INFLUÊNCIA DE CLONES DE SERINGUEIRA NA BIOLOGIA
E NUTRIÇÃO DE *Erinnyis ello ello* (L., 1758)
(LEPIDOPTERA:SPHINGIDAE)

WILSON REIS FILHO

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

PIRACICABA
Estado de São Paulo - Brasil
Novembro - 1984

INFLUÊNCIA DE CLONES DE SERINGUEIRA NA BIOLOGIA
E NUTRIÇÃO DE *Erinnyis ello ello* (L., 1758)
(LEPIDOPTERA: SPHINGIDAE)

WILSON REIS FILHO

Orientador: Dr. JOSÉ DJAIR VENDRAMIM

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

PIRACICABA
Estado de São Paulo - Brasil
Novembro - 1984

AGRADECIMENTOS

Ao Dr. José Djair Vendramim, pela amizade, ensinamento e segu-
ra orientação;

Aos Professores do Departamento de Entomologia da Escola Su-
perior de Agricultura "Luiz de Queiroz", pelo apoio, ensina-
mentos e dedicação, durante o curso de Pós-Graduação;

À Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP), pelo financiamen-
to da Pesquisa;

Ao Dr. Mário Cardoso, pesquisador do Instituto Agronômico de Cam-
pinas, pelo fornecimento das folhas de seringueira;

Ao Prof. Dr. Evoneo Berti Filho, pela elaboração do "Summary" e
pelo apoio e incentivo recebidos durante todo o curso;

À Dr^a Marinêia de Lara Haddad, da EMBRAPA, pela análise esta-
tística;

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnolôgi-
co (CNPq), pela concessão de Bolsa de Estudos durante a rea-
lização do curso;

À Empresa Catarinense de Pesquisa Agropecuária (EMPASC), pelas
facilidades concedidas;

Aos Colegas do Curso de Pós-Graduação pela amizade, incentivo e sugestões;

Ao Técnico de laboratório Rogério de Paula Almeida, pelo auxílio prestado.

ÍNDICE

Página

RESUMO.....	
SUMMARY.....	
1. INTRODUÇÃO.....	1
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	3
2.1. Taxonomia, aspectos bioecológicos e controle de <i>Erinnyis ello ello</i> (L., 1758).....	3
2.1.1. Taxonomia.....	3
2.1.2. Distribuição geográfica.....	4
2.1.3. Época de ocorrência.....	5
2.1.4. Danos em seringueira.....	8
2.1.5. Plantas hospedeiras.....	9
2.1.6. Inimigos naturais.....	10
2.1.7. Controle.....	11
2.1.8. Aspectos biológicos.....	14
2.2. Consumo e utilização de alimento por insetos.	20
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	29
3.1. Material vegetal utilizado.....	29
3.2. Obtenção dos insetos.....	31
3.3. Biologia comparada de <i>E. ello ello</i> em 11 clones de seringueira.....	32
3.4. Preferência para alimentação das lagartas de <i>E. ello ello</i> em 11 clones de seringueira.....	34

3.5. Consumo e utilização de folhas de quatro clones de seringueira por <i>E. ello ello</i>	36
3.5.1. Índices nutricionais estudados.....	38
3.5.2. Técnicas empregadas.....	39
3.6. Análise estatística.....	41
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	43
4.1. Biologia comparada de <i>Erinnyis ello ello</i> (L. 1758) em 11 clones de seringueira.....	43
4.1.1. Fase de lagarta.....	43
4.1.2. Fase de pré-pupa.....	49
4.1.3. Fase de pupa.....	50
4.1.4. Fase adulta.....	52
4.1.5. Ciclo total.....	52
4.1.6. Considerações gerais.....	54
4.2. Preferência para alimentação das lagartas de <i>E. ello ello</i> em 11 clones de seringueira.....	74
4.3. Consumo e utilização de folhas de 4 clones de seringueira por <i>E. ello ello</i>	78
4.3.1. Alimento consumido, fezes produzidas e ganho de peso pelas lagartas.....	78
4.3.2. Índice de consumo (CI).....	80
4.3.3. Razão de crescimento (GR).....	81
4.3.4. Digestibilidade aproximada (AD).....	82

4.3.5. Eficiência de conversão do alimento ingerido (ECI).....	84
4.3.6. Eficiência de conversão do alimento digerido (ECD).....	85
4.3.7. Considerações finais.....	87
5. CONCLUSÕES.....	109
6. LITERATURA CITADA.....	112

INFLUÊNCIA DE CLONES DE SERINGUEIRA NA BIOLOGIA
E NUTRIÇÃO DE *Erinnyis ello ello* (L., 1758)
(LEPIDOPTERA:SPHINGIDAE)

Autor: WILSON REIS FILHO

Orientador: Dr. JOSÉ DJAIR VENDRAMIM

RESUMO

Avaliou-se a influência de 11 clones de seringueira sobre o desenvolvimento de *Erinnyis ello ello* (L., 1758), através do estudo de alguns parâmetros biológicos do inseto. Nos três clones menos favoráveis ao desenvolvimento do inseto ('IAN 873', 'GA 1328' e 'LCB 510') em termos de duração de ciclo biológico, peso e/ou viabilidade das fases larval, pré-pupal e pupal e naquele em que se verificou o melhor desenvolvimento do inseto ('Fx 25'), foi avaliado o consumo e utilização de alimento, estudando-se os seguintes índices: índice de consumo (CI), razão de crescimento (GR), digestibilidade aproximada (AD), eficiência de conversão do alimento ingerido (ECI) e eficiência de conversão do alimento digerido (ECD). Os experimentos foram conduzidos em sala climatizada mantida à tempera-

tura de $25 \pm 1^{\circ}\text{C}$, umidade relativa de $70 \pm 10\%$ e fotofase de 14 horas, alimentando-se as lagartas com folhas de idade intermediária dos diversos clones de seringueira. Observou-se a influência dos clones sobre a duração e viabilidade das fases larval, pré-pupal e pupal, peso de lagartas e de pupas e porcentagem de adultos deformados. Dentre os ínstaes larvais, a menor viabilidade, considerando-se todos os clones conjuntamente, ocorreu no 2º ínstar. Houve uma correlação positiva entre a duração da fase larval e o número de ínstaes. Nos clones menos adequados ao desenvolvimento do inseto, houve um aumento no número de ínstaes. Não houve correlação do teor de umidade das folhas dos diferentes clones com a duração e viabilidade da fase larval, peso de lagartas e peso de pupas. Em termos biológicos, o clone Fx 25 foi o mais adequado ao desenvolvimento do inseto, enquanto os clones IAN 873, LCB 510 e GA 1328 foram os menos favoráveis. Houve uma diferença entre os clones quanto à preferência para alimentação das lagartas, sendo os clones RRIM 526, Fx 25 e C 228 os mais preferidos e os clones RRIM 600 e GA 1328 os menos preferidos. O consumo de alimento, o ganho de peso e o peso de fezes produzidas aumentaram com a idade do inseto, atingindo o máximo no último ínstar. O consumo de alimento em peso ou área foliar, ganho de peso e fezes produzidas no clone IAN 873 foram menores que os obtidos nos demais clones. O CI diminuiu com o desenvolvimento do inseto, em todos os clones. O AD decresceu com a idade do inseto, aumentando no ínstar fi-

nal. O ECD aumentou com o desenvolvimento do inseto, diminuindo no último ínstar. As lagartas no clone Fx 25 apresentaram uma melhor utilização de alimento que as criadas em 'IAN 873'.

INFLUENCE OF RUBBER TREE CLONES IN THE BIOLOGY
AND NUTRITION OF *Erinnyis ello ello* (L., 1758)
(LEPIDOPTERA:SPHINGIDAE)

Author: WILSON REIS FILHO

Adviser: Dr. JOSÉ DJAIR VENDRAMIM

SUMMARY

The influence of 11 rubber tree clones in the development of *Erinnyis ello ello* (L., 1758) was evaluated by some biological parameters. The three less suitable clones (IAN 873, GA 1328, LCB 510) and the most suitable clone (Fx 25), in terms of length of life cycle, weight and/or viability of larval, prepupal and pupal stages, were used to evaluate food consumption and utilization, by studying the indexes: consumption index (CI), growth rate (GR), approximate digestibility (AD), efficiency of converted food intake (ECI), and efficiency of converted digested food (ECD). The experiments were carried out in climatic rooms at $25\pm 1^{\circ}\text{C}$, $70\pm 10\%$ RH and 14-hour photophase. The larvae were fed with leaves of intermediate age from the several rubber tree

clones. It was also observed the influence of the clones in the length and viability of the larval, prepupal and pupal stages, in larva and pupa weights, and in the percentage of malformed adults. The less viable instar was the second, when one considers all the clones together. There was a positive correlation between the length of the larval stage and the number of instars. There was an increase in the number of larval instars for the larva reared on the less suitable clones. No correlation was observed among the contents of humidity of leaves from different clones and the length and viability of the larval stage, and larvae and pupae weights. As to the insect development Fx 25 was the most suitable clone, while IAN 873, LCB 510 and GA 1328 were the less suitable ones. There was a difference among the clones concerning feeding preference of larvae: the clones RRIM 526, Fx 25 and C 228 were the most preferred, and RRIM 600 and GA 1328 were the less preferred ones. Food consumption, weight gain and weight of feces produced did increase with insect aging, reaching a maximum in the last instar. The dry weight of food consumption or foliar area, the weight gain and the feces produced in the clone IAN 873 were lower than those obtained in the other clones. The consumption index (CI) has decreased with insect development in all the clones. The approximate digestibility (AD) has increased with insect development, decreasing in the last instar. The larvae reared on the Fx 25 clone have presented a better food utilization than those reared on the IAN 873 clone.

1. INTRODUÇÃO

A rápida expansão industrial do Brasil aliada à estabilização da produção de borracha, utilizada na indústria de pneumáticos e outros derivados, tem levado a uma crescente importação dessa matéria-prima, com expressiva evasão de divisas.

Com o objetivo de reduzir a dependência do país de fontes externas no suprimento de borracha natural, o governo brasileiro passou a estimular a ação da iniciativa privada, principalmente através dos Programas de Incentivo à Produção de Borracha Natural (PROBOR), o que tem levado a um aumento na área cultivada com seringueira (*Hevea* spp.) (RODRIGUES *et alii*, 1983).

Entretanto, em consequência da própria extensão populacional da seringueira e da sua implantação em novas áreas, tem-se verificado um aumento dos problemas fitossanità

rios, dentre os quais as pragas destacam-se como um dos mais importantes.

Dentre os insetos que atacam a seringueira, no Brasil, a espécie *Erinnyis ello ello* (L., 1758), conhecida vulgarmente por "mandarovã" ou "mandarovã da mandioca", é o mais importante. De ocorrência cíclica, aparecendo, em alguns anos, em severíssimas infestações, as lagartas dessa espécie são bastante vorazes, podendo devorar rapidamente toda a folhagem em apreciáveis áreas da referida cultura (RODRIGUES *et alii*, 1983).

Dentre as medidas de controle atualmente disponíveis para o heveicultor, a que se utiliza de inseticidas é ainda uma das mais empregadas, embora venha se mostrando ineficiente devido, principalmente, à precariedade dos equipamentos disponíveis para a sua aplicação.

Desse modo, torna-se necessário o desenvolvimento de pesquisas básicas, que possibilitem a adoção de novos métodos de controle, como o uso de clones resistentes que se configura como bastante promissor, embora ainda muito pouco explorado nas condições do Brasil.

Assim, objetiva-se, no presente trabalho, comparar o desenvolvimento de *E. ello ello* em diferentes clones de seringueira, através de estudos biológicos e de nutrição quantitativa, visando fornecer subsídios para estudos de resistência da seringueira ao inseto em questão, bem como auxiliar nos programas de manejo de pragas dessa cultura.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. TAXONOMIA, ASPECTOS BIOECOLÓGICOS E CONTROLE DE *Erinnyis ello* (L. 1758)

2.1.1. TAXONOMIA

A descrição original como *Sphinx ello* foi feita por Lineu em 1758. ROTHSCILD e JORDAN (1903) fizeram uma revisão da família Sphingidae, transferindo a espécie para o gênero *Erinnyis* com a espécie-tipo *Erinnyis ello*. Os referidos autores relacionaram ainda, para a espécie em questão, as seguintes sinônimas: *Sphinx ello* L., 1758; *Erinnyis ello* Hübner, 1822; *Dilophonota ello* Burmeister, 1856; *Anceryx ello* Walker, 1856 e *Dilophonota ello* Börminghausen, 1890.

Segundo KERNBACH (1962), a espécie *E. ello* pos

sul duas subespécies: *E. ello ello* (L., 1758), encontrada nas Regiões Neotropical e Néartica e *E. ello encantada* Kernbach, 1962, restritas às Ilhas Galápagos:

2.1.2. DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA

Segundo DUTRA (1916), a espécie *E. ello* é encontrada nas Regiões Tropical e Subtropical, Continentais e Insulares da América. CASTRO e CARVALHO (1939) mencionaram a ocorrência dessa espécie desde o Brasil até o Canadá, incluindo-se a Califórnia, as Antilhas, Cuba, Porto Rico, Jamaica, São Cristovão e Barbados. De acordo com LIMA (1941), sua distribuição geográfica abrange Brasil, Paraguai, Argentina, Antilhas e Índia. FONSECA (1942) afirmou que a espécie encontrase distribuída nas Regiões Neotropical e Neártica, desde o Norte da Argentina até o Canadá.

Segundo ROSSETTO (1970), *E. ello* ocorre desde a Argentina até os Estados Unidos. WINDER (1976) referiu-se a essa espécie como o esfingídeo mais comum no Novo Mundo, cuja distribuição abrange a América do Sul, a América Central, os Estados Unidos e o Canadá.

Mabilde (1896), citado por FONSECA (1942), fez a primeira referência dessa praga no Brasil, tendo observado a sua presença no Rio Grande do Sul. DUTRA (1916) registrou a espécie em Taubaté e Aparecida (SP), mencionando ainda a ocor

rência de grandes surtos da praga em culturas de mandioca, no ano de 1915, em Pindamonhangaba (SP).

MARICONI (1976) referiu-se a ocorrência de *E. ello* em São Paulo, Amazonas, Pará, Paraíba, Pernambuco, Minas Gerais, Rio de Janeiro, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, tendo ainda sido referida por LAROCA e MIELKE (1975) a sua constatação no litoral do Paraná.

2.1.3. ÉPOCA DE OCORRÊNCIA

FONSECA (1942) mencionou que, em São Paulo, a época de ocorrência de *E. ello* varia de acordo com a região e com as condições climáticas. De modo geral, o inseto é observado no período de dezembro a fevereiro, às vezes até março, sendo que, em alguns anos, ocorre em densidade populacional desprezível.

Em Florianópolis (SC), segundo LIMA (1941), o surgimento da praga dá-se no início de fevereiro e estende-se até março, podendo ocorrer um período de até 5 anos consecutivos sem que a praga seja observada.

REINIGER (1947) verificou que o maior nível populacional de *E. ello* ocorre de novembro a março nos Estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Rio de Janeiro.

Em seringueira, VENTOCILLA e SILVA (1969) registraram um surto da praga em Camamu e Ituberá (BA), nos me-

ses de setembro e outubro de 1968. Já WINDER e ABREU (1976) informaram que esta espécie é mais abundante entre setembro e janeiro nos seringais de Ituberã, enquanto ABREU *et alii* (1979) verificaram que o período de maior abundância da mariposa nos seringais deste município foi de outubro a dezembro, especialmente durante a época da emissão dos folíolos. Ainda em Ituberã, ABREU (1982), usando armadilha luminosa, mostrou que a época de maior ocorrência da mariposa foi o período de novembro a dezembro. Essa variação no período anual de ocorrência, foi também observada por ROSSETTO (1970), na cultura de mandioca, no Estado de São Paulo e por CRUZ (1976) em seringais do Sul da Bahia.

SILVEIRA NETO (1972), em estudos de levantamento populacional do inseto, com armadilha luminosa em oito municípios do Estado de São Paulo, verificou a presença de *E. ello* em todos eles. O autor verificou ainda que, no município de Piracicaba, embora a ocorrência da referida espécie seja observada praticamente durante o ano todo, a maior população é encontrada entre os meses de dezembro e março, com pico populacional sendo registrado em fevereiro.

COELHO *et alii* (1979), através de levantamentos com armadilha luminosa, na região de Piracicaba (SP), durante os anos de 1972 a 1976, verificaram, através de análises faunísticas, que *E. ello* é uma espécie constante e muito abundante na região.

ABREU (1975), em levantamentos utilizando arma

dilha luminosa em seringais no Sul da Bahia, verificou que a maior ocorrência de *E. ello* se dá nas noites com ausência de luar. O macho apresenta atividade de voo mais acentuada a partir da meia noite, enquanto que a fêmea apresenta dois picos, sendo um antes da meia noite e outro durante a madrugada. SILVEIRA NETO *et alii* (1977), por outro lado, empregando o mesmo método de coleta de insetos em uma propriedade hortícola, em Piracicaba (SP), verificaram que não houve diferença no número de insetos coletados entre os períodos de 18 a 24 horas e 00 a 06 horas.

ABREU *et alii* (1979), em levantamentos feitos no período de 1973 a 1978, em seringais no município de Ituberá (BA), observaram, em 1975, um surto alarmante entre os meses de novembro e dezembro. Segundo os autores, as chuvas não tiveram, aparentemente, qualquer influência direta sobre a abundância sazonal do mandarovã, sendo observado que os picos populacionais ocorreram quando a temperatura foi superior a 24°C. Outras observações como a de ABREU (1975) e CRUZ *et alii* (1977) concordam que não há influência direta das chuvas sobre a ocorrência da praga.

BUSOLI *et alii* (1981), estudando a flutuação populacional de alguns lepidópteros pragas e a influência dos fatores meteorológicos, na região de Jaboticabal (SP), verificaram que *E. ello* ocorre de setembro a maio, com picos populacionais em setembro e dezembro e acme em fevereiro. De modo geral, a espécie é influenciada pelos fatores meteorológicos,

principalmente pela temperatura que é correlacionada positivamente com a sua densidade populacional.

2.1.4. DANOS EM SERINGUEIRA

Segundo STOCKER (1972) e CRUZ (1976), dentre as pragas que atacam a seringueira no Brasil, a lagarta da mandioca *E. ello* é a mais importante, ocorrendo os ataques sempre em surtos. Os prejuízos, nos seringais da Bahia, no ano de 1975, de acordo com o último autor, foram de 20 a 30% na produção de látex.

RODRIGUES (1976) enfatizou a voracidade dessa praga nos seringais do Pará, notadamente em plantações industriais, em surto ocorrido em junho/julho de 1973, nas plantações da Goodyear, no município de São Francisco do Pará, onde em 55 quadras (25 ha cada) de seringueira, pouquíssimas foram as que não sofreram ataque do mandarovã, havendo quadras onde o desfolhamento foi total.

CRUZ *et alii* (1977) afirmaram que a referida praga, alimentando-se de folhas de seringueira, pode provocar a desfolhação completa por ocasião dos surtos.

Com o objetivo de avaliar os danos de *E. ello* em seringueira, CELESTINO FILHO *et alii* (1982) infestaram artificialmente plantas de 3 meses de idade dessa euforbiácea com lagartas de segundo ínstar da praga, nos níveis de 4, 8 e

16 insetos por 10 plantas, comparando os resultados com plantas não infestadas. Concluíram que o único nível de infestação que causou dano foi o de 16 lagartas por 10 plantas, tratamento no qual as plantas não alcançaram o diâmetro de 1,20 cm, valor mínimo necessário para a execução da enxertia.

2.1.5. PLANTAS HOSPEDEIRAS

No Brasil, a mandioca (*Manihot utilissima*) é apontada como principal planta hospedeira de *E. ello* (DUTRA, 1916; MONTE, 1938; CASTRO e CARVALHO, 1939; FONSECA, 1942; ROSSETTO, 1970; MARICONI, 1976; GALLO *et alii*, 1978).

ROCHA (1948) considerou a espécie como praga de mamoeiro, registrando ainda o seu ataque em paineira-de-seda, dedal-de-dama e avelós.

SILVA *et alii* (1968) relacionaram os seguintes hospedeiros do mandarovã: mandioca, aipim, amendoim, avelós, dedal-de-dama, flor-de-galo, macaxeira, mamoeiro, paineira-de-seda, petúnia, seringueira e tomateiro.

HODGES (1971) mencionou a praga em várias espécies de euforbiáceas e em goiabeira.

