	8,55 α	8,00-9,00
Manteiga Ribeirão Pires 2446	8,52 α	7,00-9,00
Crespa Capão Bonito	8,52 α	8,00-9,00
Verde Escura	8,49 α	8,00-9,00
Roxa	8,47 α	8,00-10,00
Crespa 918	8,44 α	8,00-9,00
Gigante 915	8,43 α	7,00-9,00
Manteiga 1811	8,43 α	8,00-9,00
Roxa Monte Alegre	8,38 α	7,00-9,00
Manteiga São Roque	8,37 α	8,00-9,00
Manteiga São José	8,37 α	8,00-9,00
Manteiga Tupi	8,29 α	7,00-9,00
Manteiga 916	8,27 α	8,00-9,00
Manteiga Mococa	8,19 α	8,00-9,00
Média	8,42	
C.V. (%)	3,42	
F	0,81 ^{n. s.}	

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

Tabela 07. Duração da fase pupal (fêmeas) de *A. monuste* orseis proveniente de lagartas criadas em 15 cultivares de couve. Temp.: $25 \pm 2^{\circ}\text{C}$; U.R.: $80 \pm 10\%$; fotofase: 14 h.

Cultivares	Duração* (dias)	Intervalo de Variação
Manteiga Ribeirão Pires 2620	8,27 a	7,00-9,00
Gigante 915	8,10 a	8,00-9,00
Verde Escura	8,10 a	7,00-9,00
Roxa Monte Alegre	8,09 a	8,00-9,00
Manteiga Tupi	8,07 a	7,00-9,00
Manteiga 916	8,04 a	7,00-9,00
Crespa 918	8,03 a	7,00-9,00
Manteiga 1811	8,03 a	7,00-9,00
Manteiga Mococa	8,00 a	7,00-9,00
Manteiga São Roque	7,98 a	7,00-9,00
Roxa	7,96 a	7,00-8,00
Manteiga Ribeirão Pires 2446	7,95 a	7,00-9,00
Manteiga São José	7,95 a	7,00-9,00
Crespa Capão Bonito	7,93 a	7,00-9,00
Manteiga Jundiá	7,90 a	7,00-8,00
Média	8,03	
C.V. (%)	3,25	
F	0,62 ^{n. s.}	

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

Tabela 08. Duração da fase pupal (machos e fêmeas) de *A. monuste orseis*, proveniente de lagartas alimentadas com 15 cultivares de couve. Temp.: $25 \pm 2^{\circ}\text{C}$; U.R.: $80 \pm 10\%$; fotofase :14 h.

Sexo	Duração* (dias)	Intervalo de Variação
Machos	8,42 a	7,00-10,00
Fêmeas	8,03 b	7,00-9,00
Média	8,22	
C.V. (%)	3,49	
F	69,36**	

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

Tabela 09. Peso de pupas de *A. monuste orseis*, com 24 horas de idade, provenientes de lagartas criadas em 15 cultivares de couve. Temp.: $25 \pm 2^{\circ}\text{C}$; U.R.: $80 \pm 10\%$; fotofase: 14 h.

Cultivares	Peso* (mg)	Intervalo de Variação
Crespa Capão Bonito	402,70 α	352,1-471,3
Manteiga 916	402,22 α	292,3-494,0
Crespa 918	401,46 α	246,0-482,3
Manteiga Ribeirão Pires 2620	397,52 α	281,6-493,4
Manteiga Jundiaí	397,12 α	314,7-469,1
Manteiga São José	396,86 α	255,1-488,1
Manteiga Ribeirão Pires 2446	392,30 α	270,9-514,0
Manteiga São Roque	391,52 α	299,8-521,2
Verde Escura	389,14 α	320,5-455,9
Roxa	387,58 α	250,2-513,8
Manteiga 1811	383,38 α	230,2-472,2
Gigante 915	381,70 α	259,2-491,9
Roxa Monte Alegre	379,38 α	287,7-437,8
Manteiga. Mococa	377,00 α	310,6-462,2
Manteiga Tupi	369,22 α	234,7-451,9
Média	389,94	
G.V. (%)	4,38	
F	1,76 ^{n. s.}	

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

Tabela 10. Peso de pupas (machos) de *A. monuste orseis*, com 24 horas de idade, provenientes de lagartas criadas em 15 cultivares de couve Temp.: 25 $\pm$ 2°C; U.R.: 80 $\pm$ 10%; fotofase: 14 h.

Cultivares	Peso* (mg)	Intervalo de Variação
Manteiga Ribeirão Pires 2620	411,46 α	329,1-520,6
Manteiga 916	409,68 α	362,8-494,0
Manteiga Ribeirão Pires 2446	409,00 α	309,6-514,0
Manteiga São José	407,38 α	267,9-488,1
Manteiga 1811	407,10 α	326,6-472,2
Crespa 918	405,50 α	335,2-482,3
Crespa Capão Bonito	404,18 α	267,7-455,7
Manteiga São Roque	399,54 α	337,0-460,0
Manteiga Jundiaí	396,04 α	314,7-469,1
Gigante 915	395,46 α	315,9-491,9
Verde Escura	393,76 α	320,5-455,9
Manteiga Tupi	393,14 α	234,7-451,9
Manteiga Mococa	386,00 α	316,1-462,2
Roxa	385,36 α	250,2-467,6
Roxa Monte Alegre	380,54 α	296,6-437,8
Média	398,94	
C.V. (%)	6,29	
F	0,77 ^{n. s.}	

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

Tabela 11. Peso de pupas (fêmeas) de *A. monuste orseis*, com 24 horas de idade, provenientes de lagartas criadas em 15 cultivares de couve Temp.: $25 \pm 2^{\circ}\text{C}$; U.R.: $80 \pm 10\%$; fotofase: 14 h.

Cultivares	Peso* (mg)	Intervalo de Variação
Crespa Capão Bonito	405,24 α	367,0-455,5
Manteiga 916	400,58 α	292,3-484,6
Crespa 918	398,56 α	246,0-462,7
Manteiga Jundiaí	392,58 α	324,0-452,5
Manteiga Ribeirão Pires 2620	389,06 α	281,6-447,9
Roxa	387,28 α	303,0-513,8
Manteiga São José	383,54 α	255,1-445,5
Verde Escura	381,62 α	322,8-442,6
Manteiga São Roque	379,44 α	299,8-521,2
Manteiga 1811	375,70 α	230,2-464,3
Roxa Monte Alegre	374,44 α	287,7-428,6
Manteiga Ribeirão Pires 2446	369,54 α	270,9-441,7
Gigante 915	368,50 α	259,2-455,9
Manteiga Tupi	365,84 α	235,1-406,5
Manteiga Mococa	365,76 α	310,6-422,4
Média	382,51	
C.V. (%)	5,16	
F	2,12 ^{n. s.}	

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

Tabela 12. Peso de pupas (machos e fêmeas) de *A. monuste orseis*, com 24 horas de idade, provenientes de lagartas alimentadas com 15 cultivares de couve. Temp.: $25 \pm 2^{\circ}\text{C}$; U.R.: $80 \pm 10\%$; fotofase: 14 h.

Sexo	Peso* (mg)	Intervalo de Variação
Machos	398,94 a	234,7-520,6
Fêmeas	382,51 b	230,2-521,2
Média	390,71	
C.V. (%)	5,71	
F	20,26**	

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

Tabela 13. Viabilidade da fase pupal de *A. monuste orseis* proveniente de lagartas criadas em 15 cultivares de couve. Temp.: $25 \pm 2^{\circ}\text{C}$; U.R.: $80 \pm 10\%$; fotofase: 14 h.

Cultivares	Viabilidade* (%)
Manteiga 916	100,00 a
Crespa 918	100,00 a
Roxa Monte Alegre	100,00 a
Roxa	100,00 a
Verde Escura	100,00 a
Manteiga Ribeirão Pires 2446	100,00 a
Manteiga 1811	98,00 a
Crespa Capão Bonito	98,00 a
Manteiga Jundiá	97,78 a
Manteiga São Roque	96,00 a
Manteiga São José	96,00 a
Manteiga Ribeirão Pires 2620	96,00 a
Manteiga Mococa	95,50 a
Gigante 915	93,56 ab
Manteiga Tupi	76,67 b
Média	96,50
C.V. (%)	7,95
F	2,93**

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

Tabela 14. Duração do período de desenvolvimento pós-embrionário de *A. monuste orseis* criada em 15 cultivares de couve. Temp.: 25 $\pm$ 2°C; U.R.: 80 $\pm$ 10%; fotofase: 14 h.

Cultivares	Duração* (dias)	Intervalo de Variação
Roxa Monte Alegre	22,98 a	21,00-25,00
Verde Escura	22,64 ab	21,00-28,00
Manteiga São José	22,18 abc	21,00-24,00
Manteiga Ribeirão Pires 2620	22,05 abc	21,00-24,00
Manteiga 1811	22,04 abc	21,00-23,00
Manteiga São Roque	21,98 abc	21,00-24,00
Manteiga Mococa	21,82 bc	21,00-23,00
Manteiga Tupi	21,78 bc	20,00-24,00
Manteiga Jundiá	21,63 bc	20,00-23,00
Manteiga Ribeirão Pires 2446	21,46 c	20,00-23,00
Gigante 915	21,42 c	21,00-23,00
Crespa 918	21,36 c	20,00-24,00
Roxa	21,30 c	20,00-24,00
Manteiga 916	21,28 c	20,00-23,00
Crespa Capão Bonito	21,22 c	20,00-23,00
Média	21,81	
C.V.(%)	2,30	
F	5,31**	

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

Tabela 15. Viabilidade do período de desenvolvimento pós-embrionário de *A. monuste orseis* criada em 15 cultivares de couve. Temp.: $25 \pm 2^{\circ}\text{C}$; U.R.: $80 \pm 10\%$; fotofase: 14 h.

Cultivares	Viabilidade* (%)
Manteiga 916	100,00 a
Crespa 918	100,00 a
Roxa Monte Alegre	100,00 a
Roxa	98,00 a
Manteiga 1811	98,00 a
Verde Escura	98,00 a
Crespa Capão Bonito	96,00 a
Manteiga São José	96,00 a
Manteiga São Roque	96,00 a
Manteiga Ribeirão Pires 2446	96,00 a
Manteiga Jundiá	94,00 a
Manteiga Ribeirão Pires 2620	94,00 a
Manteiga Mococa	90,20 a
Gigante 915	90,00 a
Manteiga Tupi	62,00 b
Média	93,88
C.V. (%)	10,82
F	4,24**

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

Tabela 16. Longevidade dos adultos de *A. monuste orseis*, provenientes de lagartas alimentadas com 15 cultivares de couve. Temp.: $25 \pm 2^{\circ}\text{C}$; U.R.: $80 \pm 10\%$; fotofase: 14 h.

