

BIOLOGIA DE *Sabulodes caberata caberata* Guenée, 1857
(LEPIDOPTERA - GEOMETRIDAE) EM *Eucalyptus* spp.
(MYRTACEAE) E OCORRÊNCIA DE INIMIGOS NATURAIS

NORIVALDO DOS ANJOS SILVA

Engenheiro Florestal

Orientador: Dr. Evôneo Berti Filho

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

PIRACICABA

Estado de São Paulo - Brasil

Julho, 1980

O F E R E Ç O,

Aos meus pais, Juquinha e Erminia, pelo
passado que me deram,
À minha esposa, Etelvina, pelo presente
te que vivemos,
Ao meu filho, Fabrício, pelo futuro que
lhe desejo.

D E D I C O,

A todos os quantos trabalham
para o engrandecimento da
Entomologia Florestal do
Brasil.

A G R A D E C I M E N T O S

- Ao Professor Assistente do Departamento de Entomologia da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", da Universidade de São Paulo, Dr. Evôneo Berti Filho, pela segura orientação e constante incentivo, pela versão do resumo para o inglês e identificação do parasito das cri-sá-lidas;
- À Universidade Federal de Viçosa, pela oportunidade e facilidades concedidas, através do Departamento de Biologia Animal do Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, para a realização do Curso de Pós-Graduação em Entomologia;
- Aos Dr.^S Edgard W. Clark e José Cola Zanuncio, pelos constantes incentivos;
- Aos Especialistas Dr.^S D. C. Ferguson , Luiz De Santis , J. Knell e George Allen , pela identificação do material estudado;
- Ao Prof. Ricardo Bohrer Sgrillo, do Centro de Energia Nuclear na Agricultura, ESALQ/USP, pela colaboração na análise dos dados;
- Aos Professores do Curso de Pós-Graduação em Entomologia, da ESALQ/USP, pelos valiosos ensinamentos;
- Aos Laboratoristas Paulo Cesar Santana e José Bittencourt Rezende, do Departamento de Biologia Animal da Universidade Federal de Viçosa, pelo incansável esforço nos trabalhos de laboratório;
- Ao Engenheiro Florestal Sebastião Machado da Fonseca, pela carinhosa acolhida e pela paciência com que se dispôs a ajudar na revisão do texto;

Finalmente a todos os colegas e amigos que, de uma ou outra forma, permitiram que essa dissertação se tornasse uma realidade.

Í N D I C E

	Pág.
1 - RESUMO	1
2 - INTRODUÇÃO	4
3 - REVISÃO DE LITERATURA	6
3.1 - Posição Sistemática	6
3.2 - Distribuição Geográfica	8
3.3 - Plantas Hospedeiras	9
3.4 - Época de Ocorrência	9
3.5 - Inimigos Naturais	10
3.6 - Controle	10
3.7 - Espécies Afins para o Brasil	11
3.8 - Nome Vulgar	11
4 - MATERIAIS E MÉTODOS	12
4.1 - Instalações e Equipamentos	12
4.2 - Coleta do Inseto	14
4.3 - Alimentação	15
4.4 - Ovo	15
4.5 - Lagarta	16
4.5.1 - Criação de manutenção	17
4.5.2 - Período larval e número de ínstaes .	17
4.5.3 - Comprimento do corpo	18

	Pág.
4.5.4 - Área foliar consumida	18
4.5.5 - Sobrevivência em jejum	18
4.5.6 - Viabilidade	19
4.5.7 - Comportamento	20
4.5.8 - Caracterização morfológica	20
4.6 - Pré-crisálida	20
4.7 - Crisálida	20
4.8 - Adulto	21
4.8.1 - Emergência	21
4.8.2 - Cópula	22
4.8.3 - Postura	22
4.8.4 - Longevidade	22
4.8.5 - Comportamento	23
4.8.6 - Caracterização morfológica	23
4.9 - Inimigos Naturais	23
4.10 - Ilustrações	24
5 - RESULTADOS E DISCUSSÃO	27
5.1 - Características da Infestação	27
5.2 - Ovo	30
5.3 - Lagarta	38
5.3.1 - Eclosão	38
5.3.2 - Número de ínstarres	39
5.3.3 - Duração dos estádios	39

	Pág.
5.3.4 - Duração do período larval	41
5.3.5 - Largura da cápsula cefálica	42
5.3.6 - Comprimento do corpo	45
5.3.7 - Área foliar consumida	46
5.3.8 - Sobrevivência ao jejum forçado	48
5.3.9 - Viabilidade	50
5.3.10 - Caracterização dos ínstaes	51
5.3.11 - Comportamento	59
5.4 - Pré-crisálida	65
5.5 - Crisálida	66
5.6 - Adulto	71
5.6.1 - Caracterização morfológica	71
5.6.2 - Emergência	76
5.6.3 - Razão sexual	77
5.6.4 - Cópula	78
5.6.5 - Postura	82
5.6.6 - Longevidade	84
5.6.7 - Comportamento	84
5.7 - Inimigos Naturais	88
5.8 - Nome Vulgar	92
6 - CONCLUSÃO	93
6.1 - Época de Ocorrência	93
6.2 - Inimigos Naturais	93

	Pág.
6.3 - Ciclo Evolutivo	94
6.4 - Caracterização das Fases	95
7 - SUMMARY	97
8 - LITERATURA CITADA	99
9 - APÊNDICE	105

LISTA DE TABELAS

	Pág.
TABELA 1 - Dimensões de ovos recém-colocados por diferentes fêmeas de <i>S. c. caberata</i> ; média de vinte ovos. Viçosa, MG, 1979	32
TABELA 2 - Quantidades de ovos produzidos por <i>S. c. caberata</i> , segundo a proporção sexual. Viçosa, MG, 1979	33
TABELA 3 - Viabilidade, em porcentagem, das quantidades totais de ovos depositados por fêmeas copuladas de <i>S. c. caberata</i> , segundo a proporção sexual. Viçosa, MG, 1979	35
TABELA 4 - Quantidade de ovos de <i>S. c. caberata</i> e respectiva viabilidade em posturas coletadas no município de Antonio Dias, MG. Agosto de 1979	36
TABELA 5 - Quantidade de óvulos retidos no interior do abdome de fêmeas mortas de <i>S. c. caberata</i> , segundo a proporção sexual. Viçosa, MG, 1979	37
TABELA 6 - Frequência, em porcentagem, de posturas de <i>S. c. caberata</i> , segundo o horário de início e término das eclosões de lagartas em 172 posturas obtidas em laboratório. Viçosa, MG, 1979	38

TABELA 7 - Durações médias, em dias, dos estádios larvais de <i>S. c. caberata</i> , segundo o tipo sexo das lagartas que originaram adultos. Viçosa, MG, 1979	40
TABELA 8 - Duração, em dias, do período larval de <i>S. c. caberata</i> , segundo o tipo e sexo das lagartas que originaram adultos. Viçosa, MG, 1979	41
TABELA 9 - Larguras médias, em milímetros, das cápsulas cefálicas dos ínstarés larvais de <i>S. c. caberata</i> , segundo o tipo e sexo das lagartas que originaram adultos. Viçosa, MG, 1979	43
TABELA 10 - Valores, em milímetros, do menor e do maior comprimento do corpo dos ínstarés larvais de <i>S. c. caberata</i> , segundo o tipo de lagarta. Viçosa, MG, 1979	45
TABELA 11 - Consumo, em centímetros quadrados, de folhas de <i>Eucalyptus saligna</i> por lagartas de <i>S. c. caberata</i> , segundo o ínstar. Viçosa, MG, 1979	47
TABELA 12 - Comprimento e maior largura, em milímetros, de crisálidas de <i>S. c. caberata</i> , segundo o sexo. Viçosa, MG, 1979	69

TABELA 13 -	Duração média, em dias, do período pupal de <i>S. c. caberata</i> , segundo a origem e sexo das crisálidas. Viçosa, MG, 1979 ..	71
TABELA 14 -	Envergadura, em milímetros, das asas anteriores, de <i>S. c. caberata</i> , segundo o sexo. Viçosa, MG, 1979	75
TABELA 15 -	Quantidade, em porcentagem, de adultos emergidos em cada horário, segundo o sexo e tipo de iluminação. Viçosa, MG, 1979	77
TABELA 16 -	Duração, em dias, do período de pré-cópula em <i>S. c. caberata</i> , segundo a proporção sexual. Viçosa, MG, 1979	78
TABELA 17 -	Quantidade de cópulas em <i>S. c. caberata</i> segundo a proporção sexual. Viçosa, MG, 1979	79
TABELA 18 -	Quantidade de posturas em <i>S. c. caberata</i> , segundo a proporção sexual. Viçosa, MG, 1979	82
TABELA 19 -	Duração, em dias, do período de postura em <i>S. c. caberata</i> , segundo a proporção sexual. Viçosa, MG, 1979	83
TABELA 20 -	Longevidade, em dias, de adultos fêmeas e machos em <i>S. c. caberata</i> , segundo a proporção sexual. Viçosa, MG, 1979	85

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
FIGURA 1 - Placas de petri, confeccionadas em plástico, usadas para acondicionamento de ovos de <i>S. c. caberata</i>	25
FIGURA 2 - Erlenmeyers, tampados com plástico perfurado, usados para criação massal de lagartas de <i>S. c. caberata</i> , até o terceiro ínstar	25
FIGURA 3 - Placas de petri, confeccionadas em vidro, usadas para criação de lagartas de <i>S. c. caberata</i> , a partir do quarto ínstar	26
FIGURA 4 - Gaiola, confeccionada em madeira com tela plástica lateral e vidro transparente frontal, usada para observações em adultos de <i>S. c. caberata</i>	26
FIGURA 5 - Foco inicial de desfolhamento de um eucaliptal, causado por lagartas de <i>S. c. caberata</i>	29
FIGURA 6 - Desfolhamento das porções inferiores das copas de eucaliptos, causado por lagartas de <i>S. c. caberata</i>	29
FIGURA 7 - Aspecto das árvores e do sub-bosque de um eucaliptal, após o ataque de lagartas de <i>S. c. caberata</i>	31

FIGURA 8 - Postura de <i>S. c. caberata</i> encontrada na parte ventral de uma folha de eucalipto, vendo-se ovos viáveis (escuros) e inviáveis (claros)	31
FIGURA 9 - Quantidade média de ovos depositados por <i>S. c. caberata</i> , segundo a ordem de postura, Viçosa, MG, 1979	34
FIGURA 10 - Sobrevivência acumulada, em porcentagem, dos ínstares larvais de <i>S. c. caberata</i> , segundo o período de jejum forçado. Viçosa, MG, 1979	49
FIGURA 11 - Lagartas de <i>S. c. caberata</i> no primeiro ínstar. (Aumentado 11,0 X)	53
FIGURA 12 - Lagartas de <i>S. c. caberata</i> no segundo ínstar. (Aumentado 6,5 X)	53
FIGURA 13 - Lagartas de <i>S. c. caberata</i> no terceiro ínstar. (Aumentado 5,5 X)	56
FIGURA 14 - Lagartas de <i>S. c. caberata</i> no quarto ínstar. (Aumentado 5,0 X)	56
FIGURA 15 - Lagartas de <i>S. c. caberata</i> no quinto ínstar. (Aumentado 2,8 X)	58
FIGURA 16 - Lagartas de <i>S. c. caberata</i> no sexto ínstar. (Aumentado 2,3 X)	58

FIGURA 17 - Folhas de eucalipto danificadas por lagartas de <i>S. c. caberata</i> de primeiro ínstar. (Reduzido 1,8 X)	60
FIGURA 18 - Folhas de eucalipto danificadas por lagartas de <i>S. c. caberata</i> de segundo ínstar. (Reduzido 1,9 X)	60
FIGURA 19 - Folhas de eucalipto danificadas por lagartas de <i>S. c. caberata</i> de terceiro ínstar. (Reduzido 1,7 X)	61
FIGURA 20 - Folhas de eucalipto danificadas por lagartas de <i>S. c. caberata</i> de quarto ínstar. (Reduzido 1,4 X)	61
FIGURA 21 - Folhas de eucalipto danificadas por lagartas de <i>S. c. caberata</i> de quinto ínstar. (Reduzido 1,5 X)	63
FIGURA 22 - Folhas de eucalipto danificadas por lagartas de <i>S. c. caberata</i> de sexto ínstar. (Reduzido 1,4 X)	63
FIGURA 23 - Crisálidas fêmeas (superior) e machos (inferior) de <i>S. c. caberata</i> . A esquerda, crisálidas recém-formadas; no centro e direita, crisálidas no final da fase. (Vista ventral e dorsal - Aumentado em 1,5 X)	67

FIGURA 24 - Adultos fêmea (superior) e macho (inferior) de <i>S. c. caberata</i> . (Aumentado 1,8 X)	74
FIGURA 25 - Frequência de cópulas em <i>S. c. caberata</i> segundo o horário de início. Viçosa, MG, 1979	80
FIGURA 26 - Frequência de cópulas em <i>S. c. caberata</i> segundo a duração. Viçosa, MG, 1979	81
FIGURA 27 - Adultos de <i>S. c. caberata</i> em cópula sob a tela da gaiola, vendo-se a fêmea (superior) sustentando o macho (inferior) pelas estruturas genitais. (Aumentado 1,8 X)	87
FIGURA 28 - Microfotografia eletrônica do vírus (NPV) patogênico às lagartas de <i>S. c. caberata</i> . (Aumentado cerca de 120.000 X) ..	90

LISTA DE APÊNDICES

	Pág.
APÊNDICE 1 - Quantidades de ovos produzidos por <i>S. c. caberata</i> e respectivas viabilidades, segundo a proporção sexual e a ordem de postura. Viçosa, MG, 1979	106
APÊNDICE 2 - Comprimento mínimo e máximo, em milímetros do corpo dos ínstares larvais de 30 lagartas de <i>S. c. caberata</i> , criadas em laboratório. Viçosa, MG, 1979	107
APÊNDICE 3 - Largura da cápsula cefálica, em milímetros e duração, em dias, dos ínstares larvais; duração, em dias, das fases de pré-crisálida e crisálida, e sexo dos adultos, em 80 lagartas de <i>S. c. caberata</i> , criadas em laboratório, Viçosa, MG, 1979	108
APÊNDICE 4 - Resumo das análises de variância de algumas características biológicas de <i>S. c. caberata</i>	112

1 - RESUMO

Este trabalho teve como objetivo principal, estudar a biologia de *Sabulodes caberata caberata* Guenée, 1857 (Lepidoptera : Geometridae) procurando caracterizar o ciclo evolutivo e determinar os inimigos naturais relacionados a cada fase como forma de obter dados auxiliares para futuros trabalhos de controle dessa espécie praga de *Eucalyptus* spp.

O material biológico estudado foi coletado numa plantação de *Eucalyptus saligna* e *E. grandis* situada no município de Antonio Dias, Estado de Minas Gerais.

As observações de laboratório foram realizadas no Departamento de Biologia Animal da Universidade Federal de Viçosa, em Viçosa, MG, sob condições controladas com fotoperíodo de 11 horas; temperatura de $25 \pm 2^{\circ}\text{C}$ e umidade relativa de $80 \pm 15\%$.

Os resultados obtidos foram os seguintes:

- a - O principal inimigo natural desta espécie é um vírus do tipo nucleopoliedrose (NPV), patogênico às lagartas. Outros inimigos encontrados foram *Telenomus sphingis* (Ashmead, 1887) (Hymenoptera: Scelionidae) e *Coccygominus tomyris* (Schrottry, 1902) (Hymenoptera: Ichneumonidae), parasitos de ovos e crisálidas, respectivamente.
- b - O número de ovos depositados pelas fêmeas depende da proporção sexual e a melhor média foi obtida com quatro machos para uma fêmea, de $743,6 \pm 27,6$ ovos por fêmea. O período médio de incubação foi de 7,5 dias com uma viabilidade de 85,12%.
- c - As lagartas apresentaram 5 ou 6 instares com durações médias de $32,3 \pm 0,2$ e $34,7 \pm 0,5$ dias, respectivamente para machos e fêmeas do primeiro caso e médias de $34,9 \pm 0,4$ e $35,3 \pm 0,3$ dias, respectivamente para machos e fêmeas do segundo caso. A viabilidade dessa fase foi de 66,25% e cada lagarta de seis instares consumiu em média, $117,83 \pm 3,57$ cm² de folhas frescas de *Eucalyptus saligna*.
- d - A fase de pré-crisálida dura 2,6 dias com uma viabilidade de 86,79%.

- e - A fase de crisálida dura em média, $14,6 \pm 0,1$ dias para as fêmeas e $16,0 \pm 0,1$ dias para os machos; a viabilidade na fase foi de 95,45%.
- f - Os adultos apresentam proporção sexual de um macho para uma fêmea com longevidades médias de $12,1 \pm 0,7$ e $10,9 \pm 0,5$ dias, respectivamente.

2 - INTRODUÇÃO

Até o ano de 1976, o Brasil possuía uma área florestal não superior a 700.000 hectares, computando-se as florestas produtivas e não produtivas (VICTOR, 1977). Com o advento dos incentivos fiscais, concedidos pelo governo, essa área atingiu a quantia de 3.600.000 hectares (BLUM, 1979).

Das reservas florestais mundiais, 20% estão no Brasil (ATUALIDADES, 1976) o qual ocupa o 4º lugar no mundo em implantação de maciços florestais homogêneos (CLEMENTE, 1976).

A corrida em busca de novas fontes energéticas fez com que o Brasil se antecipasse a grande número de países no uso da madeira como combustível a qual constitui 21,5% do consumo global de energia (BRITO e BARRICHELO, 1979).

Entre as espécies usadas para reflorestamento o eucalipto tem sido usado em cerca de 55% das áreas plantadas (POTMA *et alii*, 1976). Nos últimos anos, sua cultura apresen

tou crescente frequência de ataques por insetos que vivem em hospedeiros nativos da mesma família (ZANUNCIO, 1976). O investimento para controle dos insetos desfolhadores atinge 5% do custo de implantação apenas para as saúvas (*Atta* spp.) conforme afirma CLARK (1972). A intensificação do uso das florestas de eucalipto, evidentemente, reforça a importância do controle das pragas desfolhadoras como forma de manter a produtividade. A supressão das folhas pelos insetos é de vital importância no crescimento e sobrevivência das árvores conforme esclarece GRAHAM (1965) e KULMAN (1971).

Surtos, em grandes proporções, de lagartas desfolhadoras de eucaliptos foram mencionados por SILVA (1949), FONSECA (1950), OSSE e BRIQUELOT (1970), BALUT e AMANTE (1971), e ZANUNCIO e LIMA (1975). Ultimamente, SILVA *et alii* (1978), reportaram a ocorrência de lagartas de *Sabulodes caberata* Guenée, 1857, como uma nova praga no Estado de Minas Gerais, onde desfolhou cerca de 300 hectares de eucaliptos. Sobre esse inseto nada se conhecia a respeito de sua biologia e hospedeiros nativos, conforme RINDGE (1978).

Foi com o propósito de ampliar o conhecimento sobre os lepidópteros desfolhadores de eucaliptos, já iniciados por BERTI FILHO (1974), SANTOS (1978) e OHASHI (1979), que se decidiu, neste trabalho, estudar alguns aspectos relacionados à biologia e ao comportamento de *S. c. caberata*, como forma de contribuir para o seu controle econômico e eficiente.

3 - REVISAO DE LITERATURA

3.1 - POSIÇÃO SISTEMÁTICA

Conforme Handlirsh, citado por LIMA (1938) , GRASSÉ (1951) , LIMA (1950) e SILVA *et alii* (1967) , Mackerras citado por GALLO *et alii* (1978) e RINDGE (1978), *Sabulodes caberata caberata* Guen. ocupa, na Classe Insecta, a seguinte posição sistemática:

Subclasse	- Pterygogenea Brauer, 1885
Ordem	- Lepidoptera Linné, 1758
Subordem	- Ditrysia Börner, 1925
Superfamília	- Geometroidea Forbes, 1923
Família	- Geometridae Stephens, 1829
Subfamília	- Ennominae Packard, 1876
Gênero	- <i>Sabulodes</i> Guenée, 1857
Espécie	- <i>Sabulodes caberata</i> Guenée, 1857
Subespécie	- <i>Sabulodes caberata caberata</i> Guenée, 1857

A espécie *S. caberata* foi descrita, originalmente, baseando-se em uma fêmea e um macho (RINDGE, 1978) provenientes do Brasil (FERGUSON, em Comunicação Pessoal).

HULST (1896) criou o gênero *Phengommataea* para agrupar espécies relacionadas tais como as de *Sabulodes* da América do Norte cujo arranjo foi usado por Dyar "1902" [1903] e Smith (1903), conforme afirmou RINDGE (1978) que o considerou como sinonímia de *Sabulodes* Guenée.

A espécie *S. caberata* assinalada na Califórnia (E. U.A.) por DYAR (1902) e BARNES e BENJAMIN (1926) foi esclarecida por RINDGE (1978) como sendo *S. aegrotata* (Guenée, 1857). Autores como ESSIG (1929, 1972); MCKENZIE (1935); QUAYLE (1941); WESTCOTT (1946); HUGHES e THOMPSON (1951); EBELING (1955) e MUESEBECK (1956) também se referiram à ocorrência de *S. caberata* naquela região podendo tratar-se de engano uma vez que FERGUSON (1976, em Comunicação Pessoal) afirma ter sido duvidosa, por muito tempo, a identidade específica daquele inseto.

A primeira revisão sobre o gênero foi realizada por RINDGE (1978) que dividiu a espécie *S. caberata* em duas subespécies sendo que *S. c. caberata* corresponde à ocorrente no Brasil, leste da Argentina, Paraguai e, possivelmente, no Uruguai. A subespécie *S. c. aberthuri* ocorre na região dos Andes a partir do noroeste da Argentina até a Venezuela onde as altitudes variam entre 450 e 3.000 metros.

A espécie referida no Brasil, como *S. caberata* por SILVA *et alii* (1977) é a mesma aqui estudada e foi identificada pelo Dr. D. C. Ferguson, do "United States National Museum", E.U.A.

Neste trabalho foi adotado o critério de RINDGE (1978), pelo pioneirismo, magnitude e abrangência de sua revisão na qual incluiu, através do Dr. D. C. Ferguson, informações e exemplares pertencentes ao grupo da espécie aqui estudada.

3.2 - DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA

A localidade-tipo de *S. c. caberata* foi designada pelo autor da espécie como sendo o Brasil, mas nos principais mu-seus do mundo se encontraram exemplares provenientes, também, da Argentina e Paraguai (RINDGE, 1978).

NAKANO *et alii* (1977) e GALLO *et alii* (1978) citaram a espécie *S. caberata* entre as pragas existentes no Brasil:

No Brasil, *S. c. caberata* foi coletada nos Estados do Paraná (Curitiba) ; Rio de Janeiro (Petrópolis e Teresópolis) ; Santa Catarina (Nova Teutônia ; Rio Vermelho e Blumenau) ; São Paulo (São Paulo , Ipiranga e Boracéia , próximo a Salesópolis) e Minas Gerais (sem local definido), conforme afirmou RINDGE (1978). Neste último Estado, todavia, *S. caber-*

rata foi coletada por HAMBLETON e FORBES (1935) no município de Viçosa e SILVA *et alii* (1977) encontraram uma alta população de *S. caberata* no município de Coronel Fabriciano cuja localização deve ser corrigida para Antonio Dias e espécie para *S. c. caberata* porque foi deste local que se retirou o material utilizado no presente estudo.