De acordo com WINDER (1976), a referida lagarta pode alimentar-se de 35 espécies diferentes de plantas pertencentes a dez diferentes famílias, sendo a família Euphorbiaceae aquela que apresenta maior número de hospedeiros, desta-

cando-se entre estes, a mandioca e a seringueira. Dentro de outras famílias de importância econômica, o autor citou também, como hospedeiros, o mamoeiro (Caricaceae), o algodoeiro (Malvaceae) e o tomateiro e o fumo (Solanaceae).

2.1.6. INIMIGOS NATURAIS

Existem inúmeras espécies de insetos citados como inimigos naturais (parasitos ou predadores) de ovos, lagartas, pupas e adultos de *E. ello*. Segundo BELLOTTI e ARIAS (1977); GALLEG0 (1950); NORMANHA (1965) e CIAT (1974), os principais parasitos e predadores, são aqueles que se utilizam das fases de ovo e lagarta da praga em questão.

GALLEG0 (1950) observou, como importantes predadores da fase de ovo, as formigas do gênero *Dolichoderus* e as vespas do gênero *Polybia*. O referido autor registrou ainda que, em relação à fase de lagarta, algumas aves como *Turdus ignobilis*, *Poliborus echeriway*, *Otus* sp., *Estrix* sp. e *Speotyto cunicularia*, podem ser citadas dentre os predadores importantes dessa espécie.

A citação dos inimigos naturais de *E. ello* tem sido feita por diversos autores como LIMA (1949), SILVA *et alii* (1968), WINDER (1976), BELLOTTI *et alii* (1979) e SAMWAIS e CIOCIOLA (1980).

CARVALHO *et alii* (1984), coletando ovos de *E.*

ello ello em mandiocais de Curvelo (MG), observaram que o parasitismo de *Trichogramma* ocorre somente a partir da segunda quinzena de janeiro, tendo aumentado até alcançar nível superior a 70% no mês de fevereiro. A partir de março, os ovos amostrados apresentaram um alto grau de parasitismo chegando a um máximo de 92,5%. Foi observada uma média de 15,7 adultos de *Trichogramma* por ovo parasitado.

FREIRE (1984), em trabalho desenvolvido em seringueiras do município de Una (BA), através de amostragens sistemáticas de ovos nas folhas mais jovens do clone Fx 3864, constatou que a porcentagem de parasitismo variou de 12,5 a 100%. Os parasitos observados foram duas espécies de *Telenomus* sp. e uma terceira espécie da mesma família, não identificada.

2.1.7. CONTROLE

De acordo com RODRIGUES (1979), os métodos de controle do mandarovã podem ser classificados em três tipos: mecânico, comumente utilizado em viveiros e jardins clonais através de catação manual e esmagamento das lagartas; biológico, através de parasitos e predadores, e químico, com a utilização de inseticidas, visando-se principalmente a fase larval do inseto.

Segundo GALLO *et alii* (1978) e BELLOTTI *et alii* (1979), para áreas pequenas, pode ser recomendada a catação

manual ou mesmo o corte das lagartas com tesoura.

A eliminação de ervas daninhas, especialmente as euforbiáceas, presentes na plantação ou nos seus arredores e que servem de hospedeiro para *E. ello*, pode constituir-se, segundo BELLOTI *et alii* (1979), num meio de reduzir o nível populacional da praga. Ainda de acordo com esse autor, o uso de armadilhas luminosas para atração e captura das mariposas também pode contribuir para reduzir a infestação da espécie em questão.

Os trabalhos visando a avaliação de inseticidas, no combate de *E. ello*, têm sido realizados desde há várias décadas (LEPAGE *et alii*, 1947; ROBBS, 1949; REDAELLI, 1951; PIGATTI *et alii*, 1960) e assim, muitos dos produtos recomendados na ocasião, atualmente apresentam utilização comercial bastante restrita.

Mais recentemente, outros produtos têm sido testados, mostrando alguns deles boa eficiência (STOCKER, 1972; RODRIGUES, 1976; WINDER, 1976; FARIAS, 1977; BELLOTI *et alii*, 1979; MORAES *et alii*, 1981; RODRIGUES *et alii*, 1983).

De acordo com BELLOTI *et alii* (1979), no entanto, o controle químico só deve ser recomendado quando o ataque for muito severo, pois seu uso provoca o desequilíbrio ecológico, acentuando-se ataques posteriores da praga.

Por outro lado, segundo RODRIGUES *et alii* (1983), um dos maiores obstáculos encontrados para o tratamento fitossanitário da seringueira adulta (15 a 25 metros de altura) tem

sido os equipamentos terrestres utilizados, pois os equipamentos convencionais não têm condições de proporcionar uma boa cobertura da copa das árvores. Atualmente, um controle satisfatório vem sendo obtido com a utilização de termonebulizadores e piretróides com formulação à base de óleo sendo que, no Estado do Pará, os termonebulizadores mais utilizados são os seguintes: Tifa, Dinafog, Leco, Swingfog e Pulsfog.

A utilização de patógenos no controle de *E. ello* também tem sido estudada. Assim, ABREU (1974) e CRUZ (1975) demonstraram que a eficiência de *Bacillus thuringiensis* no controle dessa espécie foi de 90%. A utilização desse inseticida biológico também é recomendado por BELLOTTI *et alii* (1979), quando ocorre um aumento no número de ovos e lagartas não parasitados dessa praga.

SCHMITT (1984), por outro lado, avaliando a eficiência do vírus da poliedrose nuclear, no controle da lagarta de *E. ello*, com 5 dias de idade, verificou que a mortalidade teve início no 4º dia da aplicação, atingindo aos 9 dias cerca de 90%, ocorrendo ao final do ensaio (21 dias da aplicação) uma mortalidade de 92,8%, supondo o autor que uma mortalidade semelhante poderá ser obtida através da pulverização do vírus sobre as lagartas no campo.

2.1.8. ASPECTOS BIOLÓGICOS

FONSECA (1942), em observações de campo, constatou que a postura máxima de uma fêmea em plantio de mandioca, foi de 30 ovos, sendo estes colocados isoladamente, durante a noite, em grupos de plantas, em ambas as faces das folhas (normalmente na superior) e mais raramente nos pecíolos e caules.

De acordo com LEPAGE *et alii* (1947), a oviposição ocorre no período noturno, sendo as posturas isoladas ou agrupadas em ambas as faces das folhas de mandioca.

Segundo GALLEGO (1950), a postura é feita à noite, mas freqüentemente na face superior da folha. Em mandioca, os ovos são depositados de forma irregular em número de 2 a 3 por folha e, em grandes infestações, foram encontrados de 8 a 12 ovos por folha. O número de ovos por fêmea varia de 20 a 30, como também observou BELLOTTI *et alii* (1974) que verificou ainda que os ovos são colocados individualmente em número de 1 a 12 por folha.

CARVALHO (1980) observou que, em laboratório, a postura foi feita isolada e raramente aglomerada. Os ovos foram colocados tanto na face superior como na inferior da folha e ainda nos pecíolos, sendo a face superior ligeiramente mais preferida. Cerca de 10 a 15% da postura foi feita na tela da gaiola, nas partes de madeira e nas flores artificiais utilizadas para conter o alimento (solução de mel + água a 15%). Três tipos básicos de gaiolas foram utilizadas, va

riando-se o volume, cobertura e iluminação em cada uma delas, mas mantendo-se sempre uma planta de mandioca no interior da gaiola como substrato de postura. Nas duas gaiolas maiores, foram obtidos, em média, 404 ovos por fêmea em regime coletivo enquanto em uma outra gaiola menor, com as fêmeas individualizadas, foram obtidos 1.310 ovos por fêmea, em média.

MATTA (1927), estudando a biologia de *E. ello* em seringueira, verificou, para a duração do período de incubação e das fases larval e pupal, valores variáveis entre 10 e 12; 20 e 22 e 22 e 25 dias, respectivamente.

CASTRO e CARVALHO (1939) observaram que, em mandioca, o ciclo biológico desse inseto completa-se após 28 a 41 dias, variando de acordo com a época do ano. Obtiveram, durante os anos de 1938 a 1939, os valores médios de 2,25; 12,08; 2,25 e 12,08 dias para a duração das fases de ovo, lagarta, pré-pupa e pupa, respectivamente. A longevidade do adulto foi de 4,75 dias, tendo o ciclo total se completado após 33,5 dias.

Estudando o desenvolvimento larval da praga em cultura de mandioca, FONSECA (1942) constatou que este período durou no máximo 15 dias, permanecendo 2 dias como pré-pupa e 16 a 18 dias na fase de pupa, sendo o ciclo médio total de ovo a adulto de, aproximadamente, 26 dias. Estes dados se assemelham àqueles mencionados por LEPAGE *et alii* (1947), em que o período larval foi de no máximo 15 dias, com a fase pupal de 15 dias, em média.

GALLEGO (1950), na Colômbia, alimentando lagar

tas de *E. ello* com folhas de mandioca, observou que o período de incubação foi de 4 dias, o larval de 16 dias, o pré-pupal de 2 dias e o pupal de 16 dias, sendo o período total de 38 dias. Estes dados se assemelham aos divulgados por NORMANHA (1965), que relatou, para a referida espécie, um período total de 37 dias, sendo 5 dias para a fase de ovo, 15 dias para a fase larval e 17 dias para a pupal.

BELLOTTI *et alii* (1974), utilizando folhas de mandioca como alimento, verificaram que o período de incubação foi de 4 a 5 dias, a fase larval de 12 a 15 dias e a fase pupal de 12 a 14 dias, sendo o período total de 25 a 34 dias.

FARIAS (1977) encontrou um período de incubação de 4 dias e um período larval de 22,36 dias em mandioca e 27,8 dias em mamoeiro. A tentativa de criação em folhas de tomateiro resultou em 100% de mortalidade, enquanto que nas folhas de mandioca e mamoeiro foi de 10,1 e 83%, respectivamente. A duração média do período pré-pupal foi de 3 dias enquanto o período pupal durou 14,6 dias em folhas de mandioca e 15 dias em folhas de mamoeiro. Os valores de viabilidade total (lagarta a adulto) foram 66,7% e 33,3% para lagartas criadas em folhas de mandioca e de mamoeiro, respectivamente.

CIOCIOLA (1978), trabalhando com *E. ello* em diversas cultivares de mandioca, comparou o desenvolvimento do inseto em folhas novas, intermediárias e velhas e numa mistura dos três tipos de folhas. Verificou um melhor desenvolvimento do inseto no tratamento com folhas misturadas em relação àque

les em que as mesmas eram oferecidas separadamente, tendo o autor sugerido que a falta de sequência de alimentação das lagartas, de maneira a oferecer primeiramente folhas novas, em seguida folhas intermediárias e finalmente folhas velhas, as quais teriam valores nutritivos específicos ou mesmo consistência adequada, pode ter influenciado negativamente no desenvolvimento da espécie.

CARVALHO (1980), estudando a biologia da referida espécie em folhas de mandioca, verificou que a duração média, em dias, para as fases de ovo, lagarta, pré-pupa, pupa e adulto foi de 3,33; 10,63; 2,0; 11,21 e 11,6 dias, respectivamente. O peso médio das pupas foi de 3,595 g com viabilidade de 90,91% enquanto os períodos médios de pré-oviposição e oviposição foram de 4,8 e 8,9 dias, respectivamente. O ciclo total de ovo a adulto foi de 38,77 dias.

CELESTINO FILHO (1980), observando o desenvolvimento de *E. ello*, em folhas de seringueira, encontrou cinco instares larvais, com duração média de 3,31; 3,31; 3,93; 3,90 e 7,13 dias para o 1º, 2º, 3º, 4º e 5º instares, respectivamente, perfazendo um total de 21,58 dias para a fase larval.

RODRIGUES *et alii* (1983), no Pará, constataram que a duração do período larval de *E. ello* em folhas de seringueira, foi de 13,4 dias. O período pupal foi de 10,8 dias, sendo que os adultos, mesmo alimentados com solução de mel a 15%, não colocaram ovos férteis.

FERNANDES e VENDRAMIM (1984) estudaram alguns

aspectos da biologia de *E. ello* em folhas de plantas adultas de mandioca (cultivar Mantiqueira) e de seringueira (clone Fx 25), verificando que o melhor desenvolvimento foi em mandioca, tendo o inseto, neste substrato, apresentado menor número de ínstaes, menor duração da fase larval e do ciclo total, maior peso de lagartas aos 5 e 10 dias de idade, maior peso de pupas e ainda maior viabilidade larval e total.

Um dos maiores problemas para a criação massal de *E. ello* é a dificuldade para o acasalamento e obtenção de ovos em condições controladas, o que pode ser demonstrado por ABREU (1975), que mesmo utilizando gaiolas de 3x4x3m, colocadas no campo, sobre plantas jovens de seringueira, não obteve postura.

ARIAS e REYES (1978) recomendam a utilização de gaiola de estrutura de madeira de 2,5x2,5x2,5m colocada no campo, sobre plantas de mandioca, para que ocorra a cópula e oviposição. A gaiola deve cobrir de 6 a 9 plantas, sendo que o porte mais alto das plantas leva a um maior êxito na obtenção de postura.

Com o objetivo de desenvolver uma técnica para a obtenção de postura de *E. ello ello*, CARVALHO (1980) comparou três tipos de gaiolas. O primeiro tipo constituia-se de uma estrutura de madeira de 1,5x1,3x1,5m, revestida com tela de nylon e coberta com polietileno preto, com uma lâmpada de 15W no seu interior que era mantida acesa durante a noite (10 horas) enquanto uma outra lâmpada de 25W era utilizada durante

o dia (14 horas). No segundo tipo, foi também utilizada uma estrutura de madeira, com dimensões de 80x90x50cm, revestida com tela de nylon. Finalmente um terceiro tipo constava de uma base quadrada com 30cm de lado por 60cm de altura, com estrutura de arame e revestida com tela de nylon. Nessas duas últimas gaiolas não foi utilizada a cobertura de polietileno preto, bem como não houve o controle de fotoperíodo. Em todas as gaiolas foi utilizado como alimento uma solução de mel a 15%, a qual foi oferecida no interior de flores artificiais de diversas cores. Como substrato de postura, foi colocada, nos três casos, parte de uma planta de mandioca. O autor obteve uma média de 404 ovos em regime coletivo (gaiolas maiores) e 1.310 ovos por fêmeas individualizadas (gaiola menor). Concluiu que o alimento (solução de mel a 15%) foi fator preponderante para uma boa oviposição e longevidade dos adultos, embora as fêmeas tenham ovipositado sem se alimentar, não havendo, no entanto, necessidade de controle de fotoperíodo. Outros fatores, segundo o autor, podem ter afetado a postura, como o espaço insuficiente das gaiolas de postura, a pouca alimentação, a alta intensidade luminosa e a densidade de adultos nas gaiolas.

Mais recentemente, KASTEN JR. (1982) obteve postura de *E. ello* em gaiola de 1,5x1,5x1,5 m. de tela, coberta com tecido preto, e com uma lâmpada de 15W, mantida acesa no seu interior. Como substrato de oviposição, foram colocadas pequenas plantas de seringueira, ocorrendo postura inclusive nas

paredes da tela, o que já havia sido observado por CARVALHO (1980).

2.2. Consumo e utilização de alimento por insetos

O grau de associação entre uma espécie de inseto e uma planta pode ser avaliado, segundo KOGAN e COPE (1974), através da determinação da eficiência com que o inseto pode utilizar essa planta. Para a análise dessas interações, WALDBAUER (1968) padronizou índices de consumo e utilização, possibilitando quantificar-se o consumo, crescimento, digestibilidade e eficiência de conversão de alimento.

Segundo WALDBAUER (1962), KOGAN (1970), NICKLE (1977) e MOSCARDI (1979), para uma estimativa do grau de associação e, conseqüentemente, do potencial de danos causados pelo inseto, é de fundamental importância o conhecimento do seu comportamento alimentar e da quantidade e qualidade requerida pelo mesmo.

A maioria dos autores dão maior importância à presença ou ausência de estimulantes ou deterrentes como responsáveis pela aceitação ou não da planta como alimento. Assim, FRAENKEL (1959), tendo considerado similares os valores nutritivos das plantas, sugeriu que a seleção hospedeira é feita somente pela presença de substâncias secundárias, restritas a certos grupos vegetais, já que as exigências nutricionais dos insetos são semelhantes. No entanto, BHATTACHARYA e

PANT (1976) encontraram diferenças significativas entre várias espécies de insetos, ao analisar não somente a qualidade, mas também a quantidade dos nutrientes exigidos pelos insetos.

BECK (1965) ressaltou que os insetos fitófagos de comportamento relativamente polífago, apresentam crescimento mais rápido, longevidade maior e melhor capacidade de reprodução sobre algumas plantas do que sobre outras.

O comportamento alimentar de oito espécies de insetos fitófagos em relação a 150 espécies vegetais foi estudado por JERMY (1966), observando que os fatores das plantas que provocam respostas negativas nos insetos parecem ser mais importantes na seleção natural dos hospedeiros. O autor verificou que a falta de atraentes ou barreiras ecológicas fizeram com que, em 4,4% dos casos, os insetos não se dirigissem à planta; em 16,1% dos casos, os insetos não se alimentaram devido à presença de uma dose reduzida ou moderada de deterrentes e, em 79,5%, a presença de uma dose elevada de fator negativo, representado por um repelente, supressante ou deterrente, impediu a utilização das plantas.

De acordo com seus efeitos, as substâncias químicas nas plantas, podem ser divididas em nutrientes e não nutrientes. As plantas hospedeiras satisfazem as necessidades nutricionais dos insetos e estes, por sua vez, não diferem grandemente em suas necessidades qualitativas de nutrientes. Desse modo, as substâncias nutrientes apresentam-se como fatores me

nos importantes na resistência de plantas, do que as substâncias não nutrientes, pois estas últimas podem constituir-se em fatores extremamente importantes, já que afetam o crescimento e a fisiologia nutricional dos insetos (REESE, 1977).

Analisando as interações químicas entre organismos, Whittaker (1970), citado por BECK e SCHOONHOVEN (1980), propôs o termo "aleloquímico", definindo-o como uma substância não nutritiva, produzida por um indivíduo de uma espécie e que afeta o crescimento, sanidade, comportamento e biologia da população de outra espécie.

O efeito de aleloquímicos no consumo e utilização de alimento e na biologia dos insetos pode ser avaliado através da adição desses componentes vegetais a dietas naturais (ERICKSON e FEENY, 1974; MEISNER *et alii*, 1981) ou artificial (BECK, 1960 ; BECK e SMISSMAN, 1961; SOO HOO e FRAENKEL, 1964; SHAVER *et alii*, 1970; FERY e CUTHBERT, 1975; ELLIGER *et alii*, 1976; REESE e BECK, 1976a, b, c, e d; DAHLMAN, 1977; CHAN *et alii*, 1978; REESE, 1978; ELLIGER *et alii*, 1980).

Segundo BHATTAGHARYA e PANT (1976), a especificidade de um inseto por um hospedeiro, ou ainda por determinadas partes desse hospedeiro, pode estar na dependência dos seguintes fatores: 1) ausência de fagoestimulantes ou presença de deterrentes; 2) ausência de alguns nutrientes essenciais ou a presença dos mesmos em quantidade insuficiente; 3) presença de inibidores de crescimento ou substâncias tóxicas que impedem passos bioquímicos produtores de energia; 4) não assi

milização dos nutrientes após a ingestão; 5) energia bioquímica total, obtida da planta, insuficiente para continuar os processos bioquímicos vitais.

A determinação do consumo e utilização do alimento por insetos, segundo S00 H00 e FRAENKEL (1966) e WALDBAUER (1968), pode ser feita através do estudo dos índices de digestibilidade aproximada, conversão de alimento ingerido e digerido em substância do corpo e taxa de consumo.

YAMAMOTO e FRAENKEL (1960) testaram a aceitação de 41 espécies vegetais por lagartas de *Protoparce sexta* (Johan.) através da comparação do consumo de discos de folhas dessas plantas e de discos semelhantes de folhas de tomate. A avaliação, feita após 1, 2 e 24 horas, permitiu evidenciar grandes diferenças na aceitação dessas plantas pelo inseto.

WALDBAUER (1964), observando o desenvolvimento de lagartas de *P. sexta* que sofreram maxilectomia, em plantas normalmente rejeitadas, ainda assim encontrou um baixo consumo de alimento, provavelmente, devido à presença de deterren-tes de alimentação, o que sugere que a maxilectomia não foi suficiente para eliminar totalmente a percepção desses alomônios.