Cultivares	Longevidade* (dias)	Intervalo de Variação
Manteiga 1811	7,70 α	5,00-11,00
Manteiga São José	7,64 α	4,00-10,00
Manteiga São Roque	7,45 α	1,00-11,00
Manteiga Mococa	7,41 α	4,00-9,00
Manteiga Jundiaí	7,39 α	2,00-11,00
Manteiga Ribeirão Pires 2446	7,28 α	4,00-9,00
Manteiga Tupi	7,15 α	4,00-10,00
Crespa Capão Bonito	7,06 α	3,00-10,00
Crespa 918	6,99 α	1,00-9,00
Manteiga 916	6,96 α	4,00-10,00
Manteiga Ribeirão Pires 2620	6,83 α	1,00-11,00
Gigante 915	6,76 α	3,00-9,00
Verde Escura	6,60 α	3,00-9,00
Roxa Monte Alegre	6,34 α	2,00-9,00
Roxa	6,22 α	2,00-9,00
Média	7,05	
C.V. (%)	11,31	
F	1,57*	

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

adultos
defeituosos

A=Mantelga Ribelrao Pires 2620	B=Mantelga Jundiai	C=Roxa
D=Gigante 916	E=Mantelga Tupi	F=Mantelga Ribelrao Pires 2446
G=Crespa 918	H=Roxa Monte Alegre	I=Crespa Capao Bonito
J=Verde Escura	L=Mantelga Mococa	M=Mantelga 1811
N=Mantelga Sao Roque	O=Mantelga 916	P=Mantelga Sao Jose

FIGURA 02. Porcentagem de adultos defeituosos de *A. monuste orseis*, provenientes de lagartas alimentadas com 15 cultivares de couve. Temp.: $25 \pm 2^{\circ}\text{C}$; U.R.: $80 \pm 10\%$; fotofase: 14 h.

Tabela 17. Matriz básica de vetores de cultivares de couve (OTU'S) em função dos caracteres representativos de resistência (1) ou suscetibilidade (0).

Caracteres	OTU'S															
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	L	M	N	O	P	
1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	
2	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	
3	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	
4	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	
5	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	
6	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1	
7	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	
8	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	
9	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	
10	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	
11	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	
12	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	
13	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	
14	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	
15	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	
16	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0

FIGURA 03. Fenograma referente aos agrupamentos de 15 cultivares de couve (OTU'S), em função dos aspectos biológicos (caracteres) de *A. monuste orseis* criada nessas cultivares. Algoritmo UPGMA e distância média euclidiana. Grau de encadeamento (C): 0,20.

FIGURA 04. Distribuição das cultivares de couve (OTU'S), em função dos aspectos biológicos (caracteres) de *A. monuste orseis* criada nessas cultivares. Graus de explicação dos três eixos: 70,72%.

Tabela 18. Porcentagens de explicação dos três eixos e caracteres que apresentaram maior influência no agrupamento de OTU'S.

Eixo	Porcentagens de explicação	Caracteres mais importantes
x	33,34	duração da fase larval (machos) e duração do período de desenvolvimento pós-embrionário (fêmeas)
y	22,06	viabilidade do período de desenvolv. pós-embrionário
z	15,32	longevidade dos adultos

4.2. Testes de não-preferência para alimentação e oviposição em seis cultivares de couve

4.2.1. Não-preferência para alimentação

4.2.1.1. Teste de orientação para lagartas recém-eclodidas

Os genótipos não exerceram efeito significativo sobre a preferência alimentar de lagartas de 1^o instar de *A. monuste orseis*, observando-se uma variação de 14,74 a 17,72 na porcentagem de lagartas encontradas nos discos foliares das cultivares Verde Escura e Manteiga 916, respectivamente (Tabela 19 e Figura 05), o que indica que os materiais testados não apresentam fatores químicos e/ou morfológicos que afetam o comportamento das lagartas na fase inicial da alimentação. Isto sugere que a seleção hospedeira nessa espécie é feita exclusivamente pelos adultos, o que é corroborado pela observação de que as lagartas recém-eclodidas praticamente não se movimentam, permanecendo no mesmo local onde é feita a postura, tal como foi relatado por MITCHELL (1977), para lagartas de *Pieris brassicae*.

Avaliando-se os dados através de um índice de preferência, considerando-se o valor observado para a cultivar com a maior porcentagem de lagartas (Manteiga 916) como 100%, constata-se que o menor índice (83,18%)

correspondeu à cultivar Verde Escura, significando que, nesse material, houve uma redução de 16,82% na procura por lagartas de 1^o instar de *A. monuste orseis* em relação ao genótipo Manteiga 916 (Tabela 19 e Figura 05).

A baixa atividade das lagartas recém-eclodidas facilitou a execução do teste, pois, ao serem introduzidas no centro da arena, elas não se dispersavam imediatamente, reduzindo ou anulando, desse modo, o efeito do estresse causado pela manipulação das mesmas.

A duração do teste de orientação (24 horas), considerando-se ainda a pequena dispersão das lagartas, provavelmente não permitiria distinguir a atuação de possíveis deterrentes ou estimulantes de alimentação, mas seria suficiente para a percepção de atraentes ou repelentes e de incitantes ou supressores. Portanto, a não ocorrência de diferença significativa na porcentagem de lagartas encontradas nos genótipos testados sugere a inexistência de variações na concentração de aleloquímicos nas diversas cultivares, determinando um efeito semelhante sobre os insetos.

4.2.1.2. Testes de consumo para lagartas de 4^o e 5^o instar

a) Testes com livre chance de escolha

a.1) Lagartas de 4^o instar

Observa-se que as lagartas do 4^o instar não apresentaram diferença no consumo, em livre chance de escolha, tanto pela avaliação do peso como pela avaliação da área consumida (Tabelas 20 e 21).

Em termos de peso de matéria seca consumida, os valores para o consumo variaram entre 4,45 e 5,96 mg, registrados para as cultivares Manteiga 916 e Roxa Monte Alegre, respectivamente (Tabela 20). Já, considerando-se a área consumida, os valores variaram entre 1,07 cm² em 'Verde Escura' e 1,66 cm² em 'Crespa 918' (Tabela 21).

Considerando-se, por outro lado, as porcentagens (em relação ao total consumido em peso e área), verifica-se (ainda de acordo com as Tabelas 20 e 21), que os valores variaram de 14,15%, registrado para 'Verde Escura' a 19,26%, para 'Roxa Monte Alegre', para peso consumido (Figura 06) e de 12,29%, registrado para 'Verde Escura' a 19,65%, para 'Crespa 918', para área consumida (Figura 08).

O índice de preferência, atribuindo-se ao genótipo Roxa Monte Alegre o valor de 100%, demonstra que, para peso de matéria seca, o menor valor (74,66%) foi obtido em 'Manteiga 916', o que indica que, neste material, ocorreu a maior redução no consumo (25,34%), em relação à 'Roxa Monte Alegre' (Tabela 20 e Figura 07).

Com relação à área, o menor índice (64,46%)

ocorreu em 'Verde Escura', indicando que, nessa cultivar, houve a maior redução no consumo (35,54%), quando comparada com 'Crespa 918' (100%) (Tabela 21 e Figura 09).

Deve-se levar em conta, ainda, que a duração do teste (24 horas) não significou o tempo útil de consumo, já que as lagartas introduzidas no centro da placa, no início do experimento, permaneciam sem se alimentar, por um certo tempo, após abandonarem as exúvias.

a.2) Lagartas de 5^o instar

O consumo das lagartas de 5^o instar de 4. *monuste orseis* diferiu significativamente em função dos genótipos de couve testados. Assim, constatou-se que 'Crespa Capão Bonito' foi a menos preferida, sendo o consumo médio, em peso de matéria seca, verificado nessa cultivar (6,85 mg) significativamente menor do que os registrados em 'Roxa Monte Alegre' e 'Manteiga 916' (16,33 e 15,75 mg, respectivamente) (Tabela 22).

Observando-se, por outro lado, a área consumida, verifica-se (Tabela 23), novamente, uma menor preferência das lagartas para a cultivar Crespa Capão Bonito, que apresentou uma média (2,21 cm²) significativamente menor do que a registrada em 'Manteiga 916' (4,87 cm²).

Constata-se, ainda, que os demais genótipos (Verde Escura, Manteiga Tupi e Crespa 918, para peso

consumido e Roxa Monte Alegre, Verde Escura, Crespa 918 e Manteiga Tupi, para área consumida) não diferiram daqueles citados como os mais e menos consumidos.

Analisando-se as porcentagens (em relação ao total de peso e área consumida), foram observados resultados bastante semelhantes, verificando-se, para peso, uma menor preferência de lagartas por 'Crespa Capão Bonito' e por 'Crespa 918' em relação à 'Roxa Monte Alegre' e para área, uma menor preferência por esses mesmos materiais, mas em relação à 'Manteiga 916' (Tabelas 22 e 23 e Figuras 10 e 12).

Em termos de peso de matéria seca, o menor índice de preferência (41,95%) (Tabela 22 e Figura 11), e, conseqüentemente, a maior redução no consumo (58,05%) ocorreu no genótipo Crespa Capão Bonito, atribuindo-se à 'Roxa Monte Alegre' o valor 100%.

Já, para a área fresca, o menor índice (45,38%) foi observado em 'Crespa Capão Bonito', indicando que, nesse material, ocorreu a maior redução no consumo (54,62%), em relação à 'Manteiga 916' (100%) (Tabela 23 e Figura 13).

De modo semelhante ao referido para as lagartas de 4^o instar, a duração do experimento não significou o tempo útil de consumo dos insetos.

b) Testes sem livre chance de escolha (confinamento)

b.1) Lagartas de 4^o instar

Não foram constatadas diferenças significativas quanto à preferência por diferentes cultivares de couve, tanto em termos de peso como de área consumidos, quando as lagartas de 4^o instar foram mantidas em confinamento. A variação observada para o peso de matéria seca consumida foi de 31,46 a 38,06 mg, valores registrados para as cultivares Crespa Capão Bonito e Crespa 918, respectivamente. Para a área consumida, a variação foi de 5,94 cm², constatado em 'Manteiga Tupi' a 7,59 cm², em 'Manteiga 916' (Tabela 24).

O menor índice de preferência (83,18%) e, conseqüentemente, a maior redução (16,82%) no consumo, para peso de matéria seca, conferindo-se o valor 100% ao genótipo 'Crespa 918', ocorreu em 'Crespa Capão Bonito' (Tabela 24 e Figura 14). Para a área, em relação à 'Manteiga 916' (100%), o menor índice (78,26%) foi observado na cultivar Manteiga Tupi, indicando uma redução de 21,74% no consumo desse material (Tabela 24 e Figura 15).

b.2) Lagartas de 5^o instar

As lagartas de 5^o instar apresentaram diferença no consumo das cultivares de couve testadas, quando mantidas em confinamento. Assim, constata-se (Tabela

25) que, para peso de matéria seca consumida, a cultivar Crespa Capão Bonito foi a menos preferida, sendo o valor médio registrado nesse material (258,76 mg) significativamente menor do que aquele observado para 'Verde Escura', observando-se valores intermediários (não diferindo estatisticamente dos referidos genótipos) para as demais cultivares.

Com relação à área, verifica-se (Tabela 25) que 'Manteiga Tupi' foi a menos preferida, sendo que o valor médio obtido nesse material (108,76 cm²) foi significativamente menor do que os registrados nos demais genótipos, com exceção de 'Verde Escura' e 'Roxa Monte Alegre'. Já, 'Manteiga 916' foi a mais preferida, apresentando uma área consumida (145,85 cm²) significativamente maior do que a observada nos outros materiais.

