

fiche individual
José Luiz
01-08-77

Ubirajara Diniz Martins
Francisco A. M. Marconi

Amendo Antunes Almeida
Alba Rejane Nunes Farias

MORFOLOGIA E BIOLOGIA DA ERINNYIS ELLO ELLO
(LINNÉ, 1758) (LEPIDOPTERA, SPHINGIDAE)
E AVALIAÇÃO TOXICOLÓGICA DE INSETICIDAS PARA O SEU CONTROLE

por

ALBA REJANE NUNES FARIAS¹

Tese apresentada à
Comissão de Pós-Graduação em Zoologia,
através da Coordenação do Curso de
Pós-Graduação em Entomologia, da
Universidade Federal do Paraná, para
obtenção do título de Mestre em Ciências
Biológicas.

ABRIL, 1977

¹ Pesquisadora da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA).

ÍNDICE

INTRODUÇÃO GERAL	....	4
1. Revisão bibliográfica	....	4
1.1. Posição sistemática	....	4
1.2. Sinonímia	....	4
1.3. Nome vulgar	....	5
1.4. Distribuição geográfica	....	5
1.5. Hospedeiros	....	6
1.6. Época de ocorrência	....	7
1.7. Prejuízos	....	8
2. Importância econômica da cultura da mandioca	....	8
MORFOLOGIA	....	14
1. Introdução	....	14
1.1. Ovo	....	14
1.2. Larva	....	15
1.3. Pupa	....	16
1.4. Adulto	....	17
2. Material e métodos	....	19
2.1. Larva	....	20
2.2. Adulto	....	20
3. Resultados e discussão	....	21
3.1. Ovo	....	21
3.2. Larva neonata	....	24
3.2.1. Larva adulta	....	24
3.2.2. Pupa	....	25
3.2.3. Adulto	....	30
3.5.1. Cabeça	....	30
3.5.2. Tórax	....	30
3.5.2.1. Asas	....	30
3.5.2.2. Pernas	....	36
3.5.3. Abdome	....	38
3.5.3.1. Genitália externa do macho	....	38
3.5.3.2. Genitália externa da fêmea	....	38

BIOLOGIA	.... 42
1. Introdução	.... 42
1.1. Ovoposição e período de incubação	.... 42
1.2. Larva e pupa	.... 43
1.3. Adulto	.... 45
2. Material e métodos	.... 46
2.1. Estudo da fecundidade da <u>E. ello</u>	.... 46
2.2. Duração dos instars em três dietas alimentares diferentes	.... 46
2.3. Influência da dieta alimentar no crescimento e peso das larvas	.... 49
2.4. Análise estatística	.... 50
3. Resultados e discussão	.... 50
3.1. Ovo	.... 50
3.2. Larva	.... 52
3.2.1. Estudo da fecundidade da <u>E. ello</u>	.... 52
3.2.2. Duração dos instars em três dietas alimentares diferentes	.... 54
3.2.3. Influência da dieta alimentar no crescimento e peso das larvas	.... 60
3.3. Pupa	.... 63
AVALIAÇÃO TOXICOLÓGICA DE INSETICIDAS	.... 69
1. Introdução	.... 69
2. Material e métodos	.... 69
2.1. Inseticidas	.... 69
2.2. Método experimental	.... 70
2.2.1. Ovo	.... 70
2.2.2. Larva	.... 71
2.3. Análise estatística	.... 71
3. Resultados e discussão	.... 71
3.1. Ovo	.... 71
3.2. Larva	.... 75
RESUMO	.... 79
SUMMARY	.... 80
AGRADECIMENTOS	.... 83
BIBLIOGRAFIA	.... 84
APÊNDICES	.... 87

INTRODUÇÃO GERAL

1. Revisão bibliográfica

A revisão bibliográfica sobre a espécie Erinnyis ello ello (Linné, 1758) (Lepidoptera, Sphingidae) foi feita no sentido de pesquisar os aspectos afins com os objetivos deste trabalho.

A bibliografia consultada foi a levantada, principalmente, a partir das referências indicadas pelo "Quarto Catálogo dos Insetos que Vivem nas Plantas do Brasil – seus parasitos e predadores" (Silva et alii, 1968).

1.1. Posição sistemática

A espécie Erinnyis ello ello (Linné, 1758) ocupa, na Classe Insecta, a seguinte posição sistemática:

Ordem - Lepidoptera

Subordem - Frenatae

Divisão - Heterocera

Superfamília - Sphingoidea

Família - Sphingidae

Subfamília - Macroglossinae

Tribo - Dilophonotini

A espécie ello possui duas subespécies: ello L. (nas regiões tropicais e subtropicais, continentais e insulares da América) e encantada Kernbach, 1962 (nas Ilhas Galápagos), (Hayes, 1975).

1.2. Sinonímia

Rothschild e Jordan (1903) referem para a Erinnyis ello ello os seguintes sinônimos:

Sphinx ello Linné, 1758

Erinnyis ello Hübner, 1822

Dilophonota ello Burmeister, 1856

Anceryx ello Walker, 1856

Dilophonota ello Bönninghausen, 1899

1.3. Nome vulgar

Gallo *et alii* (1970) registram para as larvas desta espécie a denominação "mandarovã" e, também, a de "gervão".

1.4. Distribuição geográfica

Esta espécie tem sido mencionada como tendo aparecido em Caiena (Constant Bar¹, 1878), Guiana Inglesa (Bodkin¹, 1912), Antigua (Ballou¹, 1913), Cuba (Urich¹, Dunliffe¹), Jamaica (Richtie¹), Barbados (Richtie¹, 1915 e 1916), Paraguai (Bertoni¹, 1923), St. Croix (Wilson¹, 1923), Bermudas (Ogiene¹). É citada nas regiões tropicais e subtropicais, continentais e insulares da América (Dutra, 1916), e desde o Brasil até o Canadá, desde a Califórnia até as Antilhas, Cuba, Porto Rico, Jamaica, São Cristovam e Barbados por Castro e Carvalho (1939). A sua distribuição geográfica compreende o Brasil, Paraguai, Argentina, Antilhas, Índia segundo Lima (1941), enquanto Fonseca (1942) afirma que ela se estende do Sul do Brasil até ao Canadá, abrangendo as regiões insulares das Américas.

Segundo Rossetto (1970), a E.ello está distribuída desde a Argentina até aos Estados Unidos; Hodges (1971) refere a sua ocorrência no Sul dos Estados Unidos. Winder (1976) cita-a como o esfingídeo mais comum no "New World", cuja distribuição abrange a América do Sul, a América Central e a América do Norte até ao Canadá.

No Brasil, as referências a esta praga são diversas, sendo a primeira delas de Mabilde² (1896), dando-a como presente no Rio Grande do Sul. Dutra¹ (1916) informa que sō em 1903 tivera conhecimento desta praga no Norte do Estado de São Paulo, em Taubaté e Aparecida, havendo grandes surtos da praga (1915) em Pindamonhangaba. Castro e Carvalho (1939) e Monte (1941) mencionam a presença desta espécie em Pernambuco e Minas Gerais, respectivamente.

Corseuil (1954) faz referências sobre a sua distribuição em todo o Brasil; Mariconi (1958), mais especificamente, menciona o seu aparecimento em São Paulo, Parã, Paraíba, Pernambuco, Minas Gerais, Rio de Janeiro,

¹ Citado por Fonseca (1942).

² Citado por Fonseca (1942) e Pigatti et alii (1960).

Santa Catarina e Rio Grande do Sul, e Laroca e Mielke (1975) mencionam a sua presença no litoral do Paraná.

1.5. Hospedeiros

A larva da E. ello é assinalada como praga da seringueira (Hevea brasiliensis (Muell. e Arg.) (Bodkin¹, 1912; Monte, 1938; Corseuil, 1954; Rossetto, 1970; Silva², 1972).

Wilson¹ (1923) e Winder (1976) também assinalam esta praga sobre o algodoeiro (Malvaceae), enquanto Ogiene¹ a observou sobre folhas de Poinsettia (Euphorbia pulcherrima Willd.) nas Bermudas. Hodges (1971) ainda menciona a larva em várias espécies de euforbiáceas, incluindo Poinsettia e goiaba (Psidium spp.).

No Brasil, o principal hospedeiro é a mandioca (Manihot utilissima Pohl), mas ataca também outras espécies deste gênero, como seja a M. palmatta Muell. e Arg. (Ronna, 1933) e a M. dulcis Pax. (Monte, 1938; Castro e Carvalho, 1939; Corseuil, 1954; Mariconi, 1958). Hambleton e Forbes (1935) citam também a larva sobre Manihot e outras euforbiáceas. Muitos são os autores que se referem a este inseto, citando a larva como praga da mandioca (Mabilde¹, 1896; Dutra¹, 1916; Bertoni¹, 1922; Monte, 1938; Pyenson, 1938; Castro e Carvalho, 1939; Castro e Carvalho, 1940; Costa, 1942; Lima, 1942; Fonseca, 1942; Robbs, 1953 e 1962; Corseuil, 1954; Mariconi, 1958; Rossetto, 1970).

É considerada, também, como praga do mamoeiro (Carica papaya L.) pelos autores Costa (1942), Rocha (1948), Mariconi (1958) e Winder (1976). Ataca também a paina de seda (Araujia sericifera Brot.) (Rocha, 1948; Corseuil, 1954), o dedal de dama (Allamanda cathartica L.) (Rocha, 1948; Corseuil, 1954) e o avelôs (Euphorbia gymnoclada Boiss.) (Castro e Carvalho, 1939; Corseuil, 1954).

A maioria das plantas hospedeiras pertence à família Euphorbiaceae, mas a E. ello também foi registrada como atacando plantas econômicas de outras famílias, incluindo o mamoeiro (Caricaceae), o tomateiro e o fumo (Solanaceae), o algodoeiro (Malvaceae) (Winder, 1976) e a goiaba (Myrtaceae).

¹ Citado por Fonseca (1942).

² Citado por Winder (1976).

Cardin³ cita o Aleurites triloba Forst (Euphorbiaceae), como um dos hospedeiros da E. ello, em Cuba.

1.6. Época de ocorrência

Esta espécie ocorre, principalmente, nos meses de outubro a março (Dutra, 1916), sendo mencionada por Monte (1938), como aparecendo geralmente em novembro.

Em São Paulo, a época de aparição varia de zona para zona, ora adiantada, ora atrasada, segundo as condições climáticas. Em geral aparece de dezembro a fevereiro, às vezes até março. Há anos que a praga não dá sinal, ou aparece em quantidade desprezível (Fonseca, 1942).

Lima (1942) afirma que, em Florianópolis, os ataques começam em princípios de fevereiro e, quando muito fortes, vão até março. Por vezes a praga aparece novamente no ano seguinte, mas em certas zonas passam-se dois, três e até cinco anos sem que ela apareça nos mandiocais.

Esta praga, em geral, aparece desde princípios de novembro, até fins de março (Reiniger, 1947; Lepage et alii, 1947), porém Robbs (1960 e 1962) afirma que as larvas iniciam seus ataques a partir da 2ª quinzena de dezembro, nos anos de terminação ímpar, regularmente desde 1939, nos mandiocais de Santa Cruz.

Dunliffe⁴, em Cuba, assinala dois períodos de aparecimento: março-abril e outubro-dezembro.

Nos Estados do Sul do Brasil aparece nas lavouras desde novembro até maio, sendo o período de dezembro a março o de maior importância, pois, devido a sua grande ocorrência, os prejuízos ocasionados são enormes (Corseuil, 1954).

Sua ocorrência é irregular (Rossetto, 1970), sendo que, em alguns anos, ocorrem fortes infestações que desfolham completamente os mandiocais, enquanto Dias (1975) afirma que a praga geralmente aparece entre os meses de novembro a março, embora nem todos os anos.

Laroca e Mielke (1975) mencionam a sua presença no período de outubro a maio, no litoral do Paraná.

³ Citado por Castro e Carvalho (1939).

⁴ Citado por Fonseca. (1942).

1.7. Prejuízos

Segundo Lima (1942), esta espécie provoca, muitas vezes, a destruição total de plantações de mandioca com menos de um ano, mas, em plantações mais velhas, apenas provoca um atraso no seu crescimento, diminuindo a produção de raízes.

Robbs (1949) afirma que o ataque mais prejudicial se dá nas culturas novas (1-2 meses de plantio) acarretando em geral a morte das plantas. Em plantações mais crescidas, os prejuízos são indiretos, pois uma vez a folhagem destruída, e como o agricultor não poderá consumir de uma só vez toda a produção dessas plantas, processa-se uma nova brotação que é feita à custa das suas reservas de fécula, armazenadas nas raízes, o que não vai permitir o seu consumo imediato, por ficarem agudadas.

A larva da E. ello é uma praga de grande importância na cultura da mandioca, pelos prejuízos que causa nos freqüentes surtos em que ocorre (Pigatti et alii, 1960). As larvas, quando novas, são devoram as folhas tenras mas, pelo seu crescimento e necessidade de maior alimentação, devoram também as folhas mais endurecidas, não deixando às vezes nem os pedúnculos (Vernalha et alii, 1968).

Gallo et alii (1970) consideram a E. ello como sendo a principal praga da mandioca.

2. Importância econômica da cultura da mandioca

A E. ello constitui uma importante praga da mandioca, Manihot utilissima Pohl, sendo considerada pelos agricultores como tendo interesse econômico. A sua ação sobre a cultura ocasiona enormes prejuízos, uma vez que a mariposa deposita os ovos na planta e as larvas daí resultantes destroem completamente a folhagem. A devastação é tão grande durante o seu ciclo, que a larva pode reduzir ao nada vários hectares de mandioca (Monte, 1941).

A mandioca é uma planta dicotiledônea, da família Euphorbiaceae, sendo uma cultura de grande importância, tanto pela quantidade de matéria prima produzida por unidade de superfície, como pelos seus múltiplos empregos: na alimentação humana e animal e no preparo de rasps, farinhas,

amido e seus derivados, como o álcool e a acetona.

Pela análise do Quadro 1 verifica-se que a área cultivada com mandioca em todo o Brasil representa apenas cerca de 5% da área total dedicada à agricultura, mas esta porcentagem varia entre 0,8 e 67,0% nos diferentes Estados, pelo que a sua importância relativa varia para cada uma destas unidades da Federação. Assim, constata-se que esta cultura tem um significado muito grande, principalmente para os Estados do Pará, Sergipe, Amazonas, Piauí, Maranhão e Bahia.

Observando, ainda, o Quadro 1 e a Figura 1, verifica-se que a mandioca é cultivada no Brasil de norte a sul, sendo que mais de 50% da produção está localizada nos Estados da Bahia, Rio Grande do Sul, Minas Gerais, Paraná, Maranhão e Pernambuco.

QUADRO 1 - Área total cultivada, área e produção de mandioca por Estado, em 1975.