S00 H00 e FRAENKEL (1966), estudando o desenvolvimento de *Prodenia eridania* (Cramer) em 18 espécies vegetais, verificaram que, em algumas dessas espécies, a baixa digestibilidade, baixa eficiência de conversão e baixo consumo alimentar, ou a combinação desses fatores, não permitiu um bom

desenvolvimento larval do inseto. Concluíram que quando as lagartas consomem o alimento mais lentamente, este é melhor digerido e convertido em substância do corpo que quando o alimento é consumido mais rapidamente.

HSIAO e FRAENKEL (1968), comparando o consumo de alimento por larvas de *Leptinotarsa decemlineata* (Say) em batatinha e outras dez espécies vegetais verificaram que, com exceção do tomate, cujas folhas foram consumidas em quantidade idêntica às da batatinha, as folhas das demais plantas apresentaram-se muito pouco consumidas.

CROCOMO (1977), trabalhando com lagartas de *Eacles imperialis magnífica* Walker, verificou que a quantidade de alimento consumido aumenta com a idade do inseto, tendo sido observado que, no último ínstar, o consumo correspondeu a cerca de 84% do total ingerido em toda a fase larval. Resultados semelhantes foram encontrados para outros lepidópteros por SILVA (1981), CARVALHO (1981), VENDRAMIM *et alii* (1983), D'ANTONIO (1983) e PRECETTI (1984).

LATHEEF e HARCOURT (1972) observaram que as larvas de *L. decemlineata*, criadas em batatinha e tomate, apresentaram uma correlação linear entre o consumo de alimento e o desenvolvimento larval, sendo que devido a maior conversão do alimento, a batatinha mostrou-se mais adequada, o que foi demonstrado pelo maior ganho de peso das larvas e maior tamanho das pupas.

CARVALHO (1981), em estudos de nutrição quanti-

tativa de *Alabama argillacea* (Huebner), em 3 cultivares de algodoeiro, verificou que enquanto a digestibilidade decresce com o desenvolvimento da lagarta, a eficiência de conversão do alimento aumenta até o 4º ínstar, decrescendo a partir dessa fase. Observou ainda uma correlação inversa entre a digestibilidade e eficiência de conversão do alimento digerido nas três cultivares.

SILVA (1981), em observações sobre o consumo e utilização de folhas de soja por *Anticarsia gemmatalis* Huebner, verificou que do 3º para o 4º ínstar, o índice de consumo aumentou, enquanto que a digestibilidade aparente decresceu. Já D'ANTONIO (1983), observando os aspectos nutricionais de *Lonomia circumstans* (Walker) em folhas de cafeeiro, constatou que o índice de consumo, a razão de crescimento e a digestibilidade aproximada decresceram do primeiro para o último ínstar. A eficiência de conversão do alimento ingerido e do digerido cresceu até o 3º ínstar decrescendo a seguir.

VENDRAMIM *et alii* (1983), estudando alguns aspectos nutricionais de *Agrotis subterranea* (F.) em três cultivares de couve, concluíram que a digestibilidade aproximada decresceu com o desenvolvimento do inseto, aumentando no ínstar final, ocorrendo o inverso com a eficiência de conversão do alimento ingerido e digerido.

CROCOMO (1983), trabalhando com *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) em milho, trigo e sorgo, encontrou diferença na quantidade consumida. Para trigo e sorgo, a eficiên-

cia de conversão do alimento digerido foi semelhante, sendo menor em milho. A digestibilidade aparente foi semelhante em milho e sorgo e um pouco maior em trigo. A eficiência de conversão do alimento ingerido apresentou-se diferente para as três espécies.

PRECETTI (1984), trabalhando com *Heliothis virescens* (Fabr.) em três cultivares de algodoeiro, verificou que os melhores parâmetros nutricionais para avaliar a adequação nutricional dessas cultivares foram os pesos secos do alimento ingerido e peso ganho, razão de crescimento, eficiência de conversão do alimento digerido e digestibilidade aproximada.

Além da utilização dos tecidos diretamente, é possível o estudo da nutrição quantitativa de um inseto através do uso de extratos ou macerados desses tecidos (SOU HOO e FRAENKEL, 1966; McMILLIAN *et alii*, 1967; HSIAO e FRAENKEL, 1968; SMITH *et alii*, 1979; VENDRAMIN, 1982).

O desenvolvimento e reprodução dos insetos podem ser influenciados pelo estágio fenológico das plantas, como foi demonstrado por BELAND e HATCHETT (1976) e McWILLIAMS e BELAND (1977) que estudaram o desenvolvimento de *Heliothis zea* (Bod.) em soja; MOSCARDI (1979) que trabalhou com *A. gemmatilis* em soja e GARDNER e LYNCH (1981) que avaliaram o desenvolvimento de *S. frugiperda* em amendoim.

A influência da temperatura no consumo e utilização de alimento pelos insetos foi evidenciada por BOLDT *et alii* (1975), BHAT e BHATTACHARYA (1978) e SILVA (1981), enquan

to que SOO HOO e FRAENKEL (1966), WALDBAUER (1964 e 1968), HOEKSTRA e BEENAKKERS (1976), SCRIBER (1977) e REESE e BECK (1978) demonstraram que a umidade do substrato alimentar também pode afetar a nutrição quantitativa de um inseto.

Os índices de consumo e utilização são determinados com base em diferentes metodologias: 1) método gravimétrico (WALDBAUER, 1964; SOO HOO e FRAENKEL, 1966; MUKERJI e GUPPY, 1970; LATHEEF e HARCOURT, 1972; CHOU *et alii*, 1973; KOGAN e COPE, 1974; BREWER e KING, 1979; CROCOMO e PARRA, 1979; CARVALHO, 1981; SILVA, 1981; VENDRAMIM *et alii*, 1983; CROCOMO, 1983; PRECETTI, 1984; 2) método do ácido úrico (BHATTACHARYA e WALDBAUER, 1969, 1970); 3) método da marcação com radioisótopos (KASTING e MCGINNIS, 1965; MCGINNIS e KASTING, 1969; GUPTA e RADHAKRISNAMURTY, 1971); 4) método colorimétrico, através do uso do Calco Oil Red (DAUM *et alii*, 1969; WILKINSON *et alii*, 1972; HENDRICKS e GRAHAM, 1970; JONES *et alii*, 1975) ou óxido crômico (MCGINNIS e KASTING, 1964a, b) considerado inibidor da alimentação de *H. zea* e *S. frugiperda* por McMILLIAN *et alii* (1966, 1967); 5) método calorimétrico (VAN HOOK e DODSON, 1974; SCHROEDER, 1976; SLANSKY, 1978).

KOGAN e PARRA (1981), com o objetivo de comparar o método direto (gravimétrico) de determinação dos parâmetros nutricionais com os indiretos baseados no uso do óxido crômico, Calco Oil Red e glucose marcada com ^{14}C determinaram o consumo e utilização de um meio artificial por lagartas de *Pseudoplusia includens* (Walker). Em função dos resultados obtidos e

das dificuldades inerentes a cada método, os autores sugeriram a utilização do método direto, recomendando os indiretos quando houver dificuldades para separar as fezes, do alimento não consumido.

3. MATERIAL E METODOS

As pesquisas foram conduzidas no laboratório de Resistência de Plantas a Insetos do Departamento de Entomologia da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" da Universidade de São Paulo, Piracicaba, à temperatura de $25 \pm 1^{\circ}\text{C}$, umidade relativa de $70 \pm 10\%$ e fotofase de 14 horas, com a espécie *Erinnyis ello ello* (L. 1758) (Lepidoptera: Sphingidae); identificada por comparação com exemplares da coleção do referido Departamento.

3.1. MATERIAL VEGETAL UTILIZADO

O estudo de *E. ello ello* foi desenvolvido em folhas de seringueira, utilizando-se 10 clones de *Hevea brasiliensis* Muell. Arg., 1865 e um clone de *H. pauciflora* Muell.

Arg., 1865. O referido material foi obtido no Instituto Agrônômico de Campinas, SP, em plantio localizado na Fazenda Santa Eliza, sendo que as plantas utilizadas apresentavam idade entre 18 e 27 anos.

As folhas de seringueira logo que retiradas das árvores, eram agrupadas por clone e transportadas para Piracicaba. Para diminuir a perda de água das folhas durante o transporte, utilizou-se algodão umedecido nos pecíolos das folhas.

Como a coleta era realizada a cada três dias, o material não utilizado para a alimentação das lagartas no dia da coleta, era mantido em geladeira.

Com o objetivo de quantificar a redução no conteúdo de água nas folhas, durante o armazenamento e no período (um dia) em que estas eram mantidas no recipiente de criação, avaliou-se o teor de umidade durante os três dias em que as folhas de uma mesma coleta eram oferecidas como alimento. Para essa determinação, em cada um dos três dias de avaliação, foram utilizadas 30 amostras referentes ao material oferecido e 30 provenientes da sobra de alimento. A avaliação do teor de umidade foi feita pela diferença entre os pesos fresco e seco em estufa até peso constante.

Foram utilizados os seguintes clones:

H. brasiliensis:

C 228

RRIM 600

C 297

RRIM 526

Fx 25

GA 1328

IAN 2541

PB 86

LCB 510

IAN 873

H. pauciflora:

P 10

3.2. OBTENÇÃO DOS INSETOS

Os insetos utilizados na presente pesquisa foram obtidos a partir de ovos coletados no campo em uma cultura de mandioca instalada no Departamento de Entomologia da ESALQ. As folhas contendo ovos eram trazidas ao laboratório e cortadas com tesoura, separando-se a área foliar que os continha. O material era então colocado em placas de Petri de 14cm de diâmetro por 2,0cm de altura, contendo três pequenos pedaços de algodão hidrófilo umedecidos e dispostos no seu interior, para manter a umidade necessária à eclosão das lagartas. A quase totalidade das lagartas eclodia durante a noite, sendo então incluídas no ensaio na manhã seguinte, retirando-as das placas de Petri com auxílio de um pincel. Na instalação do ensaio, foram desprezadas as lagartas que já tinham se alimentado, o que era reconhecido pela presença de uma faixa

escura, na região dorsal do inseto, representando, o alimento vegetal contido no trato digestivo.

3.3. BIOLOGIA COMPARADA DE *E. ello ello* EM 11 CLONES DE SERINGUEIRA

As lagartas recém-eclodidas, provenientes de ovos coletados no campo, foram transferidas para placas de Petri de 2,0 cm de altura por 8,5 cm de diâmetro, mantendo-se um inseto por recipiente. As lagartas foram alimentadas com folhas de idade intermediária dos diferentes clones de seringueira, sendo criadas 30 lagartas por clone. Diariamente, por ocasião da troca de alimento, eram retiradas as fezes e a sobra de alimento do recipiente de criação. As placas eram mantidas fechadas e dispostas num mesmo plano sobre os balcões do laboratório.

As lagartas foram pesadas no 5º, 10º e 15º dias do período larval. Para a determinação da mudança de instar, examinava-se diariamente as placas de Petri contendo as lagartas, com o objetivo de se detectar a presença da cápsula cefálica.

Ao atingir a fase de pré-pupa, o que era reconhecido pela paralisação da alimentação, intenso movimento em círculos no interior da placa de Petri e produção de fios de seda, era realizada a limpeza do recipiente, colocando-se algodão hi

drófilo seco no seu interior para absorção do líquido liberado pela pré-pupa.

As pupas foram sexadas (BUTT e CANTU, 1962), pesadas com 24 horas de idade e, em seguida, transferidas para tampas de placa de Petri, sobre as quais foram colocados copos plásticos cônicos de 9,0cm de altura por 7,5cm de diâmetro maior e 5,0cm de diâmetro menor (fundo). Os copos foram mantidos em posição invertida, com o fundo apresentando pequenos orifícios para facilitar a aeração. Manteve-se neste recipiente um pedaço de algodão umedecido durante todo o período pupal.

As pesagens foram feitas em uma balança METTLER AC 100, com precisão de décimo de miligrama.

Os parâmetros biológicos observados, para cada clone, foram os seguintes:

Fase de lagarta:

- . número de ínstaes
- . duração média de cada ínstar
- . viabilidade de cada ínstar
- . duração média da fase
- . peso médio aos 5, 10 e 15 dias de idade
- . viabilidade da fase

Fase de pré-pupa

- . duração média
- . viabilidade

Fase de pupa

- . duração média
- . peso médio
- . viabilidade

Fase adulta

- . porcentagem de deformação

3.4. PREFERÊNCIA PARA ALIMENTAÇÃO DAS LAGARTAS DE *E. ello* *ello* EM 11 CLONES DE SERINGUEIRA

Na determinação da preferência para a alimentação das lagartas de *E. ello ello*, utilizou-se, como padrão, o clone que se mostrou mais favorável ao desenvolvimento do inseto (ciclo mais curto, maior peso e/ou maior viabilidade larval, pré-pupal e pupal) nos estudos da biologia (item 3.3.). Os outros dez clones foram divididos, ao acaso, em dois grupos e, desse modo, dentro de cada grupo, os clones foram comparados entre si e com o padrão.

Para efetuar-se o teste, as folhas foram corta

das em forma de círculos de $2,54\text{cm}^2$ de área, com auxílio de um vazador de rolhas. Foram utilizadas folhas de idade intermediária, retirando-se os círculos sempre da mesma região da folha, os quais foram transferidos, para placas de Petri de $14,0\text{cm}$ de diâmetro por $2,0\text{cm}$ de altura, contendo ao fundo uma camada de gesso de $1,0\text{cm}$ de espessura que era umedecida para manter a turgidez das folhas e, ao mesmo tempo, facilitar a colocação dos alfinetes utilizados para fixação do material vegetal

Para cada grupo de clones foram utilizadas 20 placas, representando cada placa uma repetição.

Os círculos foram dispostos lado a lado, a uma distância de $1,5\text{cm}$ um do outro e a $1,0\text{cm}$ da parede interna da placa. Em cada placa, foram utilizados quatro círculos de cada clone, constituindo dois grupos sendo cada um deles formado por dois círculos superpostos. A sequência dos clones foi sorteada em cada placa, conservando-se esta mesma sequência no lado oposto do recipiente, de tal forma que os grupos de círculos de um mesmo clone permanecessem em diagonal (Figura 1). Paralelamente, quatro círculos de cada clone, retirados das mesmas folhas das quais obtiveram-se os círculos fornecidos ao inseto, foram colocados em estufa para secagem até peso constante, considerando-se o peso desse material como sendo igual ao peso do alimento fornecido.

Foram utilizadas, para este teste, lagartas recém-"mudadas" para o 4º instar e que, até então, tinham sido

alimentadas com folhas de mandioca cultivar Mantiqueira.

As lagartas foram mantidas se alimentando durante 24 horas e, após esse período, foram retiradas das placas, sendo as sobras de alimento de cada clone colocadas, separadamente, em tubos de vidro e levadas a estufa para secagem até peso constante.

O peso do alimento consumido foi determinado pela diferença entre o peso do alimento fornecido e o que sobrou.

Com base na diferença de consumo de alimento nos diversos clones, foi determinado o índice de preferência das lagartas. O referido índice foi calculado através da seguinte fórmula:

$$I.P. = \frac{T}{P} \times 100$$

onde: IP = Índice de Preferência;

T = Peso seco do alimento consumido no clone teste;

P = Peso seco do alimento consumido no clone padrão.

3.5. CONSUMO E UTILIZAÇÃO DE FOLHAS DE QUATRO CLONES DE SERINGUEIRA POR *E. ello ello*.

Para o estudo do consumo e utilização de alimento por *E. ello ello*, em função dos resultados obtidos no es

P = clone padrão

A, B, C, D, E = clones do 1º grupo

G, H, I, J, L = clones do 2º grupo

Figura 1 - Disposição dos círculos de folhas de seringueira no teste de preferência para alimentação de *E. ello* el lo.

tudo da biologia (Ítem 3.3.), foram selecionados quatro clones: os três menos favoráveis ao desenvolvimento do inseto (ciclo mais longo, menor peso/e ou menor viabilidade larval, pré-pupal e pupal) e aquele em que o inseto se desenvolveu melhor (ciclo mais curto, maior peso e/ou maior viabilidade larval, pré-pupal e pupal).

3.5.1. ÍNDICES NUTRICIONAIS ESTUDADOS

As determinações foram feitas durante o estágio larval, com observações a cada ínstar. Os dois primeiros ínstaes foram considerados em conjunto, devido à dificuldade de manuseio e de sensibilização da balança utilizada.

Para cada ínstar larval e para o estágio completo, determinaram-se os seguintes parâmetros nutricionais propostos por WALDBAUER (1968) e calculados com base no peso de matéria seca do inseto, do alimento e das fezes:

a) Índice de Consumo

$$CI = \frac{F}{T.A}$$

b) Razão de Crescimento

$$GR = \frac{G}{T.A}$$

c) Digestibilidade Aproximada

$$AD = \frac{F - PF}{F} \times 100$$

d) Eficiência de Conversão de Alimento Ingerido

$$ECI = \frac{G}{F} \times 100$$

e) Eficiência de Conversão de Alimento Digerido

$$ECD = \frac{G}{F - PF} \times 100$$

onde: T = Duração do período de alimentação;

F = Peso seco do alimento ingerido durante T;

A = Peso seco médio das lagartas durante T;

PF = Peso seco das fezes produzidas durante T;

G = Ganho de peso seco pelas lagartas durante T;

3.5.2. TÉCNICAS EMPREGADAS

Para o estudo dos índices nutricionais, as lagartas recém-eclodidas foram individualizadas em placas de Petri de 2,0cm de altura por 8,5cm de diâmetro, utilizando-se 30 lagartas por clone.

As folhas de seringueira, oferecidas como alimento, foram fornecidas na forma de círculos de 2,54cm² de área, obtidos com auxílio de um vazador de rolhas. Utilizaram-

-se folhas de idade intermediária, retirando-se os círculos sempre da mesma região da folha. As folhas utilizadas eram imersas em solução de Micostatin a 0,2% (nistatina). Para prevenir o ressecamento e consequentes alterações quantitativas das folhas, o que poderia interferir no comportamento alimentar do inseto, os círculos eram trocados diariamente ocorrendo, desse modo uma sobra de alimento. Esta sobra era colocada em estufa para secagem até peso constante. Calculou-se o peso do alimento ingerido através da diferença entre os pesos secos do alimento fornecido e o que sobrou. O peso seco do alimento fornecido foi obtido multiplicando-se o peso médio de um círculo da folha de seringueira pelo número de círculos fornecidos ao inseto. Determinou-se o peso seco médio de um círculo de cada clone calculando-se a média dos pesos de 30 círculos de 2,54 cm² de área, após secagem em estufa até peso constante.

A área foliar consumida, em cada ínstar, foi calculada, através da seguinte fórmula, empregada por VENDRAMIM *et alii* (1983):

$$AF = \frac{PR}{PC} \times AC$$

Onde: AF = Área foliar consumida em cada ínstar (cm²);

PR = Peso seco do alimento ingerido em cada ínstar (g);

PC = Peso seco médio de um círculo de folha (g);

AC = Área de um círculo de folha (cm²).

As lagartas foram pesadas diariamente, com o

objetivo de se determinar o peso médio e o ganho de peso em cada Ínstar. O peso seco das lagartas foi determinado através de amostras obtidas de uma criação paralela, nas mesmas condições. A cada Ínstar, obteve-se o peso seco de 10 indivíduos, sendo estes mortos por congelamento e secos em estufa até peso constante (peso seco). A partir desses dados, obteve-se um fator de correção, para cada Ínstar, para peso seco das lagartas em estudo (SOO HOO e FRAENKEL, 1966). Obteve-se o peso das lagartas pela média dos valores corrigidos das pesagens diárias do Ínseto em cada Ínstar larval, sendo a mudança de Ínstar determinada como no Ítem 3.3..

As fezes foram retiradas diariamente, depositadas em tubos de vidro e colocadas a secar em estufa até peso constante, sendo o peso computado ao final de cada Ínstar.

As pesagens foram feitas em uma balança METTLER AC 100, com precisão de décimo de miligrama. Para as determinações de peso seco, efetuaram-se as secagens em estufa FANEM modelo 315SE à $55 \pm 2^{\circ}\text{C}$, até peso constante.

3.6. ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os resultados obtidos nos estudos de biologia e nutrição quantitativa de *E. ello ello*, nos diferentes clones de seringueira, foram submetidas à análise de variância, sendo as médias comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de 5%

de probabilidade.