3.3 - PLANTAS HOSPEDEIRAS

SILVA *et alii* (1977) encontraram a espécie atacando folhas de *Eucalyptus grandis* e *E. saligna*, de florestas comerciais, e folhas de plantas nativas conhecidas como Crindiuva (*Trema micrantha*, L.), Ulmaceae ; Embauba (*Cecropia* sp. , Moraceae) e Pagagaio (*Aegephila* sp. , Verbenaceae). Esses autores também observaram que as lagartas deste inseto aceitaram para alimentação, folhas de Cotieira (*Joannesia princeps* Vell. , Euphorbiaceae) e da árvore símbolo do Ceilão (*Felicium deciprens*).

NAKANO *et alii* (1977) e GALLO *et alii* (1978) mencionaram *Eucalyptus* spp. como hospedeiros.

3.4 - ÉPOCA DE OCORRÊNCIA

HAMBLETON e FORBES (1935) coletaram adultos de *S. caberata* em outubro e SILVA *et alii* (1977) constataram a ocorrência

rência de todas as fases biológicas nos meses de junho a setembro. RINDGE (1978), todavia, examinou exemplares adultos de *S. c. caberata* coletados em todos os meses do ano exceto junho e outubro.

3.5 - INIMIGOS NATURAIS

Conforme GALLO *et alii* (1978) as crisálidas de *S. caberata* são parasitadas por *Tetrastichus* sp. (Hymenoptera: Eulophidae) e SILVA *et alii* (1977) constataram uma doença com características viróticas.

3.6 - CONTROLE

SILVA *et alii* (1977) revelaram que as lagartas de *S. caberata* foram suscetíveis ao *Bacillus thuringiensis* Berliner, nos seus dois primeiros estádios.

GALLO *et alii* (1978) recomendaram para o controle das lagartas em *Eucalyptus* spp., a aplicação de Fenatol UBV (Canfeno clorado + malation) na base de 2,0 litros por hectare e, ainda, o uso de *Tetrastichus* sp. no controle biológico de crisálidas e *B. thuringiensis* no controle microbiológico das lagartas.

3.7 - ESPÉCIES AFINS PARA O BRASIL

SILVA *et alii* (1968) citaram a ocorrência de *S. arenularia* Snellen, 1874 no Rio de Janeiro. Conforme RINDGE (1978) esta espécie é sinônima de *S. atropesaria* (Walker, 1860) que só ocorre na região dos Andes (Colômbia, Bolívia, Equador e Peru) podendo, assim, tratar-se de engano na identificação da espécie mencionada pelos primeiros autores.

O nome *S. caberata* mencionada por HAMBLETON e FORBES (1935) ; NAKANO *et alii* (1977) e GALLO *et alii* (1978) deve ser corrigido para *S. caberata caberata* Guenné, 1857, uma vez que apenas esta subespécie ocorre no Brasil.

Segundo RINDGE (1978) ocorrem, no Brasil, as espécies *S. prolata*, nos Estados do Paraná (Castro) e Santa Catarina (Nova Teutônia) e *S. triangula*, nos Estados de Santa Catarina (Nova Teutônia) e Rio Grande do Sul (Porto Alegre), ambas descritas, por ele, como espécies novas. Acrescenta o autor, a ocorrência de *S. exhonorata* Guenée, 1857, nos Estados de Goiás (São João da Aliança) ; Mato Grosso (Buriti) ; Rio de Janeiro (Rio de Janeiro) ; Santa Catarina (São Bento do Sul e Rio Vermelho) e São Paulo (Sapucaí e Boracéia).

3.8 - NOME VULGAR

NAKANO *et alii* (1977) atribuíram o nome vulgar de "Lagarta Mede-palmo" para a espécie *S. caberata*.

4 - MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 - INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS

Esse trabalho foi realizado no Departamento de Biologia Animal, da Universidade Federal de Viçosa, em Viçosa, Minas Gerais.

O ambiente usado constituiu-se de uma sala iluminada artificialmente por dois conjuntos de duas lâmpadas fluorescentes, tipo-luz do dia, de 40 watts cada uma e colocados a dois metros de altura acima dos balcões onde se colocou os insetos.

O fotoperíodo foi controlado em onze horas (7:00 às 18:00 horas); a temperatura e a umidade relativa foram mantidas em $25 \pm 2^{\circ}\text{C}$ e $70 \pm 15\%$, respectivamente, por um aparelho de ar condicionado tipo "Quente-frio" e registradas por um termohigrógrafo marca A. E. L. MAXANT.

Todas as pesagens foram realizadas numa balança de precisão, marca MONOPAN, com aproximação de um décimo de miligrama.

Para a incubação dos ovos usou-se placas de petri de plástico, marca LAB-TEC, de nove centímetros de diâmetro por um centímetro de altura.

As observações relativas à morfologia de ovos, lagartas, crisálidas e adultos foram obtidas com lupa binocular, marca OLYMPUS, de até 160 aumentos. As medições lineares das cápsulas cefálicas, comprimento do corpo de lagartas novas e dimensões de ovos foram obtidas na mesma lupa equipada com uma ocular micrométrica, marca ZEISS, calibrada por meio de lâmina graduada em décimos de milímetro.

As lagartas, criadas em grupos, foram mantidas em erlenmeyers de boca larga e tampadas com plástico transparente e perfurado. As lagartas usadas na tomada de medições ficaram, individualmente, em placas de petri de vidro de quinze centímetros de diâmetro por dois centímetros de altura.

As crisálidas foram mantidas nas placas de vidro até a aproximação da emergência dos adultos quando, então, eram colocadas em gaiolas de 20 x 20 x 20 cm, confeccionadas em madeira com tela plástica nas laterais e vidro transparente na frente. Esse tipo de gaiola foi usado, também, nas observações de adultos em acasalamentos e em postura.

A manipulação de ovos e lagartas foi realizada com pincéis de pelo animal de números dois a seis. Na medição de

lagartas desenvolvidas, pré-crisálidas, crisálidas e adultos, utilizou-se uma régua comum graduada em milímetros.

Para o teste de sobrevivência em jejum utilizou-se tubos de ensaios de treze centímetros de altura por um centímetro de diâmetro tampados com algodão hidrófilo.

Os discos padronizados de folhas usados na medição da área foliar consumida foram obtidos com um vasador, construído de ferro galvanizado comum, de boca com área igual a $6,09 \text{ cm}^2$.

A esterilização de todo o material resistente ao calor foi realizada numa estufa, marca FANEM, com temperatura entre 150 e 250°C ; o material não resistente, como placas de plástico e pincéis, foi descartado após o uso.

4.2 - COLETA DO INSETO

Todos os ovos, lagartas e crisálidas que serviram na produção do material estudado provieram de uma plantação de eucaliptos (*Eucalyptus saligna* Smith e *E. grandis* Hill ex Maiden; Myrtaceae) situada numa região montanhosa do município de Antônio Dias, próximo da divisa com o município de Coronel Fabriciano, à margem esquerda do Rio Doce. Este local está compreendido na REGIÃO CINCO definida no Zoneamento Ecológico do Estado de Minas Gerais, para Reflorestamento, conforme GOL FARI (1975).

Foram realizadas duas coletas no campo, sendo a primeira em junho de 1976, quando o inseto apareceu em surto e a segunda em abril de 1979 quando se encontrava em nível endêmico. As lagartas e crisálidas foram coletadas em plantas silvestres do sub-bosque e galhos inferiores dos eucaliptos e depois acondicionadas em gaiolas teladas de 30 x 30 x 30 cm. Os ovos, obtidos em folhas e galhos de eucaliptos e de plantas silvestres, foram colocados em placas de petri. Esse material foi levado ao laboratório onde as lagartas foram separadas individualmente em placas de vidro; os ovos em placas de plástico e as crisálidas permaneceram nas gaiolas.

4.3 - ALIMENTAÇÃO

As lagartas foram alimentadas com folhas frescas de *Eucalyptus saligna* colhidas numa plantação próxima ao laboratório, no Campus da Universidade Federal de Viçosa. Os adultos receberam alimentação à base de mel de abelhas diluído em água destilada a 20%. Nas observações com diversas proporções sexuais a solução de mel foi trocada a cada 24 horas e na criação de manutenção, sempre que necessário.

4.4 - Ovo

Realizou-se observações no campo para a obtenção dos

locais de posturas, taxa de fertilidade e inimigos naturais.

No laboratório foram usados acasalamentos de adultos, de segunda geração, nas proporções de 1 ♂ : 1 ♀ até 4 ♂ : 1 ♀ a fim de obter informações sobre os ovos produzidos. Esses foram coletados diariamente em placas de petri, etiquetados e observados três vezes ao dia (Figura 1). A contagem serviu para a obtenção das quantidades totais de ovos e quantidades por postura de cada fêmea. As observações diárias serviram para se obter o número de postura por fêmea; o período de incubação e a viabilidade dos ovos em cada postura e a variação cromática dos mesmos. Mediu-se as dimensões dos ovos, em várias posturas, os quais foram pesados e observadas as características morfológicas. Após a morte, as fêmeas foram dissecadas para a contagem do número de óvulos ainda disponíveis no interior do abdome e que eventualmente, poderiam ter sido depositados.

4.5 - LAGARTA

Observou-se um total de oitenta lagartas agrupadas em oito lotes sendo cada um proveniente de ovos de uma fêmea diferente das que deram origem aos demais.

Usou-se dois tratamentos sendo que no Tratamento A, de 50 lagartas, foi oferecido alimentação à base de folhas frescas cortadas transversalmente ao meio e trocadas uma vez ao dia; no tratamento B, com 30 lagartas, ofereceu-se discos

padronizados de folhas frescas trocadas duas vezes ao dia. No primeiro tratamento mediu-se apenas a largura da cápsula cefálica ; no segundo tratamento se acrescentou o restante das medições realizadas.

4.5.1 - CRIAÇÃO DE MANUTENÇÃO

As lagartas recém-eclodidas, no material oriundo do campo, foram recolhidas duas vezes ao dia (cerca de 8:00 e 17:00 horas) e colocadas em grupos nos erlenmeyers devidamente identificados (Figura 2). Nesses, elas receberam folhas frescas inteiras e trocadas diariamente sendo a limpeza realizada sempre que necessária. Esse tipo de recipiente apresentou a vantagem de manter as folhas túrgidas por mais de um dia sem prejuízo do arejamento no seu interior. Daí se retirou as lagartas necessárias para as medições e observações sendo as restantes, após atingirem o terceiro estágio, transferidas para placas de petri onde passaram a receber folhas frescas duas vezes ao dia (Figura 3).

4.5.2 - PERÍODO LARVAL E NÚMERO DE INSTARES

Para a definição deste item as lagartas dos dois tratamentos foram observadas duas vezes ao dia (cerca de 8:00 e 17:00 horas) medindo-se as cápsulas cefálicas, na sua maior

largura, e anotando-se o início e término das ecdises. A la garta foi considerada como tal a partir da eclosão até o momento em que cessava a alimentação e começava tecer o casulo.

4.5.3 - COMPRIMENTO DO CORPO

Mediu-se, duas vezes ao dia, todas as lagartas do tratamento B procurando-se obter os comprimentos mínimo e máximo do corpo durante os movimentos normais das mesmas. Isso foi conseguido na lupa somente até o início do segundo estágio sendo, posteriormente, utilizada régua comum.

4.5.4 - ÁREA FOLIAR CONSUMIDA

Contou-se os discos padronizados de folhas servidos às lagartas do tratamento B sendo as sobras recolhidas para desenho dos seus contornos em papel apropriado. Tais contornos foram recortados e pesados para cálculo da área foliar consumida baseando-se na relação peso / área do papel. Procurou-se colher e preparar as folhas no momento em que deveriam ser distribuídas fartamente às lagartas.

4.5.5 - SOBREVIVÊNCIA EM JEJUM

Observou-se a mortalidade das lagartas em jejum nos

três primeiros estádios, com o intuito de conhecer a capacidade de sobrevivência numa eventual busca de nova fonte de alimentos.

No primeiro ínstar foram observados lagartas com duas horas de idade e que não receberam alimentação neste período e lagartas com 24 horas de idade mas que receberam alimentação normal desde a eclosão. As de segundo ínstar estavam com 6,5 dias de idade e as de terceiro ínstar com idades variáveis entre 8 e 11 dias mas todas com um dia de vida no respectivo ínstar.

Em cada observação usou-se 50 lagartas colocadas, individualmente, em tubos de ensaios divididos em cinco lotes constituindo quatro repetições e uma testemunha. Essa última recebeu alimentação à base de folhas frescas cortadas, longitudinalmente, ao meio e trocadas a cada 24 horas.

As leituras foram realizadas a intervalos de doze horas considerando-se como morta aquela lagarta que não reagia ao toque com pincel macio.

4.5.6 - VIABILIDADE

Em todos os oito lotes estudados foi anotada a mortalidade visando conhecer a porcentagem de sobrevivência em cada ínstar.

4.5.7 - COMPORTAMENTO

Observou-se o comportamento das lagartas em condições de campo e de laboratório para conhecimento dos hábitos de alimentação, repouso e movimentação.

4.5.8 - CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA

Descreveu-se todos os íntares observando-se caracteres gerais como coloração geral do corpo, localização e coloração de manchas e listras.

4.6 - PRÉ-CRISÁLIDA

As pré-crisálidas, resultantes dos dois tratamentos usados, foram observadas duas vezes ao dia para obtenção da viabilidade, duração do período e descrição da fase. Considerou-se a pré-crisálida como tal a partir da interrupção da alimentação e início de construção do casulo até o momento de transformação em crisálida.

4.7 - CRISÁLIDA

As crisálidas foram observadas diariamente para a obtenção da viabilidade, comprimento, largura, mudança de coloração e de características morfológicas gerais. Para a se-

xagem e cálculo da razão sexual foram observadas, também, outras crisálidas obtidas no decorrer do estudo. Complementando, fez-se observações gerais como dimensões, cor e textura dos casulos construídos.

4.8 - ADULTO

As observações foram realizadas em adultos no campo e em todos aqueles usados e produzidos no laboratório.

4.8.1 - EMERGÊNCIA

Utilizou-se crisálidas coletadas no campo para a observação do horário de emergência dos adultos. Elas foram colocadas em gaiolas teladas de 30 x 30 x 30 cm e observadas, a partir do final da tarde, em intervalos de uma hora. Todos os adultos emergentes foram sexados durante as observações, para conhecimento da relação sexo/hora de emergência.

Nestas observações, usou-se duas condições de luminosidade constituídas pela iluminação artificial já existente e a outra apenas pela iluminação natural do interior da sala. Na época das observações o ambiente foi considerado naturalmente escuro a partir das 18:00 horas.

4.8.2 - CÔPULA

Foram usadas proporções sexuais de 1 ♂ : 1 ♀ ; 2 ♂ : 1 ♀ ; 3 ♂ : 1 ♀ e 4 ♂ : 1 ♀ em gaiolas teladas de 20 x 20 x 20 cm (Figura 4), com cinco repetições em cada combinação. As observações foram realizadas em intervalos de quinze minutos durante a noite com a finalidade de conhecer o período de pré-côpula, número, duração e o ritual das cõpulas. O fotoperíodo, não foi alterado sendo as observações noturnas conseguidas mediante o uso de chama de isqueiro. Para o estabelecimento dessas proporções foram usados machos e fêmeas normais e emergidos na mesma noite.

4.8.3 - POSTURA

Usando as fêmeas dos acasalamentos estabelecidos nas diversas proporções sexuais, observou-se o período de pré-postura, postura e pós-postura, bem como as quantidades de posturas e de ovos viáveis e inviáveis em cada uma delas.

4.8.4 - LONGEVIDADE

Os adultos usados nas observações de cõpulas tiveram as datas de emergência e morte anotadas diariamente para o cálculo da longevidade de machos e fêmeas. Para tal, foi

considerado como morto aquele inseto que não mais reagia ao toque com pincel macio.

4.8.5 - COMPORTAMENTO

Observações noturnas e diurnas foram feitas no campo e laboratório visando conhecer os hábitos de postura, alimentação, vôo e repouso dos adultos.

4.8.6 - CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA

Mediu-se as envergaduras das asas anteriores de 25 machos e 25 fêmeas obtidos de crisálidas que foram coletadas no campo e produzidas no laboratório. Descreveu-se, também, o aspecto geral externo de machos e fêmeas provenientes dessas duas fontes.

4.9 - INIMIGOS NATURAIS

Procurou-se observar, coletar, identificar e estudar os parasitos, predadores e, principalmente, o agente patogênico de natureza virótica revelado por SILVA *et alii* (1977) que se mostrou o mais importante controlador de *S. c. caberata*.

4.10 - ILUSTRAÇÕES

Procurou-se ilustrar através de esquemas, desenhos, e fotografias todas as características, hábitos e particularidades ligadas a cada fase biológica de *S. e. caberata* em condições de campo e laboratório. Alguns equipamentos e métodos utilizados no decorrer do estudo, como também, o mais importante agente controlador do inseto, foram ilustrados através de fotografias.



FIGURA 1 - Placas de petri, confeccionadas em plástica, usados para acondicionamento de ovos de *S. c. caberata*.



FIGURA 2 - Erlenmeyers, tampados com plástica perfurado, usados para criação massal de lagartas de *S. c. caberata*, até o terceiro ínstar.

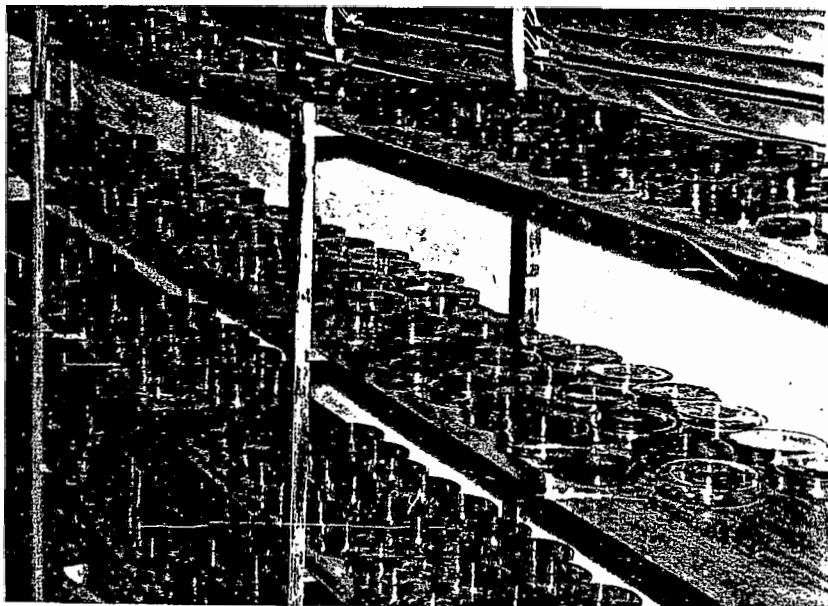


FIGURA 3 - Placas de petri, confeccionadas em vidro, usadas para criação de lagartas de *S. e. caberã*ta, a partir do quarto instar.

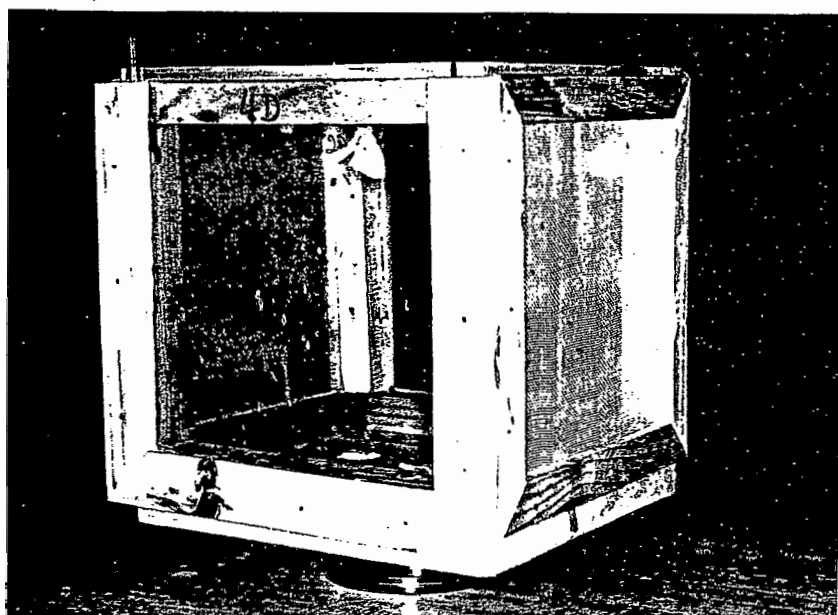


FIGURA 4 - Gaiola, confeccionada em madeira com tela plástica lateral e vidro transparente frontal, usada para observações em adultos de *S. e. caberã*ta.

5 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 - CARACTERÍSTICAS DA INFESTAÇÃO

Quando *S. c. caberata* está em nível endêmico na floresta de eucaliptos, as gerações se superpõem podendo-se encontrar ovos, lagartas em vários instares, crisálidas e adultos em todos os meses do ano. Nesta condição, o inseto apresentou acentuada preferência por árvores enfraquecidas pela competição e, entre estas, foram mais atacadas aquelas com folhas de maiores dimensões e que se apresentavam mais tenras.

Em nível epidêmico, como foi o caso observado por SILVA *et alii* (1977), as gerações mostraram sempre a predominância de determinada fase. Conforme relataram esses autores, as lagartas apareceram em dois focos distanciados em dois quilômetros cobrindo cerca de 80 hectares de eucaliptos. Os focos foram localizados, inicialmente, em encostas voltadas para o nascente e fortemente assoladas por correntes de vento,

mas depois se alastrou também para outras áreas bem diferentes (Figura 5). O ataque ocorreu nas folhas e brotos novos das árvores iniciando-se pelas partes inferiores das copas (Figura 6). A detecção da praga só aconteceu quando o ataque atingiu as partes superiores das árvores dispostas em reboleiras localizadas no interior dos talhões de reflorestamento. A área pesadamente desfolhada no período de junho a setembro daquele ano, ultrapassou 300 hectares, mas encontrou-se lagartas danificando folhas mesmo à distância de cinco quilômetros.

Por ter havido intenso desfolhamento, numa época considerada seca para a região, a maior parte das árvores dominadas e os galhos verdes das partes inferiores das copas de árvores vigorosas morreram e secaram precocemente. Esse desfolhamento levou o sub-bosque, constituído de gramíneas e folhas caídas, a ficar totalmente exposto à insolação (Figura 7), o que aumentou o risco de incêndio e obrigou a tomada de medidas de proteção adequadas por parte dos proprietários daquela área.

O ataque foi detectado em junho e continuou intenso até setembro, mas com o início do período chuvoso, ocorreu uma epizootia virótica que reduziu, drasticamente a população do inseto.



FIGURA 5 - Foco inicial de desfolhamento de um eucalip-
tal, causado por lagartas de *S. c. caberata*.



FIGURA 6 - Desfolhamento das porções inferiores das co-
pas de eucaliptos, causado por lagartas de
S. c. caberata.

5.2 - Ovo

Foi observado que os ovos eram colocados em agrupamentos ou cachos e esses estavam localizados, principalmente, nas telas das gaiolas. No campo eles apresentaram a mesma disposição e foram encontrados nas pontas de galhos finos e parte ventral das folhas (Figura 8).