Em relação ao peso de matéria seca consumida, constata-se que a maior redução (14,32%), correspondente ao índice de preferência igual a 85,68%, ocorreu no genótipo Crespa Capão Bonito, quando comparado com o consumo de 'Verde Escura (100%)' (Tabela 25 e Figura 16). Já, no que se refere à área consumida, verifica-se que a maior redução no consumo (25,43%) foi registrada no genótipo Manteiga Tupi, que assumiu o valor de 74,57% para o índice de preferência, em relação à cultivar Manteiga 916 (100%) (Tabela 25 e Figura 17).

c) Considerações gerais

A não significância para o consumo de diferentes genótipos por lagartas de 4^o instar concorda com a observação de MITCHELL (1977), para *P. brassicae*, em que é levantada a hipótese de que, somente no 5^o instar, o comportamento de seleção do alimento teria importância, em condições de campo, em virtude de ser essa a fase em que a lagarta provoca maior dano ao vegetal. Porém, o referido autor constatou que lagartas daquela espécie, mesmo no 5^o instar, não possuem a capacidade de discriminar alimentos mais favoráveis ao seu desenvolvimento.

No presente trabalho, somente o consumo alimentar por lagartas do 5^o instar permitiu a discriminação de cultivares, em testes com e sem livre chance de escolha. Assim, admite-se, com base nos resultados dos testes com livre chance de escolha, que as lagartas de 5^o instar respondem melhor aos estímulos fornecidos pelas cultivares do que as lagartas de 4^o instar, já que a duração do teste foi a mesma em ambas as condições. A não verificação de diferença significativa no consumo alimentar por lagartas de 4^o instar, tanto no teste com livre chance de escolha como naquele em confinamento, descarta a possibilidade de que a maior mobilidade das lagartas no último instar (PORTO, 1942 e NIELSEN & NIELSEN, 1950) tenha interferido na seleção do alimento. Quando se analisam os resultados obtidos nos testes sem livre chance

de escolha, em que as lagartas permaneceram confinadas durante todo o período (4^o ou 5^o instar), percebe-se que a menor duração do 4^o instar é outro fator que deve ser analisado para explicar os resultados, desde que o tempo de ingestão de alimento foi restringido, o que, provavelmente não permitiu que os genótipos manifestassem possíveis efeitos adversos no comportamento do inseto. Por outro lado, o teste com lagartas de 5^o instar comprovou que os genótipos afetam o comportamento do inseto de maneira diferenciada, desde que foram encontradas diferenças no consumo alimentar, numa condição em que os indivíduos se viram "pressionados" a ingerir o que lhes foi oferecido.

Tabela 19. Porcentagem de lagartas de 1^o instar de *A. monuste orseis* em seis cultivares de couve, em teste de orientação com livre chance de escolha, com os respectivos índices de preferência. Temp.: 25⁺ 2^oC; U.R.: 60 ⁺ 20%; fotofase: 14 h.

Cultivares	Porcentagem* de lagartas	Índice de preferência (%)
Manteiga 916	17,72 α	100,00
Manteiga Tupi	17,67 α	99,72
Crespa Capão Bonito	17,59 α	99,27
Roxa Monte Alegre	16,28 α	91,87
Crespa 918	15,99 α	90,24
Verde Escura	14,74 α	83,18
Média	16,67	
C.V. (%)	27,76	
F	0,63 ^{n.s.}	

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

FIGURA 05. Porcentagem de lagartas de 1^o instar de *A. monuste orseis* em seis cultivares de couve, em teste de orientação com livre chance de escolha, com os respectivos índices de preferência. Temp.: 25⁺ 2^oC; U.R.: 60 ⁺ 20%; fotofase: 14 h.

Tabela 20. Não-preferência para alimentação de lagartas de 4^o instar de *A. monuste orseis*, avaliada através do peso consumido (durante 24 horas), em seis cultivares de couve, em teste com livre chance de escolha e respectivos índices de preferência. Temp.: 25 $\pm$ 2^oC; U.R.: 50 $\pm$ 20%; fotofase: 14 h.

Cultivares	Peso* (mg)	Índice de ¹ preferência (%)	Peso* (%)
Roxa Monte Alegre	5,96 α	100,00	19,26 α
Crespa Capão Bonito	5,80 α	97,32	17,82 α
Manteiga Tupi	4,96 α	83,22	16,51 α
Crespa 918	4,85 α	81,38	17,27 α
Verde Escura	4,58 α	76,85	14,15 α
Manteiga 916	4,45 α	74,66	14,98 α
Médias	5,10		16,67
C.V. (%)	13,31		22,06
F	0,55 ^{n. s.}		0,90 ^{n. s.}

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

¹Em relação ao peso (mg)

Tabela 21. Não-preferência para alimentação de lagartas de 4^o instar de *A. monuste orseis*, avaliada através da área consumida (durante 24 horas), em seis cultivares de couve, em teste com livre chance de escolha e respectivos índices de preferência. Temp.: 25 $\pm$ 2°C; U.R.: 50 $\pm$ 20%; fotofase: 14 h.

Cultivares	Área* (cm ²)	Índice de ¹ preferência (%)	Área* (%)
Crespa 918	1,66 a	100,00	19,65 a
Crespa Capão Bonito	1,65 a	99,40	18,03 a
Manteiga 916	1,51 a	90,96	16,60 a
Roxa Monte Alegre	1,47 a	88,55	17,37 a
Manteiga Tupi	1,40 a	84,34	16,06 a
Verde Escura	1,07 a	64,46	12,29 a
Médias	1,46		16,67
C.V. (%)	5,61		21,78
F	0,95 ^{n. s.}		1,48 ^{n. s.}

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

¹ Em relação à área (cm²)

FIGURA 06. Não-preferência para alimentação de lagartas de 4^o instar de *A. monuste orseis*, avaliada através da porcentagem do peso consumido (durante 24 horas), em seis cultivares de couve, em teste com livre chance de escolha. Temp.: $25 \pm 2^{\circ}\text{C}$; U.R.: $50 \pm 20\%$; fotofase: 14 h.

FIGURA 07. Não-preferência para alimentação de lagartas de 4^o instar de *A. monuste orseis*, avaliada através do peso consumido (durante 24 horas), em seis cultivares de couve, em teste com livre chance de escolha e respectivos índices de preferência. Temp.: $25 \pm 2^{\circ}\text{C}$; U.R.: $50 \pm 20\%$; fotofase: 14 h.

FIGURA 08. Não-preferência para alimentação de lagartas de 4^o instar de *A. monuste orseis*, avaliada através da porcentagem da área consumida (durante 24 horas), em seis cultivares de couve, em teste com livre chance de escolha. Temp.: $25 \pm 2^{\circ}\text{C}$; U.R.: $50 \pm 20\%$; fotofase: 14 h.

FIGURA 09. Não-preferência para alimentação de lagartas de 4^o instar de *A. monuste orseis*, avaliada através da área consumida (durante 24 horas), em seis cultivares de couve, em teste com livre chance de escolha e respectivos índices de preferência. Temp.: $25 \pm 2^{\circ}\text{C}$; U.R.: $50 \pm 20\%$; fotofase: 14 h.

Tabela 22. Não-preferência para alimentação de lagartas de 5^o instar de *A. monuste orseis*, avaliada através do peso consumido (durante 24 horas), em seis cultivares de couve, em teste com livre chance de escolha e respectivos índices de preferência. Temp.: 25 $\pm$ 2^o C; U.R.: 60 $\pm$ 20%; fotofase: 14 h.

Cultivares	Peso* (mg)	Índice de ¹ preferência (%)	Peso* (%)
Roxa Monte Alegre	16,33 a	100,00	22,86 a
Manteiga 916	15,75 a	96,45	21,48 ab
Verde Escura	12,75 ab	78,08	18,22 ab
Manteiga Tupi	9,84 ab	60,26	16,25 ab
Crespa 918	8,34 ab	51,07	11,09 b
Crespa Capão Bonito	6,85 b	41,95	10,12 b
Médias	11,64		16,67
C.V. (%)	19,00		21,48
F	3,89**		3,70**

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

¹ Em relação ao peso (mg)

Tabela 23. Não-preferência para alimentação de lagartas de 5^o instar de *A. monuste orseis*, avaliada através da área consumida (durante 24 horas), em seis cultivares de couve, em teste com livre chance de escolha e respectivos índices de preferência. Temp.: 25 $\pm$ 2^oC; U.R.: 60 $\pm$ 20%; fotofase: 14 h.

Cultivares	Área* (cm ²)	Índice de ¹ preferência (%)	Área* (%)
Manteiga 916	4,87 a	100,00	26,04 a
Roxa Monte Alegre	3,67 ab	75,36	18,15 ab
Verde Escura	2,88 ab	59,14	15,90 ab
Crespa 918	2,72 ab	55,85	13,10 b
Manteiga Tupi	2,70 ab	55,44	16,81 ab
Crespa Capão Bonito	2,21 b	45,38	10,00 b
Médias	3,18		16,67
C.V. (%)	10,02		21,19
F	2,79*		4,22**

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

¹ Em relação à área (cm²)

FIGURA 10. Não-preferência para alimentação de lagartas de 5^o instar de *A. monuste orseis*, avaliada através da porcentagem do peso consumido (durante 24 horas), em seis cultivares de couve, em teste com livre chance de escolha. Temp.: $25 \pm 2^{\circ}\text{C}$; U.R.: $60 \pm 20\%$; fotofase: 14 h.

FIGURA 11. Não-preferência para alimentação de lagartas de 5^o instar de *A. monuste orseis*, avaliada através do peso consumido (durante 24 horas), em seis cultivares de couve, em teste com livre chance de escolha e respectivos índices de preferência. Temp.: $25 \pm 2^{\circ}\text{C}$; U.R.: $60 \pm 20\%$; fotofase: 14 h.

FIGURA 12. Não-preferência para alimentação de lagartas de 5^o instar de *A. monuste orseis*, avaliada através da porcentagem da área consumida (durante 24 horas), em seis cultivares de couve, em teste com livre chance de escolha. Temp.: $25 \pm 2^{\circ}\text{C}$; U.R.: $60 \pm 20\%$; fotofase: 14 h.

FIGURA 13. Não-preferência para alimentação de lagartas de 5^o instar de *A. monuste orseis*, avaliada através da área consumida (durante 24 horas), em seis cultivares de couve, em teste com livre chance de escolha e respectivos índices de preferência. Temp.: $25 \pm 2^{\circ}\text{C}$; U.R.: $60 \pm 20\%$; fotofase: 14 h.

Tabela 24. Consumo, em peso de matéria seca e de área foliar de seis cultivares de couve, por lagartas de 4^o instar de *A. monuste orseis*, em teste sem livre chance de escolha e respectivos índices de preferência. Temp.: 25 $\pm$ 2°C; U.R.: 30 $\pm$ 10%; fotofase: 14 h.

Cultivares	Peso		Área	
	Consumo* (mg)	Índice de pref.(%)	Consumo* (cm ²)	Índice de pref.(%)
Crespa 918	38,06 α	100,00	7,43 α	97,89
Manteiga 916	33,31 α	87,52	7,59 α	100,00
Verde Escura	32,51 α	85,42	5,98 α	78,79
Roxa Monte Alegre	32,31 α	84,89	6,39 α	84,19
Manteiga Tupi	32,01 α	84,10	5,94 α	78,26
Crespa Capão Bonito	31,66 α	83,18	7,13 α	93,94
Médias	33,31		6,74	
C.V. (%)	5,89		4,24	
F	1,23 ^{n.s.}		2,83*	

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

FIGURA 14. Consumo, em peso de matéria seca, de seis cultivares de couve, por lagartas de 4^o instar de *A. monuste orseis*, em teste sem livre chance de escolha e respectivos índices de preferência. Temp.: $25 \pm 2^{\circ}\text{C}$; U.R.: $30 \pm 10\%$; fotofase: 14 h.