Os dados referentes a peso de lagartas no 5º dia de idade, períodos larval, pré-pupal, pupal e total, peso de pupas e área foliar consumida, alimento consumido, ganho de peso e fezes produzidas na fase larval, foram transformados em $\sqrt{X + 0,5}$. Os dados de Eficiência de Conversão do Alimento Ingerido (ECI), Digestibilidade Aproximada (AD) e Eficiência de Conversão do Alimento Digerido (ECD) foram transformadas em $\arcsin \sqrt{P/100}$, enquanto que os dados de peso de lagartas no 10º e 15º dia de idade, Índice de Consumo (CI) e Razão de Crescimento (GR), não sofreram transformação. As viabilidades larval, pré-pupal, pupal e total não foram analisadas por falta de repetições.

Para o teste de preferência para alimentação, foi feita uma análise conjunta de experimentos com Tratamento Comum (clone padrão), onde foram considerados experimentos 1 e 2, os testes feitos com os clones do 1º e 2º grupo, respectivamente.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. BIOLOGIA COMPARADA DE *Erinnyis ello ello* (L. 1758) EM 11 CLONES DE SERINGUEIRA

4.1.1. FASE DE LAGARTA

A duração da fase larval de *E. ello ello* (Tabela 1) variou nos diferentes clones de seringueira, evidenciando que esse parâmetro biológico foi influenciado pelos genótipos estudados. A maior duração foi registrada para as lagartas criadas nos clones GA 1328 e IAN 873, não diferindo, no entanto, daquelas mantidas nos clones LCB 510 e RRIM 600. Por outro lado, o mais rápido desenvolvimento larval ocorreu nos clones Fx 25, C 228 e C 297. Essa variação sugere que os clones GA 1328 e IAN 873 são menos adequados para o desenvolvi-

mento do inseto.

Dentre os resultados obtidos no presente trabalho, apenas os menores valores, referentes aos clones Fx 25, C 228 e C 297, foram semelhantes aos observados por MATTA, (1927) e CELESTINO FILHO (1980) em folhas de seringueira e FARIAS (1977) em folhas de mandioca. Os valores médios encontrados para os diferentes clones, incluindo os três já referidos, foram entretanto, superiores aos obtidos por RODRIGUES *et alii* (1983) em folhas de seringueira e CASTRO e CARVALHO (1939), FONSECA (1942), LEPAGE *et alii* (1947) e BELLOTTI *et alii* (1974) e CARVALHO (1980) em folhas de mandioca.

A menor duração encontrada por RODRIGUES *et alii* (1983), que também trabalharam com folhas de seringueira, pode ser devida a diferenças nas condições de instalação do ensaio e/ou à idade das plantas utilizadas por esse autor, em relação ao trabalho em questão. Por outro lado, as variações encontradas quando a comparação é feita com os trabalhos em que se utilizam folhas de mandioca, possivelmente se devam, além das diferenças nas condições de desenvolvimento das pesquisas, também ao fato desse substrato ser mais adequado para o desenvolvimento de *E. ello ello* do que as folhas de seringueira, como demonstrado por FERNANDES e VENDRAMIM (1984).

A viabilidade larval, de modo geral, apresentou-se relativamente baixa (Tabela 1), variando de 43,33 a 70%. Os clones em que se observaram as maiores viabilidades foram Fx 25 e C 228, sendo que no clone C 297 registrou-se a

menor viabilidade.

Pelos resultados das Tabelas 2 e 3 e Figura 2, verifica-se que o número de ínstares nos diferentes clones, variou de cinco a oito, sendo observadas variações também dentro de um mesmo clone. Estes resultados diferem daqueles encontrados por FARIAS (1977) em mandioca e mamoeiro, CARVALHO (1980) em mandioca e CELESTINO FILHO (1980) em seringueira, os quais registraram a ocorrência de apenas cinco ínstares. O menor número de ínstares encontrado por esses autores, possivelmente se deva à variação na espécie vegetal utilizada como alimento no caso da mandioca e do mamoeiro e à diferença na idade da planta no caso da seringueira.

Baseando-se no número médio de ínstares (Tabela 2), os valores mínimo e máximo foram registrados para as lagartas criadas em clones Fx 25 e IAN 873, respectivamente. Foi verificada, por outro lado, uma correlação positiva ($r=0,9462$, significativo ao nível de 5% de probabilidade) entre a duração da fase larval (Tabela 1) e o número médio de ínstares (Tabela 2), o que evidencia que os substratos alimentares menos adequados ao desenvolvimento de *E. ello ello* e que retardam o desenvolvimento do inseto tendem a provocar um aumento no número de ínstares larvais, o que também foi demonstrado por PARRA *et alii* (1977) que, comparando alguns aspectos biológicos da *Spodoptera eridania* (Cramer) em soja e algodoeiro, verificaram que em soja, substrato que se mostrou menos adequado ao desenvolvimento da espécie em questão, 20% das lagartas apre-

sentaram uma muda extra. Esta tendência também foi observada por DUODU e BINEY (1981) que, estudando a biologia de *S. littoralis* em quatro espécies vegetais, verificaram a ocorrência de um aumento no número de ínstaes nos dois hospedeiros menos adequados ao desenvolvimento do inseto.

Assim, considerando-se essa tendência, pode-se estabelecer que os clones mais adequados ao desenvolvimento de *E. ello ello* foram Fx 25, C 228 e C 297, nos quais a maioria das lagartas, ou seja 90,48; 85,71 e 76,92%, respectivamente, apresentaram apenas cinco ínstaes. Por outro lado, ainda sob esse aspecto, os clones menos adequados foram IAN 873 e GA 1328, nos quais, verificou-se que mais de 50% das lagartas apresentaram um total de sete ou oito ínstaes não tendo ocorrido nenhum inseto com cinco ínstaes (Tabela 3).

A duração média de cada ínstar larval de *E. ello ello*, nos diferentes clones de seringueira, pode ser observada na Tabela 4. Através dos valores encontrados para cada ínstar, resultantes da média entre todos os clones testados, constata-se que os menores valores foram registrados nos três primeiros ínstaes. A partir do 4º ínstar, houve um progressivo aumento na duração de cada estágio larval, o que se torna mais evidente do 5º ínstar em diante. Deve-se ressaltar ainda que nos clones Fx 25 e C 228, nos quais mais de 80% das lagartas apresentaram cinco ínstaes (Tabela 3), a duração média nesse 5º ínstar foi maior que a média geral entre os clones (Tabela 4), o que evidencia que independentemente do número de ínsta-

res apresentado pelo referido inseto, há uma tendência de ocorrer uma maior duração nos últimos Instares larvais.

A viabilidade larval de *E. ello ello* nos diferentes Instares pode ser observada na Tabela 5. Através dos valores médios encontrados, considerando-se todos os clones conjuntamente, verifica-se que a menor viabilidade ocorre no 2º Instar, constituindo-se este Instar a fase crítica para a sobrevivência do inseto. Isto, possivelmente, seja devido ao fato de que é nesse Instar que o inseto passa a depender exclusivamente das folhas de seringueira, como fonte de nutrientes, uma vez que no 1º Instar, a lagarta, através da ingestão do cõrion, provavelmente, já obtenha parte dos nutrientes necessários para completar essa primeira fase.

O peso médio das lagartas da referida espécie, aos 5, 10 e 15 dias de idade encontram-se nas Tabelas 6, 7 e 8 e Figura 3. Nas três avaliações foram registradas diferenças significativas entre as médias o que evidencia o efeito dos clones nesse parâmetro biológico.

Aos 5 dias, os maiores pesos foram registrados nos clones Fx 25 e C 228 que diferiram significativamente dos demais, os quais não diferiram estatisticamente entre si (Tabela 6 e Figura 3).

Na pesagem realizada aos 10 dias, notou-se um ganho de peso proporcionalmente maior nas lagartas criadas em 'C 297' em relação às mantidas nos demais clones. Assim, esse clone, em que os insetos apresentaram uma das menores médias

na primeira avaliação (5 dias), passou a constituir, juntamente com os clones Fx 25 e C 228, um grupo no qual se observaram os maiores pesos, diferindo estatisticamente dos demais. Os menores pesos, nessa segunda avaliação, foram observados em 'LCB 510' e 'GA 1328', embora sem diferirem estatisticamente dos clones IAN 2541, IAN 873, RRIM 526, RRIM 600 e P 10 (Tabela 7 e Figura 3).

O ganho de peso proporcionalmente maior apresentado pelas lagartas criadas em 'C 297' tornou-se ainda mais evidente na avaliação feita aos 15 dias, na qual as mesmas apresentaram o maior valor, diferindo estatisticamente também dos indivíduos criados em 'Fx 25' e 'C 228' que passaram a constituir um segundo grupo. Os menores pesos, nessa terceira avaliação, foram novamente encontrados em 'GA 1328' e 'LCB 510', embora sem diferirem estatisticamente de 'RRIM 526', 'IAN 873' e 'RRIM 600' (Tabela 8 e Figura 3).

Considerando-se as três avaliações conjuntamente, os maiores pesos foram encontrados nos clones Fx 25, C 228 e C 297 evidenciando que, nesses clones, a quantidade e/ou a qualidade do alimento ingerido foi superior, permitindo um mais rápido ganho de peso pelo inseto. Ao contrário, nos clones GA 1328, IAN 873, RRIM 526 e LCB 510, foram registrados os menores pesos, o que sugere serem estes clones os menos adequados, como alimento, para as lagartas de *E. ello ello*.

4.1.2. FASE DE PRÉ-PUPA

Pela Tabela 9, verifica-se que houve influência dos clones testados na duração da fase pré-pupal de *E. ello ello*, pois foram registradas diferenças significativas entre as médias, que variaram entre 2,35 dias para os insetos criados no clone P 10 e 3,19 dias para os que se desenvolveram em 'C 297'.

Os valores médios observados para essa fase, nos diferentes clones, foram, de modo geral, semelhantes aos obtidos por FARIAS (1977), mas superiores aos encontrados por CASTRO e CARVALHO (1939), FONSECA (1942), GALLEG0 (1950) e CARVALHO (1980).

A viabilidade pré-pupal (Tabela 9) foi, de modo geral, bastante elevada nos diferentes clones, com exceção do valor (76,92%) encontrado em 'C 297', clone em que também já havia sido registrada a menor viabilidade larval (Tabela 1), evidenciando as dificuldades para a sobrevivência do inseto no referido genótipo. Em relação aos demais clones, a viabilidade foi inferior a 100%, apenas nos clones RRIM 526 (93,75%) e C 228 (95,23%).

Embora tenham sido observadas algumas diferenças na duração e viabilidade da fase pré-pupal nos diferentes clones, deve-se salientar que essa fase normalmente não é considerada crítica para o desenvolvimento dos insetos.

4.1.3. FASE DE PUPA

Houve diferença significativa na duração da fase pupal de *E. ello ello* nos diferentes clones de seringueira (Tabela 10), o que demonstra que esse parâmetro biológico foi afetado pelos genótipos testados.

Os maiores valores para a duração dessa fase foram encontrados nos clones LCB 510 e RRIM 600, que não diferiram significativamente, entretanto, do clone IAN 2541, enquanto a menor média foi obtida em 'C 228', cujo valor não diferiu estatisticamente daqueles registrados em 'C 297', 'P 10', 'Fx 25', 'IAN 873' e 'GA 1328'.

Os valores encontrados no presente trabalho foram, de modo geral, semelhantes àqueles publicados por FONSECA (1942), GALLEG0 (1950) e NORMANHA (1965). Entretanto, foram inferiores aos resultados obtidos por MATTA (1927) em folhas de seringueira e superiores aos apresentados por CASTRO e CARVALHO (1939), LEPAGE *et alii* (1947), BELL0TTI *et alii* (1974), FARIAS (1977) e CARVALHO (1980) em folhas de mandioca. As diferenças encontradas em relação aos trabalhos desses autores possivelmente se devam à variação nas condições ambientais de desenvolvimento dos ensaios e/ou ao substrato utilizado para a alimentação das lagartas já que a duração da fase pupal normalmente é um reflexo da condição de desenvolvimento larval.

A viabilidade pupal de *E. ello ello* (Tabela 10) nos diferentes clones de seringueira foi de 100%, com exceção dos insetos criados em 'C 228' e 'RRIM 526' que apresentaram valores de 90 e 93,33%, respectivamente, sendo os resultados en-

contrados superiores aos registrados por CARVALHO (1980).

Os dados encontrados para o peso das pupas da referida espécie apresentaram diferenças significativas (Tabela 11), evidenciando que esse parâmetro também foi afetado pelos clones estudados.

As pupas mais pesadas foram as oriundas das lagartas criadas no clone C 297, sem diferir, no entanto, da média encontrada em 'RRIM 600', enquanto o menor valor foi registrado no clone IAN 873.

Os valores referentes ao peso das pupas provenientes de lagartas criadas nos clones C 297, RRIM 600 e IAN 2541 estão tão próximos daqueles encontrados por CARVALHO (1980), em mandioca, sendo os demais valores inferiores aos verificados por esse autor, o que se deve provavelmente à maior adequação das folhas de mandioca em relação às de seringueira para o desenvolvimento de *E. ello ello* (FERNANDES e VENDRAMIM, 1984).

O fato do maior peso de pupas ter sido registrado no clone C 297, que apresentou os menores valores de viabilidade larval e pré-pupal (Tabelas 1 e 9), provavelmente se deva ao fato de que houve uma seleção natural durante as fases de alimentação das lagartas e de pré-pupa, fazendo com que as poucas pupas formadas se mostrassem bastante pesadas, proporcionando, conseqüentemente, uma alta emergência de adultos, o que pode ser constatado pelo valor máximo encontrado para a viabilidade pupal no referido clone (Tabela 10).

4.1.4. FASE ADULTA

Através da Tabela 12, pode ser observada a porcentagem de adultos deformados nos diferentes clones de seringueira. Verifica-se que as maiores porcentagens de deformação foram registradas para os adultos oriundos de lagartas alimentadas nos clones IAN 873 (57,14%) e RRIM 600 (47,37%) enquanto o menor valor (10%) foi encontrado em 'C 297'.

Admitindo-se que essa tendência de produzir adultos deformados seja mantida em condições de campo, os clones em que esse fenômeno foi mais acentuado, poderiam, sob esse aspecto, ser considerados mais interessantes para o cultivo já que indivíduos deformados não voam ou voam mal, reduzindo as possibilidades de acasalamento e conseqüentemente, de produção de ovos férteis.

Comparando-se os valores de peso de pupas (Tabela 11) com a porcentagem de adultos deformados (Tabela 12), verifica-se, de modo geral, uma tendência dos clones com pupas menos pesadas apresentarem uma maior porcentagem de deformação dos adultos (Figura 4).

4.1.5. CICLO TOTAL

A duração do ciclo total (eclosão da lagarta à emergência do adulto) de *E. ello ello* apresentou diferença sig

nificativa em relação aos diferentes clones testados (Tabela 13).

O maior valor para a duração do referido ciclo foi registrado no clone LCB 510 que não diferiu significativamente, no entanto, daqueles encontrados em 'GA 1328', 'IAN 873' e 'RRIM 600', enquanto os menores valores foram obtidos para os insetos criados nos clones C 228, C 297 e Fx 25. Analogamente ao que tinha sido observado para a duração das fases larval e pupal e, evidentemente pelas mesmas razões discutidas em relação àqueles parâmetros, também para a duração do ciclo total, os valores encontrados no presente trabalho foram superiores aos registrados na literatura (CASTRO e CARVALHO, 1939; FONSECA, 1942; GALLEG0, 1950; NORMANHA, 1965; BELLOTTI *et alii*, 1974; FARIAS, 1977 e CARVALHO, 1980).

Num substrato alimentar em que o desenvolvimento de um inseto é mais lento, tende a ocorrer uma redução no número de gerações desse inseto, num determinado período. Assim, sob esse aspecto, os clones de seringueira em que o ciclo total de *E. ello ello* foi mais prolongado poderiam ser considerados mais interessantes para o cultivo, já que permitiriam um menor crescimento populacional da praga.

Considerando-se ainda o ciclo total, a viabilidade nos diferentes clones de seringueira variou entre 33,33 e 70,00% para os indivíduos criados nos clones C 297 e Fx 25, respectivamente (Tabela 13).

4.1.6. CONSIDERAÇÕES GERAIS

O estudo da biologia de *E. ello ello* permitiu evidenciar que, de modo geral, houve efeito dos clones de seringueira em todos os parâmetros biológicos, o que sugere que existem perspectivas de obtenção de clones com algum grau de resistência à referida praga.

Embora o teor de umidade das folhas oferecidas às lagartas bem como a perda de umidade das mesmas, no interior do recipiente de criação, tenha sido variável nos diferentes clones (Tabela 14), não houve correlação desses valores de umidade com a duração e viabilidade da fase larval, peso das lagartas com 5, 10 e 15 dias de idade e peso de pupas (Tabela 15). A inexistência de correlação entre a umidade do substrato e os referidos parâmetros biológicos, considerados como aqueles em que tal tipo de influência seria mais evidente, permite concluir que a diferença na adequação dos clones para o desenvolvimento do inseto não se deve à diferença na umidade das folhas. Assim, possivelmente, essa variação seja devida a diferenças na qualidade ou quantidade de nutrientes ou à presença de substâncias secundárias (aleloquímicos) afetando o consumo e utilização de alimento pelo inseto.

Na comparação dos clones quanto a maior ou menor adequação para o desenvolvimento de *E. ello ello* não houve uma total homogeneidade no comportamento biológico do inseto para os diversos parâmetros estudados, destacando-se, alguns clo-

nes como mais adequados ou menos adequados em relação a determinados parâmetros e outros clones quando a adequação foi determinada com base em outros parâmetros.

Ainda assim, em função dos resultados obtidos, os clones menos adequados ao desenvolvimento do inseto, em termos de duração do ciclo biológico, peso e/ou viabilidade das fases larval, pré-pupal e pupal, foram 'IAN 873', 'GA 1328' e 'LCB 510', que desse modo, podem apresentar alguma fonte de resistência à praga em questão. Por outro lado, ainda de acordo com os referidos parâmetros biológicos, o clone mais favorável ao desenvolvimento de *E. ello ello* foi o Fx 25, o que permite sugerir que, dentre os clones testados, provavelmente este seja o mais susceptível à espécie em questão.

Tabela 1 - Duração média e viabilidade da fase larval de *E. ello ello* criada em folhas de diferentes clones de seringueira. Temperatura: $25 \pm 1^{\circ}\text{C}$; UR: $70 \pm 10\%$; fotofase: 14 h.

Clones	Duração (dias)			Viabilidade (%)
	Média*	IC	IV	
GA 1328	29,77 a	[29,73 ; 29,81]	29 - 38	56,67
IAN 873	29,50 a	[29,45 ; 29,55]	24 - 37	46,67
LCB 510	29,03 ab	[28,99 ; 29,07]	25 - 33	50,00
RRIM 526	28,49 ab	[28,45 ; 28,53]	22 - 46	53,33
RRIM 600	27,17 bc	[27,14 ; 27,20]	22 - 34	63,33
P 10	25,65 c	[25,62 ; 25,68]	23 - 30	66,67
IAN 2541	25,64 c	[25,60 ; 25,68]	23 - 31	50,00
PB 86	22,63 d	[22,60 ; 22,66]	18 - 27	66,67
Fx 25	20,41 e	[20,38 ; 20,44]	17 - 27	70,00
C 228	19,98 e	[19,95 ; 20,01]	17 - 25	70,00
C 297	19,52 e	[19,47 ; 19,57]	18 - 22	43,33

* As médias seguidas da mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

IC: Intervalo de Confiança

IV: Intervalo de Variação

Tabela 2 - Número de Ínstares larvais de *E. ello ello* criada em folhas de diferentes clones de seringueira. Temperatura: $25 \pm 1^{\circ}\text{C}$; UR: $70 \pm 10\%$; fotofase: 14 h.

Clones	Número médio	IV
Fx 25	5,09	5 - 6
C 228	5,19	5 - 6
C 297	5,23	5 - 6
PB 86	5,55	5 - 7
P 10	5,95	5 - 7
RRIM 526	6,00	5 - 7
RRIM 600	6,05	5 - 7
IAN 2541	6,13	6 - 7
LCB 510	6,33	6 - 7
GA 1328	6,71	6 - 8
IAN 873	6,86	6 - 8

IV = Intervalo de Variação.

Tabela 3 - Porcentagem de lagartas de *E. ello ello*, criadas em folhas de diferentes clones de seringueira, que atingiram o V, VI, VII e VIII Ínstares. Temperatura: $25\pm 1^{\circ}\text{C}$; UR: $70\pm 10\%$; fotofase: 14 h.