UNIDADES DA FEDERAÇÃO	ÁREA TOTAL CULTIVADA ha (1)	ÁREA CUL- TIVADA DE		QUANTIDADE PRODUZIDA t	RENDIMEN TO MÉDIO kg/ha	%	RELA- ÇÃO À PROD. TOTAL DE MANDIOCA
		MANDIOCA ha (2)					
Amazonas	50 814	12 800		256 400	20 031	25,0	1,0
Pará	123 529	82 666		834 921	10 100	67,0	3,2
Maranhão	1 164 334	217 021	1 843 008	8 492	19,0	7,1	
Piauí	723 337	144 190	1 136 361	7 881	20,0	4,4	
Ceará	2 501 050	145 050	1 450 500	10 000	5,8	5,6	
R. Grande Norte	742 938	61 711	488 293	7 913	8,3	1,9	
Paraíba	1 254 712	72 647	641 764	8 834	5,8	2,5	
Pernambuco	1 538 804	157 500	1 575 000	10 000	10,2	6,1	
Alagoas	685 426	47 856	492 771	10 297	7,0	2,0	
Sergipe	84 577	34 705	416 460	12 000	41,0	1,6	
Bahia	2 071 151	300 568	5 109 656	17 000	14,5	19,8	
Minas Gerais	4 096 632	137 665	2 245 633	16 312	3,4	8,6	
Espírito Santo	638 163	43 406	607 684	14 000	6,8	2,4	
Rio de Janeiro	316 460	25 500	344 250	13 500	8,1	1,3	
São Paulo	4 797 681	38 500	720 000	18 701	0,8	2,8	
Paraná	7 288 452	99 530	1 953 470	19 627	1,4	7,6	
Santa Catarina	1 897 172	85 846	1 429 241	16 649	4,5	5,5	
R. Grande Sul	7 735 236	266 429	3 165 972	11 883	3,4	12,3	
Mato Grosso	1 525 157	74 125	479 175	6 464	4,9	1,9	
Goiás	1 979 492	34 800	487 200	14 000	1,8	1,9	
Outros	201 283	...	134 222	...	...	0,5
TOTAL	41 416 400	2 082 515	25 811 981	12,395	5,0	100,0	

FONTE: Anuário Estatístico Brasileiro. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), 1975.

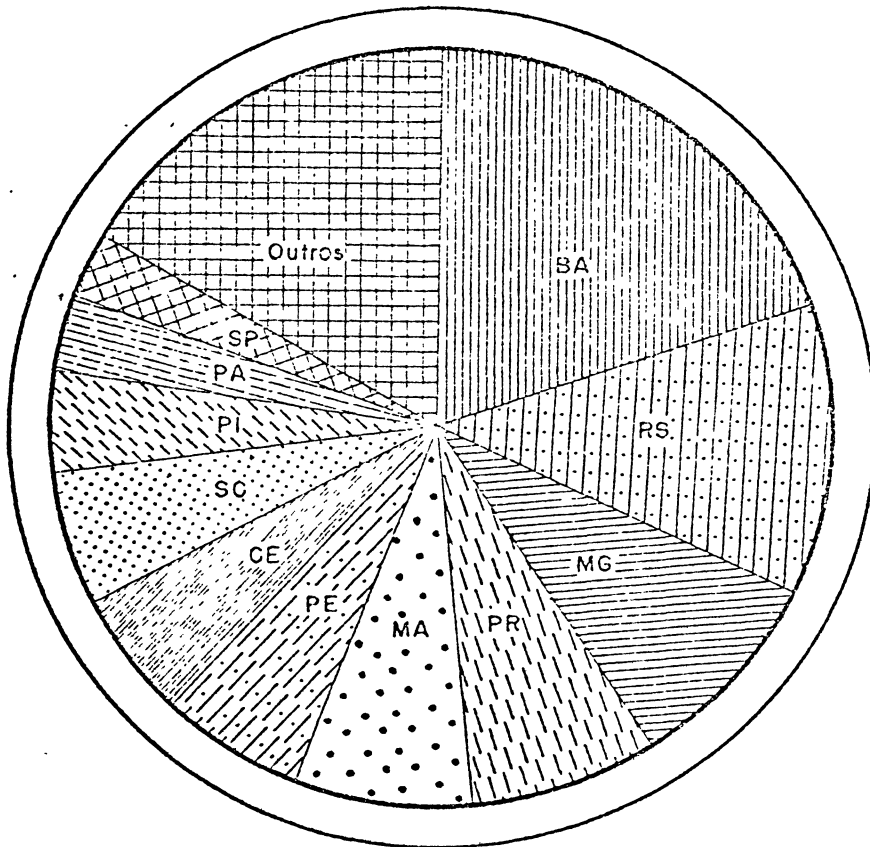


Fig. 1 - Posição relativa dos diferentes Estados, produtores de mandioca, em 1975.

A mandioca é cultivada em cerca de 80 países, mas 2/3 da produção mundial estão localizados, apenas, em cinco desses países, cabendo ao Brasil, que é o maior produtor mundial, cerca de 30% dessa produção, que cresceu de 90 271 para 100 426 mil toneladas, no quinquênio 1970-75, e estima-se que atingirá as 120 736 mil toneladas em 1985 (EMBRAPA, Informativo, 1(12),1976).

Acresce, ainda, que a mandioca é o constituinte principal da dieta alimentar das populações de, pelo menos, 14 países, cuja população total atinge 200 milhões de indivíduos.

Devido à elevação de preços do petróleo, a partir de 1973, o governo brasileiro está empenhado em utilizar o álcool etílico, que pode ser obtido a partir da mandioca, numa mistura com a gasolina para ser utilizado como combustível. Assim, a cultura da mandioca no nosso país poderá sofrer uma modificação drástica a curto prazo (EMBRAPA, Informativo, 1(12), 1976).

A instalação de grandes usinas para a produção de álcool de mandioca a ser usado como carburante passou a ser de grande interesse para o Brasil, tendo o Governo instituído, em novembro de 1975, o Programa Nacional do Alcool. Ao executar este programa, o Brasil pretende aumentar a produção de álcool para 4,3 bilhões de litros anuais, a partir de 1980. Deste modo, será possível utilizar a gasolina com 20% de álcool, em todo o território nacional, com uma economia de centenas de milhões de dólares por ano (Revista Interior, 1976).

O emprego da mandioca como matéria-prima na produção de álcool será a grande e renovável fonte energética do futuro, principalmente no Brasil. Segundo Stumpf, do Centro Técnico Aeroespacial, é possível produzir 4 000 toneladas/km² de mandioca, obtendo-se 200 litros de álcool por tonelada. A partir destes valores, calcula-se uma produção de 136 bilhões de litros de álcool anuais, ou seja, quase 10 vezes o atual consumo de gasolina. Baseados nestes números pode determinar-se a área que seria preciso dedicar à cultura da mandioca, só para a produção de álcool (17 000 000 ha). Por outro lado, não se deverá esquecer que esta cultura constitui, em algumas regiões do Brasil, a base de alimentação das populações e que será, também, necessária para obtenção de outros derivados da sua industrialização, pelo que a área a cultivar com mandioca deverá ser ainda maior.

Dada a importância desta cultura e o incremento futuro da sua produção, torna-se necessário estudar quais as pragas que a atacam, quais os prejuízos que causam e quais as medidas a adotar para o seu controle.

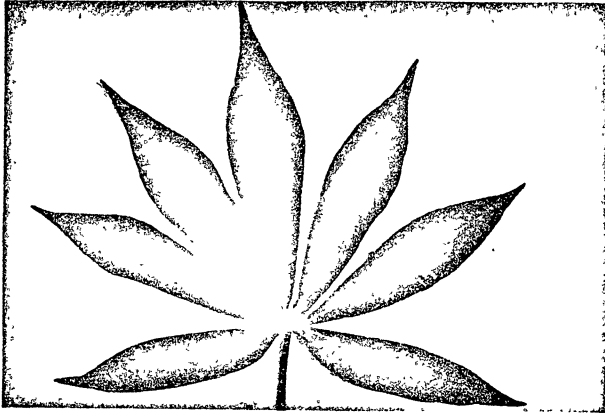
Assim, realizaram-se prospecções à volta de Curitiba, principalmente na região litoral, tendo sido coletadas as seguintes espécies de insetos sobre a mandioca, e que foram:

- Erinnyis ello ello (Linné, 1758) (Lepidoptera, Sphingidae);
Iatrophobia brasiliensis Rübсаamen, 1908 (Diptera, Cecidomyiidae)
 (Fig. 2);
Leiopleura communis Obenberger, 1922 (Coleoptera, Buprestidae).

Destas espécies, apenas as duas primeiras atacam a mandioca, sendo a E. ello a praga mais importante. Entretanto, nas duas campanhas que duraram os trabalhos de campo, os ataques que se verificaram desta praga não foram intensos, embora a larva tenha demonstrado grande voracidade, em todas as experiências realizadas em laboratório.

Por toda esta problemática, foi escolhida a E. ello para se fazer o seu estudo sob os aspectos morfológico e biológico, necessário para se poderem elaborar esquemas de tratamentos fitossanitários. Foi, também, estudada a influência de diferentes dietas alimentares no seu desenvolvimento, como seja a mandioca, o mamoeiro e o tomateiro. Como contribuição, para o seu controle, foram realizados alguns ensaios biológicos, em laboratório, tendo em vista avaliar a eficácia de alguns inseticidas, tanto na fase de ovo, como na fase de larva, no 1º instar, em princípio o mais suscetível.

Neste trabalho, apresentam-se os resultados e as conclusões da pesquisa realizada sobre esta praga.



a



b

Fig. 2 - Aspecto geral do ataque da I. brasiliensis, em mandioca (a), e pormenor da galha (b).

MORFOLOGIA

1. Introdução

1.1. Ovo

Matta¹ (1927) menciona que os ovos possuem 1,5 mm de diâmetro, são verdes e esféricos, enquanto Castro e Carvalho (1939) afirmam que o ovo da E. ello tem forma ligeiramente ovalada, um pouco achatado de cima para baixo, é liso, desprotegido, e mede 1,5 mm de comprimento por 1,2 mm de largura e 1 mm de altura. A micrôpila acha-se situada numa das extremidades do maior diâmetro. Após a postura é brilhante e de cor verde intensa. Depois de 24 horas esta cor vai-se tornando cada vez mais clara, aparecendo geralmente na região equatorial grande número de pontuações vermelhas. Em torno das extremidades do menor diâmetro a cor verde intensa ainda permanece, mas daí em diante, até à eclosão, vai-se tornando uniformemente amarelada.

Monte (1941) afirma que eles são redondos e esverdeados, enquanto Fonseca (1942) faz referências sobre sua forma ligeiramente ovalada e sua superfície lisa, sendo após a postura lúzidos e de cor verde, coloração esta que com o tempo vai passando a um amarelado, por ocasião da eclosão. Medem 13 mm de diâmetro lateral e 15 mm de diâmetro longitudinal.

Segundo Reiniger (1947), os ovos são achatados e lisos, de cor esverdeada no início, passando a amarela antes da eclosão, e medem cerca de 14 mm. Por outro lado, Lepage et alii (1947) mencionam que são pequenos e esverdeados, com pouco mais de um milímetro de diâmetro, enquanto Corseuil (1954) menciona a sua cor como esverdeada, e com um diâmetro de aproximadamente um milímetro.

Van Dinther¹ (1956) diz que após 24 horas os ovos tornam-se amarelados, enquanto Mariconi (1958) afirma que os ovos possuem 1,3 mm de diâmetro lateral e 1,5 mm de diâmetro longitudinal, superfície lisa, e que a princípio os ovos são verdes, passando a amarelos por ocasião da eclosão.

Rossetto (1970) afirma que inicialmente são verdes, ficando depois amarelados, com cerca de 13-15 mm de diâmetro.

¹Citado por Winder (1976).

1.2. Larva

Segundo Dutra (1916), a larva é de cor amarelo-barrenta a pálida ao eclodir, mas em pouco tempo toma uma cor acinzentado-escura e, após ter ingerido algum alimento, apresenta uma cor verde. No 2º instar forma-se em pouco tempo uma linha acinzentada no dorso, que escurece à medida que cresce, até desaparecer mais tarde. Cita ainda as principais cores das larvas: verde, jaspeado-clara e escura.

Monte (1938) afirma que a larva é verde-clara, tendo sobre o dorso estrias esbranquiçadas e, no 3º segmento, um ocelo negro com íris vermelho-pálido. Por outro lado, Castro e Carvalho (1939) fazem referências sobre a grande policromia das larvas. Elas apresentam um processo anal que mede 2 mm de comprimento, delgado e muito desenvolvido relativamente ao seu tamanho; cor clara uniforme ao nascer, um pouco esverdeada no dorso. Depois de poucas horas de nascida, esta vai-se tornando aos poucos escura e o processo anal inteiramente preto. Após a primeira muda o processo anal em algumas larvas diminui de tamanho e torna-se grosso, enquanto em outras permanece idêntico ao que era antes da muda. É no 2º instar que começam a variar de cor, porém é no 3º instar que surge a presença de um ocelo preto com manchas avermelhadas e brancas no tórax. A larva completamente desenvolvida mede 75 mm de comprimento e 10 mm de largura.

Monte (1941) diz que a larva possui coloração verde, enquanto Costa (1942) menciona que a cor é variada, conforme a idade, sendo primeiramente verde-clara e depois escura, com desenhos bem pronunciados em branco, amarelo e marrom, cujo desenvolvimento máximo é de 8 a 9 cm de comprimento.

As larvas recém-eclodidas são de um colorido fundamental claro-uniforme, com a parte dorsal ligeiramente esverdeada, trazendo sobre o último segmento abdominal um apêndice filamentosos. No 2º dia de vida, são de cor verde-clara e o filamento abdominal passa a uma cor preta. Quando ocorre a 1ª muda, as larvas começam a variar de cor. Na última fase larval elas têm cores fundamentais fixas, mas com tonalidades diversas, e medem 75 mm de comprimento e 10 mm de diâmetro (Fonseca, 1942).

Segundo Reiniger (1947), o colorido das larvas varia de verde-claro a preto, com duas faixas laterais mais claras e um losango escuro no dorso, após a cabeça. Lepage et alii (1947) dizem que as larvas são esverdeadas e apresentam um apêndice na extremidade posterior. Após três dias, começam a variar de cor: amarelas, verdes, pretas, cinzentas, listradas

de vermelho. Quando atingem o máximo desenvolvimento, medem 7 a 8 cm de comprimento.

A larva da E. ello apresenta num dos últimos segmentos o característico flagelo e, para se crisalidar, perde este apêndice (Rocha, 1948). Por outro lado, Corseuil (1954) diz que a princípio é verde e após a 1ª muda começa a variar de cor, havendo larvas verdes, amarelas, avermelhadas, listradas, marrons e quase pretas, cujo desenvolvimento máximo é de 8 a 9 cm. Este comprimento é também mencionado por Mariconi (1958), citando, ainda, que a maior largura é de 10 mm e coloração variável: há larvas verdes, com faixa lateral amarelo-viva, e outras pretas, com desenhos purpúreos.

Vernalha et alii (1968) fazem referência sobre o colorido verde-claro da larva, tendo na região dorsal algumas estrias esbranquiçadas e no último segmento torácico a presença de uma mancha negra com o centro avermelhado, com 85 mm de comprimento máximo. Mas Rossetto (1970) afirma que, de modo geral, elas são verdes e, quando eclodem, têm cerca de 5 mm; quando bem desenvolvidas, atingem até 100 mm.

O último instar larval tem duas cores principais: corpo verde-pálido com a cabeça mais escura e um par de faixas mais claras dorsolaterais ao longo do comprimento do corpo; a outra cor é verde-cinza a marrom, com manchas mais escuras de cinza (Hodges, 1971). Entretanto Dias (1975) afirma que elas são verdes e, depois da 1ª muda, começam a variar de cor. Há larvas verdes, amarelas, avermelhadas, marrons e quase pretas, que chegam a atingir 1 cm de diâmetro e 10 cm de comprimento.