FIGURA 15. Consumo, em área foliar, de seis cultivares de couve, por lagartas de 4^o instar de *A. monuste orseis*, em teste sem livre chance de escolha e respectivos índices de preferência. Temp.: 25 $\pm$ 2°C; U.R.: 30 $\pm$ 10%; fotofase: 14 h.

Tabela 25. Consumo, em peso de matéria seca e de área foliar de seis cultivares de couve, por lagartas de 5^o instar de *A. monuste orseis*, em teste sem livre chance de escolha e respectivos índices de preferência. Temp.: 25 $\pm$ 2^oC; U.R.: 30 $\pm$ 10%; fotofase: 14 h.

Cultivares	Peso		Área	
	Consumo* (mg)	Índice de pref.(%)	Consumo* (cm ²)	Índice de pref.(%)
Verde Escura	302,02 a	100,00	112,75 bc	77,31
Crespa 918	287,76 ab	95,28	127,20 b	87,21
Manteiga Tupi	278,62 ab	92,25	108,76 c	74,57
Manteiga 916	273,70 ab	90,62	145,85 a	100,00
Roxa Monte Alegre	273,30 ab	90,49	120,03 bc	82,30
Crespa Capão Bonito	258,76 b	85,68	127,79 b	87,62
Médias	279,03		123,73	
C.V. (%)	2,64		3,08	
F	2,27*		8,41**	

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

FIGURA 16. Consumo, em peso de matéria seca, de seis cultivares de couve, por lagartas de 5^o instar de *A. monuste orseis*, em teste sem livre chance de escolha e respectivos índices de preferência. Temp.: $25 \pm 2^{\circ}\text{C}$; U.R.: $30 \pm 10\%$; fotofase: 14 h.

FIGURA 17. Consumo, em área foliar, de seis cultivares de couve, por lagartas de 5^o instar de *A. monuste orseis*, em teste sem livre chance de escolha e respectivos índices de preferência. Temp.: 25 $\pm$ 2°C; U.R.: 30 $\pm$ 10%; fotofase: 14 h.

4.2.2. Não-preferência para oviposição

Não houve diferença significativa entre os genótipos quanto à preferência para oviposição, em condições de livre chance de escolha. Para número de ovos, verificou-se uma variação de 33,85 a 141,50 ovos/planta, valores registrados, respectivamente, em 'Verde Escura' e 'Crespa 918'. Considerando-se a porcentagem (em relação ao número total de ovos), os valores extremos, observados, respectivamente, em 'Manteiga 916' e 'Crespa 918', foram 10,12 e 26,37% (Tabela 26 e Figura 18).

O menor índice de preferência, estabelecido com relação à 'Crespa 918' (100%), foi registrado no genótipo Verde Escura (23,92%), o que indica que, nesse material, ocorreu a maior redução na oviposição do inseto (76,08%) (Tabela 26 e Figura 19).

Tabela 26. Não-preferência para oviposição de *A. monuste* orseis em seis cultivares de couve, em teste com livre chance de escolha e respectivos índices de preferência. Piracicaba, SP, junho a dezembro de 1989.

Cultivares	Número* de ovos/planta	Índice de ¹ pref. (%)	Porcentagem* de ovos
Crespa 918	141,50 α	100,00	26,37 α
C. Capão Bonito	114,00 α	80,57	24,38 α
R. Monte Alegre	42,45 α	30,00	12,56 α
Manteiga Tupi	37,90 α	26,78	11,96 α
Manteiga 916	36,35 α	25,69	10,12 α
Verde Escura	33,85 α	23,92	14,60 α
Média	67,68		16,67
χ^2_r	5,86 ^{n. s.}		5,86 ^{n. s.}

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

¹Em relação ao número de ovos/planta

FIGURA 18. Não-preferência para oviposição de *A. monuste orseis* em seis cultivares de couve, avaliada através da porcentagem de ovos/planta, em teste com livre chance de escolha. Piracicaba, SP, junho a dezembro de 1989.

FIGURA 19. Não-preferência para oviposição de *A. monuste* orseis em seis cultivares de couve, em teste com livre chance de escolha e respectivos índices de preferência. Piracicaba, SP, junho a dezembro de 1989.

4.3. Considerações finais

Em ambos os testes de não-preferência para alimentação para lagartas de 5^o instar, 'Crespa Capão Bonito' figurou entre as cultivares menos consumidas. Considerando-se, no entanto, ter sido este genótipo um dos mais adequados para o desenvolvimento do inseto (item 4.1.), pode-se admitir que, embora possam ocorrer fatores químicos e/ou morfológicos que inibem a alimentação das lagartas, a possível qualidade nutricional superior da referida cultivar compensa a ocorrência desses fatores, permitindo o rápido desenvolvimento do inseto.

A não constatação de um menor consumo alimentar em 'Roxa Monte Alegre', uma das menos adequadas ao desenvolvimento do inseto, sugere que essa menor adequação não se deve à ocorrência de não-preferência do inseto para este material.

No caso da cultivar Verde Escura, também uma das menos adequadas ao inseto e na qual o consumo de alimento foi pouco afetado, poderia ser assumido que esse material afeta o inseto no seu desenvolvimento inicial (o que também pode ser aplicado à cultivar Roxa Monte Alegre), evidenciado pelo baixo peso das lagartas com 8 dias de idade, devido à ação de algum provável fator morfológico (dureza ou cerosidade da epiderme) não testado no presente ensaio.

Nas cultivares Crespa 918, Manteiga Tupi e

Manteiga 916, as lagartas apresentaram um comportamento variável, em função do instar e do tipo de teste (com e sem livre chance de escolha) utilizados. No teste sem livre chance de escolha, para lagartas de 5^o instar, a cultivar Manteiga 916 situou-se em posição intermediária quando o consumo foi avaliado em termos de peso, sendo, no entanto, a mais consumida quando a avaliação tomou por base a área foliar. Isto, provavelmente, se deve à menor "densidade" (relação entre o peso e a área de matéria fresca) nesta cultivar, em relação às demais. Já, para 'Manteiga Tupi', o inverso foi verificado, ou seja, essa cultivar, que tinha se situado em posição intermediária para a avaliação em peso, apresentou a menor área consumida, o que, provavelmente, se deve, nesse caso, à maior "densidade" desse material.

A matriz básica referente à análise fenética envolvendo as seis cultivares encontra-se na Tabela 27, na qual as OTU'S estão representadas por letras e os caracteres, por números, conforme relatado no item 3.4.3. O desenvolvimento das análises de agrupamento e de ordenação encontram-se, respectivamente, nos Apêndices 03 e 04.

As porcentagens de explicação dos agrupamentos para cada eixo foram: eixo x = 36,67%; eixo y = 29,10% e eixo z = 17,97%, totalizando 83,74% de explicação (Tabela 28). Na Tabela 28, verifica-se, também, que os caracteres mais importantes para a separação das OTU'S foram: duração da fase pupal, para o eixo x;

viabilidade das fases larval e pupal, para o eixo y e não-preferência para alimentação, sem livre chance de escolha (lagartas de 4^o instar), para o eixo z.

Os resultados relativos às análises de agrupamento (Figura 20) e de ordenação (Figura 21) evidenciam a separação das OTU'S em quatro grupos: um deles constituído por 'Roxa Monte Alegre' e 'Verde Escura'; outro, por 'Manteiga 916' e 'Crespa Capão Bonito', sendo que 'Crespa 918' e 'Manteiga Tupi' formam dois agrupamentos à parte.

Observando-se, por outro lado, a matriz fenética básica relativa aos 14 caracteres utilizados para a separação das OTU'S (Tabela 27), verifica-se que, nos grupos formados pelas cultivares Verde Escura, Roxa Monte Alegre e Manteiga Tupi, os vetores indicativos de resistência (1) ocorreram, respectivamente, nas frequências 9, 10 e 10, enquanto que, nos grupos constituídos por 'Crespa Capão Bonito', 'Manteiga 916' e 'Crespa 918', essas frequências foram, respectivamente, 3, 5 e 5. Isso vem confirmar a menor adequação ao inseto das cultivares Manteiga Tupi, Roxa Monte Alegre e Verde Escura, em relação às demais incluídas nesta análise.

Tabela 27. Matriz básica de vetores de cultivares de couve
(OTU'S) em função dos caracteres representativos
de resistência (1) ou suscetibilidade (0).

Caracteres	OTU'S					
	F	G	I	J	O	P
1	0	0	0	1	1	1
2	0	0	0	0	1	1
3	0	0	0	1	0	0
4	0	0	0	0	1	1
5	0	0	0	1	1	1
6	0	0	0	1	0	0
7	1	1	0	0	1	1
8	0	1	0	1	1	0
9	0	1	0	0	1	1
10	1	1	0	1	0	1
11	1	0	1	1	1	1
12	0	1	1	1	0	0
13	1	0	1	1	1	0
14	1	0	0	1	1	1

Tabela 28. Porcentagens de explicação dos três eixos e caracteres que apresentaram maior influência no agrupamento de seis OTU'S.

Eixo	Porcentagens de explicação	Caracteres mais importantes
x	36,67	duração da fase pupal
y	29,10	viabilidade das fases larval e pupal
z	17,97	não preferência para alimentação, sem livre chance de escolha (lagartas de 4 ^o instar)

FIGURA 20. Fenograma referente aos agrupamentos de seis cultivares de couve (OTU'S), em função dos caracteres de *A. monuste orseis* criada nessas cultivares. Algoritmo UPGMA e distância média euclidiana. Grau de encadeamento (C): 0,30.

FIGURA 21. Distribuição das seis cultivares de couve (OTU'S), em função dos caracteres de *A. monuste orseis* criada nessas cultivares. Graus de explicação dos três eixos: 83,74%.

5. CONCLUSÕES

Com base nos resultados obtidos, para o estudo de alguns aspectos biológicos e da não-preferência para alimentação e oviposição de *Ascia monuste orseis* (Godart, 1819) em cultivares de couve, podem ser estabelecidas as seguintes conclusões:

- As cultivares testadas afetam a duração e viabilidade da fase larval, o peso das lagartas aos 8 dias de idade e a viabilidade da fase pupal.

- A duração da fase pupal, o peso das pupas e a longevidade dos adultos não são influenciados pelos genótipos estudados.

- Na fase de pupa, os sexos são igualmente afetados pelas cultivares estudadas, sendo que os machos são mais pesados e apresentam maior duração da fase do que as fêmeas.

- Dentre as cultivares avaliadas, as menos adequadas ao desenvolvimento do inseto são 'Manteiga Tupi', 'Roxa Monte Alegre' e 'Verde Escura', enquanto 'Crespa 918', 'Crespa Capão Bonito' e 'Manteiga 916' são as mais adequadas.

- Os materiais estudados não diferem quanto à

preferência para alimentação das lagartas de 1^o e de 4^o instar.

- Lagartas de 5^o instar apresentam diferença no consumo alimentar, em função dos genótipos testados, sendo Crespa Capão Bonito, a cultivar menos preferida.

- Os genótipos avaliados são igualmente preferidos para oviposição.

- A análise fenética, efetuada com base nos aspectos biológicos e nos testes de não-preferência para alimentação e oviposição, confirma a menor adequação ao inseto das cultivares Manteiga Tupi, Roxa Monte Alegre e Verde Escura e a maior adequação de 'Crespa 918', 'Crespa Capão Bonito' e 'Manteiga 916'.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALTIERI, M. A. & SCHMIDT, L. T. Mixing broccoli cultivars reduces cabbage aphids numbers. California Agriculture, Oakland, 41(11/12): 24-6, 1987.