Os ovos se apresentaram, inicialmente, de cor verde clara, dispostos lado a lado e aderidos à superfície por uma mucilagem pegajosa, não secável e de fácil desprendimento. Após 12 a 24 horas de colocados eles se tornaram amarelo-ouro e brilhantes podendo-se distinguir aqueles inviáveis porque permaneceram verde-claros. Nas últimas posturas, os ovos se apresentaram ligeiramente amarelados indicando certo atraso na postura pelas fêmeas já debilitadas. Dois dias após a postura, os ovos passaram a ter coloração marrom-chocolate com alguma variação de intensidade dentro da mesma postura. Esta coloração se intensificou e se tornou uniforme após três dias de idade permanecendo assim até o final do quinto dia. Com o início do sexto dia a coloração começou a mudar para marrom-café voltando a ser fácil distinguir os mais precoces entre aqueles viáveis. Ao final do sétimo dia, todos os viáveis se apresentaram de coloração castanho-escura e de aspecto brilhante indicando a proximidade da eclosão da lagarta. Essa última coloração era devida ao embrião já formado e que era visto através do côrion branco-transparente.

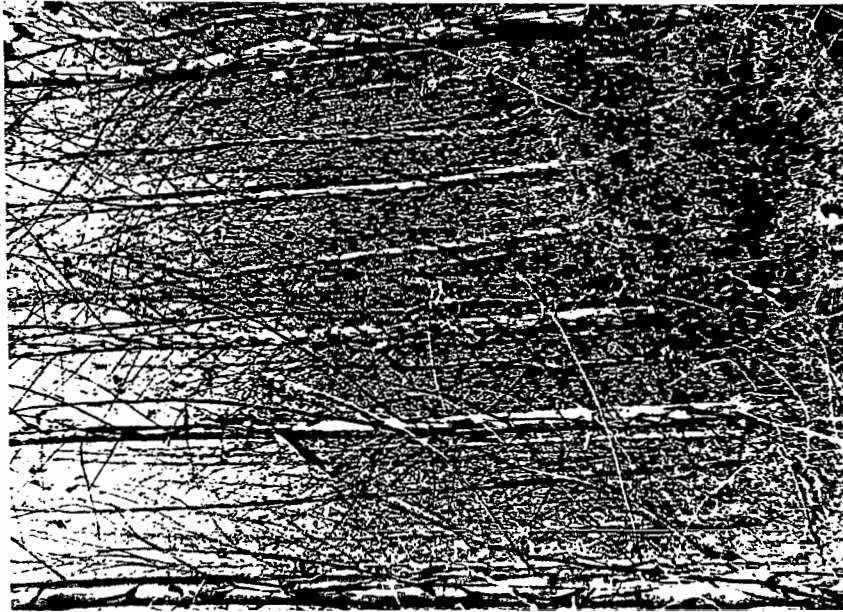


FIGURA 7 - Aspectos das árvores e do sub-bosque de um eucalipto, após o ataque de lagartas de *S. e. caberata*.

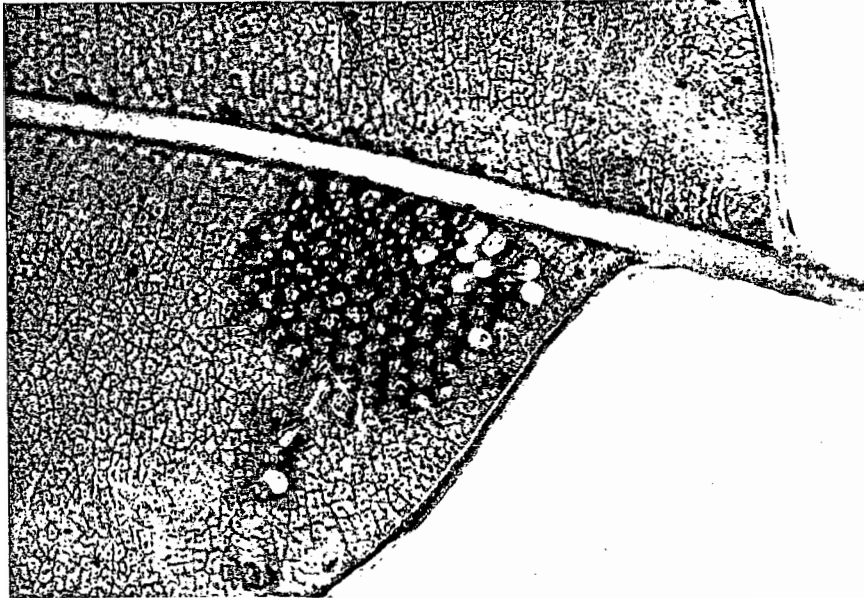


FIGURA 8 - Postura de *S. e. caberata* encontrada na parte ventral de uma folha de eucalipto, vendo-se ovos viáveis (escuros) e inviáveis (claros).

Os ovos recém-colocados apresentaram peso unitário variando de 0,210 a 0,235 miligramas; de oito pesagens de massas de 20 ovos correspondendo a oito fêmeas resultaram um peso médio unitário de 0,218 miligramas. Na forma, se apresentaram lateralmente achatados com 0,695 mm, na maior largura ; 0,627 mm de menor largura e 0,880 mm de comprimento, em médias (Tabela 1). A região opercular do cõrion mostrou-se ligeiramente plana e marcada por 24 a 27 pontuações salientes e dispostas em círculo com, aproximadamente, 0,5 mm de diâmetro.

TABELA 1 - Dimensões de ovos recém-colocados por diferentes fêmeas de *S. c. caberata*, média de 20 ovos. Viçosa, MG, 1979

Fêmea	Largura máxima (mm)	Largura mínima (mm)	Comprimento (mm)
1	0,688	0,629	0,893
2	0,678	0,619	0,856
3	0,671	0,620	0,866
4	0,716	0,634	0,901
5	0,719	0,635	0,886
Média	0,694 ± 0,009	0,627 ± 0,003	0,880 ± 0,008

Quanto a quantidade de ovos por fêmea, as proporções sexuais de 3 ♂ : 1 ♀ e 4 ♂ : 1 ♀ resultaram em maiores produções do que as proporções de 1 ♂ : 1 ♀ e 2 ♂ : 1 ♀ (Apên-

dice 4.1). Com média de $743,6 \pm 27,6$ ovos por fêmea, a proporção 4 ♂ : 1 ♀ foi a que apresentou menor variação entre as quantidades de ovos produzidos individualmente, pelas fêmeas (Tabela 2).

TABELA 2 - Quantidade de ovos produzidos por *S. e. caberata*, segundo a proporção sexual. Viçosa, MG, 1979

Repetição	1 ♂ : 1 ♀	2 ♂ : 1 ♀	3 ♂ : 1 ♀	4 ♂ : 1 ♀
I	489	300	836	843
II	642	622	713	690
III	711	860	743	693
IV	357	436	811	789
V	0	547	631	703
Média	$439,8 \pm 112,6$ _a	$553,0 \pm 84,1$ _a	$746,8 \pm 32,6$ _b	$743,6 \pm 27,6$ _b

$$\Delta = 166,3 \quad (5\%)$$

Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si ao nível de 5%.

As fêmeas não depositaram todos os ovos de uma só vez e a média de ovos em cada postura foi altamente relacionada com a ordem das posturas, mas não dependeu da proporção sexual usada (Figura 9). Dessa forma, a maior quantidade média de ovos por postura foi conseguida na primeira postura, com $131,9 \pm 24,0$ ovos; a menor foi conseguida na última, quando as fêmeas já estavam debilitadas.

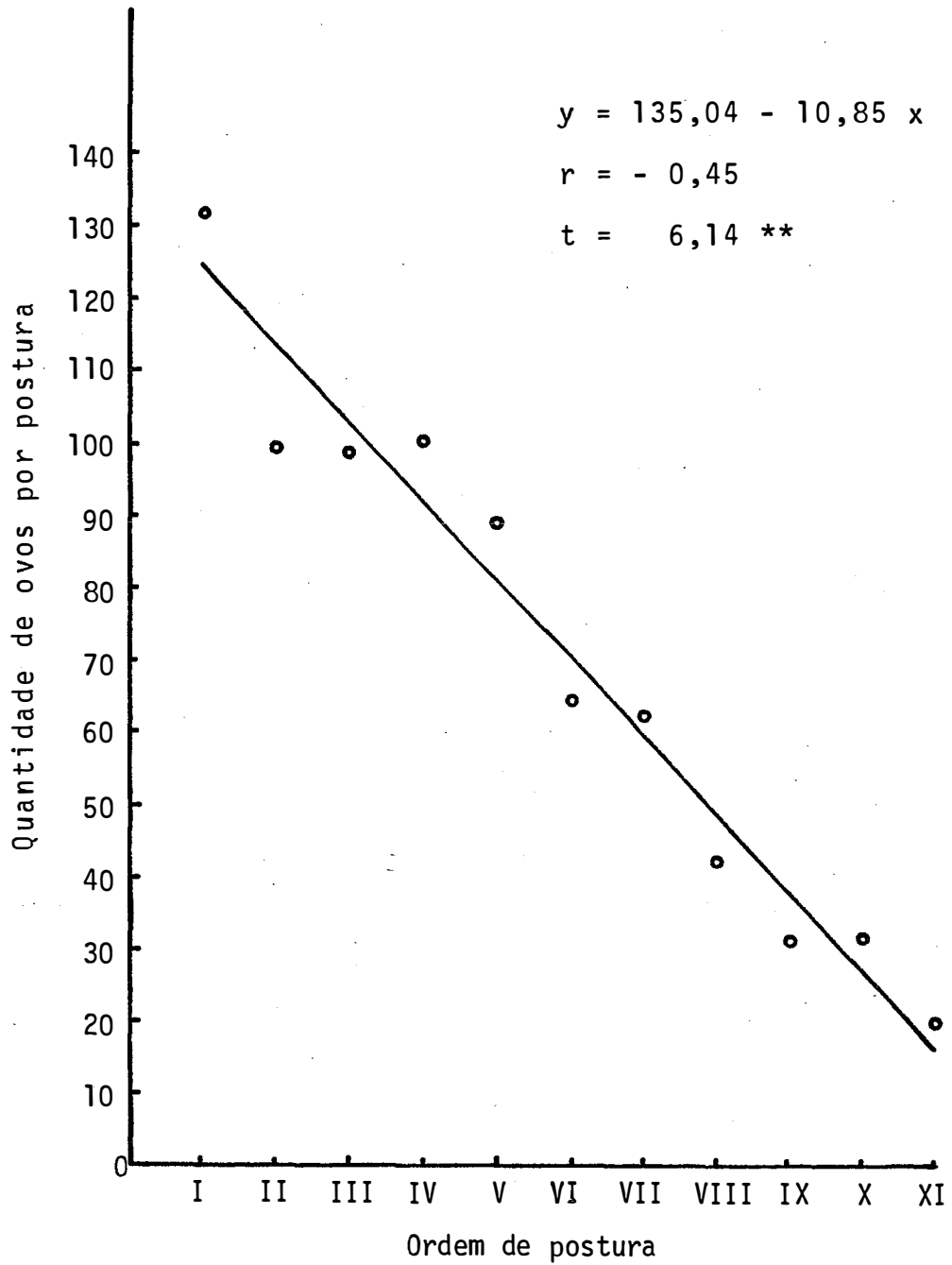


FIGURA 9 - Quantidade média de ovos depositados por *S. c. caberata*, segundo a ordem de postura. Viçosa, MG. 1979

A viabilidade nos totais de ovos colocados pelas fêmeas copuladas não foi influenciada, estatisticamente, pelas proporções sexuais (Apêndice 4.2), mas uma menor variação foi obtida com a proporção sexual de 4 ♂ : 1 ♀ (Tabela 3), a viabilidade média geral foi de 85,12%.

TABELA 3 - Viabilidade, em porcentagem, das quantidades totais de ovos depositados por fêmeas copuladas de *S. c. caberata*, segundo a proporção sexual. Viçosa, MG, 1979

Repetição	1 ♂ : 1 ♀	2 ♂ : 1 ♀	3 ♂ : 1 ♀	4 ♂ : 1 ♀
I	28,22	97,67	77,75	93,28
II	*	69,77	91,73	84,35
III	95,64	93,95	87,08	98,41
IV	*	*	97,16	93,66
V	-	*	84,47	83,64
Média	61,93 ± 33,71	87,13 ± 9,57	87,64 ± 3,28	90,67 ± 2,93

(*) Fêmeas não copuladas

No campo, o exame de 22 posturas coletadas em vários locais e das quais as lagartas haviam eclodidas recentemente, a média de ovos por postura foi de $79,1 \pm 6,5$ ovos e a viabilidade média, de $98,93 \pm 0,41\%$ (Tabela 4).

TABELA 4 - Quantidade de ovos de *S. c. caberata* e respectiva viabilidade em posturas coletadas no município de Antonio Dias, MG - Agosto de 1979

Postura Número	Quantidade de Ovos	Viabilidade (%)
1	97	98,97
2	86	100,00
3	71	100,00
4	49	100,00
5	40	100,00
6	36	100,00
7	77	96,10
8	89	94,38
9	39	100,00
10	70	100,00
11	63	100,00
12	62	95,16
13	58	100,00
14	55	100,00
15	113	98,23
16	52	94,23
17	85	100,00
18	101	100,00
19	115	100,00
20	112	100,00
21	159	99,37
22	111	100,00
Média	79,1 ± 6,5	98,93 ± 0,41

O período médio de incubação dos ovos nas posturas foi de 7,46 dias. Esse período variou de 6,5 a 8,5 dias, mas em 65,81% das posturas o período de incubação foi de 7,5 dias.

As quantidades de óvulos retidos pelas fêmeas não foram dependentes da proporção sexual (Apêndice 4.3) e a média geral foi de $69,9 \pm 23,7$ óvulos por fêmea. Entretanto, baixa retenção com baixa variação foram conseguidas com a proporção sexual $4 \hat{\sigma} : 1 \text{♀}$; a maior variação obtida na proporção sexual $1 \hat{\sigma} : 1 \text{♀}$ pode estar relacionada ao fato de que uma das fêmeas não fez posturas (Tabela 5).

TABELA 5 - Quantidade de óvulos retidos no interior do abdome de fêmeas mortas de *S. c. caberata*, segundo a proporção sexual. Viçosa, MG, 1979

Repetição	1 $\hat{\sigma} : 1 \text{♀}$	2 $\hat{\sigma} : 1 \text{♀}$	3 $\hat{\sigma} : 1 \text{♀}$	4 $\hat{\sigma} : 1 \text{♀}$
I	48	-	17	30
II	44	84	8	61
III	21	46	133	21
IV	20	27	8	14
V	393	301	9	44
Média	$105,2 \pm 64,6$	$114,5 \pm 36,5$	$35,0 \pm 13,1$	$34,0 \pm 3,9$

5.3 - LAGARTA

5.3.1 - ECLOSÃO

As lagartas não apresentaram horário bem definido para a eclosão em laboratório. Entretanto, observou-se que o início da ocorrência de eclosões nas posturas mostrou predominância na parte da manhã (8:00 às 12:00 horas) e o término das eclosões aconteceu, predominantemente, à noite (18:00 às 8:00 horas) conforme exposto na Tabela 6. Observou-se, ainda, que a maioria das lagartas eclodiram imediatamente após o início do processo de eclosão, em uma mesma postura.

TABELA 6 - Frequência, em porcentagem, de postura de *S. c. caberata*, segundo o horário de início e término das eclosões de lagartas em 172 posturas obtidas em laboratório. Viçosa, MG, 1979

Eclosões	Horário		
	08:00 - 12:00	12:00 - 18:00	18:00 - 08:00
Início	69,19%	25,58%	5,23%
Término	17,44%	11,05%	71,51%

5.3.2 - NÚMERO DE ÍNSTARES

Das 53 lagartas que completaram a fase larval, 22 apresentaram cinco ínstares e o restante apresentou seis.

No tratamento A, constatou-se que 55,26% das 38 lagartas que completaram a fase deram cinco ínstares e os 44,74% restantes deram seis. Da mesma forma, no tratamento B constatou-se apenas uma lagarta com cinco ínstares sendo que os 93,33% restantes apresentaram seis. Das 27 lagartas que morreram antes de completarem a fase, 11 completaram o quinto estágio indicando que elas deveriam dar seis ínstares.

5.3.3 - DURAÇÃO DOS ESTÁDIOS

Na Tabela 7 encontram-se as durações médias de cada estágio das lagartas que se desenvolveram até a fase de adulto.

Para as lagartas de seis ínstares, as durações apresentadas pelas fêmeas no tratamento B foram maiores do que as apresentadas pelas mesmas no tratamento A, em todos os ínstares (Apêndice 4.4).

No tratamento A, as lagartas de seis instares são apresentaram durações diferentemente expressivas quanto ao sexo no sexto estágio (Apêndice 4.5), quando as fêmeas tiveram um estágio mais prolongado do que o dos machos. Nas lagartas de cinco ínstares, as durações dos estágios foram ligeiramente diferentes apenas nos dois últimos ínstares.

TABELA 7 - Durações médias, em dias, dos estádios larvais de *S. c. caberata*, segundo o tipo e sexo das lagartas que originaram adultos. Viçosa, MG, 1979

Estádio	Tratamento	Lagartas de seis instares		Lagartas de cinco instares	
		Fêmea	Macho	Fêmea	Macho
I	A	4,5 ± 0,0	4,5 ± 0,1	4,5 ± 0,1	4,8 ± 0,1
	B	5,9 ± 0,3	5,0 *	5,0 *	**
II	A	3,9 ± 0,1	4,3 ± 0,1	4,5 ± 0,1	4,4 ± 0,2
	B	4,9 ± 0,1	5,0 *	5,0 *	**
III	A	4,4 ± 0,2	5,1 ± 0,1	5,2 ± 0,1	5,3 ± 0,1
	B	6,1 ± 0,2	6,0 *	6,0 *	**
IV	A	5,3 ± 0,2	5,2 ± 0,3	8,2 ± 0,1	7,3 ± 0,2
	B	6,4 ± 0,2	6,0 *	9,0 *	**
V	A	6,9 ± 0,1	6,7 ± 0,2	12,2 ± 0,5	10,6 ± 0,2
	B	8,9 ± 0,3	7,0 *	14,5 *	**
VI	A	10,2 ± 0,1	9,1 ± 0,4		
	B	12,5 ± 0,4	11,5 *		

(*) Ocorreu apenas uma lagarta

(**) Não ocorreram lagartas

Expressivas diferenças foram encontradas entre as durações de um mesmo estágio para os dois tipos de lagartas do tratamento A. As durações dos quatro últimos estádios das lagartas fêmeas de cinco instares foram superiores àquelas das

fêmeas de seis ínstares (Apêndice 4.6). As durações apresentadas pelos machos de cinco ínstares foram diferentes daquelas apresentadas pelos de seis ínstares apenas nos quarto e quinto estádio (Apêndice 4.7). Dessa forma as tendências das lagartas apresentarem cinco ou seis ínstares pôde ser detectada desde o segundo estádio, para as fêmeas e a partir do quarto estádio, para os machos.

Nessa discussão não foram incluídas a única lagarta macho de seis ínstares e a única lagarta fêmea de cinco ínstares que ocorreram no tratamento B.

5.3.4 - DURAÇÃO DO PERÍODO LARVAL

Na Tabela 8 encontram-se as durações médias da fase larval das lagartas que originaram adultos.

TABELA 8 - Duração, em dias, do período larval de *S. e. caberata*, segundo o tipo e sexo das lagartas que originaram adultos. Viçosa, MG. 1979

Tratamento	Lagartas de seis ínsta <u>res</u>		Lagartas de cinco ínsta <u>res</u>	
	Fêmea	Macho	Fêmea	Macho
A	35,3 ± 0,3	34,9 ± 0,4	34,7 ± 0,5	32,3 ± 0,2
B	44,9 ± 0,8	40,5 *	39,5 *	* *

(*) Ocorreu apenas uma lagarta

(**) Não ocorreram lagartas

O efeito dos tratamentos s̄o puderam ser avaliados nas lagartas fêmeas de seis ínstares. Dessa forma houve grande diferença entre os tratamentos (Apêndice 4.8) sendo que as lagartas do tratamento B tiveram sua fase mais prolongada do que as do tratamento A.

No tratamento A, não houve diferença significativa nas durações da fase de lagarta entre fêmeas e machos de seis ínstares (Apêndice 4.9), sendo a média geral de $35,1 \pm 0,3$ dias ; entretanto houve pequena diferença entre essas durações para as lagartas de cinco ínstares (Apêndice 4.10). Ainda nesse tratamento, houve diferença significativa entre as durações da fase para lagartas macho de seis e de cinco ínstares (Apêndice 4.11) mas essas durações não foram significativamente diferentes entre as lagartas fêmeas de seis e de cinco ínstares (Apêndice 4.12). Isto posto, as lagartas machos de cinco ínstares foram as que primeiro se transformaram em pré-crisálidas.

Nessa discussão não foram consideradas as durações da fase da única lagarta macho de seis ínstares e nem da única lagarta fêmea de cinco ínstares que ocorreram no Tratamento B.

5.3.5 - LARGURA DA CÂPSULA CEFÁLICA

Na Tabela 9 encontram-se as larguras médias das câpsulas cefálicas de todos os ínstares das lagartas que deram origem a adultos.

Para o primeiro ínstare, não foi detectada nenhuma diferença entre as larguras das câpsulas cefálicas das lagartas

em nenhuma condição, sendo a média geral obtida igual a $0,452 \pm 0,003$ mm.

TABELA 9 - Larguras médias, em milímetros, das cápsulas cefálicas dos instares larvais de *S. e. caberata*, segundo o tipo e sexo das lagartas que originaram adultos. Viçosa, MG, 1979

Instar	Tratamento	Lagartas de seis instares		Lagartas de cinco instares	
		Fêmea	Macho	Fêmea	Macho
I	A	$0,451 \pm 0,005$	$0,456 \pm 0,009$	$0,446 \pm 0,000$	$0,458 \pm 0,008$
	B	$0,446 \pm 0,000$	$0,446 *$	$0,446 *$	$**$
II	A	$0,781 \pm 0,007$	$0,782 \pm 0,009$	$0,794 \pm 0,002$	$0,774 \pm 0,008$
	B	$0,750 \pm 0,006$	$0,743 *$	$0,792 *$	$**$
III	A	$1,232 \pm 0,012$	$1,208 \pm 0,018$	$1,280 \pm 0,009$	$1,269 \pm 0,015$
	B	$1,153 \pm 0,016$	$1,238 *$	$1,238 *$	$**$
IV	A	$1,782 \pm 0,027$	$1,812 \pm 0,043$	$2,117 \pm 0,019$	$1,962 \pm 0,017$
	B	$1,690 \pm 0,023$	$1,733 *$	$1,931 *$	$**$
V	A	$2,536 \pm 0,034$	$2,406 \pm 0,030$	$3,172 \pm 0,024$	$3,001 \pm 0,023$
	B	$2,362 \pm 0,040$	$2,376 *$	$2,921 *$	$**$
VI	A	$3,542 \pm 0,025$	$3,267 \pm 0,014$		
	B	$3,218 \pm 0,033$	$3,168 *$		

(*) Ocorreu apenas uma lagarta

(**) Não ocorreram lagartas.