Clones	% de lagartas			
	Ínstares			
	V	VI	VII	VIII
Fx 25	90,48	9,52	-	-
C 228	80,95	19,05	-	-
C 297	76,92	23,08	-	-
PB 86	50,00	45,00	5,00	-
RRIM 526	12,50	75,00	12,50	-
RRIM 600	10,53	73,69	15,78	-
P 10	10,00	85,00	5,00	-
IAN 2541	-	86,67	13,33	-
LCB 510	-	66,67	33,33	-
IAN 873	-	35,71	42,86	21,43
GA 1328	-	35,29	58,83	5,88

Figura 2 - Porcentagem de lagartas de *E. ello ello*, criadas em folhas de diferentes clones de se-
ringueira, que atingiram o V, VI, VII e VIII instares. Temperatura: $25 \pm 10^\circ\text{C}$; UR: $70 \pm 10\%$;
fotofase: 14 horas.

Tabela 4 - Duração média de cada instar larval de *E. ello ello* em folhas de diferentes clones de seringueira. Temperatura: $25 \pm 1^{\circ}\text{C}$; UR: $70 \pm 10\%$; fotofase: 14 h.

Clones	Duração (dias)							
	Instares							
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
GA 1328	3,24	3,24	3,12	3,88	4,82	6,18	7,18	11,00
IAN 873	3,07	2,93	3,07	3,50	4,86	5,71	7,22	8,33
LCB 510	3,53	2,73	3,80	4,47	5,40	6,53	7,60	-
RRIM 526	3,13	2,75	3,38	4,69	6,13	6,94	13,50	-
RRIM 600	3,68	2,74	3,26	3,89	5,84	7,12	8,67	-
P 10	3,15	2,95	3,00	3,90	5,80	7,17	7,00	-
IAN 2541	3,07	2,87	3,47	3,73	4,87	6,60	7,50	-
PB 86	3,50	2,75	3,40	4,10	5,45	6,40	7,00	-
Fx 25	2,86	3,05	3,05	3,95	6,38	7,00	-	-
C 228	2,81	2,57	3,43	3,95	6,14	6,25	-	-
C 297	3,23	3,23	2,85	3,23	5,38	6,67	-	-
Média	3,21	2,89	3,26	3,94	5,55	6,60	8,21	9,67

Tabela 5 - Viabilidade de cada ínstar e da fase larval de *E. ello ello*, criada em folhas de diferentes clones de seringueira. Temperatura: $25 \pm 10^\circ\text{C}$; UR: $70 \pm 10\%$; fotofase: 14 h.

Clones	Viabilidade (%)								Fase larval
	Instares								
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
RRIM 600	100,00	86,67	100,00	100,00	84,62	86,36	100,00	-	63,33
RRIM 526	100,00	86,67	88,46	91,30	80,95	94,12	100,00	-	53,33
IAN 873	100,00	83,33	96,00	100,00	87,50	76,19	87,50	100,00	46,67
C 228	100,00	83,33	96,00	95,83	100,00	95,65	95,45	-	70,00
PB 86	100,00	80,00	87,50	100,00	95,24	100,00	100,00	-	66,67
LÇB 510	100,00	80,00	87,50	90,48	94,74	83,33	100,00	-	50,00
Fx 25	100,00	76,67	100,00	100,00	100,00	100,00	91,30	-	70,00
GA 1328	96,67	89,66	84,62	90,91	100,00	90,00	94,44	100,00	56,67
P 10	96,67	86,21	84,00	100,00	95,24	100,00	100,00	-	66,67
IAN 2541	96,67	75,86	77,27	100,00	100,00	88,24	100,00	-	50,00
C 297	93,33	71,43	80,00	100,00	81,25	100,00	-	-	43,33
Média	98,49	81,80	89,21	97,14	92,69	92,17	96,87	100,00	

Tabela 6 - Peso médio de lagartas (g) de *E. ello ello* com idade de 5 dias, criadas em folhas de diferentes clones de seringueira. Temperatura: $25 \pm 1^{\circ}\text{C}$; UR: $70 \pm 10\%$; fotofase: 14 h.

Clones	Peso (g)		
	Média(*)	IC	IV
Fx 25	0,0239 a	[0,023 ; 0,025]	0,0029 - 0,0620
C 228	0,0239 a	[0,023 ; 0,025]	0,0030 - 0,0531
RRIM 526	0,0154 b	[0,014 ; 0,016]	0,0030 - 0,0511
P 10	0,0150 b	[0,014 ; 0,016]	0,0034 - 0,0306
IAN 2541	0,0137 b	[0,013 ; 0,015]	0,0021 - 0,0203
PB 86	0,0134 b	[0,013 ; 0,014]	0,0025 - 0,0285
IAN 873	0,0133 b	[0,013 ; 0,014]	0,0015 - 0,0176
GA 1328	0,0120 b	[0,011 ; 0,013]	0,0025 - 0,0134
C 297	0,0114 b	[0,010 ; 0,012]	0,0023 - 0,0314
LCB 510	0,0108 b	[0,010 ; 0,012]	0,0028 - 0,0213
RRIM 600	0,0102 b	[0,009 ; 0,011]	0,0033 - 0,0250

* As médias seguidas de mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

IC: Intervalo de Confiança

IV: Intervalo de Variação

Tabela 7 - Peso médio de lagartas (g) de *E. ello ello* com idade de 10 dias, criadas em folhas de diferentes clones de seringueira. Temperatura: $25 \pm 1^{\circ}\text{C}$; UR: $70 \pm 10\%$; fotofase: 14 h.

Clones	Peso (g)		
	Média (*)	IC	IV
Fx 25	0,2785 a	[0,27 ; 0,28]	0,0178 - 0,5988
C 228	0,2421 a	[0,24 ; 0,25]	0,0168 - 0,6896
C 297	0,2158 a	[0,21 ; 0,22]	0,0185 - 0,7442
PB 86	0,1154 b	[0,11 ; 0,12]	0,0231 - 0,3033
P 10	0,0747 bc	[0,07 ; 0,08]	0,0188 - 0,1718
RRIM 600	0,0660 bc	[0,06 ; 0,07]	0,0123 - 0,2153
RRIM 526	0,0560 c	[0,05 ; 0,06]	0,0088 - 0,1486
IAN 873	0,0552 c	[0,05 ; 0,06]	0,0125 - 0,1267
IAN 2541	0,0505 c	[0,04 ; 0,06]	0,0126 - 0,0938
GA 1328	0,0461 c	[0,04 ; 0,05]	0,0111 - 0,1167
LCB 510	0,0386 c	[0,03 ; 0,04]	0,0044 - 0,1058

(*) As médias seguidas de mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

IC: Intervalo de Confiança

IV: Intervalo de Variação

Tabela 8 - Peso médio de lagartas (g) de *E. ello ello* com idade de 15 dias, criadas em folhas de diferentes clones de seringueira. Temperatura: $25 \pm 1^{\circ}\text{C}$; UR: $70 \pm 10\%$; fotofase: 14 h.

Clones	Peso (g)		
	Média (*)	IC	IV
C 297	-1,5312 a	[1,50 ; 1,56]	0,2231 - 3,4970
C 228	1,1214 a	[1,10 ; 1,14]	0,0625 - 2,3640
Fx 25	0,9264 b	[0,91 ; 0,94]	0,0974 - 2,4993
PB 86	0,6260 c	[0,61 ; 0,64]	0,0371 - 1,1504
P 10	0,4416 cd	[0,42 ; 0,46]	0,1499 - 0,7984
IAN 2541	0,4193 cde	[0,39 ; 0,45]	0,0635 - 0,8314
RRIM 600	0,3332 def	[0,32 ; 0,35]	0,0307 - 0,5678
IAN 873	0,2983 def	[0,28 ; 0,31]	0,0484 - 0,7008
RRIM 526	0,2491 def	[0,23 ; 0,27]	0,0290 - 0,5032
LCB 510	0,1993 ef	[0,18 ; 0,22]	0,0389 - 0,8316
GA 1328	0,1894 f	[0,17 ; 0,21]	0,0292 - 0,4025

(*) As médias seguidas de mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

IC: Intervalo de Confiança

IV: Intervalo de Variação

Figura 3 - Peso médio de lagartas (g) de *E. ello ella* com idade de 5, 10 e 15 dias, criadas em folhas de diferentes clones de seringueira. Temperatura: 25±10°C; UR: 70±10%; fotofase: 14 horas.

Tabela 9 - Duração média e viabilidade da fase pré-pupal de *E. ello ello* proveniente de lagartas criadas em folhas de diferentes clones de seringueira. Temperatura: $25 \pm 1^{\circ}\text{C}$; UR: $70 \pm 10\%$; fotofase: 14 h.

Clones	Duração (dias)			Viabilidade (%)
	Média (*)	IC	IV	
C 297	3,19 a	[3,16 ; 3,22]	2 - 4	76,92
Fx 25	2,90 ab	[2,89 ; 2,92]	2 - 4	100,00
PB 86	2,90 ab	[2,89 ; 2,92]	2 - 4	100,00
RRIM 526	2,87 abc	[2,85 ; 2,89]	2 - 4	93,75
C 228	2,80 abcd	[2,79 ; 2,82]	2 - 3	95,23
IAN 873	2,79 abcd	[2,77 ; 2,81]	2 - 3	100,00
GA 1328	2,77 abcde	[2,75 ; 2,79]	2 - 3	100,00
LCB 510	2,69 bcde	[2,67 ; 2,71]	2 - 3	100,00
IAN 2541	2,53 cde	[2,51 ; 2,55]	2 - 3	100,00
RRIM 600	2,52 de	[2,51 ; 2,54]	2 - 3	100,00
P 10	2,35 e	[2,33 ; 2,36]	2 - 3	100,00

(*) As médias seguidas de mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

IC: Intervalo de Confiança

IV: Intervalo de Variação

Tabela 10 - Duração média e viabilidade da fase pupal de *E. ello ello* proveniente de lagartas criadas em folhas de diferentes clones de seringueira. Temperatura: $25 \pm 1^\circ\text{C}$; UR: $70 \pm 10\%$; fotofase: 14 h.

Clones	Duração (dias)			Viabilidade (%)
	Média (*)	IC	IV	
LCB 510	17,80 a	[17,78 ; 17,82]	16 - 20	100,00
RRIM 600	17,68 a	[17,67 ; 17,69]	16 - 20	100,00
IAN 2541	17,27 ab	[17,25 ; 17,29]	16 - 19	100,00
RRIM 526	16,72 bc	[16,70 ; 16,74]	15 - 17	93,33
PB 86	16,65 c	[16,64 ; 16,66]	15 - 18	100,00
GA 1328	16,59 cd	[16,58 ; 16,60]	15 - 18	100,00
IAN 873	16,49 cd	[16,47 ; 16,51]	15 - 19	100,00
Fx 25	16,43 cd	[16,42 ; 16,44]	15 - 18	100,00
P 10	16,31 cd	[16,30 ; 16,32]	15 - 17	100,00
C 297	16,20 cd	[16,18 ; 16,22]	15 - 18	100,00
C 228	16,06 d	[16,05 ; 16,07]	15 - 17	90,00

(*) As médias seguidas de mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

IC: Intervalo de Confiança

IV: Intervalo de Variação

Tabela 11 - Peso médio de pupas (g) de *E. ello ello* provenientes de lagartas criadas em folhas de diferentes clones de seringueira. Temperatura: $25 \pm 1^{\circ}\text{C}$; UR: $70 \pm 10\%$; fotofase: 14 h.

Clones	Peso (g)		
	Média (*)	IC	IV
C 297	3,7278 a	[3,70 ; 3,76]	2,9167 - 4,5267
RRIM 600	3,3714 ab	[3,36 ; 3,39]	2,1884 - 4,8072
IAN 2541	3,0621 bc	[3,04 ; 3,08]	2,3625 - 3,9161
PB 86	2,8770 c	[2,86 ; 2,89]	2,0117 - 3,8740
LCB 510	2,8126 c	[2,79 ; 2,83]	1,7889 - 3,4421
Fx 25	2,7725 c	[2,76 ; 2,79]	1,9430 - 3,3196
RRIM 526	2,4376 d	[2,42 ; 2,46]	1,9958 - 3,0749
C 228	2,4203 d	[2,40 ; 2,44]	2,0155 - 3,0003
GA 1328	2,3670 d	[2,35 ; 2,38]	1,6228 - 2,9937
P 10	2,3431 d	[2,35 ; 2,36]	1,8610 - 3,4412
IAN 873	1,9390 e	[1,92 ; 1,96]	1,0440 - 2,7401

(*) As médias seguidas de mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

IC: Intervalo de Confiança

IV: Intervalo de Variação

Tabela 12 - Porcentagem de adultos deformados e normais de *E. ello ello* provenientes de lagartas criadas em folhas de diferentes clones de seringueira. Temperatura: $25 \pm 1^{\circ}\text{C}$; UR: $70 \pm 10\%$; fotofase: 14 h.

Clones	% de adultos	
	Deformados	Normais
IAN 873	57,14	42,86
RRIM 600	47,37	52,63
PB 86	25,00	75,00
GA 1328	23,53	76,47
RRIM 526	21,43	78,57
IAN 2541	20,00	80,00
C 228	16,67	83,33
P 10	15,00	85,00
Fx 25	14,29	85,71
LCB 510	13,33	86,67
C 297	10,00	90,00

Figura 4 - Peso de pupas (g) e porcentagem de adultos deformados, provenientes de lagartas de *E. ello* criadas em folhas de diferentes clones de seringueira. Temperatura: $25 \pm 10^\circ\text{C}$; UR: $70 \pm 10\%$; fotofase: 14 horas.

Tabela 13 - Duração média e viabilidade do ciclo total (lagarta à emergência do adulto) de *E. ello ello* criada em folhas de diferentes clones de seringueira. Temperatura: $25\pm 1^{\circ}\text{C}$; UR: $70\pm 10\%$; fotofase: 14 h.

Clones	Duração (dias)			
	Média(*)	I C	I V	
LCB 510	49,34 a	[49,31 ; 49,37]	45 - 54	50,00
GA 1328	48,99 ab	[48,96 ; 49,02]	45 - 58	56,67
IAN 873	48,78 ab	[48,74 ; 48,82]	42 - 56	46,67
RRIM 600	47,32 abc	[47,29 ; 47,35]	42 - 53	63,33
RRIM 526	46,84 bc	[46,80 ; 46,88]	40 - 56	46,67
IAN 2541	45,43 cd	[45,40 ; 45,46]	43 - 51	50,00
P 10	44,28 d	[44,26 ; 44,30]	41 - 48	66,67
PB 86	42,28 e	[42,26 ; 42,30]	36 - 48	66,67
Fx 25	39,30 f	[39,28 ; 39,32]	36 - 47	70,00
C 297	38,72 f	[38,67 ; 38,77]	36 - 43	33,33
C 228	38,57 f	[38,54 ; 38,60]	36 - 45	60,00

* As médias seguidas de mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

IC: Intervalo de Confiança.

IV: Intervalo de Variação.

Tabela 15 - Valores dos coeficientes de correlação (r) entre alguns aspectos biológicos de *E. ello ello* e o teor inicial e perda de umidade nas folhas de diferentes clones de seringueira. Temperatura: $25 \pm 1^{\circ}\text{C}$; UR: $70 \pm 10\%$; fotofase: 14 h.

Aspectos biológicos	Umidade das folhas (%)	
	Teor inicial*	Perda*
Duração da fase larval (dias)	-0,4803 ns	0,4018 ns
Peso de lagartas (g) - 5 dias	0,2791 ns	-0,0267 ns
- 10 dias	0,4495 ns	-0,2641 ns
- 15 dias	0,5547 ns	-0,3329 ns
Viabilidade larval (%)	0,0549 ns	-0,0753 ns
Peso de pupas (g)	0,0038 ns	-0,1445 ns

*Média dos três dias referentes a uma coleta

ns = não significativo pelo teste t, ao nível de 5% de probabilidade

4.2. PREFERÊNCIA PARA ALIMENTAÇÃO DAS LAGARTAS DE *E. ello* *ello* EM 11 CLONES DE SERINGUEIRA

O consumo de folhas de seringueira no teste de preferência de lagartas de *E. ello ello* pode ser observado na Tabela 16 e Figura 5. Verifica-se que houve diferença significativa entre os clones, evidenciando que há preferência para alguns clones quando os mesmo são oferecidos simultaneamente como substrato alimentar. Os clones mais preferidos foram RRIM 526 e Fx 25 sem no entanto diferirem de 'C 228' enquanto a menor preferência foi registrada nos clones RRIM 600 e GA 1328.

Comparando-se os resultados obtidos no teste de preferência com os registrados no estudo da biologia (item 4.1.), verifica-se que não houve uma perfeita concordância entre os mesmos. Assim, os clones RRIM 526 e RRIM 600 que foram, respectivamente, o mais e o menos preferido pelas lagartas, ocuparam uma posição intermediária em termos da biologia do inseto. Já o clone Fx 25, considerado o mais adequado ao inseto, constituiu-se num dos mais preferidos pelas lagartas. Em relação aos clones considerados menos adequados nos estudos da biologia, 'GA 1328' e 'LCB 510' foram pouco preferidos pelas lagartas enquanto o clone IAN 873 ocupou uma posição intermediária no teste de preferência.

Essa variação observada no comportamento do inseto possivelmente se deva ao fato de que os fatores que governam a preferência alimentar não são os mesmos que condicionam

a maior ou menor adequação ao desenvolvimento do inseto. Assim, a simples presença de uma alta concentração de fagoestimulantes nas folhas de um determinado clone não significa necessariamente que o inseto apresentará um bom desenvolvimento nesse clone. Isto só ocorrerá se a qualidade nutricional do alimento for adequada e se o mesmo for eficientemente digerido e transformado em biomassa. Em contraposição, clones com teores relativamente baixos de fagoestimulantes, podem, ainda assim, permitir um bom desenvolvimento do inseto em função da sua qualidade e da eficiência com que é utilizado como alimento por esse inseto.

Tabela 16 - Peso seco (g) de alimento consumido e Índice de preferência de lagartas de 4º Instar de *E. ello ello*, em folhas de diferentes clones de seringueira. Temperatura: $25 \pm 1^\circ\text{C}$; UR: $70 \pm 10\%$; fotofase: 14 h.

Clones	Peso seco (g)			Índice de Preferência(%)
	Média*	IC	IV	
RRIM 526	0,0196 a	[0,019 ; 0,0202]	0,0000 - 0,0368	127,27
Fx 25	0,0154 a	[0,0148 ; 0,0160]	0,0000 - 0,0402	100,00
C 228	0,0123 ab	[0,0117 ; 0,0129]	0,0000 - 0,0366	79,87
P 10	0,0120 bc	[0,0114 ; 0,0126]	0,0002 - 0,0272	77,92
PB 86	0,0111 bc	[0,0105 ; 0,0117]	0,0000 - 0,0286	72,08
IAN 873	0,0091 bc	[0,0085 ; 0,0097]	0,0000 - 0,0293	59,09
IAN 2541	0,0090 bc	[0,0084 ; 0,0096]	0,0000 - 0,0225	58,44
LCB 510	0,0081 bc	[0,0075 ; 0,0087]	0,0000 - 0,0276	52,60
C 297	0,0080 bc	[0,0074 ; 0,0086]	0,0000 - 0,0289	51,95
GA 1328	0,0071 cd	[0,0065 ; 0,0077]	0,0000 - 0,0196	46,10
RRIM 600	0,0047 d	[0,0041 ; 0,0053]	0,0000 - 0,0160	30,52

* As médias seguidas de mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

IC: Intervalo de Confiança

IV: Intervalo de Variação

Figura 5 - Índice de preferência de lagartas de *E. ello ello* em diferentes clones de seringueira. Temperatura: $25 \pm 1^\circ\text{C}$; UR: $70 \pm 10\%$; fotofase: 14 horas.

4.3. CONSUMO E UTILIZAÇÃO DE FOLHAS DE 4 CLONES DE SERINGUEIRA POR *E. ello ello*

4.3.1. ALIMENTO CONSUMIDO, FEZES PRODUZIDAS E GANHO DE PESO PELAS LAGARTAS

O peso seco do alimento consumido e das fezes produzidas, o peso seco ganho e a área foliar consumida em cada ínstar larval de *E. ello ello* podem ser observados nas Tabelas 17 a 20 e Figuras 6 e 7.

Verifica-se que, nos quatro clones estudados, a quantidade de alimento consumido aumentou com a idade do inseto, atingindo o máximo no último ínstar, independente do número de ínstaes apresentado pelo inseto. Resultados semelhantes foram encontrados para outras espécies de lepidópteros por KOGAN e COPE (1974); BOLDT *et alii* (1975); CRÓCOMO e PARRA (1979); SILVA (1981); CARVALHO (1981); VENDRAMIM *et alii* (1983); D'ANTONIO (1983); CRÓCOMO (1983) e PRECETTI (1984).