Winder (1976) afirma que a larva recentemente emergida possui uma cauda, e a característica mais notável de todos os instars é uma mistura de grande número de cores. O crescimento completo é de 8 a 9 cm.

1.3. Pupa

A pupa é de cor negro-avermelhada na parte anterior e pardo-avermelhada na posterior, com franjas transversais pretas nos segmentos, e listas da mesma cor, longitudinalmente, na região das asas, sobre um fundo de cor castanho-avermelhado. A parte anterior é arredondada e grossa, sendo a posterior delgada, terminando em ponta afilada (Dutra, 1916).

Castro e Carvalho (1939) dizem que a pupa é do tipo obtecta, apresentando o dorso nos quatro primeiros segmentos abdominais de cor castanho-claro com traços transversais castanho-escuros. Circundando-os, há

em cada um dos 5º, 6º, 7º e 8º segmentos, que são castanho-escuros, uma fina linha castanho-clara. As asas anteriores são castanho-escuras com nervuras nítidas em castanho-claro. Cabeça, olhos, antenas e maxilas de cor castanho-escura. O cremaster com um gancho muito agudo é um pouco re-curvado para a face ventral. Estigmas e abertura genital bem visíveis. Co-loração geral castanho-escura e 45 mm de comprimento. A cor geral e o comprimento coincidem com as afirmativas de Fonseca (1942), que acrescen-ta 10 mm de largura no seu maior diâmetro, Reiniger (1947) e Winder(1976), sendo que este ainda faz referência ao mesmo tipo de pupa. Por outro la-do, os autores Lepage et alii (1947) e Corseuil (1954) também citam a co-loração da pupa castanho-escura, enquanto Mariconi (1958) concorda com os respectivos comprimento e largura.

Segundo Rocha (1948), a pupa é cilindro-cônica, incompleta e de cor amarela pintalgada de preto.

A pupa mede 5 a 6 cm de comprimento e 1,5 cm no seu maior diâmetro, com a extremidade posterior ponteaguda (Corseuil, 1954). O comprimento de 50 mm é citado por Rossetto (1970).

Segundo Hodges (1971), a superfície da pupa é altamente polida, pre-ta e marcada com alaranjado-claro, enquanto Dias (1975) apenas a cita co-mo sendo de cor escura.

1.4. Adulto

O adulto da E. ello é uma mariposa grande e grossa, de cor acinzen-tada, com algumas riscas de coloração pardacento-escura na parte superior e aos lados do abdome. As fêmeas têm asas anteriores mais acinzentadas do que o macho, que é menor que elas. As asas posteriores, em ambos os sexos, são de cor parda, com duas grandes porções de cor avermelhada. Nas asas dos machos, há uma franja longitudinal, da base até a extremida-de, de cor parda bem escura, o que não se nota nas fêmeas (Dutra, 1916).

Segundo Monte (1938), o adulto possui 10 cm de envergadura, asas superiores acinzentadas, denteadas, com alguns pontos negros no bordo ex-terno e outros matizes pardacentos dispersos sem ordem; asas inferiores ruivo-ferruginosas claras, com bordadura negra larga, mas que não alcança o ângulo anal. Abdome acinzentado-claro, com cinco largas faixas negras transversais. Tórax cinzento e antenas claras. O macho diferencia-se da fêmea por possuir o colorido do tórax e das asas de um pardo mais escuro. Nas asas superiores nota-se uma faixa escura que as atravessa, da base

atê ao ápice, e sobre o tórax também se observa uma linha cheia e preta.

Castro e Carvalho (1939) afirmam que a envergadura da fêmea varia de 70 a 100 mm e a do macho de 65 a 85 mm, sendo que normalmente a fêmea mede 90 mm e o macho 80 mm. A fêmea tem asas anteriores acinzentadas, denteadas, com alguns pontos negros no bordo externo e outras manchas pardas, um tanto escuras dispersas desordenadamente. Perto do ângulo humeral há uma pinta branca pouco nítida.

Segundo Monte (1941), a E. ello é uma mariposa grande, acinzentada, com manchas negras no abdome, enquanto Lima (1941) cita a envergadura de 8 a 9 cm, e Costa (1942) afirma que a envergadura varia de 8,5 a 9 cm. Para este, as antenas são branquicentas, olhos escuros, corpo cinzento, mais claro na face ventral e mais escuro no dorso, abdome com duas séries de manchas pretas. Asas anteriores fracamente denteadas, cinzentas e, na margem externa, apresentam uma fileira de pequenos pontos. Asas posteriores amarelo-ferruginosas, com o bordo anterior mais claro e uma barra escura na margem posterior. O macho é semelhante, mas um pouco menor, mais escuro, com uma faixa preta, longitudinalmente, pelo centro da asa superior, e o abdome termina em tufo de pelos.

Fonseca (1942) diz que a fêmea tem asas anteriores alongadas, acinzentadas, denteadas e com pontuações negras nos bordos externos e outras idênticas esparsas. Asas posteriores ruivo-ferruginosas, com larga bordadura negra na margem externa. Cabeça e tórax cinzento-escuros. Abdome cinzento-claro, com cinco largas faixas negras transversais, que são interrompidas por uma faixa cinzenta longitudinalmente no dorso do abdome. Olhos pretos, antenas claras na face superior e escuras na inferior. Face inferior de ambas as asas acinzentadas e com pontuações pretas. Face inferior do abdome e pernas acinzentado-claras. O macho tem asas anteriores acinzentadas, com manchas pardo-escuras e pardo-claras. Entre os ângulos humeral e apical, há uma faixa castanho-escura. Asas posteriores ruivo-ferruginosas. Faixa longitudinal sobre o abdome, pardo-claro, com uma linha negra. Tórax e abdome cinzento-escuros, com uma faixa castanho-escura longitudinal no centro. Envergadura de 80 a 90 mm.

Reiniger (1947) descreve a fêmea como tendo asas anteriores bem mais longas que as posteriores, de cor cinza, denteadas, com pontos negros nos bordos externos. Asas posteriores de tonalidade ferruginosa e duas faixas negras na margem externa. Abdome cinza-claro com cinco faixas pretas transversais. Por outro lado, Corseuil (1954) menciona que as mariposas têm corpo cinzento, antenas branquicentas, abdome com duas séries de manchas pretas e envergadura de aproximadamente 9 cm. O macho é um pouco menor que a fêmea, apresentando uma faixa escura no sentido longi-

tudinal da asa superior.

Segundo Novo (1956), as antenas são branquicentas e os olhos escuros. No dorso há uma mancha clara que percorre longitudinalmente todo o abdome. Convergindo para cada lado desta mancha, há uma dupla série de manchinhas pretas retangulares, alternadas com manchinhas claras retangulares. Corpo robusto e abdome terminando em cone.

Mariconi (1958) afirma que as asas anteriores são alongadas, acinzentadas, e as posteriores, ruivo-ferruginosas. Abdome com cinco faixas transversais pretas, interrompidas na região superior. Envergadura de 80 a 90 mm.

Segundo Vernalha et alii (1968), o adulto apresenta cabeça de colorido cinza com olhos negros e grandes, antenas claras, tórax cinza e pubescente, asas anteriores de coloração cinza com alguns pontos negros no bordo externo, que é levemente denteado devido às nervuras. As asas posteriores são ruivo-ferruginosas com uma mancha larga no bordo externo. Abdome cinza-claro com cinco pares adjacentes de manchas negras subquadrangulares interrompidas na região mediana. A envergadura é cerca de 85 mm, enquanto Rossetto (1970) afirma que a envergadura é de aproximadamente 75 mm, asas anteriores cinzas e posteriores, cor de ferrugem, com o bordo externo escuro.

As fêmeas têm asas anteriores cinza-claras e os machos, cinza mais escuro e marrom, com uma faixa preta ao longo da base até o ápice. O comprimento da asa varia de 34 a 38 mm (Hodges, 1971), comprimento esse também confirmado por Winder (1976).

2. Material e métodos

Para o estudo da morfologia, elaboração de desenhos e medições do ovo, da larva, da pupa e do adulto, usou-se uma lupa Wild M5, equipada com câmara clara e ocular micrométrica de 120 divisões.

A coleta do material para início da pesquisa foi feita num mandioccal da região de Morretes, localizada a 10 m de altitude, 25° 30' de latitude sul e 48° 49' de longitude oeste, e em Colombo, localizada a 900 m de altitude, 25° 25' 04" de latitude sul e 49° 14' 30" de longitude oeste.

Para o estudo morfológico dos ovos foram utilizados os ovos coletados no mandiocal de Morretes e as larvas foram obtidas das culturas feitas no laboratório.

Para as descrições do adulto utilizaram-se exemplares provenientes da coleção particular do Prof. Sebastião Laroca, do Departamento de Zoologia, da Universidade Federal do Paraná, e exemplares frescos provenientes das experiências realizadas em laboratório.

2.1. Larva

Para a contagem dos ganchos das falsas pernas e melhor observação da estrutura da larva, foi usada a seguinte técnica:

- 1) morte das larvas com água a ferver, o que provoca uma extensão conveniente para uma boa dissecação;
- 2) separação da cabeça, seguida do corte da larva ao longo da linha médio-ventral, com o auxílio de uma lâmina;
- 3) fervura em hidróxido de potássio a 10% até se completar a destruição das estruturas internas;
- 4) passagem por água até ficar isenta do hidróxido de potássio;
- 5) coloração com fucsina ácida durante 15 minutos;
- 6) desidratação e remoção do excesso de corante, por passagem numa escala de álcoois (70% e absoluto).

A observação da pele, depois do tratamento anterior, foi feita diretamente à lupa.

2.2. Adulto

Foram feitas preparações das peças bucais, das antenas, das pernas, das asas e da armadura genital do macho e da fêmea; as outras partes componentes do corpo do inseto foram observadas diretamente à lupa, depois de fervidas em hidróxido de potássio a 10% durante 20 minutos, para remoção das escamas.

Método usado para a preparação das peças bucais, das antenas e das pernas:

- 1) fervura em hidróxido de potássio a 10% durante 20 minutos;
- 2) eliminação do hidróxido de potássio, com água;

3) passagem por álcool absoluto.

Método usado para a preparação das asas:

1) remoção das escamas;

coloca-se a asa em uma placa de Petri com água sanitária, por alguns minutos;

2) em álcool 70%, com um pincel, tiram-se as escamas;

3) passagem por álcool absoluto.

Método usado para a preparação da genitália:

1) Separação do abdome e fervura em hidróxido de potássio a 10% durante 20 minutos.

2) passagem por água, para lavagem do hidróxido de potássio;

3) remoção da genitália;

Coloca-se o abdome em uma placa de Petri e, à lupa, com a ajuda de duas agulhas, vão-se removendo os segmentos abdominais com muito cuidado, até aparecer a genitália;

4) desidratação em álcool absoluto.

A nomenclatura utilizada no estudo das genitálias foi a seguida por Klots (1970), mas traduzida para português.

3. Resultados e discussão

3.1. Ovo

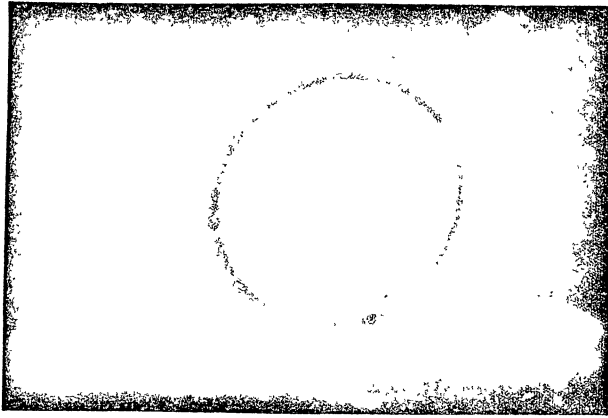
Os ovos podem ser considerados de forma elipsóide, em que o eixo longitudinal mede 1,69 mm e o eixo lateral mede 1,51 mm (Quadro 2, Fig. 3 e Apêndice I).

Matta¹ (1927), Reiniger (1947) e Corseuil (1954) consideram os ovos absolutamente esféricos, mas as observações dos autores restantes, mencionados no Quadro 3, confirmam as nossas próprias observações, quanto à forma do ovo da E. ello.

A sua coloração, logo após a postura, é verde brilhante, passando a amarelada e depois a castanha, à medida que se vai processando o desenvolvimento embrionário. Observam-se, também, um grande número de pontuações vermelhas distribuídas irregularmente por todo o córion, manchas estas que apenas foram mencionadas anteriormente, por Castro e Carvalho (1939).

O córion é muito fino e apresenta um reticulado geométrico irregu-

¹Citado por Winder (1976).



a



b

Fig. 3 - Ovos da E. ello:

a - ovo recém-ovopositado.

b - ovo prestes a eclodir, notando-se a cápsula cefálica através do córion.

QUADRO 2 - Dimensões do ovo da E. ello.

	MÁXIMO (mm)	MÍNIMO (mm)	MÉDIA (mm)
Eixo longitudinal	1,75	1,58	1,69 ± 0,01
Eixo lateral	1,58	1,42	1,51 ± 0,01

lar, de malha bastante apertada, reticulado este que não é apontado por nenhum autor; Castro e Carvalho (1939), Fonseca (1942), Reiniger (1947) e Mariconi (1958) mencionam que o ovo apresenta a superfície lisa.

Durante as prospecções realizadas no campo, foram encontrados cinco ovos de cor azulada, que deram origem a adultos da Erinnyis alope (Drury, 1773).

No Quadro 3, mencionam-se as dimensões do ovo da E. ello, determinadas por outros autores. Verifica-se uma certa concordância entre as observações de Matta¹, de Castro e Carvalho e de Corseuil, com as nossas próprias observações, mas existe uma tremenda discrepância entre as medidas apontadas por Fonseca, Reiniger e Rossetto e as medidas observadas durante os nossos estudos, fato este que sô pode ser atribuído a erro de datilografia.

QUADRO 3 - Dimensões do ovo, segundo vários autores.

AUTORES	EIXO LONGITUDINAL (mm)	EIXO LATERAL (mm)
Matta ¹ (1927)	1,5	1,5
Castro e Carvalho (1939)	1,5	1,2
Fonseca (1942)	15,0	13,0
Reiniger (1947)	14,0	14,0
Corseuil (1954)	1,0	1,0
Rossetto (1970)	13 - 15	
Nossas observações	1,69	1,51

¹ Citado por Winder (1976).

3.2. Larva neonata

Quando a larva eclode, a sua coloração geral é verde-clara, formando-se poucas horas depois uma faixa escura na região dorsal. A partir do 2º instar, esta faixa desaparece.

O último segmento abdominal apresenta um apêndice filamentoso, característico da família Sphingidae, delgado e muito desenvolvido em relação ao tamanho da larva, que por ocasião da eclosão é verde e poucas horas depois se torna inteiramente preto.

Nas falsas pernas, a distribuição dos ganchos é do tipo biordinal, e o número dos ganchos maiores varia entre 10 e 12, ao passo que o número dos ganchos pequenos varia entre 8 e 10, dando um número total que varia entre 18 e 22.