APLIN, R. T.; WARD, R. d'A.; ROTHSCILD, M. Examination of the large white and small white butterflies (*Pieris* spp.) for the presence of mustard oils and mustard oil glycosides. Journal of Entomology. Series A, London, 50(2): 73-8, 1975.

BELL, R. A. & JOACHIM, F. G. Techniques for rearing laboratory colonies of tobacco hornworms and pink bollworms. Annals of the Entomological Society of America, Lanham, 69(2): 365-73, 1975.

BIEZANKO, G. M. Sobre a destruição das lagartas nocivas ao repolho e outras plantas crucíferas. O Campo, Rio de Janeiro, 5(4): 25-7, 1934.

BLAU, P. A.; FEENY, P.; CONTARDO, L.; ROBSON, D. S.
 Allylglucosinolate and herbivorous caterpillars: a
 contrast in toxicity and tolerance. Science,
 Washington, 200(4347): 1296-8, 1978.

BRANDÃO FILHO, J. S. As lagartas das crucíferas. Sítios e
 Fazendas, São Paulo, 7(1): 42, 1942.

BRETT, C. H. & RUDDER, J. P. Resistance of 30 commercial
 cruciferous varieties to the striped flea beetle,
Phyllotreta striolata. Journal of Economic Entomology,
 College Park, 59(3): 769, 1966.

BRETT, C. H. & SULLIVAN, M. J. The use of resistant
 varieties and other cultural practices for control of
 insects on cruciferous in North Carolina. Raleigh,
 North Carolina Agricultural Research Service, 1974.
 31p. (Bulletin, 449).

BRUNINI, O. & SANTOS, J. M. dos. Comportamento de *Ascia
 monuste orseis* em função da temperatura do ar. Ciência e
 Cultura, São Paulo, 28(6): 681-3, 1976.

CAMARGO, L. S. As hortaliças e seu cultivo. 2.ed.
 Campinas, Fundação Cargill, 1984. 448p.

CAMPOS, H. de. Análise de variância, classificação dupla.

In: _____. Estatística experimental não-paramétrica.

4. ed. Piracicaba, 1983. p.233-52.

CHALFANT, R. B. & BRETT, C. H. Interrelationships of cabbage varieties, season, and insecticide control of the cabbage looper and imported cabbageworm. Journal of Economic Entomology, College Park, 60: 687-90, 1967.

COLE, R. A. Isothiocyanates, nitriles and thiocyanates as products of autolysis of glucosinolates in Cruciferae. Phytochemistry, Oxford, 15: 759-62, 1976.

CORSEUIL, E. & SILVA, T. L. Efeito da baixa temperatura no desenvolvimento de *Ascia monuste orseis* Godart, 1818 (Lep., Pieridae). Agronomia Sulriograndense, Porto Alegre, 7(2): 191-6, 1971.

D'ALMEIDA, R. F. Algumas notas sobre a fauna de lepidópteros de Monte Alegre. Papéis Avulsos do Departamento de Zoologia, São Paulo, 6(3): 21-7, 1944.

DAXENBICHLER, M. E. & VAN ETEN, C. H. Glucosinolates and derived products in cruciferous vegetables. Gas-liquid chromatographic determination of the aglucone derivatives from cabbage. Journal of the Association of Official Analytical Chemistry, Arlington, 60(4): 950-3, 1977.

- DAXENBICHLER, M. E.; VAN ETEN, C. H.; SPENCER, G. F.
Glucosinolates and derived products from cruciferous vegetables. Identification of organic nitriles from cabbage. Journal of Agricultural and Food Chemistry, Washington, 25: 121-4, 1977.
- DAXENBICHLER, M. E.; VAN ETEN, C. H.; WILLIAMS, P. H.
Glucosinolates and derived products from cruciferous vegetables. Analysis of 14 varieties of Chinese cabbage. Journal of Agricultural and Food Chemistry, Washington, 27: 34-7, 1979.
- DE BORTOLI, S. A. de; BANZATO, D. A.; FORNER, A. C.
Aspectos biológicos comparados de *Ascia monuste orseis* (Latreille, 1818) (Lepidoptera-Pieridae) em três cultivares de couve (*Brassica oleracea* v. *acephala*). Anais da Sociedade Entomológica do Brasil, Jaboticabal, 12(2): 283-94, 1983.
- DITTRICK, L. E.; JONES, R. L.; CHIANG, H. C. An oviposition deterrent for the european corn borer, *Ostrinia nubilalis* (Lepidoptera: Pyralidae), extracted from the larval frass. Journal of Insect Physiology, Oxford, 29 (1): 119-21, 1983.

DUFFEY, S. S. Sequestration of plant natural products by insects. Annual Review of Entomology, Palo Alto, 25: 447-77, 1980.

ERICKSON, J. M. & FEENY, P. Sinigrin: a chemical barrier to the black swallowtail butterfly, *Papilio polyxenes*. Ecology, Tempe, 55: 103-11, 1974.

FILGUEIRA, F. A. R. Manual de olericultura; cultura e comercialização de hortaliças. São Paulo, Agronômica Ceres, 1982. 357p.

FONSECA, J. P. Lagartas das couves e lagartas roscas. Sítios e Fazendas, São Paulo, 5(8): 86-7, 1940.

GIORDANO, L. B. Melhoramento de brássicas. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, 9(98): 16-20, 1983.

GOBBI, N. & CUNHA, M. C. A. Observações preliminares referentes ao relacionamento entre a lagarta de *Ascia monuste orseis* (Godart, 1818) (Lepidoptera, Pieridae) e seu parasita *Apanteles ayerzai* (Brèthes, 1920) (Hymenoptera, Braconidae). Naturália, Rio Claro, 8: 193-6, 1983.

GOBBI, N.; SHIMA, S. N.; CUNHA, M. C. de; CAMPOS, M. J. de.
Comportamento de cópula em *Ascia monuste orseis*
(Lepidoptera: Pieridae) em condições de laboratório.
In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA PARA O
PROGRESSO DA CIÊNCIA 30., s.l., 1978. Resumos.
Ciência e Cultura, São Paulo, 30(7): 365, 1978.

GOBBI, N.; JANNINI, A. E.; TAUKE, S. M.; FOWLER, H. G.;
SILVA, O. A. da. Efeito do parasitismo de *Cotesia*
glomerata (Linnaeus, 1758) (Hymenoptera, Braconidae) no
consumo alimentar de lagartas de *Ascia monuste orseis*
(Godart, 1818) (Lepidoptera, Pieridae). Anais da
Sociedade Entomológica do Brasil, Porto Alegre, 18(1):
169-75, 1989.

HARRISON, R. K. & BRUBAKER, R. W. The relative abundance
of cabbage caterpillars on cole crops grown under
similar conditions. Journal of Economic Entomology,
Menasha, 36(4): 589-92, 1943.

JANZEN, D. H. When is it coevolution? Evolution,
Lawrence, 34(3): 611-2, 1980.

JARVIS, J. L. Susceptibility of some brassicaceae oilseed
plant introductions to the cabbage aphid (Homoptera:
Aphididae). Journal of the Kansas Entomological Society,
Lawrence, 55(2): 283-9, 1982.

KLIJNSTRA, J. W. & BRÜGGEMANN, I. E. M. Oviposition deterring pheromone of *Pieris brassicae*. Agriculture, Ecosystems and Environment, Amsterdam, 21(1/2): 129-31, 1988.

KLIJNSTRA, J. W. & SCHOONHOVEN, L. M. Effectiveness and persistence of the oviposition deterring pheromone of *Pieris brassicae* in the field. Entomologia Experimentalis et Applicata, Amsterdam, 45: 227-35, 1987.

KOGAN, M. Natural chemicals in plant resistance to insects. Iowa State Journal of Research, Ames, 60(4): 501-27, 1986.

A LAGARTA da couve *Pieris monuste*, Linn. Chácaras e Quintais, São Paulo, 22(4): 296-8, 1920.

LAMB, R. J. Susceptibility of low- and high-glucosinolate oilseed rapes to damage by flea beetles, *Phyllotreta* spp. (Coleoptera: Chrysomelidae). The Canadian Entomologist, Ottawa, 120(2): 195-6, 1988.

LARA, F. M.; COELHO, A.; MAYOR Jr., J. Resistência de variedades de couve a *Brevicoryne brassicae* (Linnaeus, 1758). II. Antibiose. Anais da Sociedade Entomológica do Brasil, Jaboticabal, 8(2): 217-23, 1979.

LARA, F. M.; MAYOR Jr., J.; COELHO, A.; FORNASIER, J. B.

Resistência de variedades de couve a *Brevicoryne brassicae* (Linnaeus, 1758). I. Preferência em condições de campo e laboratório. Anais da Sociedade Entomológica do Brasil, Jaboticabal, 7(2): 175-82, 1978.

LIMA, A. M. C. In: _____. Terceiro catálogo dos insetos que vivem nas plantas do Brasil. Rio de Janeiro, Ministério da Agricultura/Escola Nacional de Agronomia, 1936. p.228.

LIMA, A. C. Entomófagos sul americanos (parasitos e predadores) de insetos nocivos à agricultura. Boletim da Sociedade Brasileira de Agronomia, Rio de Janeiro, 11(1): 1-82, 1948.

LIN, J.; DICKSON, M. H.; ECKENRODE, C. J. Resistance of *Brassica* lines to the diamondback moth (Lepidoptera: Yponomeutidae) in the field, and inheritance of resistance. Journal of Economic Entomology, College Park, 77: 1293-6, 1984.

LINK, D. & COSTA, E. C. Aspectos da biologia de *Ascia monuste orseis*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 8., Brasília, 1983. Resumos. Brasília, Sociedade Entomológica do Brasil, 1983. p.75.

LORDELLO, L. G. E. & RODRIGUES, R. A. Estudos sobre *Ascia monuste orseis* (Godart, 1818) (Lep., Pieridae). Anais da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Piracicaba, 9: 181-94, 1952.

LUNDGREN, L. Natural plant chemicals acting as oviposition deterrents on cabbage butterflies (*Pieris brassicae* (L.) *P. rapae* (L.) and *P. napi* (L.)). Zoologica Scripta, Stockholm 4: 253-258, 1975.

McKEY, D. The distribution of secondary compounds within plants. In: ROSENTHAL, G. A. & JANZEN, D. H., ed. Herbivores; their interaction with secondary plant metabolites. New York, Academic Press, 1979. p.55-133.

MITCHELL, N. D. Differential host selection by *Pieris brassicae* L. (the large white butterfly) on *Brassica oleracea* L. subsp. *oleracea* (the wild cabbage). Entomologia Experimentalis et Applicata, Amsterdam, 22(3): 208-19, 1977.

MOREIRA, C. Insetos nocivos às hortaliças. Almanaque Agrícola Brasileiro, São Paulo, 12: 291-3, 1923.

NIELSEN, E. T. & NIELSEN, H.T. Contributions towards the knowledge of the migrations of butterflies. American Museum Novitates, New York, 27(1471): 1-29, 1950.

NIELSEN, J. K. Host plant discrimination within Cruciferae: feeding responses of four leaf beetles (Coleoptera: Chrysomelidae) to glucosinolates, cucurbitacins and cardenolides. Entomologia Experimentalis et Applicata, Amsterdam, 24: 41-54, 1978.