Quanto aos tratamentos usados, a avaliação s \bar{o} pode ser feita com as lagartas f \hat{e} meas de seis \bar{i} nstares cujas larguras das c \bar{a} psulas cef \bar{a} licas foram sempre diferentes, a partir do segundo \bar{i} nstar (Ap \hat{e} ndice 4.3). Com efeito, as manipula \bar{c} oes para tomada de medidas como o comprimento do corpo e a forma de apresenta \bar{c} ao do alimento servido, podem ter concor \bar{r} idos para um desenvolvimento menor em 9,16% das lagartas sub \bar{m} etidas ao tratamento B.

No tratamento A , as larguras das c \bar{a} psulas cef \bar{a} licas entre lagartas f \hat{e} meas e machos de seis \bar{i} nstares foram semelhantes at \bar{e} o quarto \bar{i} nstar e as larguras m \bar{e} dias foram de $0,782 \pm 0,006$; $1,224 \pm 0,011$ e $1,793 \pm 0,024$ mm, respectivamente para o segundo, terceiro e quarto \bar{i} nstares; no quinto e sexto \bar{i} nstares essas medidas apresentaram-se diferentes quanto ao sexo, de forma que as f \hat{e} meas apresentaram m \bar{e} dia maior (Ap \hat{e} ndice 4.14). Para as lagartas de cinco \bar{i} nstares, as larguras das c \bar{a} psulas cef \bar{a} licas nos dois sexos, s \bar{o} foram expressivas e estatisticamente diferentes nos dois \bar{u} ltimos \bar{i} nstares (Ap \hat{e} ndice 4.15).

N \bar{a} o foram consideradas nessa discuss \bar{a} o, as larguras das c \bar{a} psulas cef \bar{a} licas da \bar{u} nica lagarta macho de seis \bar{i} nstares e nem da \bar{u} nica f \hat{e} mea de cinco \bar{i} nstares que ocorreram no tratamento B.

5.3.6 - COMPRIMENTO DO CORPO

As medições foram iniciadas vinte e quatro horas após a eclosão das lagartas de maneira que algumas já haviam iniciado a alimentação. Elas foram tomadas mesmo quando as lagartas estavam em ecdise uma vez que foi impossível determinar o início do processo.

Na Tabela 10 encontram-se as medidas máxima e mínima do comprimento do corpo apresentadas pelas lagartas em cada instar. As lagartas diminuíram de comprimento durante a ecdise e o maior comprimento conseguido foi de 45,0 milímetros nas lagartas de seis instares; na única de cinco instares o comprimento máximo conseguido foi de 42,0 mm.

TABELA 10 - Valores, em milímetros, do menor e do maior comprimento do corpo dos instares larvais de *S. e. caberata*, segundo o tipo de lagarta. Viçosa, MG 1979

Instar	Lagartas de seis instares		Lagartas de cinco instares (*)		Lagartas que não completaram a fase larval	
	Menor	Maior	Menor	Maior	Menor	Maior
I	3,12	6,43	4,01	5,83	2,97	6,07
II	5,12	9,76	5,95	9,64	5,12	10,00
III	7,70	15,50	9,90	16,50	7,50	15,00
IV	13,00	22,00	17,00	26,00	10,00	23,00
V	17,00	32,00	24,00	42,00	15,00	32,00
VI	25,00	45,00			18,00	---

(*) Ocorreu apenas uma lagarta.

5.3.7 - ÁREA FOLIAR CONSUMIDA

As avaliações no primeiro e no início do segundo estádios não tiveram a mesma precisão que foi obtida para os demais, uma vez que nesse período, as lagartas apenas raspam o limbo das folhas. Desta forma, considerou-se como área foliar integralmente consumida toda aquela que se apresentou raspada.

Na Tabela 11 encontram-se os valores do consumo de folhas em cada instar das lagartas.

Verificou-se que nas lagartas de seis instares, a área consumida quadruplicou no último instar em relação ao penúltimo, indicando o alto grau de dano que elas podem infringir às árvores no final dessa fase. Efeito ligeiramente superior foi apresentado, também, pela única lagarta que apresentou cinco instares. Confrontando-se os consumos médios dos instares verificou-se que, para as lagartas de seis instares, o último instar foi 68,7 vezes mais daninho que o primeiro e 26,8 vezes mais daninho que o segundo. Para a única lagarta de cinco instares esse dano foi 99,4 vezes maior em relação ao primeiro e 28,1 vezes maior em relação ao segundo instar. Essa constatação parece ter importância na explicação do fato de que os surtos de lagartas não são facilmente percebidos quando as mesmas se encontram no início do desenvolvimento. O consumo total médio para as lagartas de seis instares foi de $117,83 \pm 3,57 \text{ cm}^2$ de folhas de *E. saligna*; para a única lagarta de cinco instares o consumo total foi de $120,56 \text{ cm}^2$ durante a fase.

TABELA 11 - Consumo, em centímetros quadrados, de folhas de *Eucalyptus saligna* por lagartas de *S. c. caberata*, segundo o ínstar. Viçosa, MG, 1979

Lagarta Número	I ínstar	II ínstar	III ínstar	IV ínstar	V ínstar	VI ínstar
51	0,677	3,017	3,485	8,177	17,930	-
52	-	-	-	-	-	-
53	0,677	2,635	4,101	8,670	20,824	-
54	1,071	2,734	3,990	10,234	22,437	-
55	0,997	3,534	6,982	9,926	22,671	88,801
56	0,899	2,992	3,928	7,364	22,179	76,745
57	1,071	2,734	3,029	8,042	19,507	85,279
58	1,355	2,931	3,350	6,453	20,947	90,058
59	1,158	3,399	4,396	8,029	19,925	-
60	1,745	3,645	4,002	-	-	-
61	-	-	-	-	-	-
62	1,152	2,980	3,288	6,059	24,469	92,742
63	1,145	2,623	4,002	9,741	19,938	102,890
64	1,133	2,130	3,842	7,795	19,470	-
65	1,293	2,266	4,162	8,115	22,203	75,749
66	1,108	2,598	4,938	6,231	18,644	-
67	1,195	2,574	3,497	7,647	15,627	54,727
68	0,911	3,226	5,591	20,245	90,587	*
69	1,195	3,423	4,002	6,047	-	-
70	1,281	3,781	2,783	4,138	7,463	-
71	1,059	2,734	4,113	7,167	-	-
72	1,379	4,630	4,470	7,450	17,746	-
73	1,330	2,525	3,818	6,884	18,386	83,814
74	1,392	3,054	3,584	7,610	25,442	85,366
75	1,367	3,005	3,682	7,179	20,763	73,777
76	1,342	2,722	2,956	7,709	19,999	-
77	1,453	4,150	5,135	6,305	18,164	84,307
78	-	-	-	-	-	-
79	0,776	3,054	4,002	7,463	17,943	67,374
80	1,552	3,029	4,607	7,660	19,199	78,519
Media	** 1,185 ± 0,048	3,035 ± 0,342	4,006 ± 0,159	7,524 ± 0,258	19,647 ± 0,715	81,439 ± 3,025

(*) Ocorreu apenas uma lagarta

(**) Não inclui os consumos da lagarta de cinco ínstars

5.3.8 - SOBREVIVÊNCIA AO JEJUM FORÇADO

Em todas as testemunhas, as lagartas se alimentaram normalmente e não houve nenhuma morte durante as observações.

Para o primeiro ínstar, as lagartas recém-eclodidas sobreviveram por um período mínimo de 26 horas a partir da eclosão. Esse resultado evidencia a grande capacidade que têm as lagartas recém-eclodidas para encontrarem a adequada fonte de alimento. O resultado da segunda observação, neste ínstar, sugere a necessidade em continuar a alimentação uma vez que ela é iniciada porque, sendo alimentadas previamente, as lagartas começaram a morrer mais cedo do que aquelas da primeira observação. As maiores taxas de mortalidade ocorreram entre 36 e 48 horas para as duas condições, mas nenhuma lagarta sobreviveu após 2,5 dias de jejum forçado.

No segundo ínstar, embora a mortalidade tenha começado após 24 horas de jejum, a capacidade de sobrevivência das lagartas foi muito grande em relação à das lagartas de primeiro ínstar. A maior taxa de mortalidade ocorreu entre 72 e 84 horas, mas a mortalidade total só ocorreu nas doze horas seguintes.

No terceiro ínstar, a capacidade de sobrevivência foi ligeiramente superior à do ínstar anterior, mas a maior taxa de mortalidade ocorreu igualmente entre 72 e 84 horas.

Na Figura 10 estão representadas as quantidades de lagartas sobreviventes ao jejum forçado, nos três ínstars larvais.

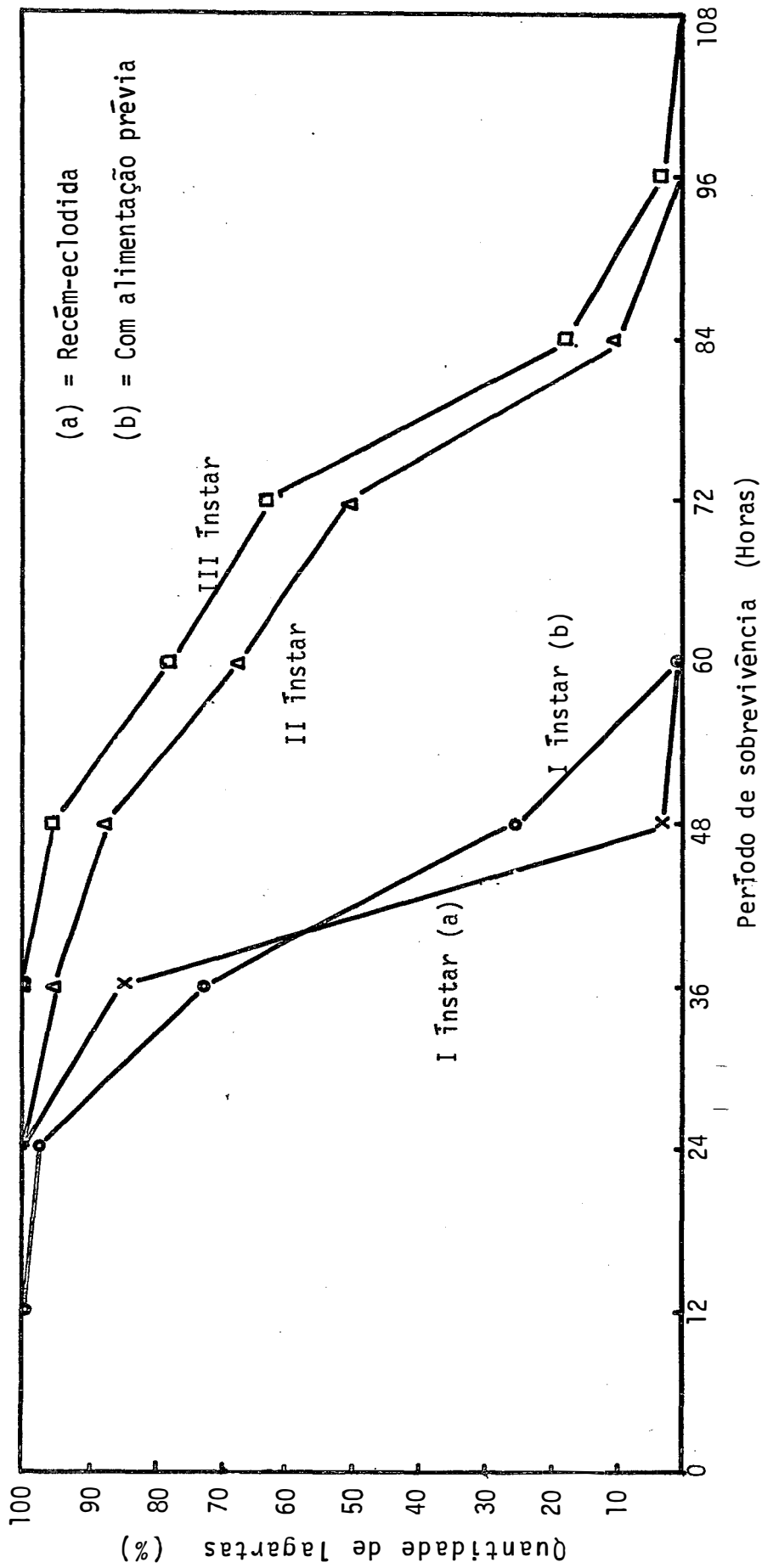
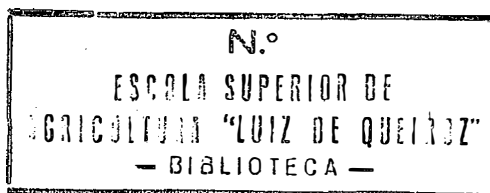


FIGURA 10 - Sobrevivência acumulada, em porcentagem, dos Instares larvais de *S. c. caberata*, segundo o período de jejum forçado. Viçosa, MG. 1979



5.3.9 - VIABILIDADE

Das oitenta lagartas estudadas, morreram 24% daquelas submetidas ao tratamento A e 50% daquelas ao tratamento B o que resulta numa viabilidade total de 66,25%. O uso de discos padronizados de folhas e as constantes manipulações para tomadas de medidas podem ter concorrido para a mortalidade das lagartas nesse último tratamento. Além disso, muitas das lagartas que morreram nos três últimos instares mostraram sintomas de virose semelhantes àqueles verificados no campo. Apesar das medidas profiláticas adotadas, esses sintomas foram mais comuns no sexto instar das lagartas.

Das quatro lagartas do tratamento A, que morreram no primeiro instar, três morreram no mesmo dia de eclosão e uma morreu depois de 2,5 dias; das três do tratamento B, uma morreu com 1,5 dias, outra com 3,0 e a terceira depois de 3,5 dias de idade. Contudo, nenhuma delas comeu parte das folhas servidas.

Considerando os instares, isoladamente, as lagartas do tratamento A apresentaram sobrevivências de 92,0 ; 100,0 ; 100,0 ; 95,6 ; 90,9 e 95,0% no primeiro, segundo, terceiro, quarto, quinto e sexto instares, respectivamente. No tratamento B, essas sobrevivências foram, respectivamente, de 90,0 ; 100,0 ; 100,0 ; 92,6 ; 96,0 e 62,5%.

5.3.10 - CARACTERIZAÇÃO DOS ÍNSTARES

I Instar

Coloração inicial uniformemente castanho-clara ou amarelo-palha, passando a esverdeada à medida que a lagarta se alimenta. A cabeça é amarelada com seis ocelos negros situados na direção das antenas ; pouco pilosa, possuindo setas amarelas e esparsas ao redor dos ocelos, sendo que uma delas se situa, frequentemente, no centro de cada grupo ocelar. O tórax é mais robusto do que o abdome e as pernas são amarelas e com forte garra apical, na qual se encontram várias setas. Os espiráculos são bem distintos, à meia altura da propleura por se apresentarem em forma de círculos escuros com centros claros. O resto do corpo é provido de setas esparsas nas quais estão implantadas em verrugas de aspecto brilhante. Ao aproximar-se da ecdise, a lagarta pode apresentar fraca pigmentação disposta em listras laterais (Figura 11).

II Instar

Coloração geral esverdeada devido ao conteúdo digestivo visto através do tegumento claro e transparente. A lagarta apresenta, lateralmente, duas listras escuras entremeadas por outra amarelo-clara que se repete também por baixo do conjunto. Essas listras se confundem no protórax e na extremidade abdominal. Na parte ventral do tórax e do abdome estão

presentes algumas linhas mais escuras, não muito nítidas. Na maioria das lagartas existem duas máculas pouco nítidas situadas nos dois urômeros anteriores ao penúltimo para de falsas pernas. Algumas lagartas, entre as que deram cinco instares, apresentaram mais uma mácula de tamanho menor e menos pigmentada situada no urômero anterior àqueles que já as possuíam. Muito raramente ocorreram lagartas sem estas máculas ou com apenas uma, pouco nítida (Figura 12).

III Instar

No aspecto geral, continuou a coloração esverdeada pela transparência do conteúdo digestivo através do tegumento. Entretanto, as listras longitudinais, de cores distintas, ficaram mais destacadas. A coloração geral da cabeça é alaranjada e a sutura epistomal, em forma de ipsilon invertido, é bastante nítida. O protórax se apresentou destacado e ligeiramente mais claro do que a cabeça, sendo que essa característica continuou nos instares seguintes. Lateralmente, a listra amarela inferior do instar anterior se tornou branca neste instar e as demais ficaram mais nítidas e mais largas. Acima das duas listras escuras laterais, uma listra branca marca a margem da área dorsal que é mais clara. As listras dorsais se iniciam na metade posterior do protorax e terminam na extremidade do abdome misturando-se ligeiramente nestes dois locais. As listras ventrais começam no protórax e se inter-

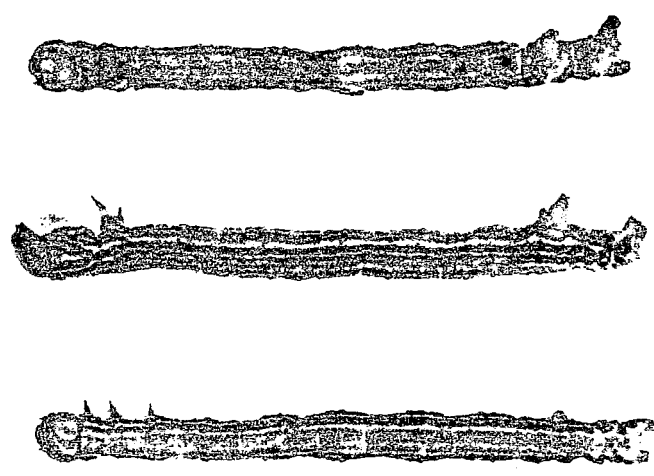


FIGURA 12 - Lagartas de *S. c. caberata*, no segundo Instar. (Aumentado 6,5 X).

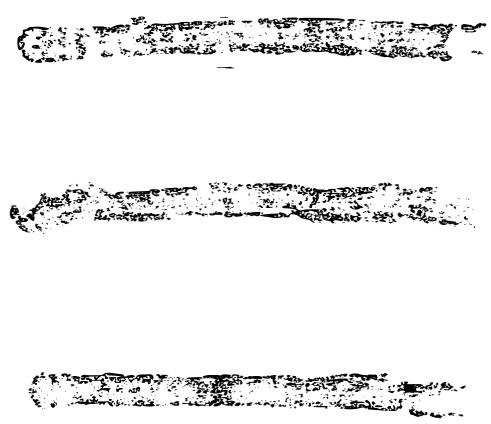


FIGURA 11 - Lagartas de *S. c. caberata*, no primeiro Instar. (Aumentado 11,0 X).

rompem bruscamente na base do primeiro par de falsas pernas ; a área ventral que se segue até a extremidade abdominal é de cor amarelo-clara continuando assim até o último instar. A principal característica desse instar foi a presença de três grandes máculas, nitidamente pigmentadas de preto, situadas na região ventral dos três urômeros que antecedem o primeiro par de falsas pernas. A primeira mácula, que pode estar presente no segundo instar, se tornou maior, mais pigmentada e de formato semelhante às demais. Nesse instar, uma listra branca e estreita, mas bastante nítida e contínua, unia as três máculas passando pelos seus centros (Figura 13).

IV Instar

Nesse instar a coloração geral do corpo foi verde - escura destacando-se a cabeça alaranjada e o pronoto saliente e amarelado. No tórax predominaram as listras brancas irregulares com descontinuidades ao longo do dorso abdominal. A parte ventral do tórax era de coloração mais escura que a correspondente no abdome e, na parte dorsal posterior do abdome distinguiam-se quatro pequenas manchas escuras e bem definidas. A principal característica deste instar foi a presença de quatro grandes máculas negras, sendo que as três últimas eram remanescentes do instar anterior. A primeira, típica desse instar, situava-se no urômero anterior ao das demais e se apresentou em tamanho menor e com o formato da letra H. Às vezes, esta nova mácula era pouco nítida ou constituída por al-

gumas pontuações que indicavam sua posição (Figura 14).

V Instar

O aspecto geral foi listrado e a coloração era escura com destaque das duas listras brancas dorso-laterais e das manchas amarelas situadas ao redor dos espiráculos. Entre as listras brancas existiam outras três de cor escura entremeadas por duas amarelas e mais estreitas. A listra escura do meio marcava exatamente a posição do vaso dorsal e as amarelas coalesciam em variados pontos originando manchas mais nítidas. Grande parte das lagartas apresentaram uma mancha escura em cada área parietal, acima das suturas frontais. Essas manchas, de formato ligeiramente arredondado, mostraram variados graus de pigmentação, sendo mais pigmentadas naquelas lagartas em que esse era o último instar. As quatro máculas ventrais continuaram presentes, porém esmaecidas e maiores do que as do instar anterior. As lagartas em que este seria o último instar, começaram logo a apresentar áreas despigmentadas nas regiões intersegmentares da parte dorsal posterior do abdome. Essas áreas progrediam em direção ao tórax, enquanto as listras também se despigmentavam indicando que em breve a lagarta suspenderia a alimentação para encrisalidar (Figura 15).

VI Instar

As lagartas se apresentaram de coloração geral cinza-escura passando a ter uma tonalidade azulada no final do



FIGURA 13 - Lagartas de *S. e. caberata*, no terceiro instar. (Aumentado 5,5 X).

FIGURA 14 - Lagartas de *S. e. caberata*, no quarto instar. (Aumentado 5,0 X).

estádio. As listras brancas dorsais ficaram mais evidentes do que nos instares anteriores e as amarelas dorsais ficaram menos pigmentadas. Os espiráculos, bastante proeminentes, se apresentaram marcados por áreas de cor amarela intensa que se interligavam ao longo do corpo. As listras escuras dorsais mostraram-se interrompidas no final do abdome originando duas pequenas manchas escuras e duas áreas amarelo-claras ligadas às extremidades das listras brancas. Ventralmente, predominava a coloração verde-clara sobre o tegumento amarelo-pálido. Cada urômero estava marcado, agora, por uma mácula pouco pigmentada de escuro e de formato irregular, que diminuía de tamanho à medida que aproximava do tórax. Ao aproximar o final do estágio, intensificou a tonalidade azulada das listras escuras e começaram clarear as áreas transversais entre os segmentos. No final do estágio as lagartas ficaram esbranquiçadas, restando de cor escura as duas manchas parietais, duas no pronoto, duas na parte superior dos penúltimo e último urômeros e duas faixas situadas na parte posterior do último par de falsas pernas. As lagartas que atingiram este instar mostraram a presença das manchas parietais, embora elas tivessem apresentado variadas intensidades de pigmentação (Figura 16).

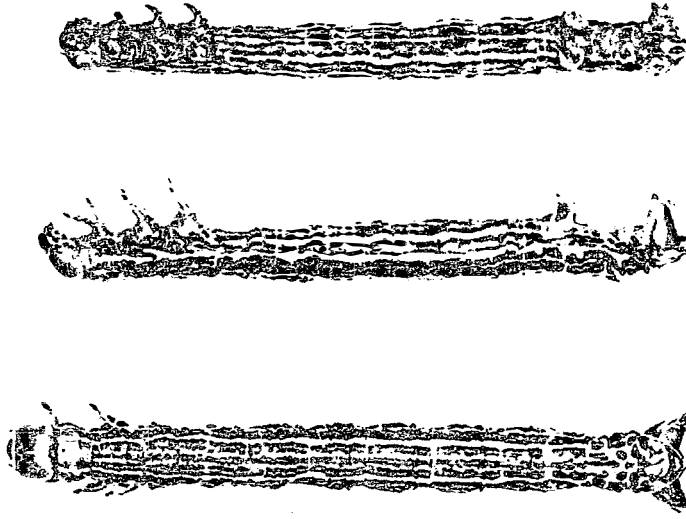


FIGURA 16 - Lagartas de *S. c. caberata*, no sexto instar. (Aumentado 2,3 X).