3.3. Larva adulta

A larva adulta apresenta a cabeça bem desenvolvida, cuja cápsula cefálica é de cor branca nos quatro primeiros instars, adquirindo uma tonalidade castanho-escura no 5º e último instar (Fig. 15).

Na cabeça, a sutura epicranial média é bem desenvolvida e a fronte é representada por um par de placas oblíquas estreitas, chamadas adfrontais. O clipeo e o labro são evidentes. Existem seis ocelos, que estão situados atrás e um pouco acima da base das antenas. A antena é curta, apresentando três artículos. As mandíbulas são bastante fortes e os palpos labiais possuem três artículos.

Podem observar-se na larva três segmentos torácicos e 10 segmentos abdominais. Possui nove pares de espiráculos, estando o primeiro localizado no protórax e os restantes nos primeiros oito segmentos do abdome, característico do tipo peripnêustico, dentro do sistema hemipnêustico.

O tórax apresenta um par de pernas em cada segmento, com cinco artículos cada uma, e o artícolo terminal é provido com uma garra encurvada.

Na parte anterior do 3º segmento torácico e na região dorsal observa-se uma mancha central preta de forma circular, circundada por uma faixa violeta, mancha esta que também é mencionada por Castro e Carvalho (1939).

O abdome apresenta cinco pares de falsas pernas, que estão presen-

tes do 3º ao 6º segmento e no 10º. Estas, são providas com duas séries de ganchos transversais (biordinal); uma série de ganchos maiores e outra de ganchos menores, dispostas em círculo, e que facilitam a deslocação das larvas. O número dos ganchos maiores varia entre 34 e 37, ao passo que o número dos ganchos pequenos varia entre 21 e 28, dando um número total que varia entre 55 e 65.

A partir do 4º instar, verifica-se a transformação do filamento caudal, que diminui de tamanho, tornando-se bastante grosso. Castro e Carvalho (1939) verificaram que, em algumas larvas, este filamento caudal, logo após a 1ª muda, diminuía de tamanho e se tornava grosso, enquanto que em outras larvas continuava com o aspecto de filamento, não mencionando em que instar se dá a transformação nestas últimas. Estas observações não coincidem totalmente com o observado nas nossas experiências, pois só a partir do 4º instar tinha lugar a transformação deste processo anal.

O colorido das larvas, quando completamente desenvolvidas, é o mais variado possível. Há larvas verdes, castanho-escuras, amarelas, pretas, sendo mais freqüentes as cores verde e castanho-escuro. Esta variação de coloração das larvas é mencionada, também, por Castro e Carvalho (1939), Costa (1942), Fonseca (1942) e Reiniger (1947), mas Monte (1938 e 1941) afirma que as larvas são de cor verde e Rossetto (1970) diz que de um modo geral as larvas são verdes.

A larva desta espécie é do tipo eruciforme e o lábio apresenta um orifício — fiandeira — através do qual é expelido o fio de seda.

3.4. Pupa

A coloração geral da pupa é castanho-clara brilhante, com exceção da cabeça, 8º, 9º e 10º segmentos abdominais, os quais são castanho-escuros e apresentam faixas amarelas transversais nos restantes urômeros visíveis. Ela encontra-se envolvida por uma capa protetora contínua, na qual se notam os pormenores dos seus apêndices (Figs. 4 e 5). Apresenta a cabeça distintamente mais estreita que o tórax, e são móveis o 5º e 6º segmentos do abdome, em ambos os sexos.

A pupa da E. ello pertence ao tipo das pupas obtectas e tem 43,9 mm de comprimento (Quadro 4 e Apêndice XI).

Pela observação do Quadro 4, constata-se que o comprimento das pupas determinado neste trabalho é semelhante ao comprimento encontrado pelos restantes autores; apenas as dimensões mencionadas por Corseuil

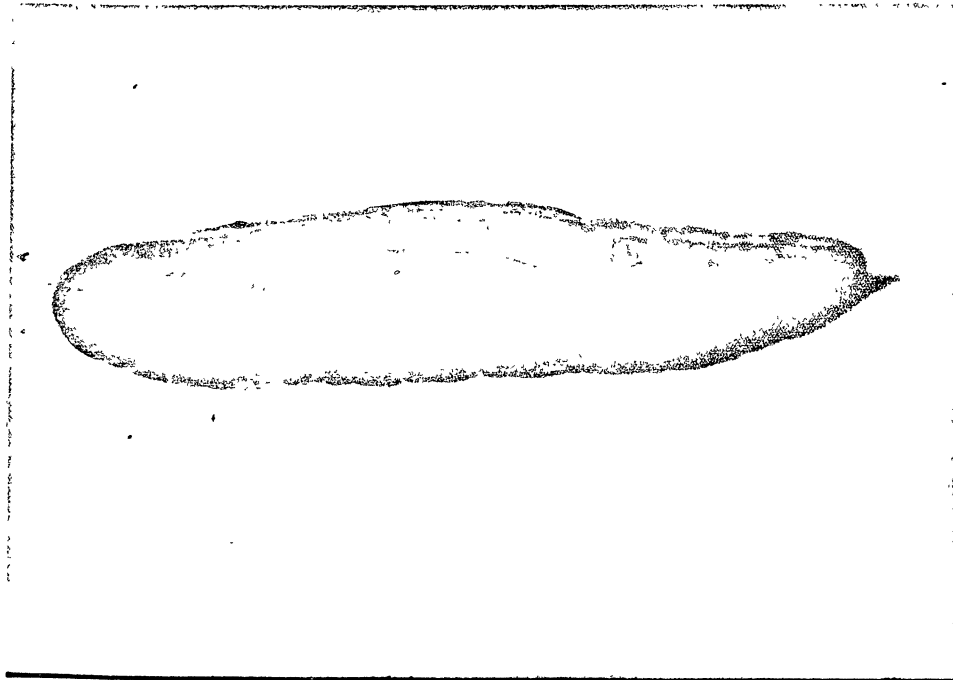


Fig. 4 - Pupa da E. ello.

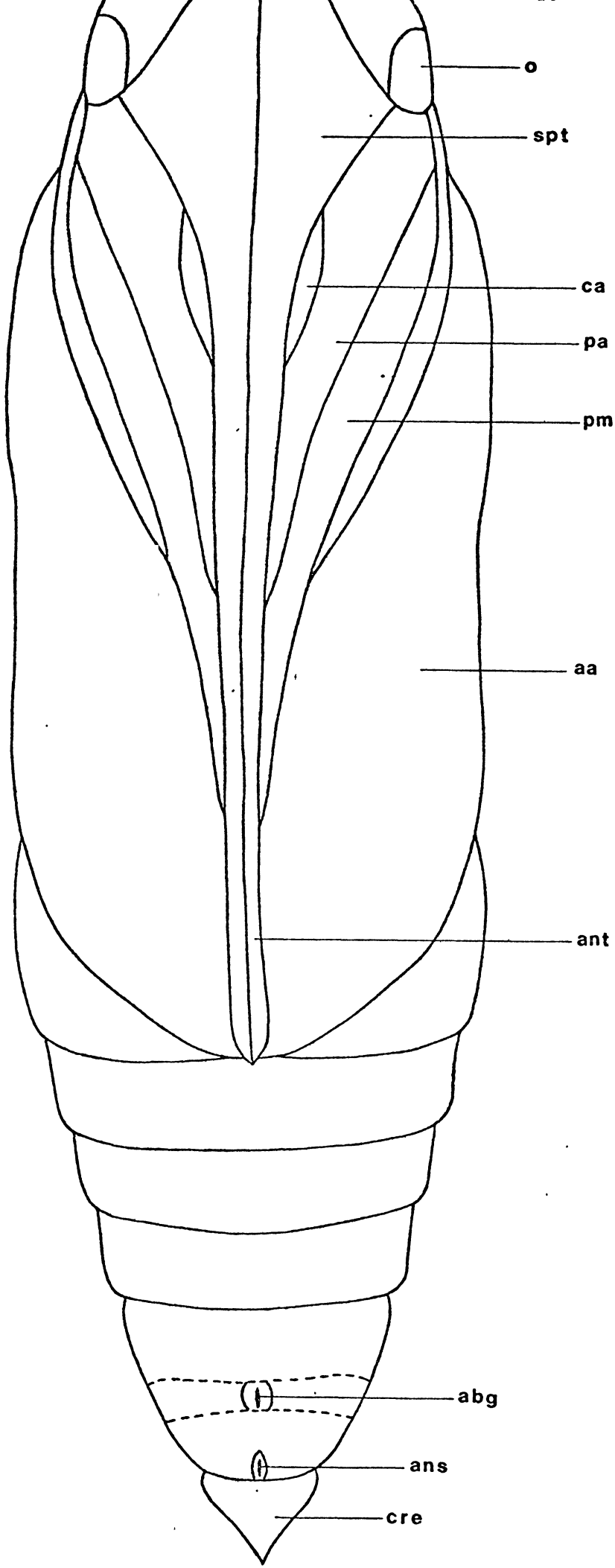
Fig. 5 - Pupa da E. ello.

a - Vista ventral:

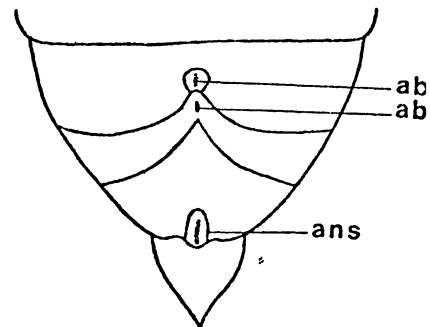
- o - olhos
- spt - espiritromba
- ca - coxas anteriores
- pm - pernas médias
- aa - asas anteriores.
- ant - antenas
- abg - abertura genital
- ans - ânus
- cre - cremaster .

b - Pormenor da fêmea:

- abg - abertura genital
- aba - abertura anal
- ans - ânus



a



b



(1954) são um pouco diferentes.

QUADRO 4 - Comprimento da pupa, segundo vários autores.

AUTORES	MANDIOCA (mm)
Mosher (1918)	43,0 - 53,0
Castro e Carvalho (1939)	45,0
Fonseca (1942)	45,0
Reiniger (1947)	45,0
Corseuil (1954)	50,0 - 60,0
Mariconi (1958)	45,0
Rossetto (1970)	50,0
Winder (1976)	45,0
Nossas observações (média de 28 pupas)	43,9

Face ventral - É de forma fusiforme, arredondada nas extremidades, tendo a cabeça infletida sobre o esterno. Os apêndices das peças bucais ficam envolvidos pelas pernas anteriores. Nos 5º, 6º e 7º segmentos abdominais observam-se faixas amareladas transversais, alternando com faixas castanho-escuras. O 10º segmento termina pelo cremaster, de forma triangular.

Os olhos apresentam áreas bem delimitadas e as antenas são contínuas e acabam no final das asas anteriores, as quais cobrem a pupa até a extremidade do 4º segmento abdominal, deixando visíveis os restantes. As coxas e as pernas anteriores são bem demarcadas. Na parte terminal da pupa do macho, ou seja, nos 9º e 10º segmentos, observam-se os rudimentos das aberturas genital e anal, sob a forma de fendas longitudinais, na linha médio-ventral (Fig. 5a). A pupa da fêmea apresenta fendas longitudinais nos 8º, 9º e 10º segmentos, que são as aberturas da bolsa copuladora, do oviduto e anal, respectivamente (Fig. 5b).

Face dorsal - Observam-se os 10 segmentos abdominais, estando o 1º parcialmente encoberto, e os espiráculos do 2º ao 8º segmentos, uma vez que o primeiro par se encontra encoberto pelas asas.

3.5. Adulto

O adulto deste lepidóptero é uma mariposa de tamanho relativamente grande, sendo as fêmeas mais desenvolvidas do que os machos e a sua coloração geral é de tonalidade acinzentada.

3.5.1 Cabeça

A cabeça é grande, globosa, mais larga do que comprida. Os olhos compostos são grandes, escuros e formados por um grande número de omatídeos. A região anterior da cabeça é ocupada pelo clipeo. O labro é estreito e tem uma pequena projeção mediana, os pilíferos.

As antenas são de cor acinzentado-clara, do tipo setáceo, compostas de 90 a 96 artículos no macho e de 92 a 97 artículos na fêmea. No macho, os artículos são mais ou menos do mesmo tamanho em quase todo o seu comprimento; apenas no terço médio os artículos são ligeiramente mais largos, e na parte final da antena os artículos vão sendo menores, dando-se o seu afilamento (Fig. 6). Na fêmea, a antena é mais fina, porém apresenta artículos uniformes. Em ambos os sexos, a extremidade distal é recurvada em gancho e o último artícolo do flagelo é afilado. A parte superior da antena, tanto na fêmea como no macho, é recoberta por escamas.

A espiritromba é formada pelo alongamento das gâleas das maxilas, que se enrolam em espiral. Os palpos labiais são bem desenvolvidos, dirigidos para cima, e formados por três artículos: o 1º e o 2º são aproximadamente iguais, enquanto o 3º equivale a 1/5 dos dois primeiros (Fig. 7).

3.5.2. Tórax

3.5.2.1. Asas

As asas anteriores são de forma triangular, relativamente compridas, e totalmente cobertas por escamas, sendo diferentes na fêmea e no macho, no referente ao seu tamanho e à sua coloração.

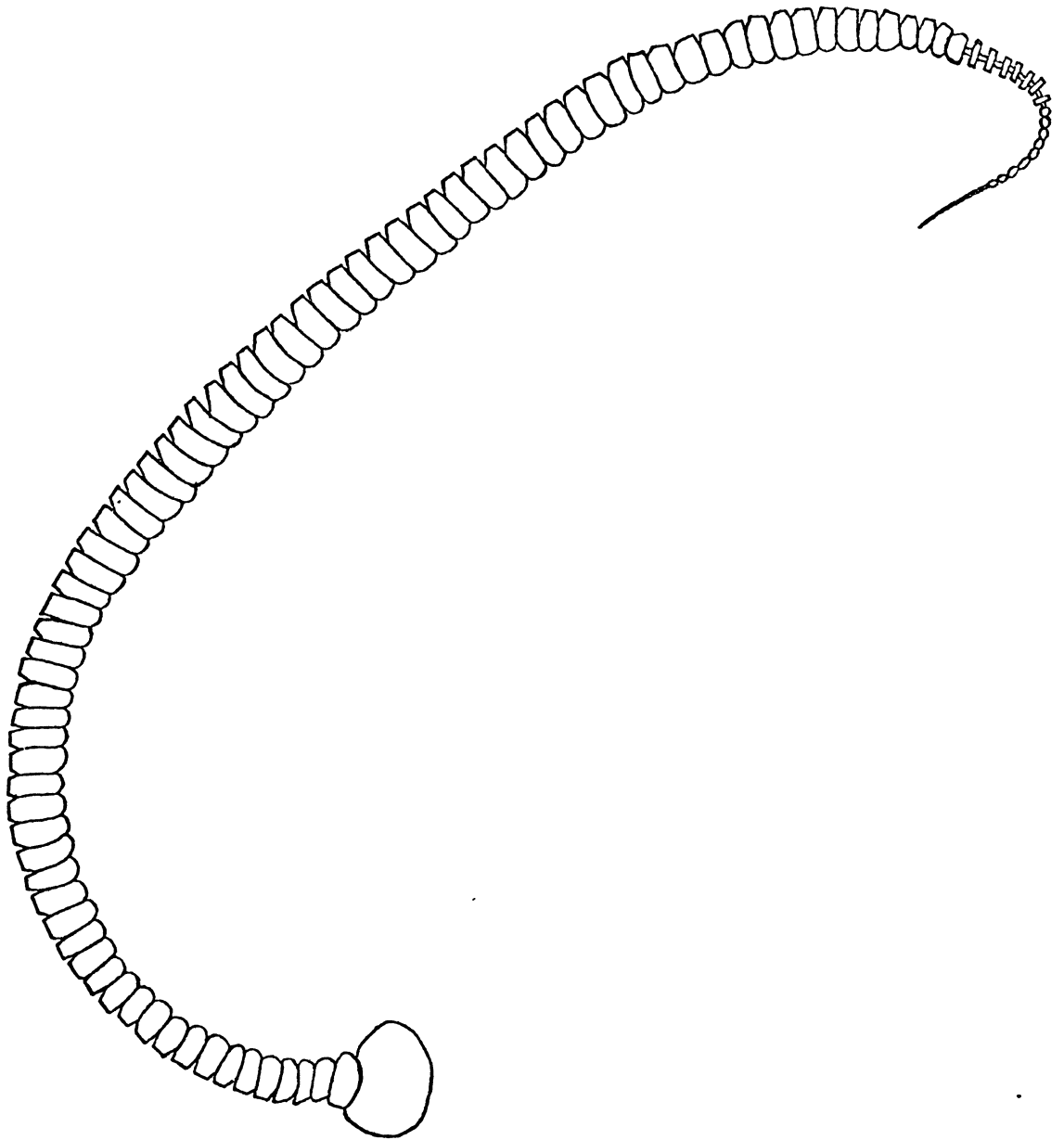


Fig. 6 - Antena esquerda do macho da E. ello (12 x).