NOMURA, H. & YAMASHITA, I. Desenvolvimento do curuquerê da couve, *Ascia monuste orseis* (Linnaeus, 1764) (Lepidoptera, Pieridae), em laboratório. Revista Brasileira de Biologia, Rio de Janeiro, 35(4): 799-803, 1975.

PAWLOWSKI, S.H.; RIEGER, P. W.; KRYMANSKI, J. Use of grasshoppers in bioassay of thioglycosides in rape seed (*Brassica napus*). Nature, London, 220: 174-5, 1968.

PETERKA, S.; SCHWANTES, H. O.; SCHLOSSER, E. Beziehungen zwischen toleranz von kohlsorten gegeneuber der kohlschabe *Plutella xylostella* L. und dem sinigringehalt. Mededelingen van den Faculteit Landbouwwetenschappen, Rijksuniversiteit Gent 51(3a): 891-7, 1986.

PIMENTEL, D. An evaluation of insect resistance in broccoli, brussels sprouts, cabbage, collards, and kale. Journal of Economic Entomology, College Park, 54(1): 156-8, 1961.

PORTO, G. M. A lagarta das couves. O Campo, Rio de Janeiro, 13(153): 23-5, 1942.

RADCLIFFE, E. B. & CHAPMAN, R. K. The relative resistance to insect attack of three cabbage varieties at different stages of plant maturity. Annals of the Entomological Society of America, Lanham, 58(6): 897-902, 1965a.

RADCLIFFE, E. B. & CHAPMAN, R. K. Seasonal shifts in the relative resistance to insect attack of eight commercial cabbage varieties. Annals of the Entomological Society of America, Lanham, 58(6): 892-7, 1965b.

RADCLIFFE, E. B. & CHAPMAN, R. K. Plant resistance to insect attack in commercial cabbage varieties. Journal of Economic Entomology, College Park, 59(1): 116-20, 1966a.

RADCLIFFE, E. B. & CHAPMAN, R. K. Varietal resistance to insect attack in various cruciferous crops. Journal of Economic Entomology, College Park, 59(1): 120-5, 1966b.

RAYMUNDO, B. Nomenclatura popular dos lepidópteros do Distrito Federal e seus arredores. O Campo, Rio de Janeiro, 1(7): 14-8, 1930.

RENWICK, J. A. A. & RADKE, C. An oviposition deterrent associated with frass from feeding larvae of the cabbage looper, *Trichoplusia ni* (Lepidoptera: Noctuidae). Environmental Entomology, Lanham, 9(3): 318-20, 1980.

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: 201-4, 1981.

RENWICK, J. A. A. & RADKE, C. D. Chemical recognition of host plants for oviposition by the cabbage butterfly, *Pieris rapae* (Lepidoptera: Pieridae). Environmental Entomology, Lanham, 12(2): 446-50, 1983.

RODMAN, J. E. & CHEW, F.S. Phytochemical correlates of herbivory in a community of native and naturalized Cruciferae. Biochemical Systematics and Ecology, Oxford, 8: 43-50, 1980.

ROTHSCHILD, M. & SCHOONHOVEN, L. M. Assesment of egg load by *Pieris brassicae* (Lepidoptera: Pieridae). Nature, London, 266: 352-5, 1977.

SALGADO, L. O. Pragas das brássicas, características e métodos de controle. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, 9(98): 43-7, 1983.

SHIMA, S. N. & GOBBI, N. Estudo de alguns aspectos da biologia de *Ascia monuste orseis* (Godart, 1818) (Lepidoptera, Pieridae) em condições de campo. Revista Brasileira de Entomologia, São Paulo, 25(4): 313-9, 1981a.

SHIMA, S. N. & GOBBI, N. Preliminary studies of some factors that influence mating behaviour of *Ascia monuste orseis* under laboratory conditions (Lepidoptera, Pieridae). Revista Brasileira de Biologia, Rio de Janeiro, 41(3): 663-6, 1981b.

SILVA, A. G. d'A e; GONÇALVES, C. R.; GALVÃO, D. M.; GONÇALVES, A. J. L.; GOMES, J.; SILVA, M. N.; SIMONI, L. de. In: _____. Quarto catálogo dos insetos que vivem nas plantas do Brasil; seus parasitos e predadores. Rio de Janeiro, Ministério da Agricultura/Laboratório Central de Patologia Vegetal, 1968. v.2, pt.1, p.352.

SILVEIRA NETO, S. Análise fenética. In: ALVES, S.B., coord. Controle Microbiano de Insetos. São Paulo, Manole, 1986. p.384-407.

SOUZA, R. J. de. Origem e botânica de algumas brássicas.

Informe Agropecuário, Belo Horizonte, 9(98): 10-2, 1983.

STONER, K.A. & SHELTON, A. M. Role of nonpreference in the resistance of cabbage varieties to the onion thrips

(Thysanoptera: Thripidae). Journal of Economic Entomology, Lanham, 81(4): 1062-7, 1988.

STORY, R. N. & SUNDSTROM, F. J. Influence of cabbage cultivar and frequency of insecticide application on damage by the cabbage looper (Lepidoptera: Noctuidae).

Florida Entomologist, Gainesville, 69(1): 174-9, 1986.

SULLIVAN, M. J. & BRETT, C. H. Resistance of commercial cruciferous to the harlequin bug in the coastal plain of

North Carolina. Journal of Economic Entomology, College Park, 67(2): 262-3, 1974.

TABASHNIK, B. E. Deterrence of diamondback moth (Lepidoptera: Plutellidae) oviposition by plant

compounds. Environmental Entomology, Lanham, 14(5): 575-8, 1985.

THOMPSON, K. F. Resistance to the cabbage aphid

(*Brevicoryne brassicae*) in brassica plants. Nature, London, 198(4876): 209, 1963.

VAN ETEN, C. H. & TOOKEY, H. L. Chemistry and biological effects of glucosinolates. In: ROSENTHAL, G. A. & JANZEN, D. H., ed. Herbivores; their interaction with secondary plant metabolites. New York, Academic Press, 1979. p.471-500.

VAN ETEN, C. H.; DAXENBICHLER, M. E.; WOLFF, I. A. Natural glucosinolates (thioglucosides) in foods and feeds. Journal of Agricultural and Food Chemistry, Washington, 17: 483-91, 1969.

VAN ETEN, C. H.; DAXENBICHLER, M. E.; KWOLEK, W. F.; WILLIAMS, P. H. Distribution of glucosinolates in the pith, cambial-cortex, and leaves of the head in cabbage, *Brassica oleracea* L. Journal of Agricultural and Food Chemistry, Washington, 27(3): 648-50, 1979.

VAN ETEN, C. H.; DAXENBICHLER, M. E.; WILLIAMS, P. H.; KWOLEK, W. F. Glucosinolates and derived products in cruciferous vegetables. Analysis of the edible part in twenty-two varieties of cabbage. Journal of Agricultural and Food Chemistry, Washington, 24: 452-5, 1976.

VENDRAMIM, J. D. & MARTINS, J. C. Aspectos biológicos de *Ascia monuste orseis* (Latreille-Pieridae) em couve (*Brassica oleracea* L. var. *acephala*). Poliagro, Bandeirantes, 4(1/2): 57-65, 1982.

VENDRAMIM, J. D.; LARA, F. M.; FORNASIER, J. B. Influência de cultivares de couve (*Brassica oleracea* L. var. *acephala*) na biologia de *Agrotis subterranea* (Fabricius, 1794) (Lepidoptera-Noctuidae). Anais da Sociedade Entomológica do Brasil, Jaboticabal, 11(2): 283-9, 1982.

VIRTANEN, A. I. Studies on organic sulphur compounds and labile substances in plants. Phytochemistry, Oxford, 4: 207-28, 1965.

WILLIAMS, P. H. Chemistry and breeding of cruciferous vegetables. In: SWAIN, T. & KLEIMAN, R. The resource potential in phytochemistry. New York, Plenum Press, 1980. p 139-55. (Recent advances in phytochemistry, 14).

WINK, M. Plant breeding: importance of plant secondary metabolites for protection against pathogens and herbivores. Theoretical and Applied Genetics, Berlin, 75(2): 225-33, 1988.

YARNELL, S. H. Cytogenetics of vegetable crops. II. Cruciferous. Botanical Review, Bronx, 22: 81-166, 1956.

APENDICE 01

PROGRAMA DE DAVIES PARA CLUSTER ANALYSIS
Dra. MARINEIA DE LARA HADDAD - EMBRAPA
JOSE CELSO CARRIEL DE ABREU - Estagiario
Departamento de Entomologia - ESALQ

Titulo da Analise - AGRUPAMENTO - COQUE

NUMERO DE CARACTERES = 16 E DE OTW'S = 15
NIVEL FENETICO = 0.010

MATRIZ DE DATOS:

[illegible]

MATRIZ DE SEMELHANÇA:

DTU 1	1	1.000	2 0.563	3 0.500	4 0.563	5 0.500	6 0.438	7 0
DTU 2	2	1.000	3 0.438	4 0.875	5 0.188	6 0.375	7 0.438	8 0
DTU 3	3	1.000	4 0.813	5 0.500	6 0.688	7 0.875	8 0.563	9 0
DTU 4	4	1.000	5 0.188	6 0.375	7 0.313	8 0.375	9 0.438	10
DTU 5	5	1.000	6 0.438	7 0.500	8 0.563	9 0.375	10 0.625	11
DTU 6	6	1.000	7 0.813	8 0.625	9 0.813	10 0.313	11 0.563	1
DTU 7	7	1.000	8 0.688	9 0.875	10 0.125	11 0.750	12 0.375	
DTU 8	8	1.000	9 0.813	10 0.438	11 0.813	12 0.458	13 0.438	
DTU 9	9	1.000	10 0.250	11 0.750	12 0.375	13 0.625	14 0.250	
DTU 10	10	1.000	11 0.375	12 0.750	13 0.500	14 0.625	15 0.500	
DTU 11	11	1.000	12 0.500	13 0.375	14 0.250	15 0.250		
DTU 12	12	1.000	13 0.625	14 0.375	15 0.375			
DTU 13	13	1.000	14 0.500	15 0.500				
DTU 14	14	1.000	15 0.875					
DTU 15	15	1.000						

ANÁLISE DOS PARES:

NÍVEL DE SEMELHANÇA = 0.875 NÚMERO DE AGRUPAMENTOS = 3

GRUPO 1 2 4

GRUPO 2 3 7 9

GRUPO 3 14 15

NÍVEL DE SEMELHANÇA = 0.805 NÚMERO DE AGRUPAMENTOS = 2

GRUPO 1 2 4 13 14 15

GRUPO 2 3 6 7 8 9 11

NÍVEL DE SEMELHANÇA = 0.748 NÚMERO DE AGRUPAMENTOS = 3

GRUPO 1 2 4 13 14 15

GRUPO 2 3 6 7 8 9 11

GRUPO 3 10 12

NÍVEL DE SEMELHANÇA = 0.618 NÚMERO DE AGRUPAMENTOS = 1

GRUPO 1 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11

12 13 14 15

APENDICE 02

VAR.	MEDIA	D. PADRAO	VARIANCIA	COEF. VAR.	ERRO PADRAO
1	0.533	0.51640	0.266667	96.82	0.133
2	0.467	0.51640	0.266667	110.66	0.133
3	0.600	0.50709	0.257142	84.52	0.131
4	0.533	0.51640	0.266667	96.82	0.133
5	0.667	0.48795	0.238095	73.19	0.126
6	0.600	0.50709	0.257143	84.52	0.131
7	0.400	0.50709	0.257143	126.77	0.131
8	0.533	0.51640	0.266667	96.82	0.133
9	0.467	0.51640	0.266667	110.66	0.133
10	0.600	0.50709	0.257143	84.52	0.131
11	0.400	0.50709	0.257143	126.77	0.131
12	0.533	0.51640	0.266667	96.82	0.133
13	0.800	0.41404	0.171429	51.75	0.107
14	0.533	0.51640	0.266667	96.82	0.133
15	0.400	0.50709	0.257143	126.77	0.131
16	0.400	0.50709	0.257143	126.77	0.131