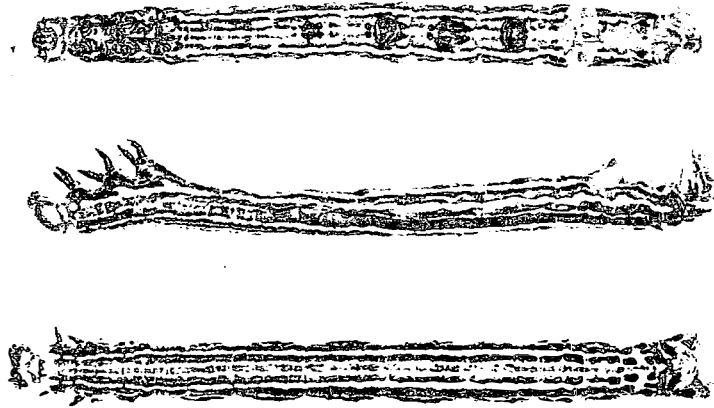


FIGURA 15 - Lagartas de *S. c. caberata*, no quinto instar. (Aumentado 2,8 X).

5.3.11 - COMPORTAMENTO

No processo de eclosão foi observado que a lagarta comia, lenta e intermitentemente, a região do cõrion compreendida entre as pontuações. Em nenhum dos casos observados a lagarta comeu todo o opêrculo porque sempre escapava assim que o furo executado o permitia.

No laboratõrio, logo apõs a eclosão, as lagartas apresentaram intensa movimentação em todas as direções mas com forte atração por fonte luminosa. Apõs algumas horas repousavam, sobre as falsa pernas, numa posição típica dos geometrídeos; esse hábito de repouso foi manifestado, apenas, até o quarto ínstar. Depois do primeiro repouso começaram a alimentar-se raspando a parte ventral do limbo foliar. Algumas lagartas recém-eclodidas que escaparam das placas ficavam suspensas por fios de seda, nos quais permaneciam até a morte. Logo depois de encontrado o alimento cessou o fototropismo positivo, mas o último ínstar apresentou acentuado comportamento inverso em relação à luz.

Quanto ao modo de alimentação, as lagartas de primeiro ínstar apresentaram o hábito de rasparem o limbo das folhas de eucalipto (Figura 17) ; as de segundo, ainda, apresentaram este comportamento (Figura 18) , mas ele desapareceu no final do estádio. No terceiro ínstar as lagartas atacaram as áreas entre as nervuras das folhas (Figura 19), hábito esse que continuou até o princípio do quarto ínstar, quando passaram a comer, também, as nervuras mais simples (Figura 20). Até es



FIGURA 18 - Folhas de eucalipto danificadas por lagartas de *S. c. caberata* de segundo instar. (Reduzido 1,9 X).

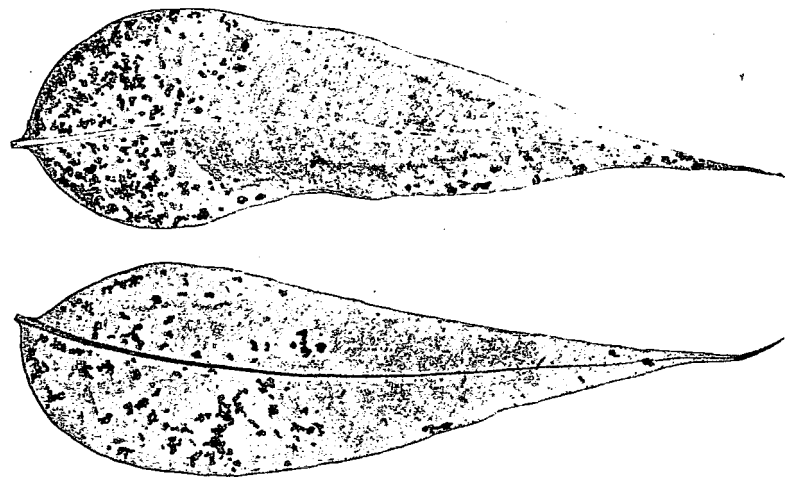


FIGURA 17 - Folhas de eucalipto danificadas por lagartas de *S. c. caberata* de primeiro instar. (Reduzido 1,8 X).

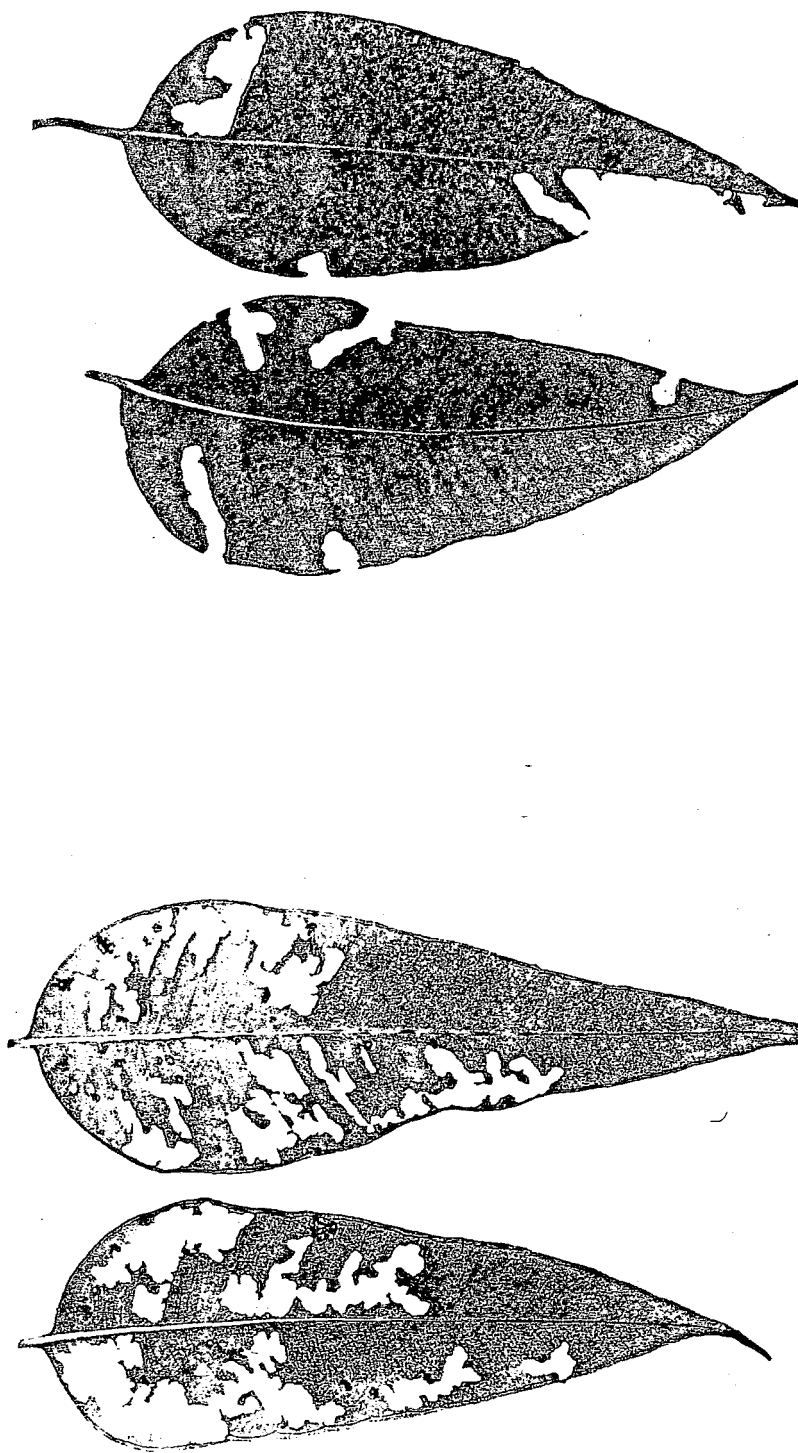


FIGURA 19 - Folhas de eucalipto danificadas por lagartas de *S. c. caberata* de terceiro instar. (Reduzido 1,7 X).

FIGURA 20 - Folhas de eucalipto danificadas por lagartas de *S. c. caberata* de quarto instar. (Reduzido 1,4 X).

se 1^o instar as lagartas atacaram as folhas iniciando a alimentação em qualquer ponto das mesmas, sendo mais comum nas áreas centrais do limbo. No último 1^o instar das lagartas de cinco instares e nos dois últimos das lagartas de seis instares o ataque se iniciou, principalmente, pelos bordos das folhas. No quinto 1^o instar as lagartas se alimentaram com muita voracidade fazendo reentrâncias típicas em direção ao centro das folhas e cortando, inclusive, a nervura principal (Figura 21). No sexto 1^o instar as lagartas apresentaram pouca tendência em fazer reentrâncias, uma vez que as áreas foliares comidas foram muito grandes (Figura 22).

Nos dois últimos instares as lagartas apresentaram pouca movimentação limitando-se, apenas, à procura do alimento. O hábito de alimentação exclusivamente noturna foi evidenciado apenas no último 1^o instar de cada tipo de lagarta; depois da alimentação construíam esconderijos com fios de seda e sobras de folhas. O hábito de produzir fios de seda se intensificou à medida que aproximava a época de construir o casulo definitivo.

Em todos os instares, as lagartas apresentaram deslocamentos do tipo mede-palmo, próprio da família Geometridae.

No campo, esses hábitos se confirmaram, mas as lagartas de primeiro e segundo instares não abandonam as folhas em que se alimentam. As lagartas de terceiro 1^o instar e seguintes, todavia, abandonam esses locais até o início da segunda

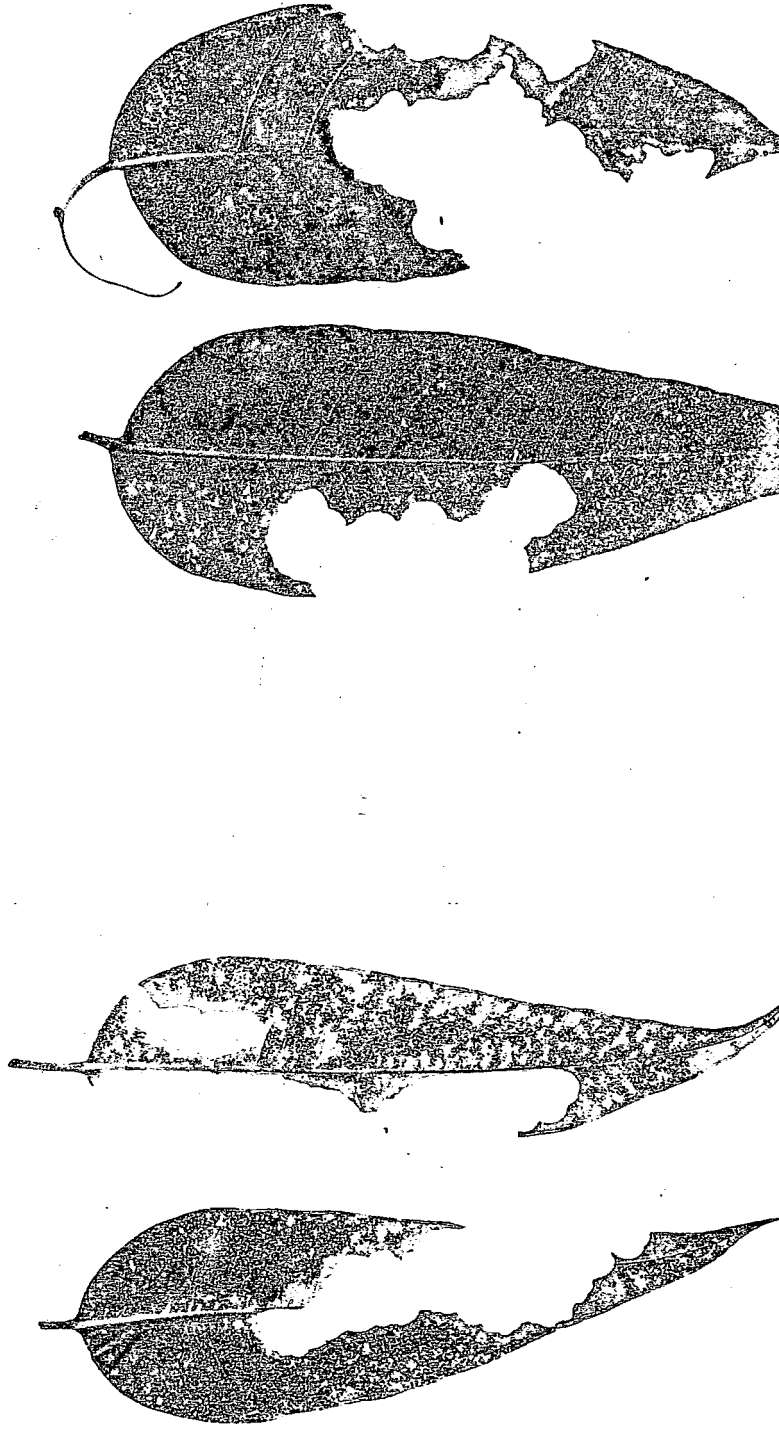


FIGURA 21 - Folhas de eucalipto danificadas por lagartas de *S. c. caberata* de quinto instar. (Reduzido 1,5 X).

FIGURA 22 - Folhas de eucalipto danificadas por lagartas de *S. c. caberata* do sexto instar. (Reduzido 1,4 X).

metade da noite e vão construir ou procurar abrigo onde repou_u sam durante o dia. Os abrigos se constituem de duas folhas justapostas e ligadas por fios de seda dentro dos quais se aglomeram as lagartas de vários instares, pré-crisálidas e crisálidas. Ao escurecer, as lagartas abandonam os abrigos em busca de outras folhas das árvores, uma vez que elas nunca comem as do abrigo. À noite, as lagartas se movimentam e se alimentam intensamente de forma que foi comum o alto ruído das vezes que caíam sobre a folhagem seca do chão da floresta.

A ecdise e a pupação, no campo, ocorreram dentro dos esconderijos diurnos ; no laboratório foi observado que o processo de ecdise durou um dia nas primeiras mudanças de instares e até dois dias nas últimas.

5.4 - PRÉ-CRISÁLIDA

Todas as lagartas se alimentaram bastante no período em que começaram a construção do casulo definitivo.

O clareamento apresentado pelas lagartas no final do último ínstar só se completou depois que as pré-crisálidas terminaram a construção dos respectivos casulos.

A pré-crisálida, inicialmente, apresentou coloração branco-leitosa e com fraca movimentação. Com o decorrer da fase, expeliram as últimas fezes e tornaram branco-esverdeadas e imóveis. As pernas se imobilizaram e reduziram de tamanho à medida que o corpo do inseto se tornava rugoso e recurvado. A última atividade apresentada foi a de expelir um líquido branco-transparente indicando que, em breve, as pré-crisálidas se transformariam em crisálidas.

Das 53 pré-crisálidas originadas das lagartas em observação, morreram três no tratamento A e quatro no tratamento B resultando em 86,79% de viabilidade na fase. Todas as pré-crisálidas que morreram, eram provenientes de lagartas que deram seis ínstaes.

Quanto à duração do período nessa fase, 13,04% duraram 2,0 dias ; 60,87% duraram 2,5 dias ; 23,91% duraram 3,0 dias e apenas 2,17% duraram 3,5 dias. A duração média geral foi de 2,6 dias.

5.5 - CRISÁLIDA

Inicialmente, as crisálidas se apresentaram de coloração verde-escura, na qual se destacavam as antenas de cor marrom-encarnada que se clareavam ao longo dos flagelos de forma que as suas extremidades eram de cor idêntica à do corpo. Os olhos compostos já apresentaram certa pigmentação escura que se tornou mais evidente com o transcurso da fase.

A coloração geral das crisálidas, no final da fase, é branco-leitosa com abdome mais claro nas fêmeas. Os olhos compostos ficam bem escuros e destacados e as antenas ficam totalmente vermelho-escuras. A probóscida é perfeitamente distinta e, nas pernas, pode-se divisar as garras tarsais de coloração castanho-escura. A região das asas fica bem marcada pelas porções apical castanha e basal bege, na qual sobressaem as futuras faixas transversais das asas anteriores. Dorsalmente, a coloração amarela tem uma tonalidade rósea que é mais carregada nos segmentos do abdome.

Cerca de dois a três dias, antes da emergência do adulto, era possível observar, por transparência do tegumento, as estruturas genitais externas nos dois sexos. Essas estruturas apresentavam pequenos movimentos laterais o que permitiu melhor caracterização dos sexos nas crisálidas. Nessa época podia-se divisar as escamas do corpo e observar as pulsações do vaso dorsal. A região do cremaster se apresentou mais clara que o restante do abdome, mas os ganchos, em número de

quatro pares, eram castanho-escuros, principalmente o par apical em que eram mais robustos e mais escuros (Figura 23).



FIGURA 23 - Crisálidas fêmeas (superior) e machos (inferior) de *S. e. caberata*. À esquerda, crisálidas recém-formadas ; no centro e direita , crisálidas no final da fase (vista ventral e dorsal). (Aumentado 1,5 X).

Momentos antes da emergência do adulto, as crisálidas se movimentavam bastante e aumentavam de comprimento. Nesse período as crisálidas adquiriam um brilho prateado indicando que o adulto estava prestes a romper o tegumento o que se dava na linha marcada pelas antenas.

Os casulos eram esbranquiçados e construídos, normalmente, entre pedaços de folhas e permitiam livre acomodação às crisálidas. Apresentaram formato oval e eram achatados dorso-ventralmente com duas aberturas elípticas nas extremidades. As aberturas anteriores mediram de 3 a 4 milímetros de altura por 5 a 8 milímetros de largura ; as posteriores mediram, respectivamente, 2 a 4 e 3 a 7 milímetros. As dimensões dos casulos variaram de 29 a 31 milímetros de comprimento e de 17 a 18 milímetros de largura para as crisálidas machos ; para as crisálidas fêmeas estas dimensões foram, respectivamente, de 31 a 40 e de 19 a 21 milímetros.

Como resultado das medições das crisálidas (Tabela 12), obteve-se para as fêmeas, comprimento médio e largura média de $23,0 \pm 0,2$ e $5,6 \pm 0,1$ mm, respectivamente ; para os machos essas medidas foram de $21,3 \pm 0,2$ e $5,2 \pm 0,1$ mm, respectivamente. Estatisticamente, as fêmeas foram maiores do que os machos (Apêndices 4.16 e 4.17).

Quanto à duração da fase de crisálida, os tratamentos usados na criação das lagartas não influenciaram aquelas oriundas de lagartas fêmeas de seis instares (Apêndice 4.18), cuja média geral foi de $14,3 \pm 0,1$ dias. No tratamento A, as

TABELA 12 - Comprimento e maior largura, em milímetros, de crisálidas de *S. c. caberata*, segundo o sexo. Viçosa, MG, 1979

Crisálida Número	Fêmea		Macho	
	Comprimento	Largura	Comprimento	Largura
1	22,0	6,0	22,0	5,5
2	23,5	5,5	21,0	5,0
3	22,0	5,0	23,0	5,5
4	23,0	5,0	21,0	5,0
5	23,0	6,0	21,0	5,0
6	22,0	5,0	22,0	5,5
7	22,0	5,0	19,0	5,0
8	24,0	5,0	22,0	5,5
9	22,0	4,5	22,0	5,0
10	22,0	5,0	21,0	5,0
11	24,0	6,0	20,0	4,5
12	25,0	6,5	21,0	5,0
13	24,0	6,0	21,0	5,0
14	23,0	6,0	21,0	5,0
15	23,0	6,0	20,0	5,0
16	24,0	6,0	22,0	5,5
17	23,0	5,5	22,0	5,5
18	22,0	5,0	22,0	6,0
19	22,0	5,0	21,0	5,5
20	23,0	6,0	19,0	5,0
21	23,5	6,0	23,0	5,5
22	23,0	6,0	22,0	5,5
23	22,5	6,0	21,0	5,5
24	23,0	6,0	21,5	5,0
25	24,0	6,0	22,0	5,5
Média	23,0 ± 0,2	5,6 ± 0,1	21,3 ± 0,2	5,2 ± 0,1

crisálidas fêmeas e machos oriundas de lagartas de seis ínstares apresentaram durações estatisticamente diferentes (Apêndice 4.19) e a mesma diferença ocorreu entre crisálidas fêmeas e machos oriundas de lagartas de cinco ínstares (Apêndice 4.20). Entretanto, nesse mesmo tratamento não houve diferença entre as durações das crisálidas fêmeas e nem entre as das crisálidas machos, oriundas de lagartas de seis e de cinco ínstares, cujas médias foram $14,6 \pm 0,1$ e $16,0 \pm 0,1$ dias, respectivamente. Na Tabela 13 encontram-se as durações médias do período pupal das crisálidas observadas.

Das 46 crisálidas resultantes das lagartas observadas, as sobrevivências foram de 100% naquelas provenientes do tratamento A e de 81,82% nas do tratamento B, o que resulta numa viabilidade total de 95,45% para a fase. As duas que morreram nessa fase, eram provenientes de lagartas que deram seis ínstares.

TABELA 13 - Duração média, em dias, do período pupal de *S. c. caberata*, segundo a origem e sexo das crisálidas. Viçosa, MG, 1979

Tratamen to	Crisálidas oriundas de 1ª gatas de seis instares		Crisálidas oriundas de 1ª gatas de cinco instares	
	Macho	Fêmea	Macho	Fêmea
A	16,1 ± 0,1	14,5 ± 0,1	16,0 ± 0,1	14,7 ± 0,2
B	16,0 *	14,1 ± 0,1	* *	15,0 *

(*) Ocorreu apenas uma crisálida

(**) Não ocorreram crisálidas

5.6 - ADULTO

5.6.1 - CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA

Os adultos dos dois sexos apresentaram-se igualmente, de coloração geral bege ou amarelo-palha marcada por pontuações escuras espalhadas sobre o corpo. Essa coloração mostrou-se ligeiramente mais clara na parte ventral em relação à dorsal.