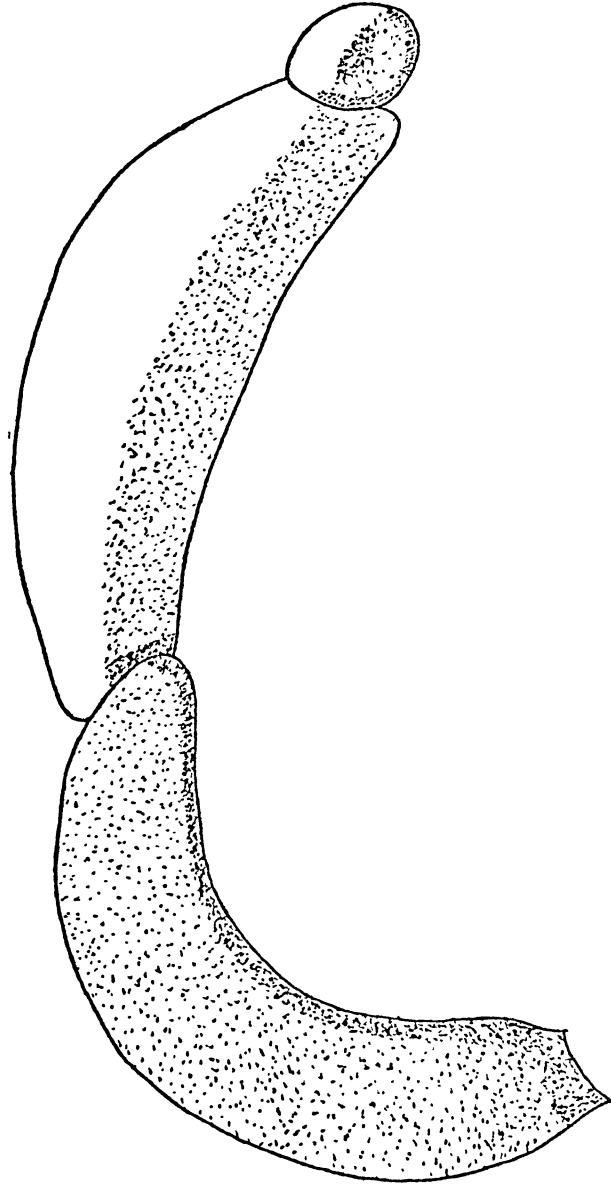


Fig. 7 - Palpo labial esquerdo do macho da E. ello (25 x).

QUADRO 5 - Dimensões das asas da E. ello (cm).

	MACHO			FÊMEA		
	Comp.	Larg.	Enverg.	Comp.	Larg.	Enverg.
Asa ant.	3,58±0,01	1,23±0,03	7,65±0,25	4,72±0,06	1,57±0,02	10,01±0,12
Asa post.	2,07±0,06	1,18±0,04	-	2,78±0,04	1,43±0,02	-

As asas das fêmeas são maiores tanto em comprimento, como em largura, como em envergadura (Quadro 5 e Apêndices II e III). São de cor acinzentada, apresentando duas faixas transversais irregulares e de coloração acastanhada, localizadas a cerca de 1/3 e 2/3 do comprimento das asas. Estas manchas são mais largas junto da margem anterior, diminuindo a sua largura à medida que se aproximam da margem posterior; junto do ângulo apical existe uma mancha de cor castanha e de forma circular.

Nos machos, as asas são também acinzentadas, apresentando um grande número de manchas marrom-escuras e contíguas, formando uma faixa longitudinal paralela à margem posterior, primeiramente, e depois à margem apical, terminando junto do ângulo apical.

As asas anteriores apresentam grossas nervuras que se tornam cada vez mais finas à medida que se aproximam da margem apical onde terminam. Esta margem é ligeiramente ondulada, em cujas concavidades terminam as nervuras R_4 a $1A + 2A$. Nas asas posteriores, este tipo de ondulado é bem menos acentuado.

As nervuras que as asas anteriores apresentam são a subcostal (S_c), a radial com cinco ramos (R_1 a R_5), a mediana com três ramos (M_1 a M_3), a cubital com dois ramos (Cu_{1a} e Cu_{1b}) e uma nervura anal ($1A + 2A$) (Fig. 8).

As asas posteriores também são maiores na fêmea do que no macho (Quadro 5 e Fig. 9), mas não existe diferença quanto a sua coloração, pois ambas são de cor vermelho-ferruginosa com uma faixa creme na margem anterior e uma faixa castanho-escuro que bordeja a margem apical. Nesta faixa, entre as nervuras M_3 e $1A + 2A$, observa-se uma mancha cinza-clara, não ocupando toda a largura da faixa, e que é mais pronunciada nas fêmeas do que nos machos.

As nervuras existentes são a S_c , fundida com R_1 ($S_c + R_1$), a R_5 , M_1 a

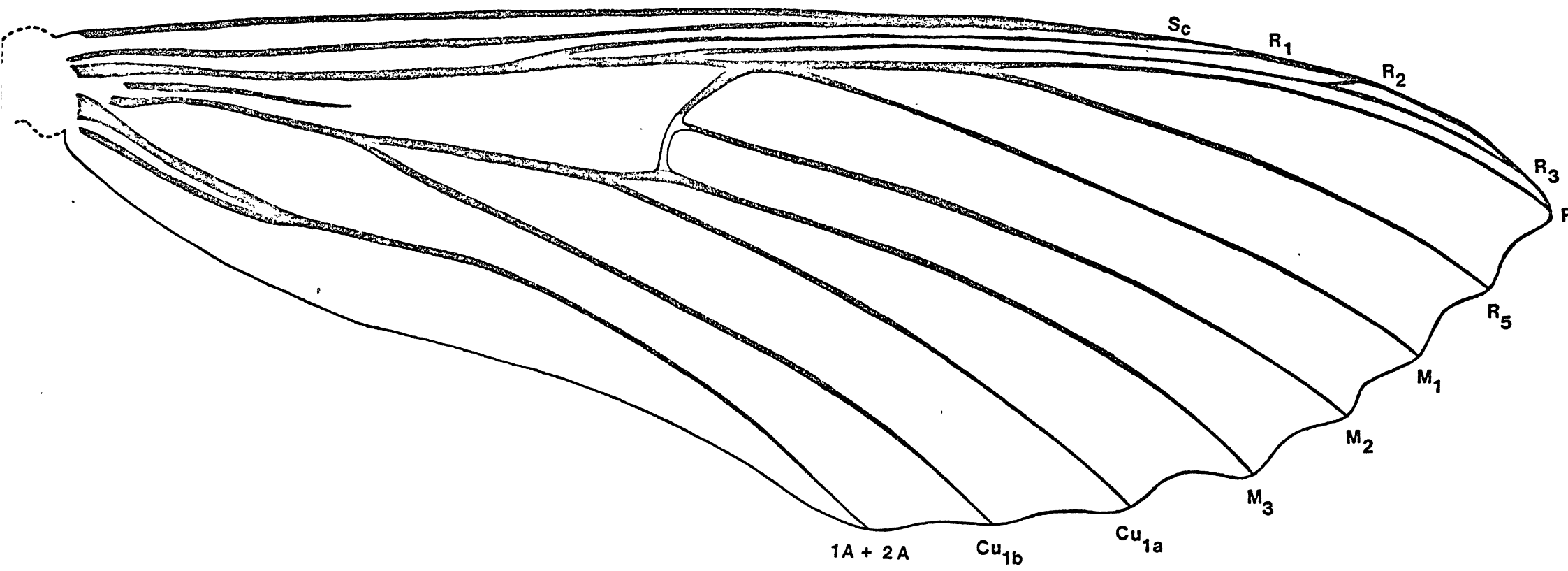


Fig. 8 - Asa anterior direita da fêmea (6 x).

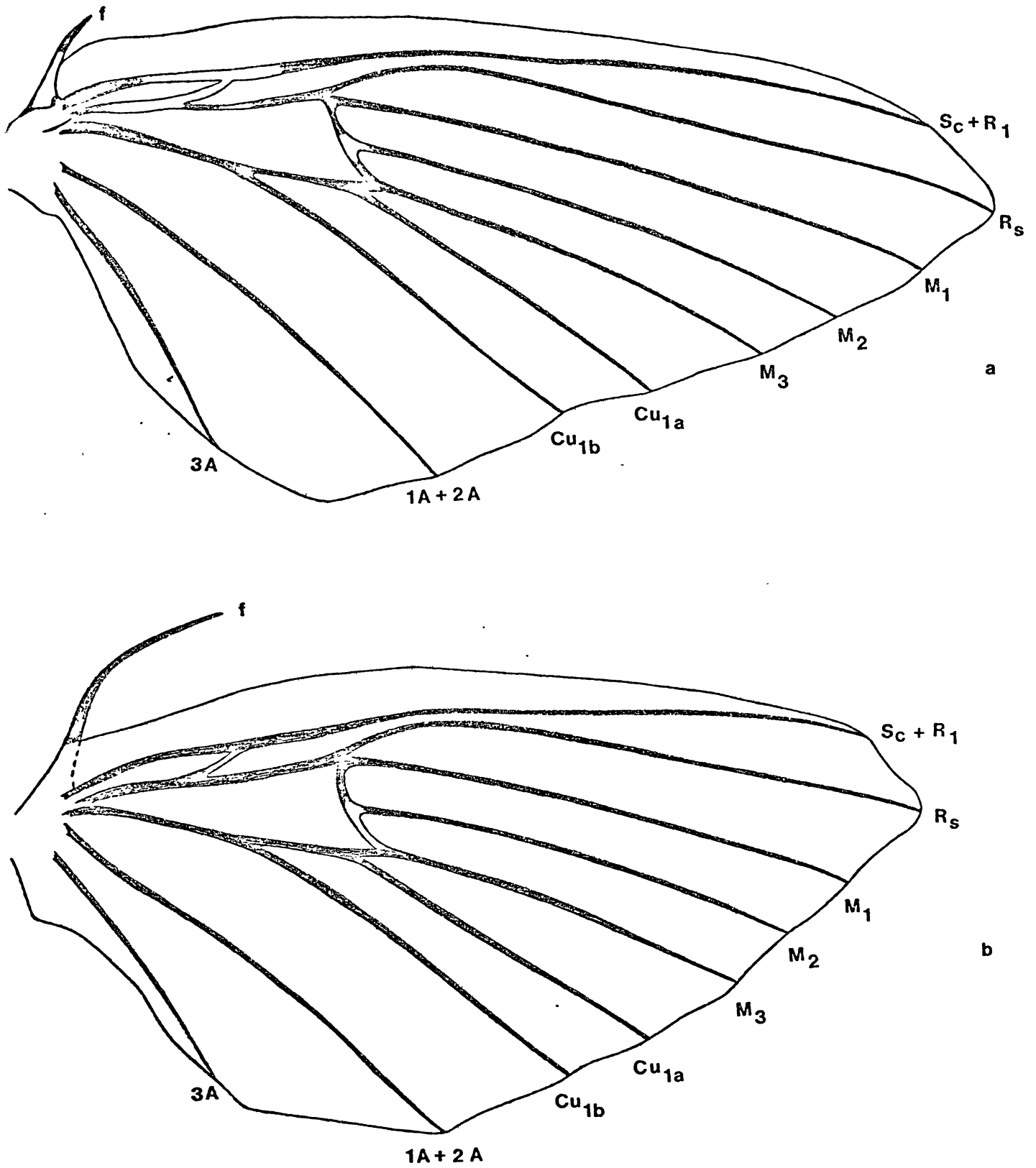


Fig. 9 - Asas posteriores (6x).

a - direita da fêmea

b - esquerda do macho

f - frênuo

M_3 , Cu_{1a} e Cu_{1b} , 1A + 2A e 3A, apresentando a nervura S_c distintamente se parada da R_5 (Fig. 9).

Em ambas as asas hã a formação de uma ampla célula na região central, a célula discal.

A união ou acoplamento das asas para o vôo é feita pelo frênulo e pelo retináculo; o frênulo tem o aspecto de um gancho, fortemente quitinizado, mais desenvolvido nos machos do que nas fêmeas, e o retináculo é constituído por um tufo de pelos, junto do ângulo humeral, que cobre, praticamente, o frênulo no caso das fêmeas (Fig. 9).

3.5.2.2. Pernas

As pernas são compridas e finas, totalmente cobertas de escamas de duas tonalidades, cinzenta e castanho-escuro, sendo constituídas por cinco partes: coxa, trocãnter, fêmur, tibia e o tarso (Fig. 10). Este último é composto por cinco artículos, cujos comprimentos vão diminuindo para a parte terminal. O fêmur e o tarso são os mais compridos. Na perna protorácica, o comprimento do fêmur é cerca de cinco vezes a sua maior largura, enquanto que no tarso o 1º artículo é apenas cerca de quatro vezes maior que o menor; o 2º artículo é duas vezes e meia mais longo que o menor; o 3º artículo é duas vezes maior que o menor, e o 4º artículo é ligeiramente menor que o 5º artículo (Fig. 10a). Nas pernas mesotorácica e metatorácica, a coxa apresenta cerca de metade do comprimento da coxa da perna protorácica, e a sua configuração também é diferente. Na mesotorácica, o fêmur é mais comprido do que a tibia, enquanto na metatorácica ocorre o inverso (Fig. 10b).

Os tarsômeros das pernas meso e metatorácicas apresentam grande número de espinhos, distribuídos em séries paralelas e longitudinais, em maior número nas mesotorácicas do que nas metatorácicas. Os tarsômeros das pernas protorácicas não apresentam estes espinhos.