Essa mesma tendência foi observada em relação ao peso ganho pelas lagartas e o peso das fezes produzidas, os quais também aumentaram com a idade das lagartas atingindo os valores máximos no último ínstar.

Observa-se, por outro lado, que nos quatro genótipos testados, houve uma pior utilização de alimento no último ínstar larval já que, nesse ínstar, a porcentagem de ganho de peso pelas lagartas foi proporcionalmente menor que a por-

centagem de alimento consumido (Tabelas 17 a 20).

Nos clones GA 1328 e IAN 873, em que as lagartas apresentaram o número de ínstaes variando entre seis e sete, os resultados computados separadamente em função desse número, considerando-se toda a fase larval de *E. ello ello*, podem ser observados na Tabela 21. Comparando-se as lagartas com seis e sete ínstaes criadas em 'GA 1328', verifica-se que aquelas com sete ínstaes apresentaram, de modo geral, valores maiores, para o consumo de alimento, ganho de peso e fezes produzidas em relação às de seis ínstaes, ocorrendo o inverso, no entanto, para as lagartas criadas em 'IAN 873', com exceção dos valores observados para o peso de fezes que foram semelhantes nos indivíduos com seis e sete ínstaes.

Os valores encontrados para peso e área do alimento consumido, ganho de peso e fezes produzidas, considerando-se todo o estágio larval de *E. ello ello*, independente do número de ínstaes apresentado pelas lagartas, encontram-se na Tabela 22. Verifica-se que para todos os parâmetros avaliados, os valores encontrados em 'IAN 873' foram significativamente menores que os registrados nos demais clones, os quais não diferiram entre si em relação ao alimento consumido (peso e área) e ganho de peso pelas lagartas. Já, no que se refere ao peso de fezes, o valor médio encontrado em 'Fx 25' foi significativamente maior que o obtido em 'GA 1328', ocorrendo em 'LCB 510' um valor intermediário.

4.3.2. ÍNDICE DE CONSUMO (CI)

Segundo BHAT e BHATTACHARYA (1978), o índice de consumo (CI), que representa a quantidade, em gramas, de alimento que o inseto consome por grama de peso vivo, por dia, é governado pela solidez, teor de água e outras propriedades físico-químicas do alimento.

Segundo WALDBAUER (1964), o índice de consumo, baseado no peso fresco, reflete uma resposta de comportamento alimentar do inseto, enquanto o CI baseado em peso seco define uma resposta nutricional (fisiológica).

No presente trabalho, o índice de consumo foi obtido com base no peso seco sendo que os valores obtidos em cada instar larval podem ser observados nas Tabelas 23 a 27 e Figuras 8 e 9. Verifica-se que embora, em alguns casos, tenha ocorrido um aumento no CI do 2º para o 3º ou do 3º para o 4º instar, houve, de modo geral, uma tendência de diminuição no valor desse índice nutricional de acordo com a idade do inseto, evidenciando que apesar da maior proporção de alimento ingerido nos últimos instares, o consumo proporcionalmente ao peso da lagarta foi maior nos primeiros instares, concordando com os resultados encontrados para outros lepidópteros por CARVALHO (1981); VENDRAMIM *et alii* (1983); D'ANTONIO (1983) e PRECETTI (1984).

Através dos valores obtidos para todo o estágio larval (Tabela 27 e Figura 10), pode se constatar que o maior valor de CI foi encontrado no clone GA 1328 diferindo significativamente, no entanto, apenas do resultado obtido em 'IAN 873',

o que sugere que dentre os clones testados, este é o menos adequado nutricionalmente ao inseto.

4.3.3. RAZÃO DE CRESCIMENTO

A razão de crescimento representa o aumento de peso do inseto por grama de peso vivo por dia. Segundo BHAT e BHATTACHARYA (1978), esse índice nutricional afeta diretamente a velocidade de desenvolvimento do inseto, a qual depende da qualidade do hospedeiro, do estado fisiológico do inseto e de fatores ambientais como luz, umidade e temperatura.

Os valores da razão de crescimento em cada instar larval de *E. ello ello* encontram-se nas Tabelas 23 a 27 e Figuras 8 e 9. Verifica-se que houve uma variação nas tendências de aumento ou diminuição de GR com a idade do inseto nos diferentes clones. Assim, nos clones LCB 510 e IAN 873, de modo geral, os valores de GR diminuíram com a idade do inseto, enquanto que em 'Fx 25' e 'GA 1328' os valores máximos foram registrados no 3º ou 4º instar, tornando-se a partir daí decrescentes até o instar final. De modo geral, nos clones que apresentaram lagartas com seis e sete instares, foi verificada uma mesma tendência para os valores de GR, independente do número de instares apresentado pelo inseto.

A redução do GR com a idade do inseto também foi observada em outras espécies de lagartas por BHAT e BHATTACHA-

RYA (1978) e VENDRAMIM *et alii* (1983).

Considerando-se todo o estágio larval da espécie em questão, verifica-se que o menor valor foi registrado no clone IAN 873 diferindo significativamente dos demais, nos quais as médias encontradas não diferiram estatisticamente (Tabela 28 e Figura 10). A baixa razão de crescimento encontrada em 'IAN 873' provavelmente se deva ao baixo consumo de alimento pelas lagartas já que foi também nesse clone que ocorreram os menores valores de peso e área de alimento consumido (Tabela 22) e índice de consumo (Tabela 27).

4.3.4. DIGESTIBILIDADE APROXIMADA (AD)

A digestibilidade aproximada representa a porcentagem do alimento ingerido que é assimilado pelo inseto. Esse índice é uma aproximação da digestibilidade real, uma vez que os resíduos metabólicos descarregados nas fezes, bem como a membrana peritrôfica e as exúvias não são subtraídas do peso total das fezes. Assim os valores de AD são inferiores aos correspondentes à digestibilidade real, embora nos insetos fitófagos essa diferença seja desprezível (WALDBAUER, 1968).

Pelos resultados das Tabelas 23, 25 e 26 e Figuras 8 e 9, verifica-se que a digestibilidade aproximada em lagartas de *E. ello ello*, de modo geral, diminuiu com a idade do inseto nos clones Fx 25, LCB 510 e IAN 873, ocorrendo contudo,

nos dois primeiros genótipos, um pequeno aumento no ínstar final. Em relação às lagartas criadas em 'GA 1328' (Tabela 24), os valores de AD não foram influenciados pela idade do inseto. Essa variação observada possivelmente se deva a diferenças no teor de fibras dos clones testados.

O decréscimo de AD com a idade do inseto foi também observado por outros autores como MUKERJI e GUPPY (1970), LATHEEF e HARCOURT (1972), BHAT e BHATTACHARYA (1978), CRÓCOMO e PARRA (1979), CARVALHO (1981), SILVA (1981), VENDRAMIM *et alii* (1983), D'ANTONIO (1983) e PRECETTI (1984).

De acordo com KOGAN e COPE (1974), o decréscimo de AD ao longo do desenvolvimento do inseto, deve-se a diferença na seleção dos tecidos foliares. Assim, nos primeiros ínstares, as lagartas alimentam-se, preferencialmente de tecidos com baixo teor de fibras, o que proporciona maior digestibilidade. Já, nos últimos ínstares, as lagartas alimentam-se indiscriminadamente evitando apenas as nervuras maiores, ocorrendo, conseqüentemente, um decréscimo na digestibilidade.

Os valores de AD, determinados para o estágio larval completo, nos clones IAN 873, GA 1328 e LCB 510 não diferiram estatisticamente entre si mas foram superiores aos registrados em Fx 25 (Tabela 29 e Figura 10).

4.3.5. EFICIENCIA DE CONVERSAO DO ALIMENTO INGERIDO (ECI)

A eficiência de conversão do alimento ingerido representa a porcentagem do alimento ingerido que é convertida em massa do corpo do inseto.

Os valores de ECI para cada ínstar larval de *E. ello ello* encontram-se nas Tabelas 24 a 27 e Figuras 8 e 9, através das quais verifica-se que, até o penúltimo ínstar, o ECI não foi influenciado pela idade da lagarta, registrando-se, no entanto, no último ínstar, um decréscimo no valor desse índice em todos os clones estudados.

Segundo S00 H00 e FRAENKEL (1966), a redução do ECI no último ínstar deve-se a alterações na fisiologia do inseto e a um dispêndio extra de energia na fase anterior à pupação, ocasionando um ganho de peso proporcionalmente menor.

Considerando-se o estágio larval completo, verifica-se que houve diferença significativa nos valores de ECI. A menor média foi registrada no clone IAN 873, embora sem diferir de 'GA 1328', enquanto os maiores valores foram obtidos para as lagartas criadas em 'Fx 25', sem diferirem também do clone GA 1328 (Tabela 30 e Figura 10).

4.3.6. EFICIÊNCIA DE CONVERSÃO DO ALIMENTO DIGERIDO (ECD)

A eficiência de conversão do alimento digerido representa a porcentagem de alimento assimilado que é convertido em substância do corpo. Segundo WALDBAUER (1964, 1968), o ECD varia com a tomada de alimento e com o seu nível nutricional, mas é independente da sua digestibilidade. Considerando-se que os nutrientes assimilados gastos no metabolismo energético não são computados no ECD, o valor desse índice diminui à medida que aumenta a quantidade de alimento assimilado que é metabolizada para a produção de energia metabólica.

Os valores de ECD para cada ínstar larval de *E. ello ello* estão representados nas Tabelas 24 a 27 e Figuras 8 e 9. Verifica-se que, com exceção das lagartas com seis ínstar criadas em 'IAN 873', nos demais casos houve um decréscimo no ínstar final, concordando com os resultados obtidos para outros lepidópteros por VENDRAMIM *et alii* (1983) e PRECETTI (1984).

De acordo com MUKERJI e GUPPY (1970), LATHEEF e HARCOURT (1972) e KOGAN e COPE (1974), existe uma correlação inversa entre AD e ECD. No presente trabalho, embora essa correlação não tenha sido testada, pode-se observar que, de modo geral, tende a ocorrer uma inversão nos valores desses índices (Figuras 8 e 9).

Segundo MUKERJI e GUPPY (1970), essa correlação inversa em que AD diminui e ECD aumenta com a idade do inseto,

deve-se ao fato de que as lagartas jovens, embora se alimentem de tecidos mais facilmente digeríveis, utilizam a maior parte do alimento digerido como energia de manutenção, convertendo apenas uma pequena parte em biomassa, o que leva a baixos valores de ECD. Nas lagartas mais velhas, no entanto, ocorre o inverso, pois estas, mesmo se alimentando indiscriminadamente, incorporam mais alimento como massa do corpo, ocasionando um aumento de ECD.

Os valores de ECD, determinados para todo o estágio larval de *E. ello ello*, apresentaram diferença estatística (Tabela 31 e Figura 10). O maior valor foi observado no clone Fx 25 diferindo dos demais enquanto a menor média foi registrada no clone IAN 873 sem, no entanto, diferir do valor obtido em 'GA 1328'.

4.3.7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

De modo geral, espera-se que um inseto que se alimente numa espécie vegetal pouco adequada ao seu desenvolvimento apresente baixos valores de CI, GR, AD, ECI e ECD (VENDRAMIM *et alii*, 1983).

Na presente pesquisa, no entanto, dentre os clones menos adequado ao desenvolvimento de *E. ello ello*, detectados com base nos estudos de biologia dessa espécie (item 4.1.), isso foi verificado apenas em 'IAN 873' e, ainda assim, com um valor de AD alto em relação ao obtido em 'Fx 25', considerado o clone mais favorável à referida praga. A menor adequação de 'IAN 873', mesmo tendo ocorrido uma digestibilidade relativamente alta, possivelmente seja devida à baixa qualidade biológica do alimento digerido, reduzindo a proporção de alimento transformada em biomassa o que pode ser evidenciado, nesse caso, pelos baixos valores de GR, ECI e ECD. Também é possível que essa baixa adequação seja devida, em parte, à falta de fagostimulantes nas folhas do referido clone, influenciando na tomada de alimento, o que poderia ter sido a causa do baixo valor encontrado para CI.

Em relação aos clones GA 1328 e LCB 510, também considerados pouco adequados ao desenvolvimento de *E. ello ello* (item 4.1.), os valores dos índices nutricionais estudados foram, de modo geral, semelhantes aos encontrados em 'Fx 25', tornando difícil explicar com base nos mesmos, as razões dessa bai

xa adequação.

Assim, com base nesses resultados, torna-se evidente que nem sempre é possível avaliar a diferença na adequação de clones de seringueira à *E. ello ello* ou mesmo explicar essa diferença com base, exclusivamente, em estudos de nutrição quantitativa, sugerindo-se portanto que esses estudos sejam acompanhados por outros relacionados à biologia e comportamento do inseto.

Tabela 17 - Alimento consumido, ganho de peso e fezes produzidas (peso seco) e área foliar consumida em cada instar das lagartas de *E. ello ello* criadas em folhas do clone de seringueira Fx 25. Temperatura: $25 \pm 1^{\circ}\text{C}$; UR: $70 \pm 10\%$; fotofase: 14 h.

Ínstares	Alimento consumido			Peso ganho		Fezes prod.		
	Peso (g)	(%)	Área (cm ²)	(g)	(%)	(g)	(%)	
I e II	0,0113	0,42	1,66	0,0021	0,52	0,0055	0,30	
III	0,0284	1,04	4,11	0,0052	1,29	0,0180	0,96	
IV	0,1049	3,84	15,04	0,0213	5,29	0,0660	5,53	
V	0,3737	13,70	54,11	0,0772	19,18	0,2809	15,03	
VI	2,2102	81,00	320,31	0,2968	73,72	1,4987	80,18	

Tabela 18 - Alimento consumido, ganho de peso e fezes produzidas (peso seco) e área foliar consumida em cada instar das lagartas de *E. ello ello*, com seis e sete ínstaes, criadas em folhas do clone de seringueira GA 1328. Temperatura: $25 \pm 1^\circ\text{C}$; UR: $70 \pm 10\%$; fotofase: 14 h.

Ínstares	Alimento consumido			Peso ganho		Fezes prod.		
	Peso		Area (cm ²)	(g)	(%)	(g)	(%)	
	(g)	(%)						
I e II	0,0104	0,42	1,47	0,42	0,0018	0,48	0,0039	0,25
III	0,0197	0,79	2,77	0,79	0,0034	0,91	0,0117	0,76
IV	0,0850	3,41	11,97	3,41	0,0191	5,13	0,0413	2,67
V	0,3733	14,96	52,57	14,96	0,0701	18,81	0,2164	14,00
VI	2,0066	80,42	282,61	80,42	0,2782	74,67	1,2728	82,32
I e II	0,0064	0,22	0,90	0,22	0,0009	0,22	0,0032	0,19
III	0,0156	0,53	2,20	0,53	0,0030	0,73	0,0070	0,42
IV	0,0437	1,49	6,16	1,49	0,0079	1,90	0,0253	1,52
V	0,1192	4,06	16,78	4,06	0,0214	5,17	0,0748	4,49
VI	0,4719	16,10	66,46	16,10	0,0905	21,88	0,2561	15,36
VII	2,2748	77,60	320,39	77,60	0,2900	70,10	1,3009	78,02

Tabela 19 - Alimento consumido, ganho de peso e fezes produzidas (peso seco) e área foliar consumida em cada instar das lagartas de *E. ello ello* criadas em folhas do clone de seringueira LCB 510. Temperatura: $25 \pm 1^\circ\text{C}$; UR: $70 \pm 10\%$; fotofase: 14 h.

Instares	Alimento consumido		Peso ganho		Fezes prod.			
	Peso (g)	(%)	Área (cm ²)	(%)	(g)	(%)		
I e II	0,0104	0,37	1,54	0,37	0,0022	0,51	0,0048	0,28
III	0,0259	0,93	3,86	0,93	0,0053	1,23	0,0155	0,89
IV	0,0971	3,49	14,38	3,47	0,0212	4,93	0,0545	3,14
V	0,4282	15,38	63,91	15,40	0,0846	19,67	0,2760	15,93
VI	2,2221	79,83	331,27	79,83	0,3056	73,66	1,3822	79,76

Tabela 20 - Alimento consumido, ganho de peso e fezes produzidas (peso seco) e área foliar consumida em cada instar das lagartas de *E. ello ello*, com seis e sete instares, criadas em folhas do clone de seringueira IAN 873. Temperatura: $25 \pm 1^\circ\text{C}$; UR: $70 \pm 10\%$; fotofase: 14 h.

Instares	Alimento consumido			Peso ganho		Fezes produz.	
	Peso (g)	(%)	Área (cm^2)	(g)	(%)	(g)	(%)
I e II	0,0184	0,91	3,01	0,0030	1,26	0,0055	0,55
III	0,0288	1,43	4,72	0,0059	2,49	0,0145	1,45
IV	0,1107	5,49	18,15	0,0199	8,39	0,0560	5,61
V	0,4431	21,99	72,63	0,0946	39,87	0,2227	22,31
VI	1,4136	70,17	231,74	0,1139	48,00	0,6993	70,07
I e II	0,0116	0,69	1,91	0,0019	0,84	0,0037	0,37
III	0,0170	1,02	2,79	0,0022	0,97	0,0087	0,88
IV	0,0444	2,65	7,29	0,0067	2,95	0,0242	2,44
V	0,1062	6,35	17,42	0,0188	8,28	0,0610	6,14
VI	0,3710	22,18	61,37	0,0584	25,72	0,2134	21,49
VII	1,1226	67,11	84,03	0,1391	61,25	0,6820	68,68

Figura 6 - Alimento consumido, ganho de peso e fezes produzidas (peso seco) de E. ello criada em folhas de clones de seringueira Fx 25 (6 Ínstares) e GA 1328 (seis e sete Ínstares). Temperatura: $25 \pm 10^\circ\text{C}$; UR: $70 \pm 10\%$; fotofase: 14 horas.

Figura 7 - Alimento consumido, ganho de peso e fezes produzidas (peso seco) de *E. ello* criada em folhas dos clones de seringueira LCB 510 (6 instares) e IAN 873 (seis e sete instares). Temperatura: $25 \pm 10^\circ\text{C}$; UR: $70 \pm 10\%$; fotofase: 14 horas.

Tabela 21 - Alimento consumido, ganho de peso e fezes produzidas (peso se co) e área foliar consumida por lagartas de *E. ello ello*, com seis e sete ínstaes, criadas em folhas dos clones de seringueira GA 1328 e IAN 873. Temperatura: $25 \pm 1^{\circ}\text{C}$; UR: $70 \pm 10\%$; fotofase: 14 h.

Parâmetro Nutricional		Clones			
		GA 1328		IAN 873	
		nº de Ínstares		nº de Ínstares	
		seis	sete	seis	sete
Alimento	peso (g)	2,4950	2,9316	2,0146	1,6728
consumido	área (cm ²)	351,39	412,89	330,25	274,81
Peso					
ganho (g)		0,3726	0,4137	0,2373	0,2271
Fezes produzi-					
das (g)		1,5461	1,6673	0,9980	0,9930

Tabela 22 - Alimento consumido, ganho de peso e fezes produzidas (peso seco) e área foliar consumida no estágio larval de *E. ello ello* criada em folhas de quatro clones de seringueira. Temperatura: $25 \pm 1^{\circ}\text{C}$; UR: $70 \pm 10\%$; fotofase: 14 h.

Clones	Alimento consumido		Peso ganho* (g)	Fezes prod.* (g)
	Peso (g)*	Área (cm ²)*		
LCB 510	2,7876 a	415,59 a	0,4192 a	1,7328 ab
Fx 25	2,7274 a	394,32 a	0,4122 a	1,8521 a
GA 1328	2,6360 a	371,16 a	0,3874 a	1,5793 b
IAN 873	1,8365 b	300,56 b	0,2334 b	1,0058 c

*As médias seguidas de mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 23 - Índices de consumo e utilização de alimento para cada ínstar das lagartas de *E. ello ello* criadas em folhas do clone de se ringueira Fx 25. Temperatura: $25 \pm 1^{\circ}\text{C}$; UR: $70 \pm 10\%$; fotofase: 14 h.