As antenas são filiformes e idênticas nos dois sexos ; a coloração é semelhante a da superfície dorsal do corpo mas em suas vases haviam agrupamentos de escamas mais claras. Os olhos são escuros e o palpos labiais com extremida-

des mais escuras estão projetados para frente em relação à frente. O comprimento das antenas é de, aproximadamente, $2/3$ do comprimento da margem costal das asas anteriores. O tórax é densamente recoberto de escamas longas; na parte dorsal, elas deixam marcado um sulco situado sobre a linha mediana do corpo. As asas apresentam uma faixa escura e transversal que se inicia na parte mediana da margem anal e termina na margem costal da asa posterior; essa faixa continua na asa anterior, a partir da margem anal, e se bifurca logo em seguida de forma que as ramificações terminam na margem costal. A ramificação externa é menos pigmentada e termina quase no ápice da asa e, a interna, mais escura, termina a cerca de $1/3$ do comprimento da margem costal. Marcando as nervuras, na superfície dorsal das asas, existem pontuações escuras e dispostas em fileira, que se iniciam sobre a extremidade posterior da faixa transversal e, afastando-se dela até a margem costal da asa posterior, voltam a se localizarem sobre a mesma na altura da bifurcação; daí elas acompanham externamente, a ramificação externa até a sua extremidade. Ventralmente, as asas são de coloração semelhante à da parte ventral do corpo. As pernas anteriores são desprovidas de esporões tibiais, mas as medianas possuem um par e as posteriores apresentam dois, sendo um apical e outro situado no $1/3$ distal das tíbias. Nos machos, como característica exclusiva do sexo, as tíbias posteriores possuem um feixe de pêlos longos e de cor cinza-escura. Esses pêlos nascem na porção basal da tíbia e ficam parcialmente alojados numa cavi-

dade situada ao longo da mesma onde as escamas os recobrem quase totalmente. As fêmeas apresentam as mesmas cavidades tibiais, porém, sem os tufo de pêlos e com menor quantidade de escamas protetoras. O abdome é recoberto por escamas de coloração amarelo-palha, mais clara ventralmente e mais avermelhada dorsalmente. O abdome da fêmea é volumoso e apresenta a linha dorsal de coloração mais escura que o resto do corpo; o abdome do macho é mais claro e mais delgado e apresenta um tufo de pêlos longos na extremidade. Nas fêmeas, os orifícios genital e anal se apresentam bem expostos e providos de escamas curtas (Figura 24).

As medidas das envergaduras de machos e fêmeas encontram-se na Tabela 14. Estatisticamente, as fêmeas apresentaram envergadura média das asas anteriores maior do que a dos machos (Apêndice 4.21).

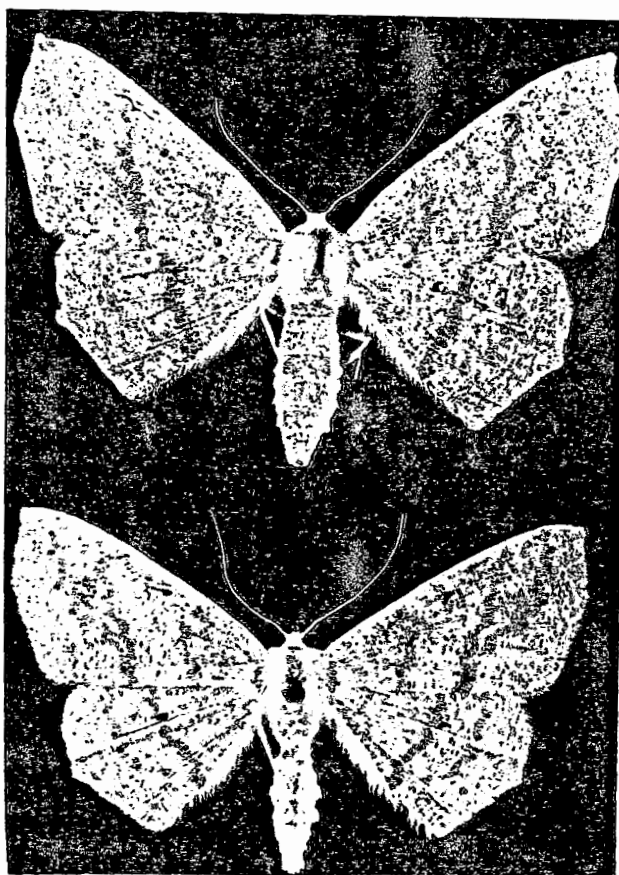


FIGURA 24 - Adultos fêmea (superior) e macho (inferior) de *S. c. caberata*. (Aumento 1,8 X).

TABELA 14 - Envergadura, em milímetros, das asas anteriores de *S. c. caberata*, segundo o sexo. Viçosa, MG 1979

Adulto número	Macho	Fêmea
1	40,0	45,0
2	42,0	47,5
3	42,0	46,0
4	41,5	46,0
5	42,0	48,0
6	40,5	46,5
7	43,5	48,5
8	45,0	50,0
9	42,5	48,0
10	41,0	45,0
11	39,0	45,0
12	43,0	50,0
13	42,0	48,0
14	45,0	49,0
15	40,0	46,5
16	43,5	46,0
17	45,0	47,5
18	42,0	47,0
19	43,0	48,0
20	42,0	47,0
21	41,5	45,0
22	39,0	47,0
23	42,0	41,0
24	42,0	51,0
25	40,0	50,0
Média	42,0 ± 0,3	47,1 ± 0,4

5.6.2 - EMERGÊNCIA

Usando a iluminação natural, observou-se que os adultos emergiram apenas quando as condições eram de penumbra até completa escuridão. Com relação ao sexo, observou-se que a maioria das fêmeas emergiram mais cedo do que a maioria dos machos. Todavia, a maior quantidade de emergentes, nos dois sexos e por período de observação, foi verificada entre 18 e 19 horas, quando as condições naturais eram de completa escuridão.

Com a iluminação artificial verificou-se que houve emergência de adultos apenas depois que se desligou as lâmpadas. Cerca de quinze minutos após estarem no escuro as crisálidas começaram a apresentar movimentos, alongar-se e adquirir a tonalidade prateada; trinta minutos após cessada a iluminação houve emergência dos primeiros adultos. Nesse caso, a maioria dos adultos emergiu no período de 1 a 2 horas após permanecerem no escuro, mas continuou a tendência em emergir maior quantidade de fêmeas antes da maior quantidade de machos.

Com a iluminação natural emergiram 50 fêmeas e 56 machos e com a artificial emergiram 37 fêmeas e 38 machos. Para efeito de comparação, as quantidades de adultos emergidos em cada intervalo de observação, foram transformadas em porcentagens em função do sexo e apresentadas na Tabela 15.

TABELA 15 - Quantidade, em porcentagem, de adultos emergidos em cada horário, segundo o sexo e o tipo de iluminação. Viçosa, MG, 1979

Horário	Crisálidas sob iluminação natural (%)			Crisálidas sob iluminação artificial (%)		
	Macho	Fêmea	Total	Macho	Fêmea	Total
17 - 18	8,93	8,00	8,49	0,00	0,00	0,00
18 - 19	53,57	82,00	66,98	0,00	21,62	1,07
19 - 20	23,21	6,00	15,10	84,21	67,57	76,00
20 - 21	14,29	4,00	9,43	10,53	8,11	9,33
21 - 22				5,26	0,00	2,67
22 - 23					2,70	1,33

5.6.3 - RAZÃO SEXUAL

Durante todo o estudo foram observadas 435 crisálidas viáveis provenientes de lagartas criadas em laboratório, e 355 crisálidas provenientes de coletas realizadas no campo.

As produzidas em laboratório deram origem a 233 adultos machos e 202 fêmeas resultando numa razão sexual de 0,464 ; as provenientes do campo originaram 173 machos e 182 fêmeas dando razão sexual igual a 0,513.

Embora as condições de laboratório tenham favorecido a produção de mais machos do que as condições de campo, a proporção sexual foi, aproximadamente, de um macho para cada fêmea.

5.6.4 - CÔPULA

A duração do período entre a emergência e a primeira cópula da fêmea adulta, ou período de pré-cópula, não foi influenciada pela proporção sexual usada (Apêndice 4.22) e a média geral foi de $2,2 \pm 0,3$ dias (Tabela 16).

TABELA 16 - Duração, em dias, do período de pré-cópula em *S. c. caberata*, segundo a proporção sexual. Viçosa, MG, 1979

Repetição	Proporção sexual			
	1 ♂ : 1 ♀	2 ♂ : 1 ♀	3 ♂ : 1 ♀	4 ♂ : 1 ♀
I	3,0	2,0	2,0	3,0
II	-	5,0	1,0	2,0
III	2,0	2,0	1,0	1,0
IV	-	-	1,0	1,0
V	2,0	-	4,0	3,0
Média	$2,3 \pm 0,3$	$3,0 \pm 0,8$	$1,8 \pm 0,5$	$2,0 \pm 0,4$

As quantidades de cópulas verificadas nas diversas proporções sexuais estão na Tabela 17. Observou-se que um mes mo macho praticou mais de uma cópula na mesma fêmea e que esta foi copulada até quatro vezes. Quando o macho copulou mais de uma vez, o fez em noites diferentes; da mesma forma, as fê

meas que foram copuladas mais de uma vez, o foram em noites diferentes. Foi observado, também, que as cõpulas podiam acontecer depois que a fêmea já havia iniciado a postura. A quantidade de cõpulas por fêmea não foi influenciada pela proporção sexual (Apêndice 4.23) e a média geral foi de $1,3 \pm 0,2$ cõpulas por fêmea.

As cõpulas ocorreram apenas à noite, quando o ambiente estava escuro. O horário de maior ocorrência de cõpulas foi entre 20 e 21 horas (Figura 25) e a duração média, foi, aproximadamente de 3:15 horas (Figura 26).

TABELA 17 - Quantidade de cõpulas em *S. e. caberata*, segundo a proporção sexual. Viçosa, MG, 1979

Repetição	Proporção sexual			
	1 ♂ : 1 ♀	2 ♂ : 1 ♀	3 ♂ : 1 ♀	4 ♂ : 1 ♀
I	1	3	1	1
II	0	2	2	1
III	1	1	4	1
IV	0	0	3	1
V	2	0	1	1
Média	$0,8 \pm 0,3$	$1,2 \pm 0,5$	$2,2 \pm 0,5$	$1,0 \pm 0,0$

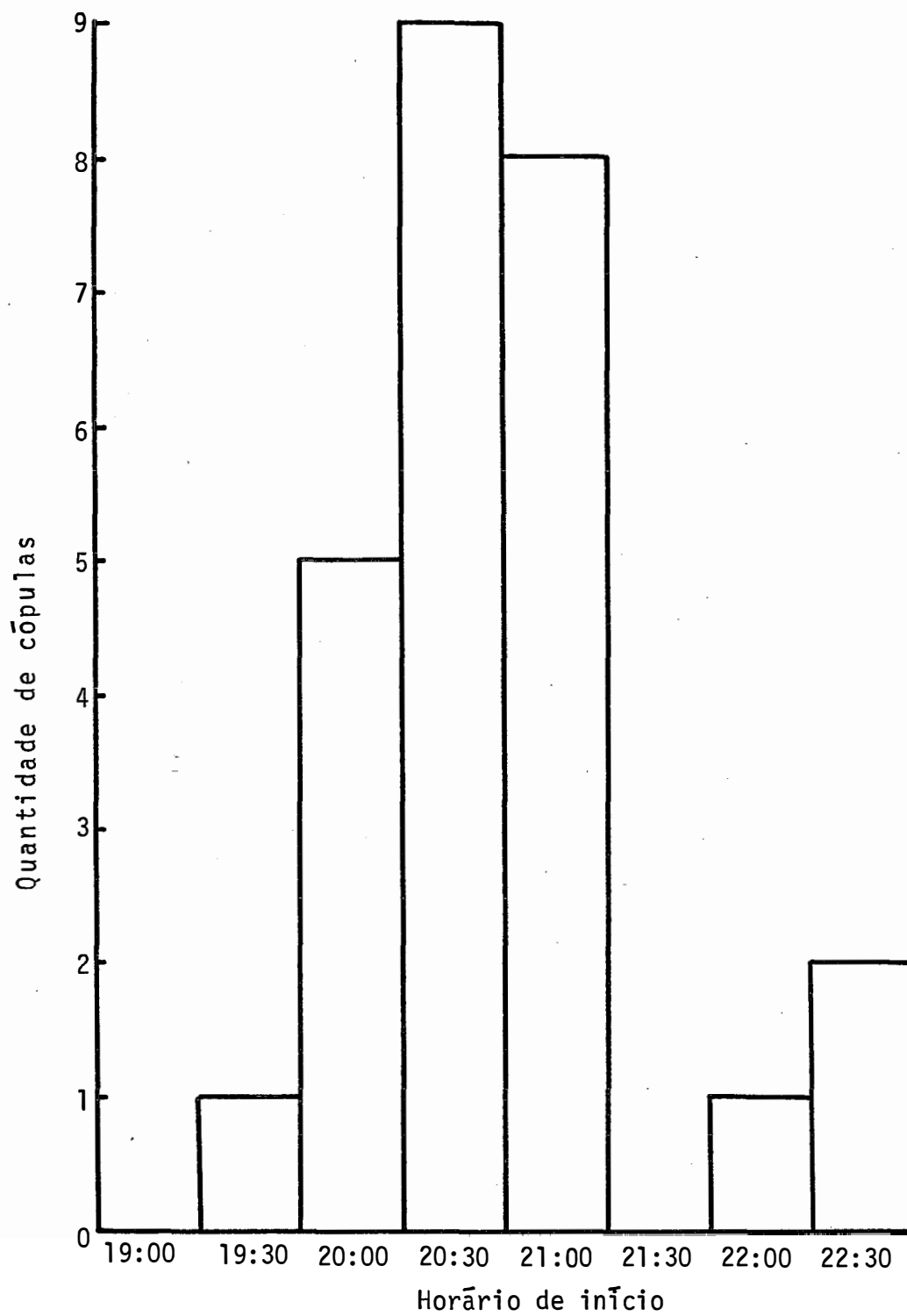


FIGURA 25 - Frequência de cópulas em *S. e. caberata*, segundo o horário de início. Viçosa, MG. 1979.

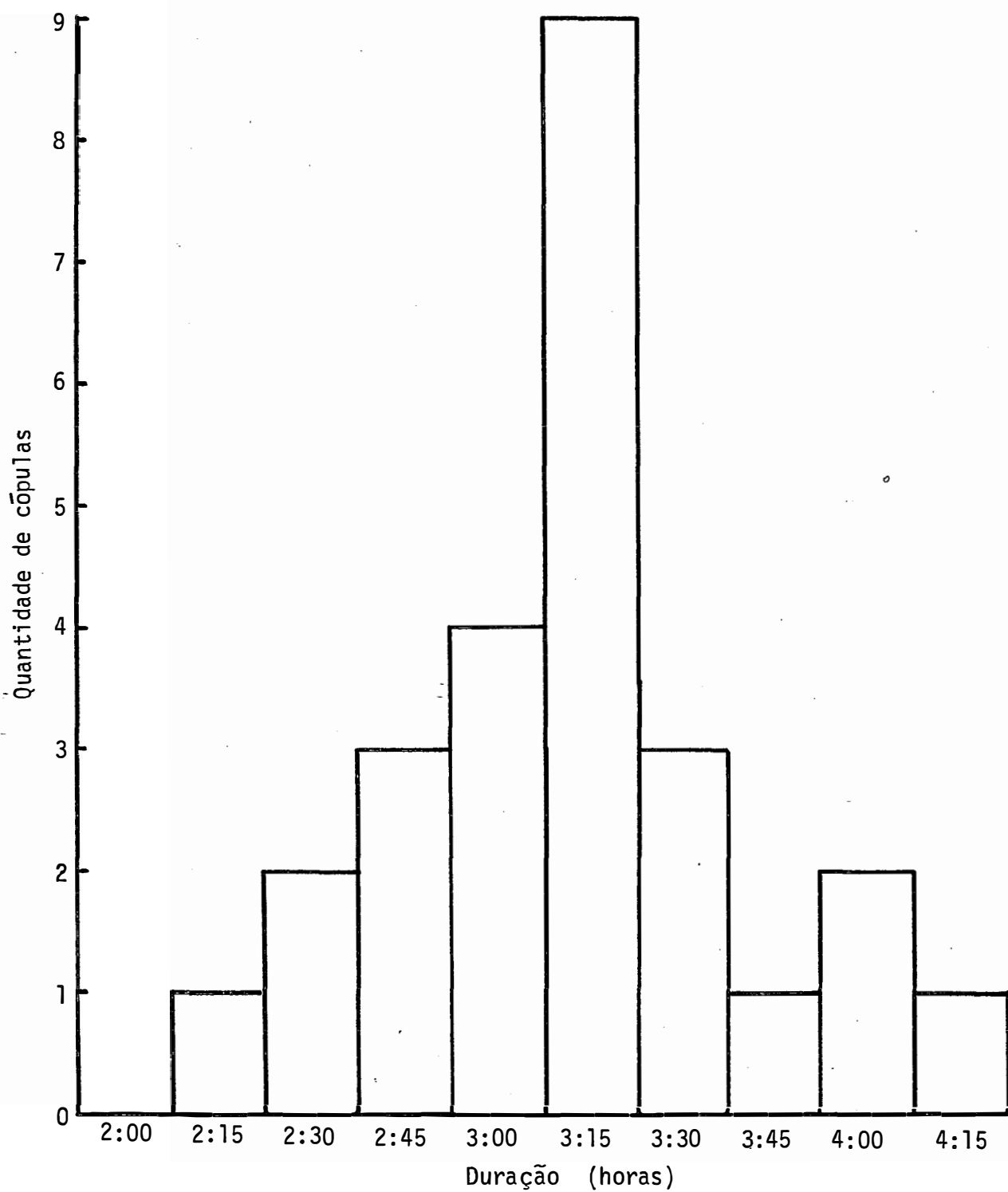


FIGURA 26 - Frequência de cópulas em *S. c. caberata*, segundo a duração. Viçosa, MG. 1979

5.6.5 - POSTURA

Entre as fêmeas copuladas e que fizeram posturas, 86,67% apresentaram período entre a primeira cópula e a primeira postura, ou período de pré-postura, com duração de um dia. As restantes iniciaram posturas na noite anterior à da primeira cópula.

Considerou-se como postura a quantidade de ovos viáveis e inviáveis colocados em uma noite por uma mesma fêmea. Alguma das posturas eram compostas apenas de óvulos; isso ocorreu quando as fêmeas as fizeram sem serem copuladas. Entre todas as combinações apenas uma fêmea não fez posturas, embora tenha sido copulada duas vezes e vivido o tempo suficiente para fazê-las. A quantidade de posturas nas fêmeas não foi influenciada pela proporção sexual (Apêndice 4.24) e a média geral foi de $7,4 \pm 1,2$ posturas por fêmea (Tabela 18).

TABELA 18 - Quantidade de posturas em *S. c. caberata*, segundo a proporção sexual. Viçosa, MG, 1979

Repetição	Proporção sexual			
	1 ♂ : 1 ♀	2 ♂ : 1 ♀	3 ♂ : 1 ♀	4 ♂ : 1 ♀
I	8	2	10	11
II	7	6	9	7
III	8	8	7	8
IV	4	7	11	8
V	0	8	10	8
Média	$5,4 \pm 1,4$	$6,2 \pm 1,0$	$9,4 \pm 0,6$	$8,4 \pm 0,6$

Uma vez iniciadas as posturas, apenas 36,84% das fêmeas as fizeram de maneira contínua; nas demais, houve de uma a quatro interrupções de uma ou duas noites. A duração do período gasto entre a primeira e a última postura não foi influenciada pela proporção sexual (Apêndice 4.25) e a média geral foi de $8,1 \pm 0,7$ dias por fêmea (Tabela 19).

TABELA 19 - Duração, em dias, do período de postura em *S. c. caberata*, segundo a proporção sexual. Viçosa, MG, 1979

Repetição	Proporção sexual			
	1 ♂ : 1 ♀	2 ♂ : 1 ♀	3 ♂ : 1 ♀	4 ♂ : 1 ♀
I	11	1	11	10
II	9	5	14	7
III	7	7	6	8
IV	4	7	12	8
V	-	9	10	7
Média	$7,8 \pm 1,3$	$5,8 \pm 1,2$	$10,6 \pm 1,2$	$8,0 \pm 0,5$

Quanto ao período de pós-postura, ou duração do período entre a última postura e a ocorrência da morte, 84,21% das fêmeas morreram até o segundo dia após a última postura, 10,53% no terceiro e, apenas, 5,26% no quarto.

5.6.6 - LONGEVIDADE

A duração do período entre a emergência e a morte dos adultos não foi influenciada pela proporção sexual, tanto para as fêmeas (Apêndice 4.26) cuja média geral foi de $12,1 \pm 0,7$ dias, como para os machos (Apêndice 4.27) cuja média geral foi de $10,9 \pm 0,5$ dias.

Na Tabela 20 encontram-se as longevidades de machos e fêmeas, segundo a proporção sexual.

5.6.7 - COMPORTAMENTO

Logo após a emergência, os adultos procuram subir em alguma superfície vertical mantendo-se de cabeça para cima até que as asas se distendam normal e completamente. Cerca de uma hora depois, movimentam-se por algum tempo e, ainda na noite de emergência, executam vôos esparsos e se alimentam. Esses vôos se intensificam nas noites seguintes iniciando-se depois que o ambiente está escuro e cessando completamente após a primeira parte da noite. A alimentação foi mais frequente nas primeiras noites, não ocorrendo nas últimas noites de vida dos insetos. As cópulas só aconteceram depois de muitos vôos dos insetos e os machos sempre começaram voar antes das fêmeas. Foram observadas várias cópulas cujos rituais se deram da seguinte maneira: Depois de muitos vôos a fêmea começava a caminhar, em trajetórias circulares, com as asas volta

TABELA 20 - Longevidade, em dias, de adultos fêmeas e machos em *S. e. caberata*, segundo a proporção sexual. Viçosa, MG, 1979

Repe- tição	Fêmeas				Machos			
	1♂:1♀	2♂:1♀	3♂:1♀	4♂:1♀	1♂:1♀	2♂:1♀	3♂:1♀	4♂:1♀
I	15,5	5,0	16,5	12,5	16,0	16,0	9,0	10,0
					18,0		9,0	10,0
II	14,5	12,5	16,5	9,5	9,0	13,5	5,5	7,5
						14,0	11,5	12,5
III	10,5	12,0	10,5	10,5	17,0	11,5	8,5	13,0
						14,5	12,5	14,0
IV	9,5	10,5	16,0	10,5	13,5	12,0	3,5	8,5
						12,5	12,5	8,5
V	5,8	15,5	16,0	12,5	12,5	14,0	14,0	13,0
							16,5	16,5
Média	11,2 +	11,1 +	15,1 +	11,1 +	13,6 +	14,2 +	11,2 +	13,3 +
	1,6 -	1,5 -	1,0 -	0,5 -	1,3 -	0,8 -	1,0 -	0,8 -

das para cima ; ao mesmo tempo o macho executava semelhantes movimentos, porém mais rápidos e com vibrações alares, passando várias vezes por cima da companheira. Decorrido algum tempo, a fêmea aquietava-se; o macho continuava a caminhar ao seu redor até que a mesma, levantando o abdome, permitia o acoplamento pelo macho. Realizado o acoplamento, o macho voltava-se para trás ou para baixo ficando com a cabeça em direção oposta à da fêmea (Figura 27). O macho fazia constantes e suaves movimentos, enquanto a fêmea ficava imóvel mas, frequentemente, forçando o desacoplamento até que terminava a cópula. Após, os dois esvoaçavam durante algum tempo e quando a fêmea fazia postura nessa noite o fazia logo que cessavam os vôos. Não foi observado competição entre os machos pela mesma fêmea limitando-se os demais a ficarem repousados, enquanto um copulava. Alguns casais em cópula foram levados para ambiente iluminado sem, contudo, interromperem-na, mas nenhuma cópula foi iniciada a não ser em ambiente escuro. Entre as posturas realizadas no laboratório, a maior quantidade se localizou nas telas e poucas foram encontradas nas armações ou no fundo das gaiolas usadas. Essa preferência para colocar os ovos na tela da gaiola foi manifestada mesmo quando eram colocadas tiras de papel cartonado ou galhos de eucaliptos no interior das mesmas. As posturas das fêmeas já copuladas em noites anteriores foram realizadas no final da primeira metade da noite, portanto quando o vôo dos insetos cessava, mas às vésperas da morte muitas fêmeas colocaram alguns ovos durante o dia. Na se-

gunda metade da noite e durante o dia os insetos permaneceram em completo repouso; nesta condição ficavam com as asas distendidas e apoiadas com as antenas voltadas sob as mesmas.