O último artículo tarsal termina por garras bífidas e um par de cerdas medianas, pequenas, as quais são denominadas empódio. Entre as garras, no lado ventral, existe uma placa unguitradora mediana. Em frente e acima desta placa, o pretarso se expande em um lobo mediano, o arólio.

Na perna protorácica (Fig. 10a) e na parte interna da tibia, observa-se a presença da epífise, utilizada na limpeza das antenas.

Na perna mesotorácica a tibia apresenta um par de esporões, sendo

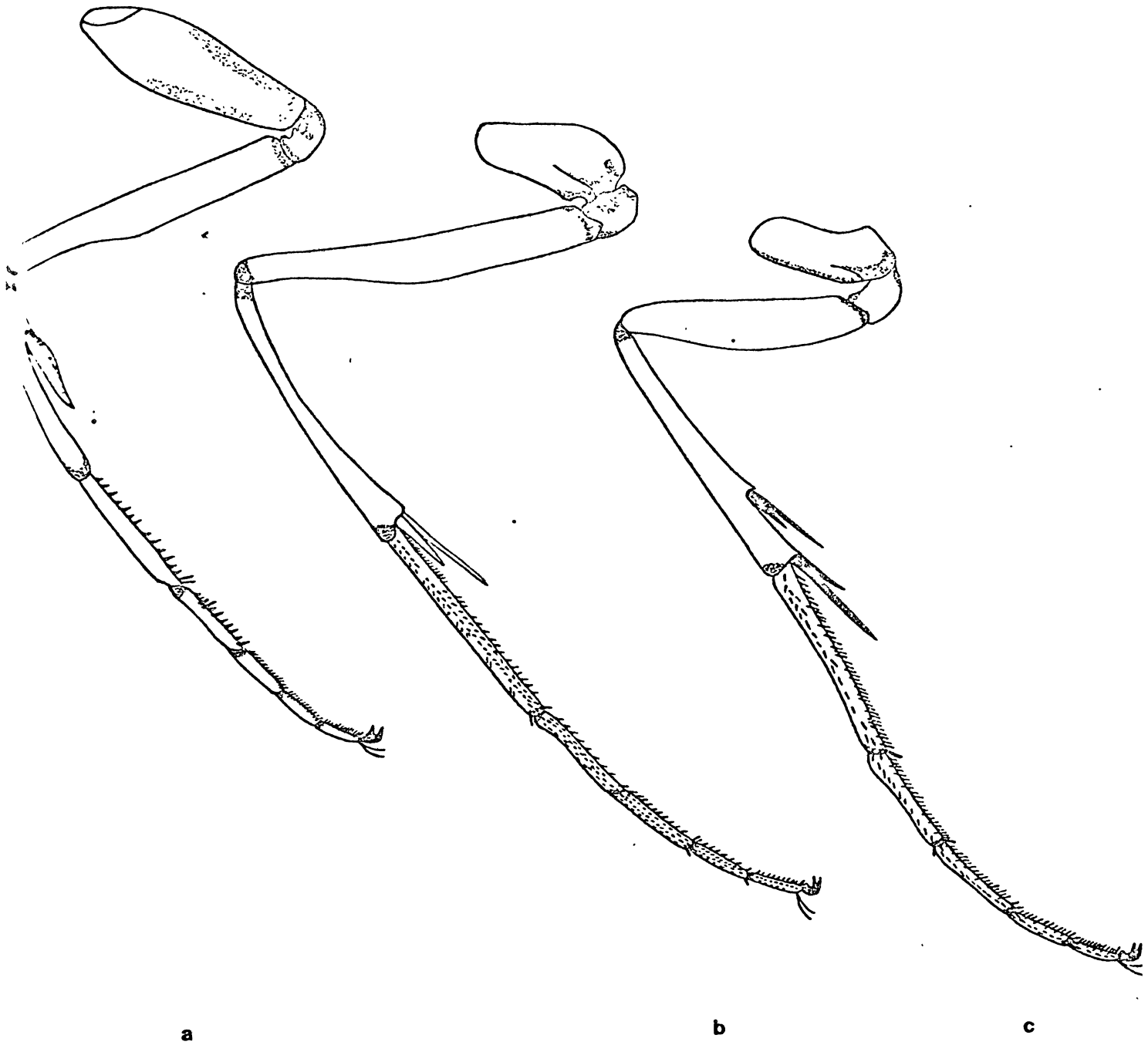


Fig. 10 - Pernas da E. ello (6x) (macho):

a - protorácica

b - mesotorácica

c - metatorácica

o esporão interno o maior (Fig. 10b).

Na perna metatorácica (Fig. 10c) a tíbia apresenta dois pares de esporões, localizados um a 2/3 do seu comprimento e o outro na parte terminal.

3.5.3 Abdome

O abdome é constituído por 10 segmentos, revestidos de escamas, onde se observam cinco faixas transversais pretas e de forma retangular, alternando com faixas acinzentadas. Apresenta ainda uma 6ª faixa, triangular e de cor castanha, na sua parte final. Estas faixas são interrompidas na região dorsal do abdome, dando origem a uma faixa longitudinal, de cor acinzentada.

3.5.3.1. Genitália externa do macho

A armadura genital masculina (Fig. 11) compreende os 9º e 10º segmentos abdominais. O 9º segmento é constituído dorsalmente pelo tegume largo e ventralmente pelo saco expandido anteriormente, sendo os dois interligados por processos dorsais e laterais do saco e por processos ventrais e laterais do tegume. O 10º segmento é constituído dorsalmente pelo unco, provido de cerdas e ligado à parte distal do tegume, e, ventralmente, pelo gnato, ambos profundamente bilobados e terminando no mesmo nível. As valvas são revestidas de cerdas e estão ligadas basalmente ao saco, formando as estruturas mais proeminentes da genitália externa, cuja função é prender a fêmea durante a cópula.

O edeago, situado abaixo do gnato, entre as valvas e no centro do diafragma, é um tubo alongado que possui na ponta distal uma área lateral com aspecto de escova.

3.5.3.2. Genitália externa da fêmea

A armadura genital feminina (Fig. 12) é bem mais simples do que a masculina. Na sua constituição, temos a considerar:

as papilas anais, revestidas de cerdas, são formadas pelos 9º e 10º tergos abdominais, os quais se fundem e possuem um par de apófises na parte proximal, as apófises posteriores;

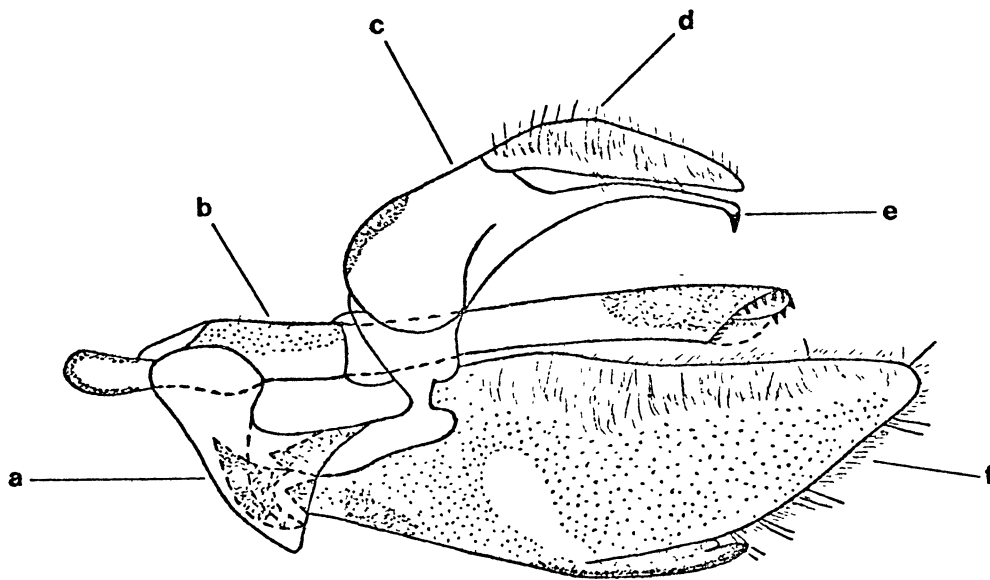


Fig. 11 - Vista lateral da genitália externa do macho (12x).

- a - saco
- b - edeago
- c - tegume
- d - unco
- e - gnato
- f - valva

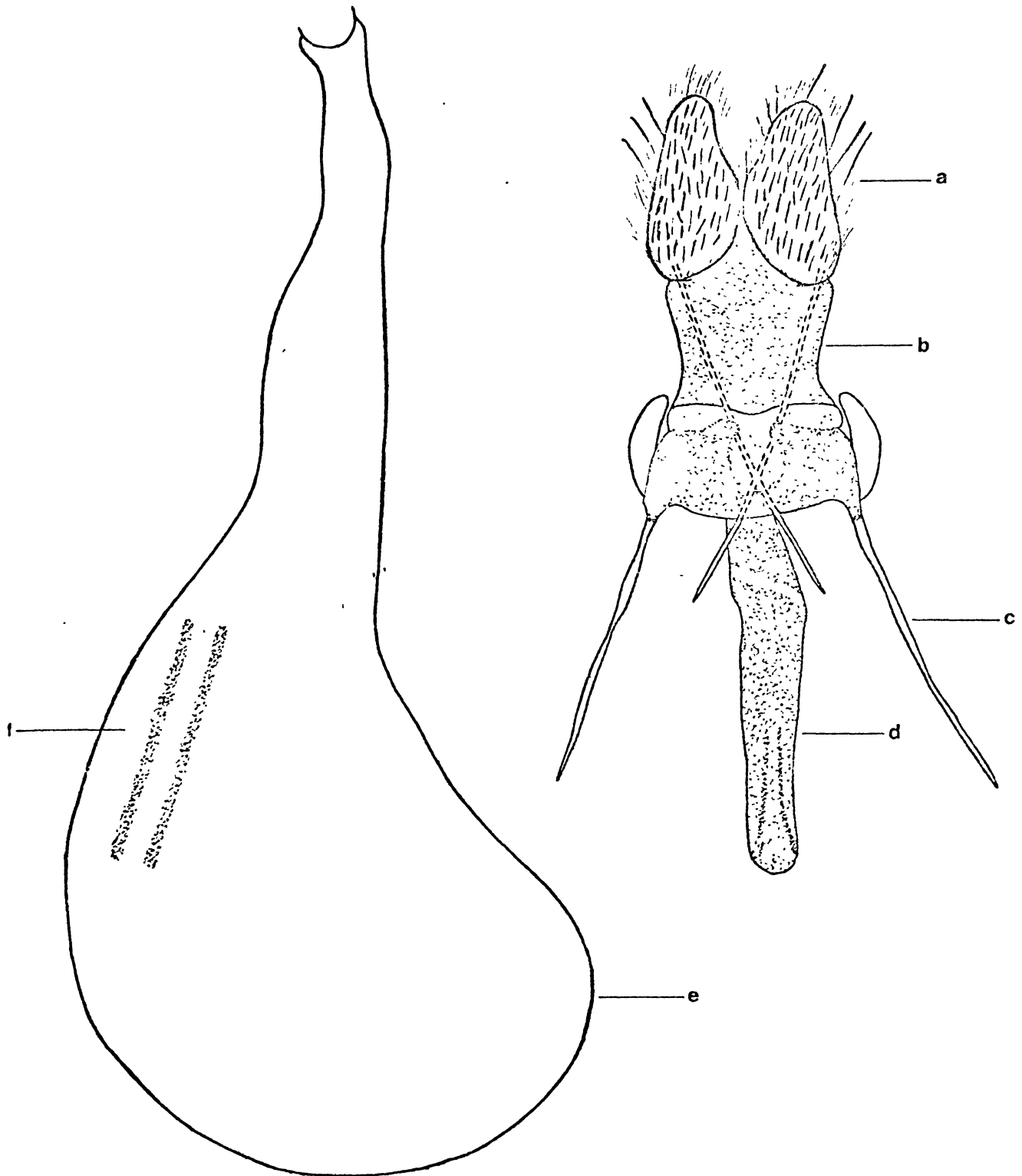


Fig. 12 - Vista ventral da genitália externa da fêmea (12x).

- a - papilas anais
- b - apófise posterior
- c - apófise anterior
- d - ducto da bolsa
- e - bolsa copuladora
- f - signos

o 8º tergo é uma placa aproximadamente retangular e possui também um par de apófises, as apófises anteriores;

a região do ostio é constituída por uma placa em forma de U, sendo que o ostio da bolsa está na região central. O ducto da bolsa apresenta, aproximadamente, 2/5 da sua região basal quitinizados;

a bolsa copuladora é única, de paredes membranosas, onde se acumula temporariamente o espermatóforo; na parede ventral existem duas faixas estreitas, paralelas e esclerotizadas, que se denominam signos.

BIOLOGIA

1. Introdução

1.1. Ovoposição e período de incubação

O adulto da E. ello põe os ovos ao anoitecer, nas folhas novas da mandioca, isoladamente, ficando estes situados nas proximidades do pecíolo. Os ovos aderem às folhas por meio de uma espécie de teia na base, durante a incubação de três a cinco dias (Dutra, 1916).

Segundo Castro e Carvalho (1939), os ovos são postos durante a noite, isoladamente, na face ventral das folhas, raramente na face dorsal, nos pecíolos e caules. Estão fortemente colados através de uma substância hialina, sendo variável o tempo de eclosão. A postura consta geralmente de 20 a 30 ovos. No fim do verão e começo do inverno, em março-abril, a eclosão processa-se em menos de 48 horas. Na estação seca, em novembro-dezembro, o ovo leva até três dias para eclodir. Por outro lado, Lima (1941) afirma que a mariposa faz a postura sobre as folhas da mandioca, e cinco dias depois ocorre a eclosão, enquanto Monte (1941) diz que os ovos são postos isoladamente na parte da folha que fica voltada para cima e também algumas vezes no pecíolo. Passados uns dois dias, dá-se a eclosão.

Springensguth¹ (1941) menciona que a fêmea põe entre 40 e 75 ovos, enquanto Dunliffe² verificou um período de cinco dias para a incubação dos ovos.

Fonseca (1942) afirma que a postura é feita durante a noite, sobre a planta, sendo os ovos distribuídos isoladamente ou em grupos saltados de plantas, mais ou menos próximas umas das outras. São espalhados desordenadamente, fixados em ambas as faces da folha, em geral na face superior e, raramente, nos pecíolos e no caule. A postura máxima observada foi de 30 ovos. Dentro de quatro a seis dias, conforme as condições cli

¹ Citado por Winder (1976).

² Citado por Fonseca (1942).

máticas, eclodem pequenas larvas.

Reiniger (1947) relata que a postura é feita à noite, e o período de incubação varia de quatro a sete dias, enquanto Lepage *et alii* (1947) e Corseuil (1954) afirmam que os ovos são postos isoladamente ou em grupos, nas duas faces das folhas, cujas larvas eclodem em menos de uma semana.

Bertels³ (1956) afirma que os ovos são postos em ambas as superfícies da folha e no pecíolo da mandioca. Van Dinther³ (1956) menciona que a eclosão ocorre de dois a sete dias, em mandioca.

Rossetto (1970) menciona que a postura é feita isoladamente sobre o limbo foliar, e o ciclo de ovo a adulto dura cerca de 26 a 30 dias.