Ínstares	Índice Nutricional				
	CI	GR	AD(%)	ECI(%)	ECD(%)
I e II	1,5811	0,2918	52,29	18,70	37,77
III	1,4403	0,2447	38,00	18,50	49,59
IV	1,5258	0,3071	36,17	20,83	60,16
V	1,1086	0,2235	28,42	20,56	74,14
VI	0,9858	0,1531	32,22	14,47	43,62

Tabela 24 - Índices de consumo e utilização de alimento para cada instar das lagartas de *E. ello ello*, com seis e sete ínstaes, criadas em folhas do clone de seringueira GA 1328. Temperatura: $25 \pm 1^{\circ}\text{C}$; UR: $70 \pm 10\%$; fotofase: 14 h.

Ínstaes	Índice Nutricional									
	CI	GR	AD(%)	ECI (%)	ECD (%)					
I e II	1,3652	1,3695	0,2361	0,1857	62,49	48,30	17,45	13,55	27,81	26,60
III	1,3353	1,4751	0,2471	0,2805	38,48	55,34	18,28	19,04	40,05	34,46
IV	1,4156	1,4522	0,3194	0,2748	51,27	42,89	22,75	18,50	44,53	43,07
V	1,1821	1,4164	0,2222	0,2622	41,27	38,38	18,68	18,62	47,04	48,26
VI	0,9803	1,1855	0,1365	0,2264	20,41	44,77	13,88	19,13	41,57	43,33
VII		1,0933		0,1409		42,18		12,77		30,71

Tabela 25 - Índices de consumo e utilização de alimento para cada instar das lagartas de *E. ello ello* criadas em folhas do clone de seringueira LCB 510. Temperatura: $25 \pm 1^{\circ}\text{C}$; UR: $70 \pm 10\%$; fotofase: 14 h.

Ínstares	Índice Nutricional				
	CI	GR	AD(%)	ECI(%)	ECD(%)
I e II	1,5393	0,3401	53,23	21,05	41,06
III	1,4573	0,3059	40,30	20,47	51,26
IV	1,3757	0,2945	41,60	21,83	51,61
V	1,1293	0,2203	35,82	19,87	56,78
VI	1,0092	0,1405	38,01	13,80	37,49

Tabela 26 - Índices de consumo e utilização de alimento para cada instar das lagartas de *E. ello ello*, com seis e sete instares, criadas em folhas do clone de seringueira IAN 873. Temperatura: $25 \pm 1^{\circ}\text{C}$; UR: $70 \pm 10\%$; fotofase: 14 h.

Ínstares	Índice Nutricional									
	CI	GR	AD(%)	ECI (%)	ECD(%)					
I e II	1,7644	0,2863	0,2678	69,33	67,88	16,28	16,41	23,55	24,14	
III	1,2959	1,5585	0,2773	0,2014	49,14	46,59	21,48	13,10	44,77	28,82
IV	1,4779	1,3856	0,2654	0,2013	48,92	45,14	17,96	14,70	36,97	32,51
V	1,1761	1,2773	0,2479	0,2223	49,01	41,77	21,11	17,51	43,19	42,59
VI	0,8020	0,9602	0,0690	0,1498	42,64	42,14	8,79	15,57	34,76	36,81
VII		0,7009		0,0863		39,00		12,35		31,72

Figura 9 - Índices de consumo e utilização de alimento para cada instar larval de *E. ell.* criada em folhas dos clones de seringueira Fx 25 (6 instares) e GA 1328 (6 e 7 instares). Temperatura: $25 \pm 10^\circ\text{C}$; UR: $70 \pm 10\%$; fotofase: 14 horas.

Figura 8 - Índices de consumo e utilização de alimento para cada instar larval de *E. ello* criada em folhas dos clones de seringueira LCB 510 (6 instares) e IAN 873 (6 e 7 instares). Temperatura: $25 \pm 10^\circ\text{C}$; UR: $70 \pm 10\%$; fotofase: 14 horas.

Tabela 27 - Índice de consumo (CI) das lagartas de *E. ello ello* criadas em folhas de quatro clones de seringueira. Temperatura: $25 \pm 1^{\circ}\text{C}$; UR: $70 \pm 10\%$; fotofase: 14 h.

Clones	CI		
	Média (*)	IC	IV
GA 1328	1,1437 a	[1,0556 ; 1,2318]	0,8381 - 1,7252
Fx 25	1,0515 ab	[0,9696 ; 1,1334]	0,8038 - 1,4089
LCB 510	1,0355 ab	[0,9496 ; 1,1214]	0,7708 - 1,4837
IAN 873	0,9338 b	[0,8434 ; 1,0245]	0,6342 - 1,2610

(*) As médias seguidas de mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

IC: Intervalo de Confiança

IV: Intervalo de Variação

Tabela 28 - Razão de Crescimento (GR) das lagartas de *E. ello ello* criadas em folhas de quatro clones de seringueira. Temperatura: $25 \pm 1^{\circ}\text{C}$; UR: $70 \pm 10\%$; fotofase: 14 horas.

Clones	GR		
	Média*	IC	IV
Fx 25	0,1604 a	[0,1575 ; 0,1632]	0,1116 - 0,2088
GA 1328	0,1596 a	[0,1562 ; 0,1629]	0,1130 - 0,2312
LCB 510	0,1556 a	[0,1524 ; 0,1587]	0,1139 - 0,2142
IAN 873	0,1266 b	[0,1230 ; 0,1301]	0,0866 - 0,2007

* As médias seguidas de mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

IC = Intervalo de Confiança

IV = Intervalo de Variação

Tabela 29 - Digestibilidade Aproximada (AD) das folhas de quatro clones de seringueira para lagartas de *E. ello ello*. Temperatura: $25 \pm 1^{\circ}\text{C}$; UR: $70 \pm 10\%$; fotofase: 14 horas.

Clones	AD (%)		
	Média*	IC	IV
IAN 873	41,60 a	[38,13 ; 45,07]	34,46 - 64,53
GA 1328	39,57 a	[36,19 ; 42,95]	25,83 - 48,30
LCB 510	37,87 a	[34,58 ; 41,16]	29,38 - 51,44
Fx 25	32,20 b	[28,99 ; 35,41]	21,02 - 60,10

* As médias seguidas da mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

IC = Intervalo de Confiança

IV = Intervalo de Variação.

Tabela 30 - Eficiência de Conversão do Alimento Ingerido (ECI) nas lagartas de *E. ello ello* criadas em folhas de quatro clones de seringueira. Temperatura: $25 \pm 1^{\circ}\text{C}$; UR: $70 \pm 10\%$; fotofase: 14 h.

Clones	ECI (%)		
	Média (*)	IC	IV
Fx 25	15,27 a	[14,58 ; 15,96]	11,95 - 19,36
LCB 510	15,04 a	[14,32 ; 15,76]	13,19 - 17,43
GA 1328	14,70 ab	[13,96 ; 15,44]	12,61 - 17,43
IAN 873	13,76 b	[12,98 ; 14,54]	11,53 - 17,33

* As médias seguidas de mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

IC: Intervalo de Confiança

IV: Intervalo de Variação

Tabela 31 - Eficiência de Conversão de Alimento Digerido (ECD) nas lagartas de *E. ello ello* criadas em folhas de quatro clones de seringueira. Temperatura: $25 \pm 1^{\circ}\text{C}$; UR: $70 \pm 10\%$; fotofase: 14 h.

Clones	ECD (%)		
	Média (*)	IC	IV
Fx 25	49,48 a	[45,73 ; 53,23]	29,88 - 70,67
LCB 510	40,71 b	[36,87 ; 44,55]	26,79 - 49,14
GA 1328	38,68 bc	[34,74 ; 42,62]	28,17 - 66,97
IAN 873	34,26 c	[30,09 ; 38,43]	27,71 - 38,54

(*) As médias seguidas de mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade

IC: Intervalo de Confiança

IV: Intervalo de Variação

Figura 10 - Índices de consumo e utilização de alimento observados durante a fase larval de *E. ello elo* criada em folhas de quatro clones de seringueira. Temperatura: $25 \pm 1^\circ\text{C}$; UR: $70 \pm 10\%$; fotofase: 14 horas.

5. CONCLUSÕES

Os resultados obtidos na presente pesquisa com *Erinnyis ello ello* (L., 1758) em seringueira permitem estabelecer as seguintes conclusões:

- . Há influência dos clones utilizados na duração e viabilidade das fases larval, pré-pupal e pupal, número de ínstares larvais, peso de lagartas e de pupas, e porcentagem de adultos deformados.
- . Dentre os ínstares larvais, a menor viabilidade, considerando-se todos os clones, conjuntamente, ocorre no 2º ínstar.
- . Há uma correlação positiva entre a duração da fase larval e o número de ínstares.

- . Nos clones menos adequados ao desenvolvimento do inseto, há um aumento do número de ínstaes larvais.

Não há correlação do teor de umidade das folhas dos diferentes clones com a duração e viabilidade da fase larval, peso de lagartas com 5, 10 e 15 dias de idade e peso de pupas.

- . Em termos biológicos, o clone Fx 25 é o mais adequado ao desenvolvimento do inseto, enquanto os clones IAN 873, LCB 510, e GA 1328 são os menos favoráveis.

- . Há uma diferença entre os clones quanto à preferência para alimentação das lagartas, sendo os clones RRIM 526, Fx 25 e C 228 os mais preferidos e os clones RRIM 600 e GA 1328 os menos preferidos.

- . O consumo de alimento, ganho de peso e peso de fezes produzidas aumentam com a idade do inseto, atingindo o máximo no último ínstar.

- . O consumo de alimento em peso seco ou área foliar, ganho de peso e fezes produzidas no clone IAN 873 são menores que os obtidos nos demais clones.

- . O índice de consumo diminui com o desenvolvimento do inseto, em todos os clones.

- . A digestibilidade aproximada decresce com a idade do inseto, aumentando no ínstar final.
- . A eficiência de conversão do alimento digerido aumenta com o desenvolvimento do inseto, diminuindo no último ínstar.
- . As lagartas criadas no clone Fx 25 apresentam uma melhor utilização de alimento que as criadas em IAN 873.

6. LITERATURA CITADA

ABREU, J.M., 1974. Patogenicidade do *Bacillus thuringiensis* Berliner contra o mandorová da seringueira (*Erinnyis ello* L.) (Lepidoptera:Sphingidae). Revista Theobroma. Ilhéus, 4(3): 33-36.

ABREU, J.M., 1975. Fatores que influem na captura de *Erinnyis ello* L. (Lepidoptera:Sphingidae) por armadilhas luminosas, na Bahia. In: II Congresso Brasileiro de Entomologia, Pelotas, p.13. [Resumos].

ABREU, J.M. de; P.F.N. CRUZ e F.G.E. SMITH, 1979. Abundância sazonal do mandorová da seringueira *Erinnyis ello* (Lepidoptera:Sphingidae), na Bahia. Revista Theobroma. Ilhéus, 9(1): 39-42.

- ABREU, J.M. de, 1982. Investigations on the rubber leaf caterpillar *Erinnyis ello* in Bahia, Brazil. Revista Theobroma. Ilhéus, 12(2): 85-99.
- ARIAS, V.B. e J.A. REYES, 1978. Guia para la cria masal de *Erinnyis ello* (L.) (Lepidoptera:Sphingidae) gusano de la yuca, con material fresco. CIAT, Colombia, 8p. [mimeografado].
- BECK, S.D., 1960. The european corn borer, *Pyrausta nubilalis* (Hubn.), and its principal host plant. VII. Larval feeding behavior and host plant resistance. Annals of the Entomological Society of America. College Park, 53(2): 206-212.
- BECK, S.D. e E.E. SMISSMAN, 1961. The european corn borer, *Pyrausta nubilalis* (Hubn.), and its principal host plant. IX. Biological activity of chemical analogs of corn resistance factor A (6-methoxybenzoxazolinone). Annals of the Entomological Society of America. College Park, 54: 53-61.
- BECK, S.D., 1965. Resistance of plants to insects. Annual Review of Entomology. Palo Alto, 10: 207-232.
- BECK, S.D. e L.M. SCHOONHOVEN, 1980. Insect behavior and plant resistance. In: MAXWELL, F.G. e P.R. JENNINGS, ed. Breeding plants resistant to insects. New York, John Wiley, p.116-135.

BELAND, G.L. e J.H. HATCHETT, 1976. Expression of antibiosis to the bollworm in two soybean genotypes. Journal of Economic Entomology. College Park, 69(4): 557-560.

BELLOTTI, A.; A.V. SCHOONHOVEN e J. PEÑA, 1974. Insectos que atacam la yuca. Centro Internacional de Agricultura Tropical. CIAT, Colombia, 17p. [mimeografado].

BELLOTTI, A. e B. ARIAS, V., 1977. Biology, ecology and biological control of cassava hornworm (*Erinnyis ello*). Proceeding Cassava Protection Workshop. CIAT, Cali, Colombia, p.227-32.

BELLOTTI, A.; A.A. ROMEROS e L.F. CEBALLOS, 1979. Controle do *Erinnyis ello*, mandarovã da mandioca, Brasília, EMBRATER. 1V.

BHAT, N.S. e A.K. BHATTACHARYA, 1978. Consumption and utilization of soybean by *Spodoptera litura* (F.) at different temperatures. Indian Journal of Entomology. New Delhi, 40(1): 16-25.

BHATTACHARYA, A.K. e G.P. WALDBAUER, 1969. Faecal uric acid as an indicator in the determination of food utilization. Journal of Insect Physiology. Oxford, 15: 1129-1135.

BHATTACHARYA, A.K. e G.P. WALDBAUER, 1970. Use of the faecal uric acid method in measuring the utilization of food by *Tribolium confusum*. Journal of Insect Physiology. Oxford, 16: 1983-1990.

BHATTACHARYA, A.K. e N.C. PANT, 1976. Studies on the plant relationships: consumption and utilization profile in insects. Proceeding of the National Academy of Sciences of India. Allahabad, 46(1,2): 273-301.

BOLDT, P.E.; K.D. KIEVER e C.M. IGNOFFO, 1975. Lepidopteran pests of soybeans: consumption of soybean foliage and pods and development time. Journal of Economic Entomology. College Park, 68(4): 480-482.

BREWER, F.D. e E.G. KING, 1979. Consumption and utilization of soyflour-wheat germ diets by *Heliothis* spp. Annals of the Entomological Society of America. College Park, 72(3): 415-417.

BUSOLI, A.C.; F.M. LARA e S. SILVEIRA NETO, 1981. Flutuações populacionais de algumas pragas das Famílias Pyralidae, Sphingidae, Arctiidae e Gelechiidae (Lepidoptera), na região de Jaboticabal, SP e influência dos fatores meteorológicos. Anais da Sociedade Entomológica do Brasil. Jaboticabal, 10(1): 27-41.

BUTT, B.A. e E. CANTU, 1962. Sex determination of lepidopterous pupae. United States Department of Agriculture, Washington, ARS, n.33-75. 7p.

CARVALHO, C.F., 1980. Aspectos biológicos, técnicas para obtenção de ovos em condições de laboratório e avaliação de danos de *Erinnyis ello ello* (Linnaeus, 1758) (Lepidoptera: Sphingidae) em mandioca, em condições de campo. Piracicaba, ESALQ/USP, 87p. [Dissertação de Mestrado].

CARVALHO, C.F.; R.L. RIGITANO; A.I. CIOCIOLA, 1984. Parasitismo de ovos de *Erinnyis ello ello* por *Trichogramma* sp. na Região de Curvelo, Minas Gerais. In: IX Congresso Brasileiro de Entomologia, Londrina, p.157. [Resumo].

CARVALHO, S.M. de, 1981. Biologia e nutrição quantitativa de *Alabama argillacea* (Huebner, 1818) (Lepidoptera: Noctuidae) em três cultivares de algodoeiro. Piracicaba, ESALQ/USP, 97p. [Dissertação de Mestrado].

CASTRO, L.L. e R.F. CARVALHO, 1939. Observações sobre a biologia e o combate biológico da lagarta da mandioca. Arquivos do Instituto de Pesquisa Agronômica. Recife, 2: 5-26.

CELESTINO FILHO, P., 1980. Aspectos biológicos de *Erinnyis ello* em seringueira. Manaus. CNPSe, 4p. [CNPSe, Pesquisa em andamento].

CELESTINO FILHO, P.; A.G. ROSSETTI; O.G. da ROCHA NETO e F.E.L. MAGALHÃES, 1982. Avaliação de *Erinnyis ello* (Lineu, 1758), em viveiro de seringueira. Pesquisa Agropecuária Brasileira. Brasília, 17(7): 981-983.

CHAN, B.G.; A.C. WAISS JÚNIOR; R.G. BINDER e C.A. ELLIGER, 1978. Inhibition of lepidopterous larval growth by cotton constituents. Entomologia Experimentalis et Applicata. Amsterdam, 24: 94-100.

CHOU, Y.M.; G.C. ROCK e E. HODGSON, 1973. Consumption and utilization of chemically defined diets by *Argyrotaenia velutinana* and *Heliothis virescens*. Annals of the Entomological Society of America. College Park, 66(3): 627-632.

CIAT, 1974. Sistemas de producción de yuca. Informe Anual, Cali, p.58-117.

CIOCIOLA, A.I., 1978. Influência da qualidade das folhas de mandioca no desenvolvimento de lagartas de *Erinnyis ello* em condições de laboratório. In: III Congresso Latino-americano de Entomologia e V Congresso Brasileiro de Entomologia, Ilhéus/Itabuna. [Resumo].

- COELHO, I.P.; S. SILVEIRA NETO; J.F.S. DIAS; L.C. FORTI; E.F. CHAGAS e F.M. LARA, 1979. Fenologia e análise faunística da Família Sphingidae (Lepidoptera), através de levantamento com armadilha luminosa em Piracicaba, SP. Anais da Sociedade Entomológica do Brasil. Jaboticabal, 8(2): 295-307.
- CROCOMO, W.B., 1977. Aspectos bionômicos de *Eacles imperialis magnifica* Walker, 1856 (Lepidoptera:Attacidae) em cafeeiro. Piracicaba, ESALQ/USP, 89p. [Dissertação de Mestrado].
- CROCOMO, W.B. e J.R.P. PARRA, 1979. Biologia e nutrição de *Eacles imperialis magnifica* Walker, 1856 (Lepidoptera:Attacidae) em cafeeiro. Revista Brasileira de Entomologia. São Paulo, 23(2): 51-75.
- CROCOMO, W.B., 1983. Consumo e utilização de milho, trigo e sorgo por *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith, 1797). Piracicaba, ESALQ/USP, 93p. [Tese de Doutorado].
- CRUZ, P.F.N., 1975. Ensaio de diferentes métodos de controle das mariposas *Erinnyis ello* e *E. alope*. In: Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira. Itabuna, p.81-82.
- CRUZ, P.F.N. da, 1976. Mandarová da seringueira ameaça produção da borracha na Bahia. Cacau Atualidades. Ilhéus, 13(3): 16-20.

CRUZ, P.F.N.; J.M. de ABREU e S.J. SORIA, 1977. Flutuação estacional das mariposas, *Erinnyis ello* L. (Lepidoptera:Sphingidae) praga da seringueira na Bahia. In: IV Congresso Brasileiro de Entomologia. Goiânia, p.127. [Resumo].

DAHLMAN, D.L., 1977. Effect of L-canavanine on the consumption and utilization of artificial diet by the tobacco hornworm, *Manduca sexta*. Entomologia Experimentalis et Applicata. Amsterdam, 22(2): 213-231.

D'ANTONIO, A.M., 1983. Biologia, nutrição quantitativa e danos de *Lonomia (Periga) circumstans* (Walker, 1855) (Lepidoptera: Attacidae) em cafeeiro. Piracicaba, ESALQ/USP, 70 p. [Dissertação de Mestrado].

DAUM, R.J.; G.H. McKIBBEN; T.B. DAVICH e R. McLAUGHLIN, 1969. Development of the bait principle for boll weevil control: Calco Oil Red N-1700 dye for measuring ingestion. Journal of Economic Entomology. College Park, 62(2): 370-375.

DUODU, Y.A. e F.F. BINEY, 1981. Growth, food consumption and food utilization of *Spodoptera littoralis* (Boisduval) (Lepidoptera:Noctuidae) on four food-plants. Bulletin of Entomological Research. London, 71: 655-662.