MATRIZ ESTANDARTIZADA

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13			
14	15	16													
+0.90	-0.90	-1.18	-1.03	+0.68	+0.79	+1.18	+0.90	+1.03	-1.18	+1.18	+0.90	+0.48	-1.03	+1.12	+1.18
+0.90	+1.03	-1.18	-1.03	+0.68	+0.79	-0.79	+0.90	-0.90	+0.79	+1.18	+0.90	+0.48	+0.90	-0.79	-0.79
-1.03	-0.90	-1.18	+0.90	+0.68	+0.79	-0.79	-1.03	+1.03	+0.79	-0.79	-1.03	+0.48	-1.03	-0.79	+1.18
+0.90	+1.03	-1.18	-1.03	+0.68	-1.18	-0.79	+0.90	-0.90	-1.18	+1.18	+0.90	+0.48	+0.90	-0.79	-0.79
-1.03	-0.90	+0.79	-1.03	-1.37	+0.79	+1.18	-1.03	-0.90	-1.18	-0.79	-1.03	-1.93	-1.03	+1.18	+1.18
-1.03	-0.90	+0.79	+0.90	+0.68	-1.18	+1.18	+0.90	+1.03	+0.79	-0.79	-1.03	+0.48	-1.02	-0.79	-0.79
-1.03	-0.90	+0.79	+0.90	+0.68	+0.79	-0.79	+0.90	+1.03	+0.79	-0.79	-1.03	+0.48	-1.03	-0.79	+1.18
-1.03	-0.90	+0.79	+0.90	-1.37	+0.79	-0.79	+0.90	-0.90	+0.79	-0.79	-1.03	+0.48	+0.90	+1.18	-0.79
-1.03	-0.90	+0.79	+0.90	+0.68	+0.79	-0.79	+0.90	+1.03	+0.79	-0.79	-1.03	+0.48	+0.90	-0.76	+1.18
+0.90	+1.03	+0.79	-1.03	-1.37	-1.18	+1.18	-1.03	-0.90	-1.18	-0.79	+0.90	-1.93	+0.90	+1.18	-0.79
-1.03	-0.90	+0.79	+0.90	-1.37	+0.79	-0.79	-1.03	+1.03	+0.79	-0.79	-1.03	+0.48	+0.90	+1.18	+1.18
+0.90	+1.03	+0.79	+0.90	-1.37	-1.18	-0.79	-1.03	-0.90	-1.18	-0.79	+0.90	-1.93	+0.90	-0.76	+1.18
+0.90	+1.03	+0.79	+0.90	+0.68	-1.18	-0.79	+0.90	+1.03	-1.18	+1.18	+0.90	+0.48	+0.90	-0.79	-0.79
+0.90	+1.03	-1.10	-1.03	+0.68	-1.18	+1.18	-1.03	-0.90	+0.79	+1.18	+0.90	+0.48	-1.02	+1.18	-0.79
+0.90	+1.03	-1.18	-1.03	+0.68	+0.79	+1.18	-1.03	-0.90	+0.79	+1.18	+0.90	+0.48	-1.02	-0.79	-0.79

MATRIZ DE CORRELACOES

+1.00															
+0.88	+1.00														
-0.49	-0.33	+1.00													
-0.61	-0.46	+0.60	+1.00												
+0.19	+0.09	-0.58	-0.09	+1.00											
-0.49	-0.60	-0.11	+0.05	+0.00	+1.00										
+0.22	+0.05	-0.17	-0.60	+0.00	-0.17	+1.00									
-0.07	-0.20	+0.05	+0.20	+0.47	+0.05	-0.33	+1.00								
-0.46	-0.61	+0.22	+0.61	+0.38	+0.22	-0.22	+0.34	+1.00							
-0.49	-0.33	-0.11	+0.33	+0.29	+0.44	-0.17	+0.05	+0.22	+1.00						
+0.76	+0.60	-0.72	-0.66	+0.58	-0.17	+0.17	+0.22	-0.22	-0.17	+1.00					
+1.00	+0.88	-0.49	-0.61	+0.19	-0.49	+0.22	-0.07	-0.46	-0.49	+0.76	+1.00				
-0.13	-0.26	-0.41	+0.26	+0.71	+0.27	-0.27	+0.53	+0.47	+0.61	+0.41	-0.13	+1.00			
+0.20	+0.34	+0.33	+0.20	-0.38	-0.22	-0.60	+0.20	-0.20	-0.22	-0.05	+0.20	-0.13	+1.00		
-0.05	-0.22	+0.11	-0.33	-0.58	+0.11	+0.44	-0.33	-0.22	-0.17	-0.11	-0.05	-0.27	-0.05	+1.00	
+0.53	-0.49	+0.11	+0.22	-0.29	+0.39	-0.11	-0.33	+0.33	-0.17	-0.39	-0.33	-0.27	-0.05	+0.33	+1.00

AUTOVALORES

1	+5.33418
2	+3.52894
3	+2.45178
4	+1.23733
5	+1.10467
6	+0.99551
7	+0.57728
8	+0.27061
9	+0.19357
10	+0.12614
11	+0.06703
12	+0.04972
13	+0.01739
14	+0.00795
15	+0.00060
16	+0.00000

AUTOVETORES CALCULADOS

+0.41170	+0.38411	-0.23962	-0.32655	+0.08496	-0.22146	+0.14906	-0.05058
-0.26593	-0.19471	+0.33832	+0.41170	-0.06480	+0.04983	-0.00063	-0.19446
+0.01057	-0.02266	-0.26496	+0.05976	+0.48316	+0.10078	-0.13815	+0.32535
+0.23045	+0.26585	+0.26485	+0.01057	+0.48347	-0.09775	-0.30043	-0.16852
+0.06862	+0.20563	+0.29854	+0.51729	-0.09055	-0.27343	-0.43200	+0.23312
+0.00756	-0.11576	-0.08202	+0.06862	-0.03564	+0.63536	-0.27579	-0.21234
-0.12435	+0.05092	-0.07132	-0.14780	-0.21858	+0.28200	-0.08083	-0.04312
-0.44620	+0.48756	-0.01314	-0.12435	+0.16882	+0.27912	+0.25941	-0.45953
+0.11719	-0.04771	-0.32165	-0.03034	-0.10867	+0.46372	-0.51407	-0.18406
-0.07015	-0.07137	+0.11105	+0.11719	-0.00719	+0.19281	-0.08607	+0.52337
+0.04202	+0.27684	+0.09157	-0.19410	-0.09519	+0.19262	+0.02646	+0.55571
+0.15261	-0.38111	+0.20522	+0.04202	+0.12356	+0.23035	+0.46897	+0.00462
-0.14621	-0.07455	+0.03320	-0.29826	+0.10971	+0.28359	+0.02716	+0.39283
-0.39373	-0.19675	-0.13774	-0.14621	-0.35919	-0.13111	-0.49924	-0.07741
+0.22651	+0.14042	+0.41630	-0.00302	+0.01679	+0.57547	+0.30748	-0.14061
+0.37602	+0.15157	+0.05038	+0.22651	-0.14388	+0.14959	-0.17208	-0.13928
+0.19493	+0.11776	+0.34765	+0.34766	-0.19856	+0.03724	-0.00740	+0.34097
-0.37105	+0.25600	+0.20080	+0.19493	+0.08621	-0.41847	+0.84937	+0.28353
+0.30291	-0.16962	-0.32781	-0.00246	+0.01446	-0.09930	+0.13948	+0.32302
+0.08085	+0.37557	-0.55757	+0.30291	-0.19323	+0.16322	+0.05164	+0.14585
+0.10127	-0.29332	-0.35518	+0.33756	-0.32073	+0.18151	+0.26742	-0.07875
+0.12866	-0.38498	+0.00032	+0.19127	+0.14492	-0.01792	-0.20123	-0.28429
+0.08440	+0.07014	-0.03452	+0.30265	+0.45332	+0.21812	-0.34136	-0.05435
-0.04179	-0.15200	-0.19688	+0.08440	-0.28481	-0.27225	+0.41659	-0.32586
-0.08970	-0.30984	-0.08398	+0.24539	+0.21181	-0.11059	+0.13823	-0.01152
-0.08456	+0.25168	+0.55106	-0.08970	-0.52059	+0.29800	+0.02512	+0.09798
+0.15355	-0.40942	+0.33273	-0.03131	+0.45648	-0.01989	+0.07800	-0.26391
-0.40406	-0.10627	-0.14470	+0.15355	+0.33573	+0.22618	-0.02091	+0.15157
-0.20805	+0.55289	-0.13583	+0.27744	+0.26258	+0.13565	+0.40906	+0.13813
-0.13928	-0.13539	-0.13490	-0.20805	+0.11064	+0.27836	+0.13584	+0.27289
-0.76710	+0.00000	+0.00000	+0.00000	+0.00000	+0.00000	+0.00000	+0.00000
+0.00000	+0.00000	+0.00000	+0.70711	+0.00000	+0.00000	+0.00000	+0.00000

NUMERO DE ROTACOES = 264

EIXOS ORTOGONAIS

+1.07168	+0.85026	-2.42831	-1.56833	+0.55576	+2.29584	-0.29775	+0.17354
+0.11149	+0.43085	+0.24856	+0.00517	+0.02753	+0.03272	+0.00001	+0.00000
+2.13800	+1.89236	+0.59124	+1.41092	+1.16003	+0.13318	+0.76044	+0.30960
+0.07121	+0.33000	-0.31580	-0.11078	+0.14928	-0.16053	-0.00026	+0.00000
-2.40081	+1.15800	-1.19001	-0.65420	+1.22333	-1.49163	-0.25717	-0.50474
-0.64391	+0.09063	+0.27782	+0.27023	-0.03969	-0.10883	+0.00006	+0.00000
+2.95870	+1.16328	+1.35873	-0.10665	+0.39431	+0.50487	+0.50919	-1.12415
-0.50706	-0.20681	-0.03287	-0.24117	-0.12895	+0.08826	-0.00078	+0.00000
-1.06712	-3.47358	-2.13810	-0.21366	-0.01905	+0.43397	+1.24806	-0.12450
-0.09696	-0.63427	-0.13578	+0.00068	+0.13196	-0.03366	+0.00004	+0.00000
-1.85320	+1.12666	-0.05483	-0.72708	-2.72772	-0.57171	+0.21597	-0.21346
+0.05478	+0.25297	+0.15494	-0.36370	+0.06984	-0.06965	+0.00071	+0.00000
-2.97129	+1.26551	-0.15023	-0.07835	+0.23261	-0.23493	+0.56901	+0.04431
+0.70195	+0.06971	-0.57512	+0.09701	-0.22761	+0.03621	-0.00022	+0.00000
-2.14817	-0.62035	+0.93350	+2.35250	-0.23730	+1.06588	+0.02086	-0.49720
+0.59471	+0.01381	+0.46039	+0.18582	-0.06456	-0.01878	+0.00003	+0.00000
-2.48737	+1.40854	+1.30643	+0.52892	-0.42618	+0.20285	+0.46777	+0.60471
-0.66754	+0.07817	-0.04921	+0.21241	+0.15626	+0.17530	+0.00056	+0.00000
+2.19184	-3.53223	+0.52142	+0.23451	-1.04597	+0.11774	-0.12269	+0.45825
-0.55628	+0.43472	-0.14361	+0.14813	-0.21354	-0.05350	-0.00089	+0.00000
-2.95261	-1.13644	+0.07676	+0.70517	+1.01539	+0.29439	-1.65495	+0.23253
-0.22499	-0.16254	-0.19698	-0.43247	-0.01277	+0.00853	+0.00097	+0.00000
+0.87974	-2.88395	+2.12354	-1.25063	+1.13087	-1.26548	+0.07803	-0.09334
+0.55329	+0.34066	+0.20622	-0.05635	+0.12213	+0.07218	-0.00003	+0.00000
+1.33083	+1.20875	+2.57613	-1.39758	-0.43458	+0.60510	-0.68537	+0.41949
+0.13320	-0.70147	+0.05854	+0.19552	+0.01728	+0.09887	-0.00109	+0.00000
+2.86848	+0.38800	-1.76532	+0.74998	-0.94688	-0.75243	-1.23658	-0.57561
+0.27004	-0.03088	-0.33599	+0.23988	+0.13474	+0.06435	+0.00028	+0.00000
+2.43340	+1.17920	-1.76066	+0.79452	+0.13731	-1.33681	+0.30719	+0.89856
+0.20669	-0.32854	+0.39879	-0.15149	-0.13289	+0.06634	-0.00009	+0.00000