1.2. Larva e pupa

Após a eclosão, a larva alimenta-se, geralmente, da casca do próprio ovo, e passa para a parte inferior da folha, junto da margem, sobre a qual se alimenta. Ao atingir o seu desenvolvimento completo, desce ao solo e esconde-se entre as folhas secas. Uns três dias depois, perde a última pele larval. Muda de pele cinco vezes (Dutra, 1916). Por outro lado, Monte (1938) afirma que, no término do estado larval, a larva desce da planta, constrói um casulo grosseiro onde pupa, originando o inseto perfeito, depois de 20 dias.

Segundo Castro e Carvalho (1939), a larva, logo ao eclodir, come o conteúdo do ovo passando em seguida para a face dorsal da folha, onde permanece sem se alimentar durante várias horas. Em geral, começa a comer no segundo dia de vida. Ela passa de uma folha para outra deixando-se cair por um delgado fio que emite pela boca. Da eclosão até o início da crisalidação, a larva leva geralmente de 9 a 15 dias, no máximo, normalmente 12 dias. Quando atacada, procura defender-se fazendo movimentos rápidos para ambos os lados, com a parte anterior do corpo, firmando-se nas falsas pernas abdominais e anais, e expelindo pela boca um líquido esverdeado ou branco, quando alimentadas de avelãs. Outras, quando molestadas, encurvam a parte anterior do corpo e mostram a mancha do metatergo. Quando completamente desenvolvidas, deixam de comer e descem ao solo para a crisalidação. Quando encontram terreno frouxo, enterram-se com facilidade até uns

³Citado por Winder (1976).

5 cm abaixo da superfície do solo. Caso contrário, escondem-se entre folhas secas prendendo-as ao solo através de uma secreção que emitem pela boca. Há também esconderijos feitos apenas com grãos de areia presos uns aos outros por esta substância. Outras larvas, às vezes, caminham grandes trechos à procura de um lugar que lhes seja propício à crisalidação. Neste estado, permanecem em geral durante dois dias.

Monte (1941) diz que as larvas, quando importunadas ou quando se locomovem para mudar de uma para outra folha, fabricam delicado fio de seda, com sua baba, e por meio dele se deslocam. O ciclo larval dura em geral 12 dias. Por outro lado, Lima (1941) afirma que, depois de 15 ou 20 dias, as larvas deixam de comer as folhas e descem ao solo, onde crisalidam. Ao cabo de 20 dias, surgem novas mariposas.

Fonseca (1942) relata que a larva sofre cinco mudas, e no 12º dia de vida termina a última fase larval, entrando na fase de pré-pupa no 13º dia, quando diminui de tamanho, encolhe-se e, no 15º dia, transforma-se em crisálida. Quando a larva atinge seu desenvolvimento máximo, não mais se alimenta, desce logo ao solo e vai-se abrigar sob restos de cultura ou outras matérias vegetais, ou mesmo no solo se o terreno é frouxo. Decorridos 16 a 18 dias, emerge o adulto que vai reinfestar a plantação e continuar as gerações da praga. Da eclosão ao adulto, a E. ello geralmente leva 26 dias.

Segundo Lepage et alii (1947), as larvas, com várias mudas, atingem em 15 dias o desenvolvimento máximo, quando então procuram restos de cultura ou o solo para a crisalidação. Transformam-se em crisálidas, das quais, após uma quinzena, emergem os adultos. Reiniger (1947) cita somente que no 15º dia a larva se transforma em crisálida.

Segundo Rocha (1948), a larva, para se crisalidar, desce ao solo onde procura um recesso qualquer e tece um rústico anteparo brancacento por trás do qual passa para a fase de pré-pupa, depois sofre uma última ecdise e transforma-se em crisálida. Em cerca de 17 dias, dá saída ao imago.

Quando a larva atinge o máximo desenvolvimento, abandona a planta, alojando-se no solo ou restos de cultura, perdendo a mobilidade e transformando-se em crisálida. Esta, depois de duas a três semanas, dependendo das condições de tempo, dá origem ao adulto (Corseuil, 1954). Mariconi (1958) diz que o período larval é de 14 a 15 dias, ocorrendo a pupação no solo, sob restos de cultura ou a alguns centímetros abaixo do nível do solo, se o terreno é frouxo.

Segundo Winder (1976), o estágio larval dura aproximadamente duas semanas, variando consideravelmente com a dieta alimentar, número de lar

vas e condições climáticas locais. A larva passa por cinco instars e quando completamente desenvolvida deixa a planta hospedeira para pupar na camada superficial do solo ou na folhagem existente sobre o solo. O adulto emerge depois de duas a três semanas.

Dutra (1916) relata que a crisálida dura 32 dias no estio e 17 na primavera, enquanto Castro e Carvalho (1939) mencionam que a crisálida é de pouca consistência, muito delicada, tornando-se em pouco tempo um tanto endurecida. O período de crisalidação varia de 9 a 15 dias, sendo o normal 12 dias. Em março-abril, no fim do verão e começo do inverno, o tempo de crisalidação desce a 9 dias; nos meses de junho e julho, quando as chuvas são abundantes, a duração deste instar vai até 18 dias no máximo. Da eclosão até ao imago, a E. ello normalmente leva 26 dias.

1.3. Adulto

Castro e Carvalho (1939) mencionam que, durante o dia, os adultos são encontrados ocultos no meio das folhas, de onde saem depois do sol posto. A cópula ocorre durante a noite e geralmente no dia seguinte ao da emergência.

Sobre o tempo de vida do inseto em caixa, no campo, alguns indivíduos morrem após a postura, isto é, com três dias de vida, e outros vivem até seis dias (Castro e Carvalho, 1939).

O número de gerações da E. ello por ano, em plantações de mandioca, varia entre dois e três no Sul do Brasil, incluindo o Estado do Rio de Janeiro (Springensguth⁴, 1941; Robbs, 1949; Corseuil, 1954) até oito gerações por ano (estimativa), em Barbados, Antilhas (Anon.⁴, 1914).

Robbs (1949) afirma que o aparecimento da praga se deu sempre no mês de janeiro, sucedendo-se até março, sob a forma de duas a três gerações sucessivas, enquanto Corseuil (1954) menciona que, no Estado do Rio Grande do Sul, o número de gerações é normalmente três, podendo em circunstâncias favoráveis ser maior. A última geração (abril-maio) dá origem às crisálidas hibernantes, que permanecem nesse estado até a primavera seguinte.

⁴Citado por Winder (1976).

2. Material e métodos

As coletas, bem como as observações de campo, foram realizadas nas plantações de mandioca, já identificadas no capítulo da Morfologia.

2.1. Estudo da fecundidade da *E. ello*

Para se determinar a fecundidade da *E. ello*, foram utilizadas, em câmara climatizada, gaiolas de 35,5 cm de comprimento, 30,0 cm de largura e 48,0 cm de altura, onde foram colocados um e dois casais. Estas gaiolas eram revestidas com tela de nylon em todas as paredes, com exceção da porta, que era de vidro (Fig. 13a).

Com o mesmo objetivo foram colocadas, no mandiocal de Colombo, gaiolas de maiores dimensões, cada uma com dois casais. Estas gaiolas tinham as dimensões de 1,0 x 1,0 x 1,0 m, com tela de nylon em todas as suas paredes (Fig. 13b).

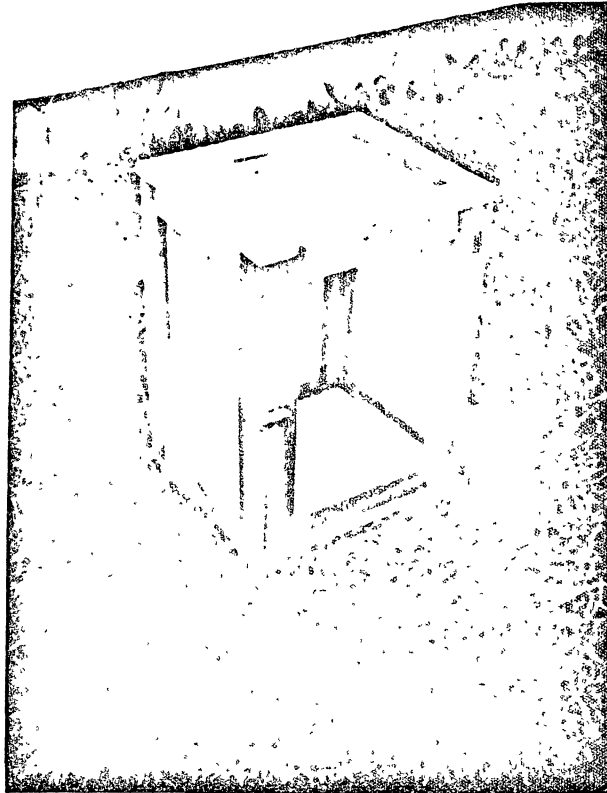
Foi, também, utilizada uma casa de vegetação localizada no Juvevê (Curitiba), nas instalações do Departamento de Fitotecnia e Fitossanitarismo, da Universidade Federal do Paraná, onde foi plantada mandioca e, mais tarde, colocados quatro casais. A casa de vegetação apresentava as seguintes dimensões: 4,0 x 3,0 x 2,30 m (Fig. 14).

Dentro de cada uma das gaiolas pequenas, usadas no laboratório, foram colocados dois ramos cruzados, com folhas de mandioca, a fim de facilitar a ovoposição. Nas gaiolas e até na casa de vegetação foi posto à disposição dos adultos mel com água, embebido em pequenas porções de algodão, colocadas em recipientes pequenos ou em placas de Petri, no caso da casa de vegetação.

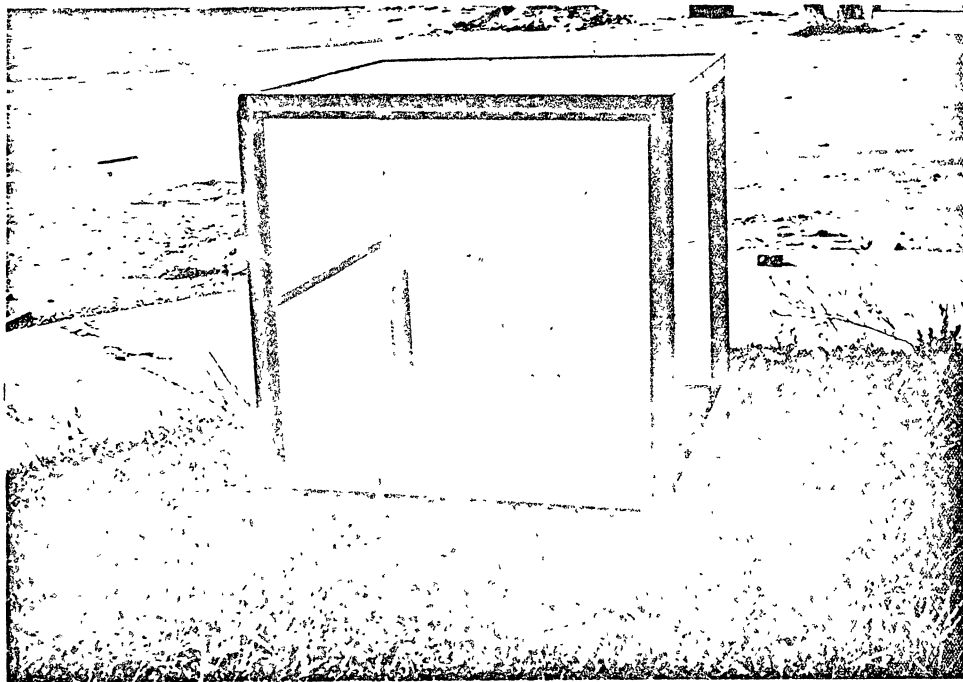
2.2. Duração dos instars em três dietas alimentares diferentes

As dietas alimentares utilizadas foram folhas de mandioca, de mameiro e de tomateiro, que eram coletadas no campo e conservadas na geladeira, durante uma semana.

Os ovos eram coletados no campo e levados para o laboratório, onde foram colocados a incubar em placas de Petri, para determinação do período

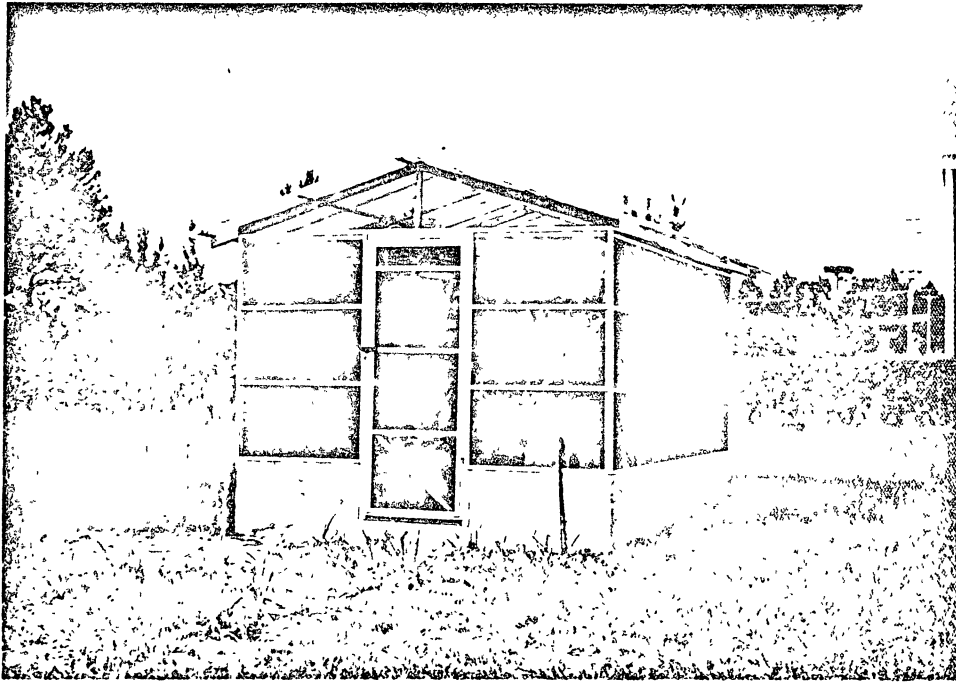


a



b

Fig. 13 - Gaiolas utilizadas no laborat6rio (a) e no campo (b), para o estudo da fecundidade das f6meas da E. ello.



a



b

Fig. 14 - Casa de vegetação (a) e pormenor do seu interior (b), onde se realizaram estudos sobre a fecundidade das fêmeas da E. ello.

do de incubação, no caso dos ovos de cor verde brilhante (recêm-ovopositados). À medida que se processava a eclosão, as larvas eram colocadas, isoladamente, em placas de Petri, que eram numeradas.

A alimentação das larvas era mudada diariamente, substituindo-se as folhas velhas por folhas frescas das plantas que constituíam as diferentes dietas alimentares.

O número de mudas e a duração dos instars foram determinados de acordo com as cápsulas cefálicas encontradas entre os dejetos da larva, que eram guardadas, por instar, para futuras medições. Estas observações eram feitas diariamente.

O número das larvas e o dia em que as cápsulas cefálicas eram encontradas eram registrados em fichas.

A partir do 4º instar, incluindo a fase de pré-pupa, as larvas eram colocadas em caixas de plástico, com tampa forrada de tela de nylon, tal como anteriormente, uma em cada caixa. Estas caixas eram numeradas e tinham 13,0 cm de comprimento, 8,0 cm de largura e 6,0 cm de altura.