- DUTRA, G.R.P., 1916. Pragas dos mandiocaes (*Dilophonota ello* Lin.). Boletim da Agricultura. São Paulo, 17(1): 39-44.
- ELLIGER, C.A.; D.F. ZINKEL e B.G. CHAN, 1976. Diterpene acids as larval growth inhibitions. Experientia. Basel, 32(11): 1364-1365.
- ELLIGER, C.A.; B.C. CHAN e A.C. WAISS JUNIOR, 1980. Flavonoids as larval growth inhibitors. Naturwissenschaften. Berlin, 67: 358-359.
- ERICKSON, J.M. e P. FEENY, 1974. Sinigrin: a chemical barrier to the black swallow-tail butterfly, *Papilio polyxenes*. Ecology. San Diego, 55(1): 103-111.
- FARIAS, A.R.N., 1977. Morfologia e biologia de *Erinnyis ello* (Lineu, 1758) (Lepidoptera:Sphingidae) e avaliação toxicológica de inseticidas para o seu controle. Curitiba, Universidade Federal do Paraná, 101p. [Tese de Mestrado].
- FERNANDES, L.C. e J.D. VENDRAMIM, 1984. Aspectos biológicos de *Erinnyis ello* (L., 1758) (Lepidoptera:Sphingidae) em folhas de mandioca e de seringueira. Anais do IV Congresso Brasileiro de Iniciação Científica em Ciências Agrárias. Universidade de Taubaté, p.150. [Resumo].

- FERY, R.L. e F.P. CUTHBERT JUNIOR, 1975. Antibiosis in *Lycopersicon* to the tomato fruitworm (*Heliothis zea*). Journal of American Society for Horticultural Science. Mount Vernon, 100(3): 276-278.
- FONSECA, J.P., 1942. Mandarovã da mandioca. O Biológico. São Paulo, 8(7): 179-186 e 8(8): 210-215.
- FRAENKEL, C.S., 1959. The raison d'être of secondary plant substances. Science. New York, 129: 1466-1470.
- FREIRE, A.J.P., 1984. Abundância populacional de ovos de *E-rinnyis ello* (Lepidoptera: Spingidae) em seringueira e porcentagem de parasitismo por microhymenópteros. In: IX Congresso Brasileiro de Entomologia, Londrina, p.41. [Resumo].
- GALLEGO, F.L.M., 1950. Estudios entomológicos: El gusano de las hojas de la yuca. Revista de la Faculdade Nacional de Agronomia. Medellin, 12: 84-110.
- 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, 531p.

- GARDNER, J.W. e R.E. LYNCH, 1981. Fall armyworm leaf consumption and development of Florunner peanuts. Journal of Economic Entomology. College Park, 74(2): 191-193.
- GUPTA, M.R. e R. RADHAKRISNAMURTY, 1971. Estimation of diet intake by the larvae of *Concyra cephalonica* and *Tribolium castaneum* using a 45 Calcium-labelled compound. Journal of Insect Physiology. Oxford, 17: 2491-2497.
- HENDRICKS, D.E. e H.M. GRAHAM, 1970. Oil soluble dye in larval diet for tagging moths, eggs and spermatophores of tobacco budworms. Journal of Economic Entomology. College Park, 63(2): 1019-1020.
- HODGES, R.W., 1971. The moths of America North of Mexico. Fascicle 21, Sphingidae. London, E.W. Classey Ltd. and R.B.D. Publications Inc., 158p.
- HOEKSTRA, A. e A.M.T. BEENAKKERS, 1976. Consumption, digestion, and utilization of various grasses by fifth instar larvae and adults of the migratory locust. Entomologia Experimentalis et Applicata. Amsterdam, 19(2): 130-138.
- HSIAO, T.H. e G. FRAENKEL, 1968. Selection and especificity of colorado potato beetle for solanaceous and nonsolanaceous plants. Annals of the Entomological Society of America. College Park, 61(2): 493-503.

- JERMY, T., 1966. Feeding inhibitors and food preference in chewing phytophagous insects. Entomologia Experimentalis et Applicata. Amsterdam, 9: 1-12.
- JONES, R.L.; W.D. PERKINS e A.N. SPARKS, 1975. *Heliothis zea*: effects of populations density and a marker dye in the laboratory. Journal of Economic Entomology. College Park, 68(3): 349-350.
- KASTEN JÚNIOR, P., 1982. Biologia de *Erynnis ello* (técnica de criação). CEPLAC/CEPEC, Ilhéus, Bahia. Informe Técnico. p.91-92.
- KASTING, R. e A.J. MCGINNIS, 1965. Measuring consumption of food by an insect with Carbon-14 labelled compounds. Journal of Insect Physiology. Oxford, 11: 1253-1260.
- KERNBACH, K., 1962. Die Schwärmer einiger Galapagos - Inseln (Lepidoptera-Sphingidae). Opuscula Zoologica. München, 63: 1-19.
- KOGAN, M., 1970. Intake and utilization of natural diets by the Mexican bean beetle, *Epilachna varivestis*: a multivariate analysis. In: J.G., ed. Insect and mite nutrition, significance and implications in ecology and pest management Amsterdam, North Holland, p.107-126.

KOGAN, M. e D. COPE, 1974. Feeding and nutrition of insects associated with soybeans. 3. Food intake, utilization, and growth in the soybean looper, *Pseudoplusia includens*. Annals of the Entomological Society of America. College Park, 67(1): 66-72.

KOGAN, M. e J.R.P.- PARRA, 1981. Techniques and applications of measurements of consumptions and utilization of food by phytophagous insects. In: BHASKARAN, G.; S. FRIEDMAN e J.C. RODRIGUEZ, ed. Current topics in insect endocrinology and nutrition. New York, Plenum Publ., p.337-352.

LAROCA, S. e O.H.H. MIELKE, 1975. Ensaio sobre ecologia de comunidade em Sphingidae na Serra do Mar, Paraná, Sul do Brasil (Lepidoptera). Revista Brasileira de Biologia. Rio de Janeiro, 35(1): 1-19.

LATHEEF, M.A. e D.G. HARCOURT, 1972. A quantitative study of food consumption, assimilation and growth in *Leptinotarsa decemlineata* (Coleoptera:Chrysomelidae) on two host plants. The Canadian Entomologist. Ottawa, 104: 1271-1276.

LEPAGE, H.S.; O. GIANNOTTI e A. ORLANDO, 1947. Combate ao mandorová da mandioca *Erinnyis ello* (L.). O Biológico. São Paulo, 13: 76-80.

LIMA, J.A., 1941. O mandorová da mandioca. Vitória. Jundiaí, 6(389): 15.

LIMA, A. da C., 1949. Lepidópteros. In: Insetos do Brasil. Rio de Janeiro, Escola Nacional de Agronomia, V.6, pt.2: lepidópteros, p.117-122. [Série Didática nº 8].

MARICONI, F.A.M., 1976. Inseticidas e seu emprego no combate às pragas. 3.ed., São Paulo, Livraria Nobel S.A., p.280-281.

MATTA, A.A. da, 1927. Os inimigos da seringueira. Boletim Agrícola da Sociedade Amazonense de Agricultura. Manaus, 1(6): 2-3.

McGINNIS, A.T. e R. KASTING, 1964a. Colorimetric analysis of chromic oxide used to study food utilization by phytophagous insects. Journal of Agricultural and Food Chemistry. Washington, 12(3): 259-262.

McGINNIS, A.J. e R. KASTING, 1964b. Comparison of gravimetric and chromic oxide methods for measuring percentage utilization and consumption of food by phytophagous insects. Journal of Insect Physiology. Oxford, 10: 989-995.

- McGINNIS, A.J. e R. KASTING, 1969. Digestibility studies with cellulose-U-C¹⁴ on larvae of the pale western cutworm *Agrotis orthogonia*. Journal of Insect Physiology. Oxford, 15: 5-10.
- McMILLIAN, W.W.; K.J. STARKS e M.C. BOWMAN, 1966. Use of plant parts as food by larvae of the corn earworm and fall armyworm. Annals of the Entomological Society of America. College Park, 59(5): 863-864.
- McMILLIAN, W.W.; K.J. STARKS e M.C. BOWMAN, 1967. Resistance in corn to the corn earworm, *Heliothis zea*, and the fall armyworm, *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera:Noctuidae). Part I: Larval feeding responses to corn plant extracts. Annals of the Entomological Society of America. College Park, 60(5): 871.
- McWILLIAMS, J.M. e G.L. BELAND, 1977. Bollworm: effect of soybean leaf age and pod maturity on development in the laboratory. Annals of the Entomological Society of America. College Park, 70(2): 214-216.
- MEISNER, J.; M. WEISSENBERG; D. PALEVITCH e N. AHARONSON, 1981. Phagodeterreny induced by leaves and leaf extracts of *Callitharantus roseus* in the larva of *Spodoptera littoralis*. Journal of Economic Entomology. College Park, 74(2): 131-135.

MONTE, O., 1938. As pragas da mandioca e seu combate. Chácaras e Quintais. São Paulo, 57(1): 183-197.

MORAES, M.L.A.; C.F. CARVALHO; R.L. RIGITANO e R.A. BARROS, 1981. Efeito de inseticidas sobre ovos de *Erinnyis ello ello* (L., 1758) (Lepidoptera:Sphingidae) em condições de laboratório. In: VII Congresso Brasileiro de Entomologia, Fortaleza, p.110. [Resumo].

MOSCARDI, F., 1979. Effect of soybean crop phenology on development leaf consumption and oviposition of *Anticarsia gemmatalis* Hübner. Florida, University of Florida, 139p. [Ph.D. Thesis].

MUKERJI, M.K. e J.C. GUPPY, 1970. A quantitative study of food consumption and growth on *Pseudaletia unipuncta* (Lepidoptera:Noctuidae). The Canadian Entomologist. Ottawa, 102: 1179-1188.

NICKLE, D.A., 1977. The peanut agroecosystem in central Florida; economic threshold for defoliating noctuids (Lepidoptera:Noctuidae), associated parasites, hyperparasitism of the *Apanteles* complex (Hymenoptera:Braconidae). Gainesville, University Florida, 131p. [Ph.D. Thesis].

NORMANHA, E.S., 1965. Come folha prejudica raiz. Coopercotia. São Paulo, 23: 39-40.

PARRA, J.R.P.; A.A.C.M. PRECETTI e P. KASTEN JÚNIOR, 1977. Aspectos biológicos de *Spodoptera eridania* (Cramer, 1782) (Lepidoptera-Noctuidae) em soja e algodoeiro. Anais da Sociedade Entomológica do Brasil. Jaboticabal, 6(2): 147-155.

PIGATTI, A.; M.B. FIGUEIREDO e A. ORLANDO, 1960. Experiências de laboratório sobre a atividade de novos inseticidas contra o mandarovã da mandioca. O Biológico. São Paulo, 26(3): 47-51.

PRECETTI, A.A.C.M., 1984. Biologia e nutrição quantitativa de *Heliothis virescens* (Fabr., 1781) (Lepidoptera:Noctuidae) em três cultivares de algodoeiro (*Gossypium hirsutum* var. *latifolium* L.). Piracicaba, ESALQ/USP, 122p. [Dissertação de Mestrado].

REDAELLI, D.C., 1951. Combate ao mandarovã no Rio Grande do Sul. Boletim de Campo. Rio de Janeiro, 7: 1-5.

REESE, J.C. e S.D. BECK, 1976a. Effects of allelochemicals on the black cutworm, *Agrotis ipsilon*; effects of p-benzoquinone, hydroquinone, and duroquinone on larval growth, development, and utilization of food. Annals of the Entomological Society of America. College Park, 69(1): 59-67.

REESE, J.C. e S.D. BECK, 1976b. Effects of allelochemicals on the black cutworm, *Agrotis ipsilon*; effects of catechol, L-dopa, dopamine, and chlorogenic acid on larval growth, development, and utilization of food. Annals of the Entomological Society of America. College Park, 69(1): 68-72.

REESE, J.C. e S.D. BECK, 1976c. Effects of allelochemicals on the black cutworm, *Agrotis ipsilon*; effects of resorcinol, phloroglucinol, and gallic acid on larval growth, development, and utilization of food. Annals of the Entomological Society of America. College Park, 69(6): 999-1003.

REESE, J.C. e S.D. BECK, 1976d. Effects of certain allelochemicals on the growth and development of the black cutworm. Symposia Biologia Hungarica. Budapest, 16: 217-221.

REESE, J.C., 1977. The effects of plant biochemicals on insect growth and nutritional physiology. In: HEDIN, P.A., ed. Host Plant Resistance to Pests. Washington, D.C., American Chemical Society, ACS. Symposium Series 62.

REESE, J.C., 1978. Chronic effects of plant allelochemicals on insect nutritional physiology. Entomologia Experimentalis et Applicata. Amsterdam, 24: 425-431.

REESE, J.C. e S.D. BECK, 1978. Interrelationships of nutritional indices and dietary moisture in the black cutworm (*Agrotis ipsilon*) digestive efficiency. Journal of Insect Physiology. Oxford, 24: 473-479.

REINIGER, C.H., 1947. O mandarová dos mandiocais. Boletim do Campo. Rio de Janeiro, 3(16): 1-3.

ROBBS, C.F., 1949. O hexacloreto de benzeno (BHC) no combate ao mandarová da mandioca (*Erinnyis ello* L.). Agronomia. Rio de Janeiro, 8(4): 337-340.

ROCHA, N., 1948. Notas biológicas sobre o esfingídeo *Erinnyis ello* L., 1758. Boletim da Secretaria da Agricultura. Pernambuco, 15(3-4): 398-399.

RODRIGUES, M.G., 1976. Ocorrência do mandarová (*Erinnyis ello*) em seringal industrial do Estado do Pará. Boletim da Faculdade de Ciências Agrárias do Pará. Belém, 8: 33-102.

RODRIGUES, M.G., 1979. Os prejuízos do mandarová e de outras pragas. Correio Agrícola. São Paulo, 3: 220-222.

- RODRIGUES, M.G.; E. PINHEIRO; O.S. OHASHI e M.B. de ALMEIDA, 1983. Situação atual das Pesquisas Entomológicas da seringueira (*Hevea brasiliensis*) no Estado do Pará. Boletim da Faculdade de Ciências Agrárias do Pará. Belém, 13: 61-88.
- ROSSETTO, C.J., 1970. Principais pragas da mandioca no Estado de São Paulo. In: I Encontro de engenheiros agrônomos pesquisadores em mandioca dos países andinos e do Estado de São Paulo. Instituto Agrônômico do Estado de São Paulo, Campinas, p.90-95.
- ROTHSCHILD, W. e K. JORDAN, 1903. A revision of the lepidopterous family Sphingidae. Novitates Zoologicae. London, V.9. [Supplement].
- SAMWAIS, M.J. e A.I. CIOCIOLA, 1980. O complexo de artrópodos da mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) em Lavras, Minas Gerais, Brasil. Anais da Sociedade Entomológica do Brasil. Jaboticabal, 9(1): 3-10.
- SCHMITT, A.T., 1984. Controle de *Erinnyis ello* (Lepidoptera: Sphingidae) pela aplicação de vírus da poliedrose nuclear. In: IX Congresso Brasileiro de Entomologia, Londrina, p.152. [Resumo].

- SCHOROEDER, L.A., 1976. Effect of food deprivation on the efficiency of utilization of dry matter, energy and nitrogen by larvae of the chevy scallop moth *Calocalpe undulata*. Annals of the Entomological Society of America. College Park, 69(1): 55-58.
- SCRIBER, J.M., 1977. Limiting effects of low leafwater content on the nitrogen utilization, energy budget, and larval growth of *Hyalophora cecropia* (Lepidoptera: Saturniidae). Oecologia. Berlin, 28(3): 269-287.
- SHAVER, T.N.; M.J. LUKEFAHR e J.A. GARCIA, 1970. Food utilization, ingestion, and growth of larvae of the bollworm and tobacco budworm on diets containing gossypol. Journal of Economic Entomological. College Park, 63(5): 1544-1546.
- SILVA, A.G.A.; C.R. GONÇALVES; D.M. GALVÃO; A.J. L. GONÇALVES; J. GOMES; M.N. SILVA e L. SIMONI, 1968. Quarto Catálogo dos Insetos que Vivem nas Plantas do Brasil, seus Parasitos e Predadores. Rio de Janeiro, Ministério da Agricultura, V. 1, pt. 2, p. 227-229.
- SILVA, R.F.P. da, 1981. Aspectos biológicos e nutrição de *Anticarsia gemmatalis* Huebner, 1813 (Lepidoptera: Noctuidae) em meios natural e artificial e influência da temperatura e fotoperíodo no seu desenvolvimento. Piracicaba, ESALQ/USP, 130 p. [Tese de Doutorado].

SILVEIRA NETO, S., 1972. Levantamento de insetos e flutuação da população de pragas da Ordem Lepidoptera, com uso de armadilhas luminosas, em diversas regiões do Estado de São Paulo. Piracicaba, ESALQ/USP. 183 p. [Tese de Livre Docência].

SILVEIRA NETO, S.; F.M. LARA; S.A. de BORTOLI, 1977. Determinação da periodicidade de vôo de certos lepidópteros pragas, com auxílio de armadilha luminosa. Anais da Sociedade Entomológica do Brasil. Jaboticabal, 6(2): 203-214.

SLANSKY JÚNIOR, F., 1978. Utilization of energy and nitrogen by larvae of the imported cabbage worm, *Pieris rapae*, as affected by parasitism by *Apanteles glomeratus*. Environmental Entomology. College Park, 7(1): 179-185.

SMITH, C.M.; R.F. WILSON e C.A. BRIM, 1979. Feeding behavior of mexican bean beetle on leaf extracts of resistant and susceptible soybean genotypes. Journal of Economic Entomology. College Park, 72(3): 374-377.

SOU HOO, C.F. e G. FRAENKEL, 1964. The resistance of ferns to the feedings of *Prodenia eridania* larvae. Annals of the Entomological Society of America. College Park, 57(6): 788-792.

SOO HOO, C.F. e G. FRAENKEL, 1966. The consumption, digestion, an utilization of food plants by a polyphagous insect, *Prodenia eridania* (Cramer). Journal of Insect Physiology. Oxford, 12: 711-730.

STOCKER, E.C.P., 1972. Nos seringais mariposas mostram o perigo. Correio Agrícola. São Paulo, 2: 25-27.

VAN HOOK, R.J. e G.I. DODSON, 1974. Food energy budget for the yellow poplar weevil, *Odontopus calceatus* (Say). Ecology. San Diego, 55(1): 205-207.

VENDRAMIM, J.D., 1982. Influência de cultivares de couve (*Brassica oleracea* L. var. *acephala*) na biologia e nutrição de *Agrotis subterranea* (Fabricius, 1794) (Lepidoptera: Noctuidae). Piracicaba, ESALQ/USP, 112 p. [Tese de Doutorado].

VENDRAMIM; J.D.; F.M. LARA; J.R.P. PARRA, 1983. Consumo e utilização de folhas de cultivares de couve (*Brassica oleracea* L. var. *acephala*) por *Agrotis subterranea* (Fabricius, 1794) (Lepidoptera: Noctuidae). Anais da Sociedade Entomológica do Brasil. Jaboticabal, 12(2): 129-144.

- VENTOCILLA, J.A. e SILVA, P., 1969. Ocorrência de *Erinnyis ello* (L.) como praga de seringueira na Bahia. In: II Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Entomologia. Recife, p. 107. [Resumo].
- WALDBAUER, G.P., 1962. The growth and reproduction of maxillectomized tobacco hornworms feeding on normally rejected nonsolanaceous plants. Entomologia Experimentalis et Applicata. Amsterdam, 5: 147-158.
- WALDBAUER, G.P., 1964, The consumption, digestion, and utilization of solanaceous and nonsolanaceous plants by larvae of the tobacco hornworm, *Protoparce sexta* (Johan.) (Lepidoptera: Sphingidae). Entomologia Experimentalis et Applicata. Amsterdam, 7: 253-269.
- WALDBAUER, G.P., 1968. The consumption and utilization of food by insects. Advances in Insect Physiology. London, 5: 229-288.
- WILKINSON, J.D.; R.K. MORRISON e P.K. PETERS, 1972. Effect of Calco Oil Red N-1700 dye incorporated into a semi-artificial diet of the imported cabbage worm corn earworm, and cabbage looper. Journal of Economic Entomology. College Park, 65(2): 264-268.

WINDER, J.A., 1976. Ecology and control of *Erinnyis ello* and *E. alope*. PANS. London, 22(4): 449-466.

WINDER, J.A. e J.M. ABREU, 1976. Preliminary observations of flight behaviour of the Sphingid moths *Erinnyis ello* L. and *E. alope* Drury (Lepidoptera) based on light trapping. Ciência e Cultura. São Paulo, 28(4): 444-8.

YAMAMOTO, R.T. e G.S. FRAENKEL, 1960. The specificity of the tobacco hornworm, *Protoparce sexta*, to solanaceous plants. Annals of the Entomological Society of America. College Park, 53(4): 503-507.