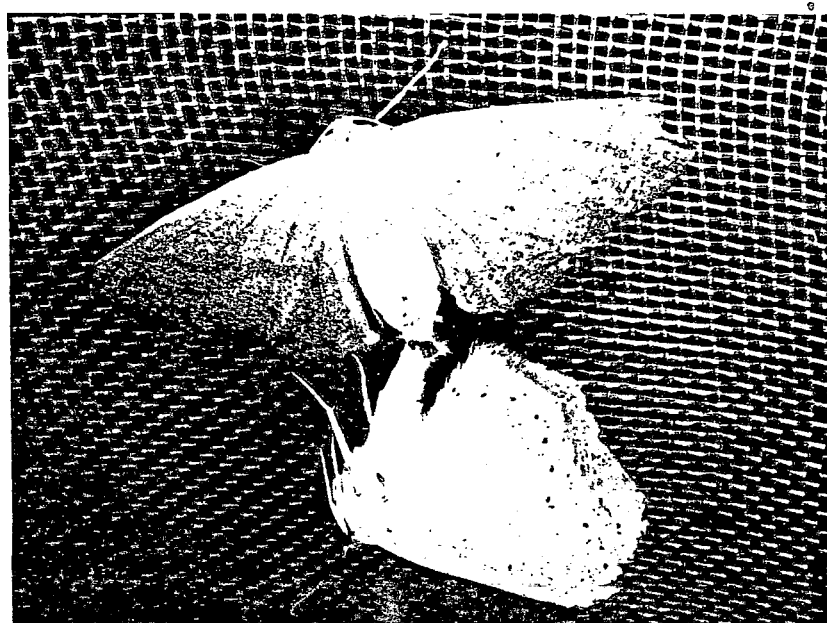


FIGURA 27 - Adultos de *S. e. caberata*, em cõpula sob a tela da gaiola, vendo-se a fêmea (superior) sustentando o macho (inferior) pelas estruturas genitais. (Aumentado 1,8 X).

No campo, os vôos foram mais intensos ao escurecer e desapareceram completamente após às vinte horas. Foi observado que nos locais desprovidos de vegetação os insetos executavam vôos baixos, mas dentro da floresta esses vôos eram realizados numa faixa de três a seis metros o que coincidia com as copas das árvores de eucaliptos. As posturas foram mais frequentes nas pontas de galhos finos e mortos, normalmente em número de duas, embora muitas se localizassem na parte ventral das folhas. Entretanto, as plantas de bambu (*Bambusa* sp. ; Gramineae) foram muito procuradas pelas fêmeas para posturas apenas, na parte ventral das folhas. Observou-se que, durante o dia, as mariposas se refugiavam entre as plantas do sub-bosque cuja coloração as protegia muito bem e raramente se encontrou insetos adultos, pousados nos troncos dos eucaliptos.

5.7 - INIMIGOS NATURAIS

Na época da ocorrência deste inseto como praga de eucaliptos, foram encontradas duas posturas parasitadas. Essas posturas estavam localizadas em folhas e os ovos parasitados se apresentavam de coloração cinza-escura. Os adultos desses parasitos foram enviados ao Dr. Luiz De Santis (Facultad de Ciências Naturales y Museo, La Plata, Argentina) que os identificou como sendo *Telenomus sphingis* (Ashmead, 1887)

(Hymenoptera : Scelionidae). Posteriormente, foram obtidos dois exemplares de *Coccygomimus tomyris* (Schrottry, 1902) (Hymenoptera : Ichneumonidae) emergido de crisálidas e identificados como tal, pelo Dr. Evôneo Berti Filho (Departamento de Entomologia, ESALQ/USP, Piracicaba, SP).

A doença referida por SILVA *et alii* (1977) como de natureza virótica alastrou-se no local de ocorrência da praga e, mais tarde, a população do inseto foi drasticamente reduzida pela mesma. O material infectado foi enviado aos Drs. George E. Allen e J. Knell ("Entomology and Nematology Department", Gainesville, Flórida, U.S.A.), os quais confirmaram a incidência de um vírus identificado como sendo do tipo nucleopoliedrose (NPV) (Figura 28).

A doença se caracterizou pelo fato das lagartas apresentarem coloração amarelada perceptível nas listras claras do tegumento, aspecto leitoso na parte ventral do abdome, e, às vezes, cor arroxeadada na região situada entre as inserções das falsas pernas. As lagartas doentes não cessaram a alimentação nem mesmo no dia da morte. As pré-crisálidas também foram atacadas e, nesse caso, elas apresentavam um aspecto leitoso anormal e perduravam assim por vários dias, sem encrisalidar, até morrer. A principal evidência da doença se deu quando as lagartas ou pré-crisálidas morriam, uma vez que se tornavam de coloração marrom e se escureciam rapidamente. Logo após assumirem esse aspecto os insetos apodreciam de forma que o interior do corpo se liquefazia totalmente. A

mortalidade começou a se manifestar nas lagartas que estavam no quarto estágio, mas foram as de quinto e sexto instares que sofreram as maiores baixas.

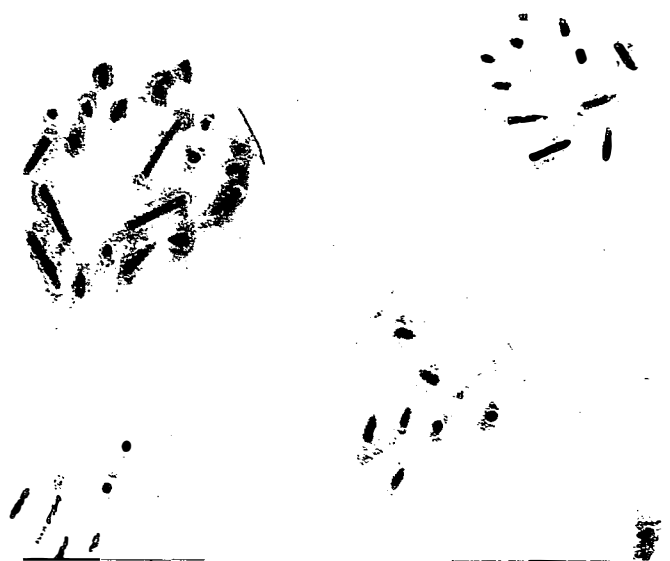


FIGURA 28 - Microfotografia eletrônica do vírus (NPV) patogênico às lagartas de *S. c. caberata*. (Aumentado cerca de 120.000 X)

No laboratório, as lagartas sadias eram facilmente contaminadas quando colocadas com lagartas doentes ou quando colocadas em recipientes em que haviam resíduos daquelas. Para controlar a doença usou-se recipientes esterilizáveis a temperaturas superiores a 200°C por, no mínimo, duas horas. Mesmo assim algumas das lagartas do quinto e sexto instares e algumas pré-crisálidas que morreram durante o estudo do inseto mostraram sintomas dessa doença.

Para as condições de campo observou-se que a doença se instalou definitivamente, uma vez que depois da redução da população da praga não mais voltou a apresentar níveis epidêmicos e continuou-se a constatar lagartas mortas com os sintomas referidos. Nessa condição, ao que parece, as lagartas se contaminam pelo contato direto com doentes, ou com restos delas, dentro dos esconderijos diurnos. Nesses locais foi encontrada a maioria das lagartas mortas que apresentavam os mesmos sintomas. As lagartas mortas fora dos esconderijos foram encontradas dependuradas pelas falsas pernas, ora em liquefação, ora são o corpo ressequido.

5.8 - NOME VULGAR

Considerando a validade do nome vulgar na denominação das pragas, para uso de pessoas leigas envolvidas em trabalhos entomológicos, e considerando, ainda, que o nome atribuído por NAKANO *et alii* (1977) não individualiza bem este inseto entre os geometrídeos desfolhadores de eucaliptos no Brasil, sugere-se, aqui, o nome vulgar de "Lagarta de listras de eucalipto" em virtude das características típicas apresentadas pela praga na sua fase de lagarta.

6 - CONCLUSÃO

De acordo com as condições usadas e os resultados obtidos nesse estudo, conclui-se que:

6.1 - ÉPOCA DE OCORRÊNCIA

As lagartas ocorrem com maior frequência nos meses de junho a setembro, mas o inseto pode ser encontrado em várias fases em todos os meses do ano.

6.2 - INIMIGOS NATURAIS

O principal inimigo da espécie é um vírus do tipo nucleopoliedrose, patogênico às lagartas. Entretanto, os ovos são parasitados por *Telenomus sphingis* (Ashmead, 1887) (Hymenoptera: Scelionidae) e as crisálidas, por *Coccygominus tomyris* (Schrottry, 1902) (Hymenoptera: Ichneumonidae).

6.3 - CICLO EVOLUTIVO

- a) Os ovos apresentam período médio de incubação igual a 7,5 dias e viabilidade média de 85,12%, no laboratório. A viabilidade média no campo é de $98,93 \pm 0,41\%$;
- b) As lagartas apresentam cinco ou seis ínstaes com durações semelhantes, mas dependentes das condições de criação. Sem manipulações e com alimento a base de folhas em metades, as lagartas de cinco ínstaes apresentam durações médias para machos e fêmeas de $32,3 \pm 0,2$ e $34,7 \pm 0,5$ dias, respectivamente; para as de seis ínstaes essas durações são de $34,9 \pm 0,4$ e $35,3 \pm 0,3$ dias. A viabilidade nessa fase é de 66,25% e as maiores taxas de mortalidade ocorrem nos primeiro e último ínstaes;
- c) A fase de pré-crisálida dura 2,6 dias em média, com viabilidade de 86,79% ;
- d) A duração da fase de crisálida depende do sexo das mesmas e as médias são de $14,6 \pm 0,1$ dias para as fêmeas e de $16,0 \pm 0,1$ dias para os machos. A viabilidade dessa fase é de 95,45% ;
- e) Os adultos apresentam proporção sexual de 1 ♂ : 1 ♀ ; as fêmeas vivem em média $12,1 \pm 0,7$ dias e os machos tem longevidade média de $10,9 \pm 0,5$ dias.

6.4 - CARACTERIZAÇÃO DAS FASES

- a) Os ovos recém-colocados são verde-claros e podem ser encontrados na forma de placas sob as folhas e sobre os galhos finos de eucaliptos;
- b) Os ínstares das lagartas podem ser separados através das manchas escuras existentes na parte ventral do abdome, a partir do segundo ínstar;
- c) As lagartas de últimos ínstares se alimentam a noite e passam o dia em esconderijos, mas as dos três primeiros ínstares não abandonam as folhas nas quais se alimentam mesmo durante o dia;
- d) O consumo foliar por lagarta de seis ínstares é igual a $117,83 \pm 3,57 \text{ cm}^2$ de folhas de *Eucalyptus saligna* e o último ínstar é o mais voraz;
- e) As pré-crisálidas e crisálidas são encontradas nos esconderijos diurnos que as lagartas constroem com duas folhas justapostas;
- f) A emergência dos adultos se dá no período entre 17 e 21 horas e os sexos podem ser separados seguramente pela presença de um tufo de pêlos escuros em cada tíbia posterior dos machos;
- g) A cópula ocorre após um a cinco dias da emergência da fêmea a qual pode ser copulada até quatro vezes. Não há

competição entre machos pela mesma fêmea e o ato de copular ocorre a partir das 19:30 horas com duração entre 2:15 e 4:15 horas;

- h) As fêmeas realizam até onze posturas nas quais a quantidade de ovos diminui gradativamente. A quantidade total depende da proporção sexual usada e os melhores resultados foram obtidos com três e quatro machos por fêmea que produziram $746,8 \pm 32,6$ e $743,6 \pm 27,6$ ovos, respectivamente, por fêmea.

7 - SUMMARY

This research deals with the biology of *Sabulodes caberata caberata* Guenée, 1857 (Lepidoptera : Geometridae) , concerning its life span and the natural enemies related to each stage of the insect so as to obtain data for the control of this pest of *Eucalyptus* spp. The insects were collected in a plantation of *Eucalyptus saligna* and *E. grandis* located in the municipality of Antonio Dias, State of Minas Gerais , Brazil. The observations were made at the Department of Animal Biology of the Federal University of Viçosa, in Viçosa , State of Minas Gerais, under laboratory conditions: 11 hours photoperiod, temperature $25 \pm 2^{\circ}\text{C}$ and relative humidity of $80 \pm 15\%$. The results were as follows:

- a - The most important natural enemy of *S. caberata caberata* is a nuclear polyhedrosis virus (NPV) which is pathogenic to the larvae. Other natural enemies recorded

were: *Telenomus sphingis* (Ashmead, 1887) (Hymenoptera: Scelionidae) and *Coccygomimus tomyris* (Schrottry, 1902) (Hymenoptera: Ichneumonidae), parasites of eggs and pupae respectively;

- b - The number of eggs laid by the females depends on the sex ratio, and the best mean was obtained with 4 males: 1 female (743.6 ± 27.6 eggs per female). The mean period of egg development was 7.5 days with a viability of 85.12%;
- c - The larval stage averages 32.2 ± 0.2 and 34.7 ± 0.5 days respectively for males and females of 5 instar larvae, and 34.9 ± 0.4 and 35.3 ± 0.3 days respectively for males and females of 6 instar larvae. The viability of this stage was 66.25%, and the mean consumption of each 6 instar larva was 117.83 ± 3.57 square centimeters of fresh leaves of *Eucalyptus saligna*;
- d - The pre-pupal state lasts 2.6 days with a viability of 86.79%;
- e - The pupal stage averages 14.6 ± 0.1 days for the females and 16.0 ± 0.1 days for the males; the viability of this stage was 95.45%;
- f - The sex ratio is 1 male:1 female and the mean longevity of adults was 12.1 ± 0.7 days and 10.9 ± 0.5 days for males and females respectively.

8 - LITERATURA CITADA

ATUALIDADES; 540 Mil Empregos, 1976. Silvicultura, São Paulo, 1(3): 8-10.

BALUT, F. F. e E. AMANTE, 1971. Nota sobre *Eupseudosoma involuta* (Sepp, 1852) - Lepidoptera, Arctiidae, praga de *Eucalyptus* spp. O Biológico, São Paulo, 37(1): 13-16.

BARNES, W. e F. H. BENJAMIN, 1926. A new form of *Sabulodes caberata* Gn. (Lepid., Geom.). Pan-Pacific Entomologist, 3(1): 41.

BERTI FILHO, E., 1974. Biologia de *Thyriniteina arnobia* (Stoll, 1782) (Lepidoptera: Geometridae) e observações sobre a ocorrência de inimigos naturais. Piracicaba, ESALQ/USP, 74 p. (Tese de Doutorado).

- BLUM, W. E. H., 1979. Processos termodinâmicos na relação planta-solo em ecossistemas florestais sub-tropicais e tropicais e consequências para a avaliação edáfica e o melhoramento florestal. In: _____. Fertilização e Melhora - mento Florestal, Seminário SIF, 1, Belo Horizonte, 1979. Viçosa, UFV, p. 94-115. (Boletim Técnico, 2).
- BRITO, J. O. e L. E. G. BARRICHELO, 1979. Usos diretos e propriedades da madeira para a geração de energia. Silvi - cultura, São Paulo, 2(12): 26-28.
- CLARK, E. W., 1972. Status and Future Needs of Forest Ento - mology Research in Brazil. Report of the Consultant in fo rest entomology. Roma, FAO, 34 p. (Project Working Docu ment, 7).
- CLEMENTE, A. M., 1976. Atualidades; potência florestal. Silvicultura, São Paulo, 1(3): 10-13.
- DYAR, H. G., 1902. A List of North American Lepidoptera and Key to the Literature of this Order of Insects. Washing - ton, D. C., United States National Museum, 723 p. (Bul - letin, 52).
- EBELING, W., 1955. Causes of avocado leaf injury. Califor - nia Agriculture, Riverside, 9(8): 9-10.
- ESSIG, E. O., 1929. Insects of Western North America. New York, MacMillan, 1.035 p.
- ESSIG, E. O., 1972. A History of Entomology. New York, Hafner, 1.029 p.

- FONSECA, M., 1950. Sobre pragas do eucalipto, especialmente lagartas. Chãcaras e Quintais, São Paulo, 82(1): 37-40.
- GALLO, D. ; O. NAKANO ; S. SILVEIRA NETO ; R. P. L. CARVALHO ; G. C. BATISTA ; E. BERTI FILHO ; J. R. P. PARRA ; R. A. ZUCCHI e S. B. ALVES, 1978. Manual de Entomologia Agrícola. São Paulo, Ed. Agronômica Ceres, 531 p.
- GOLFARI, L., 1975. Zoneamento Ecológico do Estado de Minas Gerais para Reflorestamento. Belo Horizonte, Centro de Pesquisa Florestal da Região do Cerrado, 65 p. (Série Técnica, 3).
- GRAHAM, S. A., 1965. Principles of Forest Entomology. New York, MacGraw-Hill, 339 p.
- GRASSE, P.-P., 1951. Insectes supérieurs et hémiptéroïdes. In: _____. Traité de Zoologie; Anatomie, Systématique, Biologie, Paris, Masson, vol. 10, n° 1.
- HAMBLETON, E. J. e W. T. M. FORBES, 1935. Uma lista de Lepidoptera (Heterocera) do Estado de Minas Gerais. Arquivos do Instituto Biológico, São Paulo, 6: 213-256.
- HUGHES, K. M. e C. G. THOMPSON, 1951. A granulosis of the omnivorous looper, *Sabulodes caberata* Guenée. Journal of Infections Diseases, 89: 173-179.
- KULMAN, H. M., 1971. Effects of insect defoliation on growth and mortality of trees. In: _____. Annual Review of Entomology, Palo Alto, Annual Reviews, 16: 289-324.

- LIMA, A. da C., 1938. Insetos do Brasil. Rio de Janeiro, Escola Nacional de Agronomia, Vol. 1 (Didática, 2).
- LIMA, A. da C., 1950. Insetos do Brasil: Lepidópteros. Rio de Janeiro, Escola Nacional de Agronomia, Vol. 6, (Didática, 8).
- McKENZIE, H. L., 1936. Biology and Control of Avocado Insects and Mites. Berkeley, California Agriculture Experiment Station, 48 p. (Bulletin, 592).
- MUESEBECK, C. F. W., 1956. Two new braconid parasites of the avocado looper. Pan-Pacific Entomologist, 32(1): 25-28.
- NAKANO, O. ; S. SILVEIRA NETO ; G. C. BATISTA ; M. YOKOYAMA ; N. DEGASPARI e L. C. MARCHINI, 1977. Manual de Inseticidas - Dicionário. São Paulo, Ed. Agronômica Ceres, 272 p.
- OHASHI, O. S., 1978. Biologia e caracteres morfológicos diferenciais de *Eupseudosoma aberrans* Schaus, 1905 e *Eupseudosoma involuta* (Sepp, 1852) (Lepidoptera, Arctiidae) e ocorrência de inimigos naturais. Piracicaba, ESALQ/USP, 99 p. (Dissertação de Mestrado).
- OSSE, L. e A. BRIQUELOT, 1970. Ocorrência de insetos em eucaliptais da Cia. Siderúrgica Belgo-Mineira e combate experimental por diversos meios. Brasil Florestal, Rio de Janeiro, 1(2): 21-24.

- POTMA, H. L. ; S. KENGEN e M. R. A. ALPANDE, 1976. Uma Análise Estatística da Atual Situação Florestal Brasileira. Brasília, Projeto de Desenvolvimento e Pesquisa Florestal. 72 p. (Série Técnica, 3).
- QUAYLE, H. J., 1941. Insects of Citrus and Other Subtropical Fruits. Ithaca, Comstock, 583 p.
- RINDGE, F. H., 1978. A revision of the genus *Sabulodes* (Lepidoptera, Geometridae). Bulletin of the American Museum of Natural History, New York, 160(4): 193-292.
- SANTOS, G. P., 1978. Estudo da bionomia e controle microbiológico de *Oxydiaapidania* (Cramer) (Lepidoptera: Geometridae), desfolhador de eucalipto. Viçosa, UFV, 54 p. (Dissertação de Mestrado).
- SILVA, A. G. A., 1949. Tremenda ameaça à eucaliptocultura nacional. Chácaras e Quintais, São Paulo, 80(2): 165-166.
- SILVA, A. G. A. ; C. R. GONÇALVES ; D. M. GALVÃO ; A. J. L. GONÇALVES ; J. GOMES ; M. M. SILVA e L. SIMONE, 1968. Quarto catálogo dos insetos que vivem nas plantas do Brasil, seus parasitos e predadores. Rio de Janeiro, Dep. de Defesa e Inspeção Agropecuária, vol. 1.
- SILVA, N. dos A. ; J. C. ZANUNCIO ; E. W. CLARK e A. B. de FARIA, 1977. *Sabulodes caberata* Guenée, 1857 (Lepidoptera: Geometridae): Uma nova praga desfolhadora dos eucaliptos em Minas Gerais. Revista Árvore, Viçosa, 1(1): 1-8.

- VICTOR, M. A. M., 1977. O reflorestamento incentivado; dez anos depois. Silvicultura, São Paulo, 1(6): 18-46.
- WESTCOTT, C., 1946. The Gardener's Bug Book. New York, F. F. Rockwell, 590 p.
- ZANÚNCIO, J. C., 1976. Efeito do controle químico e microbiológico sobre três pragas de eucalipto e outros insetos. Piracicaba, ESALQ/USP, 76 p. (Dissertação de Mestrado).
- ZANÚNCIO, J. C. e J. O. G. de LIMA; 1975. Ocorrência de *Sarsina violascens* (Herrich-Schaeffer, 1856) (Lepidoptera: Lymantriidae) em eucaliptos de Minas Gerais. Brasil Florestal, Rio de Janeiro, 6(23): 48-50.

9 - APÊNDICE

APÊNDICE 1 - Quantidades de ovos produzidos por *S. c. caberata* e respectivas viabilidades, segundo a proporção sexual e a ordem de postura. Viçosa, MG, 1979.