Apêndice 03

PROGRAMA DE DAVIES PARA CLUSTER ANALYSIS
 Dra. MARINEIA DE LARA HADDAD - EMBRAPA
 JOSE CELSO CARRIEL DE ARAUJO - Estagiário
 Departamento de Entomologia - ESALQ

Título da Análise - AGRUPAMENTO COUVÉ

NUMERO DE CARACTERES = 14 E DE OTU'S = 6
 NIVEL FENETICO = 0.010

MATRIZ DE DADOS:

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

MATRIZ DE SEMELHANÇA

OTU	1	2	3	4	5	6
1	1.000	0.571	0.714	0.500	0.500	0.571
2	1.000	0.571	0.357	0.357	0.429	
3	1.000	0.500	0.357	0.286		
4	1.000	0.429	0.357			
5	1.000	0.786				
6	1.000					

ANALISE DOS PARES:

NIVEL DE SEMELHANÇA = 0.786
 GRUPO 1 5 6

NUMERO DE AGRUPAMENTOS = 1

NIVEL DE SEMELHANÇA = 0.706
 GRUPO 1 1 3
 GRUPO 2 5 6

NUMERO DE AGRUPAMENTOS = 2

NIVEL DE SEMELHANÇA = 0.566
 GRUPO 1 1 2 3 5 6

NUMERO DE AGRUPAMENTOS = 1

NIVEL DE SEMELHANÇA = 0.429
 GRUPO 1 1 2 3 4 5 6

NUMERO DE AGRUPAMENTOS = 1

Apêndice 04

VAR.	MEDIA	D. PADRAO	VARIANCIA	COEF. VAR.	ERRO PADRAO
1	0.106	0.54772	0.300000	109.54	0.224
2	0.333	0.51640	0.266667	154.72	0.211
3	0.167	0.40825	0.166667	244.95	0.167
4	0.333	0.51640	0.266667	154.92	0.211
5	0.500	0.54772	0.300000	109.54	0.224
6	0.167	0.40825	0.166667	244.95	0.167
7	0.667	0.51640	0.266667	77.46	0.211
8	0.500	0.54772	0.300000	109.54	0.224
9	0.500	0.54772	0.300000	109.54	0.224
10	0.667	0.51640	0.266667	77.46	0.211
11	0.667	0.40825	0.166667	46.95	0.167
12	0.500	0.54772	0.300000	109.54	0.224
13	0.667	0.51640	0.266667	77.46	0.211
14	0.667	0.51640	0.266667	77.46	0.211

MATRIZ ESTANDARTIZADA

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1													
2	-0.91												
3	-0.65	-0.41											
4	-0.65	-0.41	-0.65										
5	-0.91	-0.41	-0.41	-0.65									
6	-0.91	-0.65	-0.41	-0.65	-0.91								
7	-0.91	-0.65	-0.41	-0.65	-0.91	-0.41							
8	-0.91	-0.65	-0.41	-0.65	-0.91	-0.41	-1.29						
9	-0.91	-0.65	-0.41	-0.65	-0.91	-0.41	-1.29	-0.91					
10	-0.91	-0.65	-0.41	-0.65	-0.91	-0.41	-1.29	-0.91	-1.29				
11	-0.91	-0.65	-0.41	-0.65	-0.91	-0.41	-1.29	-0.91	-1.29	+0.41	+0.91	+0.65	-1
12	-0.91	-0.65	-0.41	-0.65	-0.91	-0.41	-1.29	-0.91	-1.29	+0.41	+0.91	+0.65	-1
13	-0.91	-0.65	-0.41	-0.65	-0.91	-0.41	-1.29	-0.91	-1.29	+0.41	+0.91	+0.65	-1
14	-0.91	-0.65	-0.41	-0.65	-0.91	-0.41	-1.29	-0.91	-1.29	+0.41	+0.91	+0.65	-1

MATRIZ DE CORRELACOES

+1.00													
+0.71	+1.00												
+0.45	-0.23	+1.00											
+0.71	+1.00	-0.32	+1.00										
+1.00	+0.71	+0.45	+0.71	+1.00									
+0.45	-0.32	+1.00	-0.32	+0.45	+1.00								
+0.00	+0.50	-0.43	+0.50	+0.00	-0.63	+1.00							
+0.33	+0.00	+0.45	+0.00	+0.33	+0.45	+0.00	+1.00						
+0.33	+0.71	-0.45	+0.71	+0.33	-0.45	+0.71	+0.33	+1.00					
+0.00	-0.25	+0.32	-0.25	+0.00	+0.32	+0.25	+0.00	+0.00	+1.00				
+0.45	+0.32	+0.20	+0.32	+0.45	+0.20	-0.32	-0.45	-0.45	-0.32	+1.00			
-0.33	-0.71	+0.45	-0.71	-0.33	+0.45	-0.71	+0.33	-0.33	+0.00	-0.45	+1.00		
+0.00	-0.25	+0.32	-0.25	+0.00	+0.32	-0.50	+0.00	-0.71	-0.50	+0.63	+0.00	+1.00	
+0.71	+0.50	+0.32	+0.50	+0.71	+0.32	+0.25	+0.00	+0.00	+0.25	+0.63	-0.71	+0.25	+1.00

AUTOVALORES

1	+5.13861
2	+4.07485
3	+2.51595
4	+1.51386
5	+0.76179
6	+0.00000
7	+0.00000
8	+0.00000
9	+0.00000
10	+0.00000
11	+0.00000
12	+0.00000
13	+0.00000
14	+0.00000

AUTOVETORES CALCULADOS

+0.31099	+0.42691	-0.12560	+0.42911	+0.31099	-0.12560	+0.27425	+0.00447
+0.30562	-0.03386	+0.13270	-0.35743	-0.11522	+0.28017		
+0.32197	-0.00527	+0.43876	-0.00538	+0.32197	+0.43876	-0.23317	+0.13593
-0.22723	+0.01459	+0.29810	+0.06063	+0.27401	+0.28325		
+0.14474	-0.02242	+0.22254	-0.02243	+0.14474	+0.22254	+0.09571	+0.45487
+0.31926	+0.32623	-0.45672	+0.25067	-0.39313	-0.08923		
-0.09104	-0.16048	+0.08083	-0.16047	-0.09104	+0.08083	+0.25660	-0.32401
-0.18642	+0.68869	+0.04984	-0.27909	-0.16829	+0.35990		
-0.14461	-0.13065	-0.01850	-0.13850	-0.14461	-0.01850	+0.40677	+0.56725
-0.01287	-0.09915	-0.15798	-0.26569	+0.50491	+0.26717		
-0.02935	+0.04680	-0.03461	+0.08566	-0.02935	-0.03461	+0.40270	-0.13384
-0.02574	-0.12064	+0.02513	+0.76236	+0.05262	+0.43661		
+0.10468	+0.12107	-0.20847	+0.17630	+0.10468	-0.20847	-0.11488	-0.00057
+0.10338	+0.59166	-0.01469	+0.22877	+0.59225	-0.26109		
+0.07219	-0.04952	+0.27121	+0.05606	+0.07219	+0.27121	+0.62793	-0.17134
-0.14970	-0.06134	+0.12916	-0.03483	+0.10013	-0.59327		
-0.11539	-0.09572	-0.10135	-0.03037	-0.11539	-0.10135	+0.07102	+0.43865
+0.10010	+0.16423	+0.78474	+0.13955	-0.24348	-0.10377		
-0.10800	-0.14411	+0.19502	-0.20723	-0.10800	+0.19502	-0.02799	-0.29391
+0.81975	-0.05923	+0.15075	-0.04305	+0.21783	+0.04660		
-0.25626	+0.84864	+0.13098	-0.31130	-0.25626	+0.15098	-0.06684	+0.06343
-0.03951	+0.07642	+0.01219	+0.02656	+0.01657	+0.01556		
-0.37655	-0.03418	+0.22725	+0.76686	-0.37655	+0.22725	-0.12195	+0.04329
-0.00552	+0.05825	-0.03575	-0.02920	+0.01723	+0.03602		
-0.70711	+0.00000	+0.00000	+0.00000	+0.70711	+0.00000	+0.00000	+0.00000
+0.00000	+0.00000	+0.00000	+0.00000	+0.00000	+0.00000	+0.00000	+0.00000
+0.00000	+0.00000	-0.70711	+0.00000	+0.00000	+0.70711	+0.00000	+0.00000
+0.00000	+0.00000	+0.00000	+0.00000	+0.00000	+0.00000	+0.00000	+0.00000

NUMERO DE ROTACOES = 105

EIXOS ORTOGONAIS

-0.66005	-0.61297	-1.57741	+1.78417	+0.82692	+0.00017	-0.00002	-0.00024
-0.00018	-0.00003	-0.00006	-0.00016	+0.00000	+0.00000	-1.39095	-2.47937
+2.34532	-0.15411	+0.24583	+0.00045	+0.00000	+0.00018	+0.00009	-0.00002
-0.00007	-0.00007	+0.00000	+0.00000	-2.32031	-0.50080	-1.76514	-1.75280
-0.77121	+0.00035	-0.00002	-0.00058	+0.00001	+0.00005	-0.00036	+0.00013
+0.00000	+0.00000	-1.21527	+3.64928	+1.14298	+0.24971	-0.02883	-0.00013
-0.00000	-0.00042	+0.00004	+0.00000	-0.00049	+0.00001	+0.00000	+0.00000
+2.76872	+0.34720	-0.35413	-1.43899	+0.96636	-0.00047	+0.00002	+0.00046
-0.00012	+0.00001	-0.00044	-0.00016	+0.00000	+0.00000	+2.91818	-0.40333
+0.20040	+0.81210	-1.28906	-0.00036	-0.00006	+0.00060	+0.00016	-0.00002
+0.00054	+0.00024	+0.00000	+0.00000				