Repe- tição	Ordem de Postura	1 ♂:1 ♀		2 ♂:1 ♀		3 ♂:1 ♀		4 ♂:1 ♀	
		Quantidade de ovos	Viabilida- de (%)	Quantidade de ovos	Viabilida- de (%)	Quantidade de ovos	Viabilida- de (%)	Quantidade de ovos	Viabilida- de (%)
I	1	58	87,93	218	98,62	262	79,39	20	0,00
	2	60	40,00	82	95,12	93	73,12	14	0,00
	3	27	33,33			92	80,43	253	96,05
	4	78	34,62			32	65,63	85	98,83
	5	50	22,00			163	78,53	106	98,11
	6	31	32,26			57	80,70	102	98,04
	7	152	1,32			46	80,43	74	95,95
	8	33	12,12			43	67,44	77	93,51
	9					28	85,71	51	100,00
	10					20	75,00	41	100,00
	11							20	100,00
II	1	86	0,00	13	30,77	32	87,50	33	0,00
	2	75	0,00	273	40,29	166	89,16	42	0,00
	3	63	0,00	119	89,92	174	85,63	230	96,65
	4	40	0,00	80	98,75	66	100,00	127	95,28
	5	146	0,00	72	95,83	132	93,94	106	95,28
	6	107	0,00	65	100,00	34	97,06	84	94,05
	7	125	0,00			60	96,67	68	89,71
	8					28	100,00		
	9					21	95,24		
III	1	218	91,28	344	90,99	186	97,31	187	98,40
	2	86	100,00	108	99,07	148	85,14	96	100,00
	3	90	96,67	102	95,10	28	67,86	144	97,22
	4	95	97,89	83	97,59	135	92,59	81	100,00
	5	55	98,18	80	95,00	112	88,39	57	100,00
	6	73	100,00	59	94,92	74	71,62	61	96,72
	7	59	96,61	49	95,92	60	73,33	46	95,65
	8	35	88,57	35	88,57			21	100,00
IV	1	18	0,00	20	0,00	161	94,41	195	94,87
	2	16	0,00	81	0,00	141	97,87	149	92,62
	3	69	0,00	75	0,00	91	98,90	54	94,44
	4	254	0,00	53	0,00	105	97,14	188	91,49
	5			133	0,00	64	92,19	33	100,00
	6			43	0,00	58	100,00	74	94,59
	7			31	0,00	51	98,04	54	88,89
	8					40	97,50	42	100,00
	9					35	100,00		
	10					45	100,00		
	11					20	100,00		
V	1	(*)	(*)	12	0,00	228	63,16	215	60,47
	2			37	0,00	74	95,95	146	86,99
	3			113	0,00	41	97,56	13	92,31
	4			111	0,00	80	90,00	118	94,07
	5			83	0,00	54	98,15	67	98,51
	6			72	0,00	53	100,00	54	98,15
	7			52	0,00	32	100,00	35	100,00
	8			67	0,00	28	96,43	55	98,18
	9					21	100,00		
	10					20	100,00		

(*) Fêmea que não fez posturas.

APÊNDICE 2 - Comprimento mínimo e máximo, em milímetros do corpo dos ínstarres larvais de 30 lagartas de *S. c. caberata*, criadas em laboratório. Viçosa, MG, 1979.

Lagarta Número	I Ínstar		II Ínstar		III Ínstar		IV Ínstar		V Ínstar		VI Ínstar	
	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo
51	3,37	5,95	6,66	9,04	9,00	13,00	14,00	22,00	21,00	25,00	25,00	-
52	2,97	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
53	3,86	5,36	5,36	8,93	8,90	13,50	14,00	22,00	20,00	32,00	26,00	-
54	3,66	5,36	5,83	10,00	10,10	14,00	14,00	23,00	22,00	32,00	26,00	-
55	3,81	6,07	5,59	8,93	9,30	15,00	16,00	22,00	21,00	32,00	26,00	42,00
56	3,81	5,83	5,12	8,93	8,00	13,50	13,00	20,00	20,00	29,00	25,00	41,00
57	3,66	5,59	5,36	9,04	8,50	14,50	14,00	22,00	19,00	30,00	27,00	45,00
58	3,12	5,59	5,59	9,04	8,30	14,00	15,00	19,00	20,00	29,00	26,00	44,00
59	3,37	5,47	5,36	8,93	8,80	15,00	13,00	21,00	20,00	28,00	25,00	-
60	3,37	5,24	5,24	8,57	8,70	15,00	13,00	-	-	-	-	-
61	3,56	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
62	3,66	5,12	5,22	7,97	8,00	13,50	13,00	19,00	17,00	30,00	25,00	44,00
63	3,86	6,43	6,55	9,52	9,60	14,00	15,00	22,00	24,00	30,00	30,00	45,00
64	3,96	5,95	5,59	9,40	8,60	14,00	14,00	21,00	19,00	28,00	25,00	-
65	3,86	6,07	6,66	9,76	9,30	15,00	13,00	21,00	18,00	28,00	27,00	41,00
66	3,91	5,47	5,71	8,82	8,90	15,00	13,00	19,00	20,00	29,00	26,00	-
67	3,81	6,19	5,71	8,93	8,60	15,50	15,00	20,00	18,00	28,00	25,00	36,00
68	4,01	5,83	5,95	9,64	9,90	16,50	17,00	26,00	24,00	42,00	*	*
69	3,71	6,07	5,83	8,93	8,80	14,00	14,00	20,00	22,00	-	-	-
70	3,96	5,83	5,71	8,21	7,50	12,00	10,00	15,00	15,00	19,00	18,00	-
71	3,42	5,59	5,71	9,52	9,20	13,50	13,00	-	-	-	-	-
72	3,66	5,95	6,07	9,40	9,00	14,00	15,00	20,00	19,00	29,00	26,00	-
73	3,37	5,12	5,36	8,09	7,70	13,50	14,00	19,00	18,00	29,00	26,00	41,00
74	3,42	5,12	5,83	9,64	9,00	15,00	15,00	21,00	19,00	30,00	30,00	43,00
75	3,86	5,59	5,95	9,28	8,90	14,00	13,00	19,00	19,00	27,00	26,00	40,00
76	3,56	5,24	5,12	8,33	7,70	12,00	12,00	19,00	19,00	26,00	25,00	-
77	3,37	5,83	5,47	9,04	8,30	15,00	15,00	19,00	19,00	27,00	26,00	42,00
78	3,42	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
79	3,71	5,12	5,47	9,28	8,90	14,00	15,00	21,00	20,00	29,00	28,00	41,00
80	3,37	5,36	5,59	9,28	8,70	13,50	14,00	20,00	20,00	29,00	29,00	41,00

(*) Lagarta que apresentou cinco ínstarres.

APENDICE 3 - Largura da cápsula cefálica, em milímetros e duração, em dias, dos instares larvais; duração em dias, das fases de pré-crisálida e crisálida, e sexo dos adultos, em 80 lagartas de *S. c. caberata*, criadas em laboratório, Viçosa, MG, 1979.

Tratamento	Lagarta número	I Instar		II Instar		III Instar		IV Instar	
		Largura cápsula cefálica	Duração	Largura cápsula cefálica	Duração	Largura cápsula cefálica	Duração	Largura cápsula cefálica	Duração
	1	0,495	6,0	0,743	3,5	1,287	5,0	1,584	5,0
	2	0,495	4,5	0,792	4,0	1,287	5,5	1,931	7,5
	3	0,446	5,5	0,792	4,0	1,238	5,5	1,980	7,0
	4	0,495	4,5	0,792	4,0	1,337	5,0	1,881	6,5
	5	0,470	5,5	0,743	4,0	1,188	4,5	1,881	7,0
	6	0,446	4,5	0,792	4,0	1,238	5,5	1,782	4,5
	7	0,495	4,5	0,792	4,0	1,139	5,0	1,634	4,5
	8	0,446	4,5	0,792	4,5	1,188	5,0	1,881	5,5
	9	0,446	-	-	-	-	-	-	-
	10	0,446	4,5	0,792	4,0	1,238	5,5	1,931	7,0
	11	0,446	4,5	0,792	4,0	1,287	4,0	1,683	5,0
	12	0,446	4,5	0,792	4,0	1,238	5,0	2,178	7,5
	13	0,446	5,0	0,743	5,5	1,287	5,5	1,931	7,0
	14	0,446	4,5	0,792	4,0	1,238	5,0	1,832	5,0
	15	0,446	4,5	0,792	5,0	1,287	5,0	2,178	8,5
	16	0,446	4,5	0,792	3,5	1,188	4,5	1,733	4,5
	17	0,446	5,0	0,792	4,5	1,238	5,0	2,129	8,5
	18	0,446	4,5	0,792	5,0	1,337	5,0	2,226	8,5
	19	0,495	4,5	0,792	3,5	1,238	5,5	1,980	5,0
	20	0,446	4,5	0,792	4,0	1,238	5,0	2,030	8,5
A	21	0,446	4,5	0,743	4,0	1,188	5,0	2,030	8,5
	22	0,446	4,5	0,743	4,0	1,188	4,0	1,782	5,5
	23	0,446	4,5	0,743	5,0	1,287	5,0	1,980	7,0
	24	0,446	4,0	0,792	4,0	1,238	4,5	2,030	7,5
	25	0,446	4,5	0,792	4,0	1,238	4,0	1,782	5,0
	26	0,446	5,0	0,792	4,5	1,287	5,0	2,079	8,0
	27	0,446	5,0	0,792	4,5	1,287	5,0	2,030	8,0
	28	0,446	4,5	0,792	4,0	1,238	4,0	1,782	5,0
	29	0,446	5,0	0,792	4,5	1,238	5,0	1,881	5,5
	30	0,446	4,5	0,792	5,0	1,287	5,5	1,931	7,5
	31	0,446	4,5	0,792	4,5	1,287	5,5	2,178	7,5
	32	0,446	4,0	0,743	4,5	1,238	5,0	1,881	6,0
	33	0,446	-	-	-	-	-	-	-
	34	0,446	4,0	0,792	5,0	1,287	6,5	2,030	8,5
	35	0,446	-	-	-	-	-	-	-
	36	0,446	4,5	0,792	4,5	1,287	5,5	2,178	8,5
	37	0,446	5,0	0,792	4,5	1,287	5,0	2,079	8,5
	38	0,446	4,5	0,792	4,0	1,287	4,5	1,584	-
	39	0,446	-	-	-	-	-	-	-
	40	0,446	4,5	0,817	5,0	1,287	5,0	2,178	8,5
	41	0,446	4,5	0,743	3,5	1,287	5,5	1,931	6,0
	42	0,446	5,0	0,792	4,5	1,238	4,5	1,683	5,5
	43	0,446	4,5	0,743	4,5	1,188	4,5	1,733	6,0
	44	0,446	4,0	0,792	4,5	1,337	6,0	2,030	8,5

Continua ...

APÊNDICE 3 - Continuação

Tratamento	Lagarta número	I Instar		II Instar		III Instar		IV Instar		
		Largura cápsula cefálica	Duração	Largura cápsula cefálica	Duração	Largura cápsula cefálica	Duração	Largura cápsula cefálica	Duração	
A	45	0,446	4,5	0,792	4,0	1,287	4,5	1,733	6,5	
	46	0,446	4,5	0,792	4,0	1,238	4,5	1,832	5,5	
	47	0,446	5,0	0,743	4,5	1,188	4,5	1,683	5,5	
	48	0,446	4,5	0,693	4,0	1,040	5,5	1,386	6,5	
	49	0,446	5,0	0,743	4,5	1,188	4,5	1,733	5,5	
	50	0,446	4,5	0,743	4,0	1,139	5,0	1,584	-	
	51	0,446	6,5	0,743	4,5	1,188	5,0	1,733	7,0	
	52	0,446	-	-	-	-	-	-	-	-
	53	0,446	5,0	0,693	5,0	1,139	6,0	1,782	7,0	
	54	0,446	5,5	0,743	4,5	1,139	6,0	1,733	7,0	
55	0,446	5,0	0,743	5,0	1,238	6,0	1,832	7,0		
56	0,446	6,0	0,743	5,0	1,139	6,0	1,683	6,0		
57	0,446	6,0	0,743	5,0	1,139	5,0	1,683	7,0		
58	0,446	7,0	0,693	6,0	1,089	5,5	1,634	5,5		
59	0,446	6,5	0,693	5,5	1,139	6,0	1,634	6,0		
60	0,446	6,5	0,693	5,5	1,188	5,5	1,683	-		
61	0,446	-	-	-	-	-	-	-	-	
62	0,446	9,0	0,693	6,0	1,040	6,0	1,584	6,0		
63	0,446	5,5	0,792	4,5	1,238	6,0	1,733	6,0		
64	0,446	6,0	0,743	5,0	1,139	6,0	1,683	6,0		
B	65	0,446	5,5	0,792	5,5	1,188	7,0	1,683	6,0	
66	0,495	5,5	0,743	5,5	1,139	6,0	1,733	6,0		
67	0,446	6,0	0,792	5,0	1,139	6,0	1,683	6,0		
68	0,446	5,0	0,792	5,0	1,238	6,0	1,931	9,0		
69	0,446	7,0	0,743	5,0	1,139	5,5	1,634	5,5		
70	0,446	6,0	0,743	8,0	1,040	7,0	1,386	9,0		
71	0,446	5,0	0,743	5,0	1,188	7,5	1,683	-		
72	0,446	5,5	0,743	5,5	1,139	5,0	1,634	7,0		
73	0,446	6,5	0,693	4,5	1,040	6,0	1,683	6,0		
74	0,446	8,0	0,743	5,0	1,089	6,0	1,634	6,0		
75	0,446	5,5	0,743	4,5	1,139	6,0	1,634	7,0		
76	0,446	6,0	0,743	5,0	1,040	5,0	1,535	7,0		
77	0,446	6,0	0,743	5,0	1,139	6,0	1,634	5,5		
78	0,446	-	-	-	-	-	-	-	-	
79	0,446	5,0	0,743	5,0	1,238	6,0	1,733	6,0		
80	0,446	5,5	0,743	4,5	1,139	7,0	1,683	6,0		

APÊNDICE 3 - Continuação

Tratamento	Lagarta número	V Instar		VI Instar		Pré-crisálida	Crisálida	Adulto
		Largura cápsula cefálica	Duração	Largura cápsula cefálica	Duração	Duração	Duração	Sexo
	1	2,327	6,5	3,218	14,5	-	-	-
	2	3,020	11,0	*	*	3,0	16,5	m
	3	3,020	10,5	*	*	2,5	16,0	m
	4	2,921	11,5	*	*	2,5	16,0	m
	5	2,970	-	-	-	-	-	-
	6	2,376	7,0	3,267	9,0	2,5	16,0	m
	7	2,376	7,5	3,317	9,0	2,5	16,0	m
	8	2,525	6,5	3,267	10,5	2,5	16,0	m
	9	-	-	-	-	-	-	-
	10	2,871	11,5	*	*	2,0	15,5	m
	11	2,475	7,5	3,515	10,0	2,5	15,0	f
	12	3,069	18,0	*	*	3,0	16,0	f
	13	3,020	10,0	*	*	2,5	16,0	m
	14	2,525	7,5	3,663	10,5	3,0	15,0	f
	15	3,267	11,0	*	*	3,0	14,5	f
	16	2,426	7,0	3,515	10,0	2,5	15,0	f
	17	3,218	11,0	*	*	3,0	14,5	f
	18	3,267	11,0	*	*	2,5	15,0	f
	19	2,772	6,5	3,614	10,0	2,5	14,0	f
	20	3,069	12,0	*	*	2,5	15,0	f
	21	3,069	10,0	*	*	2,0	15,5	m
A	22	2,574	7,0	3,614	10,0	3,0	14,5	f
	23	3,069	10,5	*	*	2,5	16,0	m
	24	3,020	11,0	*	*	2,5	14,0	f
	25	2,574	6,5	3,564	10,0	3,0	14,5	f
	26	3,069	11,5	*	*	2,5	14,0	f
	27	3,020	9,5	*	*	2,0	16,5	m
	28	2,574	6,5	3,416	11,0	2,5	14,0	f
	29	2,426	6,0	3,218	9,0	2,5	16,0	m
	30	2,871	-	-	-	-	-	-
	31	3,119	14,0	*	*	2,5	15,0	f
	32	2,327	6,5	3,267	8,0	3,0	16,5	m
	33	-	-	-	-	-	-	-
	34	3,168	12,0	*	*	2,5	15,0	f
	35	-	-	-	-	-	-	-
	36	3,267	12,0	*	*	2,5	15,0	f
	37	3,218	12,0	*	*	2,5	15,0	f
	38	-	-	-	-	-	-	-
	39	-	-	-	-	-	-	-
	40	3,267	12,0	*	*	2,0	14,5	f
	41	2,574	-	-	-	-	-	-
	42	2,574	8,5	3,416	-	-	-	-
	43	2,475	7,5	3,465	10,0	2,0	14,5	f
	44	3,218	11,0	*	*	2,5	14,0	f

Continua ...

APÊNDICE 3 - Continuação

Tratamento	Lagarta número	V Instar		VI Instar		Pré-cri-sálida	Crisá-lida	Adulto
		Largura cápsula cefálica	Duração	Largura cápsula cefálica	Duração	Duração	Duração	Sexo
A	45	2,426	6,5	3,515	10,0	2,5	14,0	f
	46	2,574	7,5	3,614	9,0	-	-	-
	47	2,327	6,5	3,119	-	-	-	-
	48	2,327	-	-	-	-	-	-
	49	2,475	7,5	3,465	13,0	-	-	-
	50	-	-	-	-	-	-	-
	51	2,426	8,5	3,168	-	-	-	-
	52	-	-	-	-	-	-	-
	53	2,525	8,5	3,366	-	-	-	-
	54	2,525	8,5	3,267	-	-	-	-
B	55	2,525	8,5	3,317	14,0	3,0	14,5	f
	56	2,376	8,5	3,218	12,0	2,5	14,0	f
	57	2,475	7,5	3,366	11,0	2,5	14,0	f
	58	2,376	10,5	3,168	14,0	-	-	-
	59	2,327	10,5	3,119	-	-	-	-
	60	-	-	-	-	-	-	-
	61	-	-	-	-	-	-	-
	62	2,228	9,5	3,168	11,0	-	-	-
	63	2,475	7,5	3,317	12,5	-	-	-
	64	2,426	9,5	3,416	-	-	-	-
	65	2,376	10,5	3,119	14,5	3,5	14,5	f
	66	2,376	8,5	3,168	-	-	-	-
	67	2,277	9,5	2,921	12,0	2,5	-	-
	68	2,921	14,5	*	*	2,5	15,0	f
	69	2,327	-	-	-	-	-	-
	70	1,881	7,0	2,227	-	-	-	-
	71	-	-	-	-	-	-	-
	72	2,327	8,5	3,168	-	-	-	-
73	2,228	8,5	3,119	12,0	2,0	-	-	
74	2,327	9,5	3,168	12,0	3,0	14,5	f	
75	2,228	9,5	3,119	12,0	3,0	13,5	f	
76	2,228	9,5	3,119	-	-	-	-	
77	2,228	9,5	3,119	14,5	-	-	-	
78	-	-	-	-	-	-	-	
79	2,376	7,0	3,168	11,5	2,5	16,0	m	
80	2,228	8,5	3,218	12,0	2,5	14,0	f	

* = Lagarta que apresentou cinco instares

M = Macho ; F = Fêmea

APÊNDICE 4 - Resumo das análises de variância de algumas características biológicas de *S. c. caberata*.

Análise Número	Causa de Variação x Variável Dependente	Tratamento		Erro		F
		G. L.	S. Q.	G. L.	S. Q.	
4.1	Proporção sexual x Produção de ovos	3	341.568,400	16	539.546,800	3,4 *
4.2	Proporção sexual x Viabilidade dos ovos	3	1.273,280	11	3.112,240	1,5 ns
4.3	Proporção sexual x Retenção de óvulos	3	26.721,147	15	165.731,800	0,8 ns
4.4	Condições de criação das lagartas fêmeas de seis instares x Duração dos estádios:					
	I	1	8,036	14	5,714	19,7 **
	II	1	3,813	14	1,437	37,2 **
	III	1	11,358	14	5,079	31,3 **
	IV	1	5,215	14	4,770	15,3 **
	V	1	15,501	14	7,437	29,2 **
	VI	1	21,438	14	10,500	28,6 **
4.5	Sexo das lagartas de seis instares x Duração do VI estágio	1	3,657	12	4,200	10,4 **
4.6	Tipo de lagarta fêmea x Duração dos estádios:					
	II	1	1,877	20	2,453	15,3 **
	III	1	3,288	20	5,530	11,9 **
	IV	1	46,375	20	5,363	172,9 **
	V	1	146,463	20	46,491	63,0 **
4.7	Tipo de lagarta macho x Duração dos estádios:					
	III	1	0,069	11	0,700	1,1 ns
	IV	1	13,731	11	4,769	31,7 **
	V	1	45,904	11	5,019	100,6 **
4.8	Condições de criação das lagartas fêmeas de seis instares x Duração da fase larval	1	361,322	14	43,913	115,2 **
4.9	Sexo das lagartas de seis instares x Duração da fase larval	1	0,459	12	12,256	0,4 ns
4.10	Sexo das lagartas de cinco instares x Duração da fase larval	1	29,540	19	40,269	13,9 **
4.11	Tipo de lagarta macho x Duração da fase larval	1	21,608	11	5,200	45,7 **
4.12	Tipo de lagarta fêmea x Duração da fase larval	1	1,823	20	47,325	0,8 ns
4.13	Condições de criação das lagartas fêmeas de seis instares x Largura da cápsula cefálica nos instares:					
	II	1	0,004	14	0,006	9,3 **
	III	1	0,024	14	0,025	13,5 **
	IV	1	0,033	14	0,085	5,4 **
	V	1	0,119	14	0,169	9,8 **
	VI	1	0,414	14	0,103	56,2 **
4.14	Sexo das lagartas de seis instares x Largura da cápsula cefálica nos instares:					
	V	1	0,054	12	0,114	5,7 *
	VI	1	0,242	12	0,054	53,7 **

Continua ...

APÊNDICE 4 - Continuação

Análise Número	Causa de Variação x Variável Dependente	Tratamento		Erro		F
		G. L.	S. Q.	G. L.	S. Q.	
4.15	Sexo das lagartas de cinco instares x Largura da cápsula cefálica nos instares:					
	IV	1	0,120	19	0,084	27,2 **
	V	1	0,144	19	0,134	20,4 **
4.16	Sexo das crisálidas x Comprimento do corpo das mesmas	1	35,280	48	42,740	39,6 **
4.17	Sexo das crisálidas x Maior largura do corpo das mesmas	1	1,620	48	9,560	8,1 **
4.18	Condições de criação das lagartas fêmeas de seis instares x Duração da fase das crisálidas resultantes	1	0,502	14	2,357	3,0 ns
4.19	Sexo das crisálidas x Duração da fase das crisálidas oriundas de lagartas de seis instares	1	8,229	12	1,700	58,1 **
4.20	Sexo das crisálidas x Duração da fase das crisálidas oriundas de lagartas de cinco instares	1	7,978	19	4,808	31,5 **
4.21	Sexo dos adultos x Envergadura	1	334,613	47	174,866	89,9 **
4.22	Proporção sexual x Período de pré-cópula por fêmea	3	2,971	12	17,467	0,7 ns
4.23	Proporção sexual x Quantidade de cópulas por fêmea	3	5,800	16	16,400	1,9 ns
4.24	Proporção sexual x Quantidade de postura por fêmea	3	52,150	16	90,400	3,1 ns
4.25	Proporção sexual x Período de postura por fêmea	3	58,197	15	104,750	2,8 ns
4.26	Proporção sexual x Longevidade dos adultos fêmeas	3	59,414	16	155,512	2,0 ns
4.27	Proporção sexual x Longevidade dos adultos machos	3	64,629	46	540,871	1,8 ns

G. L. = Graus de liberdade

S. Q. = Soma dos quadrados

F = Teste de significância

ns = Não significativo até 5% de probabilidade

* = Significativo ao nível de 5% de probabilidade

** = Significativo ao nível de 1% de probabilidade