As larvas foram criadas em câmara climatizada, a uma temperatura de $24 \pm 0,5^\circ\text{C}$, e $70 \pm 5\%$ de umidade relativa.

As cápsulas cefálicas foram medidas utilizando uma lupa Wild M5, provida de uma ocular micrométrica, com 120 divisões.

2.3. Influência da dieta alimentar no crescimento e peso das larvas

Esta experiência foi realizada, já nas novas instalações do Departamento de Zoologia, em câmara climatizada, a uma temperatura de $25 \pm 0,5^\circ\text{C}$, e $75 \pm 5\%$ de umidade relativa.

As larvas foram criadas individualmente, em dois tipos de alimentação diferentes, folhas de mandioca e de mamoeiro, sendo pesadas e medidas diariamente, exceto aos domingos. Para a determinação do peso das larvas foi utilizada uma balança Stanton, modelo CL5D, e as mensurações foram feitas com o auxílio de uma lupa Wild M5 e de uma ocular micrométrica, com 120 divisões. Quando as larvas ultrapassavam a escala da ocular, eram medidas utilizando-se uma régua.

Na fase de pré-pupa, não se fizeram pesagens nem medições, para não as perturbar. As pupas resultantes foram pesadas na balança anteriormente citada, e foram medidas com uma régua, em dias alternados, com exceção dos domingos. Quando houve a coincidência das pesagens e mensurações

serem feitas na segunda, quarta e sexta-feira, não se fizeram medições e pesagens no sábado e domingo.

Todos os dados foram registrados em fichas.

2.4. Análise estatística

Foram determinados as médias e os desvios padrões da duração dos instars da E. ello, em mandioca e em mamoeiro.

Foram calculadas as retas de regressão relacionando o comprimento médio e o peso médio das larvas, e o peso médio das pupas, com o período de duração da fase larval e da fase pupal, cuja determinação foi feita utilizando a calculadora Hewlette - Packard, 9 100B.

Para a comparação da duração média dos instars e dos coeficientes de regressão foi utilizado o teste t.

No caso da mortalidade das larvas durante o seu desenvolvimento, em duas dietas alimentares, o número de mortes verificadas foi comparado pelo teste do Qui-quadrado (tabelas de contingência 2 x 2).

3. Resultados e discussão

3.1. Ovo

A ovoposição foi observada, principalmente, na face superior da folha da mandioca, muito raramente na sua face inferior e no pecíolo. Os ovos eram ovopositados isoladamente, sendo muito raro observar-se mais do que um ovo em cada folha; na maior coleta de ovos feita no campo, 706 ovos coletados em algumas horas, foram encontradas apenas seis folhas, com dois ovos cada uma.

Os ovos encontravam-se fortemente colados à folha, por meio de uma substância hialina.

De uma maneira geral, e no que se refere à ovoposição, as nossas observações coincidem com as conclusões de Dutra (1916), Castro e Carvalho

(1939) e Rossetto (1970), que confirmam que os ovos são postos isoladamente. No entanto, Fonseca (1942) e Corseuil (1954) afirmam que os ovos são postos isolados ou em grupos.

Nas experiências realizadas em laboratório e com ovos coletados no campo, de cor verde brilhante, indicadora de que a ovoposição tinha sido feita na noite anterior à coleta, determinou-se a duração do período de incubação, que foi de quatro dias.

No Quadro 6 estão mencionados os períodos de incubação de diversos autores e das nossas próprias observações. De um modo geral não existe muita variação, havendo divergências apenas nos dados apresentados por Castro e Carvalho (1939), por Reiniger (1947) e por Van Dinther⁵ (1956); entretanto estas diferenças podem ser devidas a fatores climáticos que se verificaram durante essas experiências, mas que não são citados na bibliografia referida.

QUADRO 6 - Período de incubação dos ovos da E. ello, segundo vários autores.

AUTORES	PERÍODO DE INCUBAÇÃO (dias)
Dutra (1916)	3 - 5
Castro e Carvalho (1939)	2 - 3
Monte (1941)	2
Lima (1941)	5
Fonseca (1942)	4 - 6
Reiniger (1947)	4 - 7
Corseuil (1954)	menos de 7
Van Dinther ⁵ (1956)	2 - 7
Nossas observações	4

⁵ Citado por Winder (1976).

3.2. Larva

3.2.1. Estudo da fecundidade da E.ello

Apesar das várias experiências realizadas em gaiolas de tamanhos diferentes – foi utilizada inclusive uma casa de vegetação, conforme se menciona no capítulo "Material e métodos" –, não foi possível obter ovos dos casais formados, postos nessas gaiolas e na casa de vegetação.

Uma vez verificado este fato, foi feita a dissecação das fêmeas, logo após a sua morte, tendo sido observado que apenas uma pequena porcentagem apresentava ovos formados, como se pode constatar no Quadro 7.

Das 33 fêmeas dissecadas apenas quatro apresentaram ovos, no momento da dissecação, ou sejam, 12,1%.

Os resultados que constam no Quadro 7 parecem estar em oposição com as observações feitas por J. Jarrold, investigador da Indústria de Pneumáticos Firestone S.A., que encontrou um máximo de 450 ovos em fêmeas dissecadas que tinham sido coletadas em armadilhas luminosas, nas plantações daquela empresa (comunicação pessoal).

Por outro lado, o Prof. Dr. E. Curio, da Universidade do Ruhr (Alemanha), conseguiu que fêmeas da E. ello ovopositassem em gaiolas de 50 x 50 x 50 cm, revestidas com rede de nylon, onde foram colocados ramos de Poinsettia pulcherrima e uma solução de mel (comunicação pessoal).

Sabe-se, também, que a alimentação larval tem influência fundamental na fecundidade e fertilidade das fêmeas. De acordo com Wigglesworth (1960) e Johansson (1964), a capacidade reprodutiva das fêmeas pode ser fortemente influenciada pelo tipo de alimentação da larva. Assim, o fato de a grande maioria das fêmeas da E. ello não produzir ovos, como foi constatado pela dissecação das fêmeas logo após a sua morte, e cujos resultados figuram no Quadro 7, ao contrário do que foi verificado por Jarrold e Curio, já acima citados, talvez seja uma consequência das larvas se alimentarem somente de folhas de mandioca ou de mamoeiro, faltando qualquer elemento qualitativo na sua dieta alimentar e que lhes pode ser fornecido por qualquer dos seus hospedeiros, quando em liberdade.

Seria interessante, em futuras experiências, pôr à disposição da E. ello mais do que um tipo de dieta alimentar, escolhida entre os seus hospedeiros preferidos. Esta hipótese deverá ser investigada em futuras pesquisas, tanto mais que durante as duas campanhas agrícolas da cultura da mandioca que foram acompanhadas, para a realização deste trabalho, nun

QUADRO 7 - Resultado da dissecação das fêmeas da E. ello, criadas em laboratório, quanto ao número de ovos existentes nos ovários.

FÊMEAS DISSECADAS	NÚMERO DE OVOS ENCONTRADOS
1	0
2	1
3	50
4	0
5	0
6	0
7	0
8	0
9	0
10	0
11	118
12	0
13	0
14	0
15	0
16	0
17	0
18	0
19	0
20	1
21	0
22	0
23	0
24	0
25	0
26	0
27	0
28	0
29	0
30	0
31	0
32	0
33	0

ca se encontraram larvas adultas sobre a mandioca, apenas ovos e larvas nos 1º e 2º instars, o que vem reforçar a hipótese das larvas necessitarem de mais do que um hospedeiro para que os adultos obtidos sejam sexualmente maduros.

3.2.2. Duração dos instars em três dietas alimentares diferentes

A larva da E. ello, nos primeiros dias de vida, praticamente não se alimenta, mas quando atinge o 2º instar torna-se bastante voraz, voracidade esta que aumenta à medida que se vai desenvolvendo.

Por ocasião das mudas, fica completamente imóvel e não se alimenta, porém, com sua baba, fabrica um delicado fio de seda que a prende ao suporte onde se encontra.

Ao atingir o seu desenvolvimento completo, cessa de se alimentar, movimentando-se intensamente dentro do recipiente em que foi colocada.

Com o objetivo de se determinar qual a influência de diferentes dietas alimentares na duração dos vários instars e do período larval desta espécie, foi realizada uma experiência em que foram fornecidas às larvas, durante todo o período larval, três dietas alimentares diferentes, que foram: folhas de mandioca, de mamoeiro e de tomateiro. Os resultados obtidos figuram no Quadro 8, Fig. 15 e Apêndices IV e V.

QUADRO 8 - Duração de cada instar e duração total da fase larval, em dias.

INSTARS	DURAÇÃO DOS INSTARS		
	Mandioca	Mamoeiro	Tomateiro
1	3,19 ± 0,12	5,64 ± 0,31	3,00
2	2,84 ± 0,12	2,95 ± 0,17	—
3	3,16 ± 0,12	3,32 ± 0,14	—
4	3,91 ± 0,10	5,16 ± 0,40	—
5	9,27 ± 0,13	12,00 ± 0,32	—
TOTAL	22,36 ± 0,31	27,80 ± 0,73	—

Pela análise deste Quadro verifica-se que a duração do período larval é de 22,36 dias para as larvas alimentadas com folhas de mandioca,

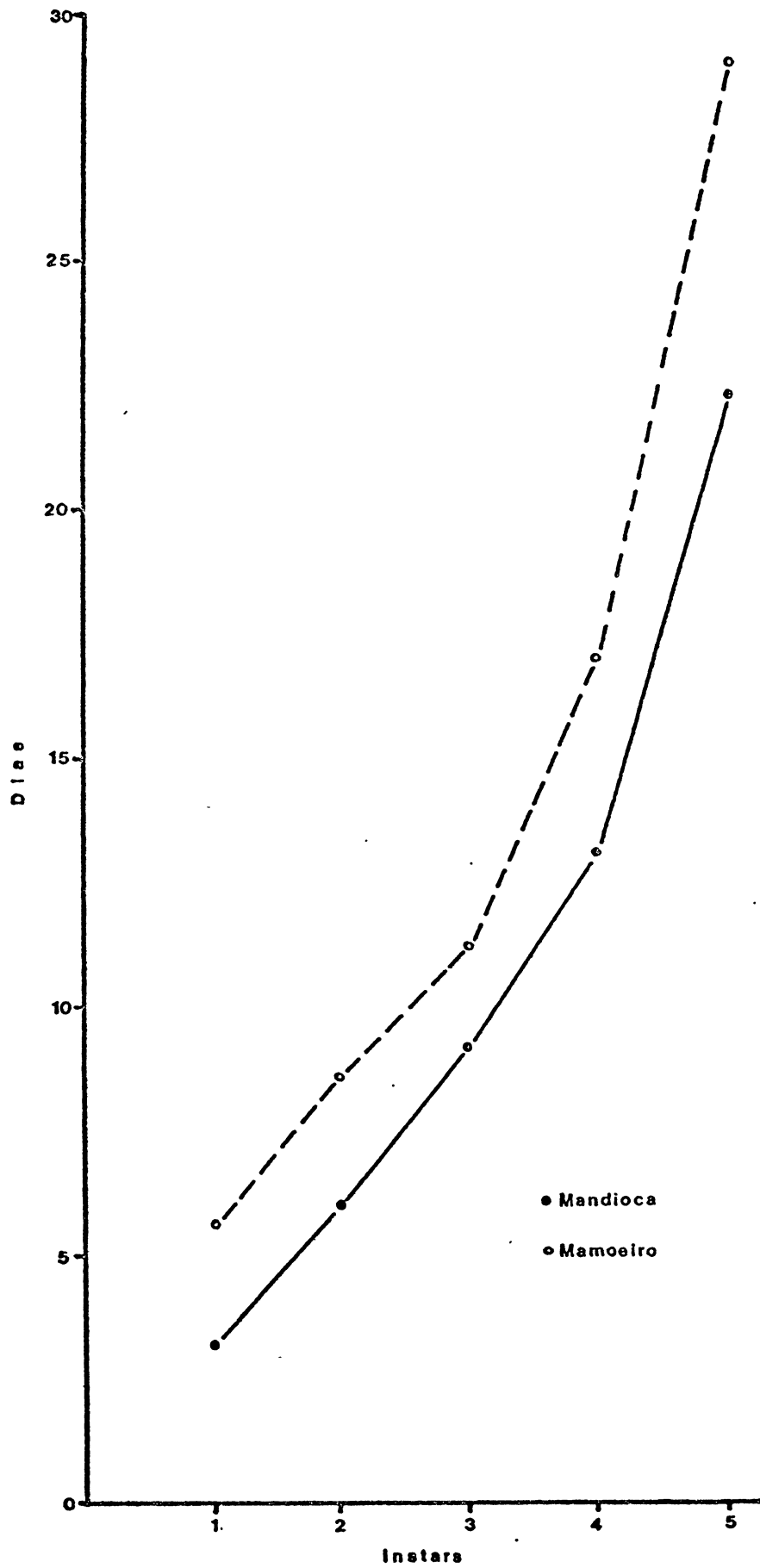


Fig. 15 - Valores acumulados para a duração dos instars das larvas da E. ello, quando alimentadas com folhas de mandioca e de ma moeiro.

e de 27,8 dias para as larvas alimentadas com folhas de mamoeiro.

As larvas alimentadas com folhas de tomateiro não passaram do 2º instar larval.

Fazendo a comparação da duração média de cada um dos instars (Quadro 8), pela aplicação do teste t , verifica-se que essas médias são significativamente diferentes a 0,1% para o 1º ($t_{77} = 10,5$), 4º ($t_{71} = 4,6$) e 5º ($t_{55} = 6,65$) instars, não havendo diferenças significativas para o 2º e o 3º instars. As durações médias do estado larval, nas duas dietas alimentares, são, também, significativamente diferentes a 0,1% ($t_{55} = 5,20$) (Fig. 15 e Apêndices IV e V).

Por outro lado, constata-se que a mortalidade das larvas, durante a experiência, foi 100% na dieta com folhas de tomateiro, de 83% na dieta com folhas de mamoeiro e, apenas, de 10,1% na dieta com folhas de mandioca. Este resultado prova que as mortalidades verificadas nas duas últimas dietas alimentares são significativamente diferentes, pois o valor de χ^2 é igual a 41,4 e, portanto, significativo a 0,1%, o que vem demonstrar que a mandioca é, realmente, a dieta preferida (Fig. 16).

A dieta alimentar constituída por folhas de tomateiro foi dada a 18 larvas neonatas, das quais apenas quatro atingiram o 2º instar, no qual morreram. Verificou-se, pois, a morte de 78% das larvas no 1º instar e de 22% no 2º instar, representando um caso típico de antibiose, que se manifesta principalmente pela morte das larvas no 1º instar. Esta observação contraria a literatura que considera o tomateiro como hospedeiro da *E. ello* (Winder, 1976). A ausência de látex no tomateiro e a presença de látex na maioria das euforbiáceas, principais hospedeiros desta espécie, pode ser o fator responsável pelo fenômeno de antibiose, que se verificou.

Analisando o Quadro 9, para comparação da duração do estado larval, dada pelos autores mencionados na Introdução, com as nossas próprias observações, verifica-se que, de um modo geral, a duração do estado larval foi de duas semanas, para a maioria dos autores, período bastante menor do que o encontrado nas experiências realizadas durante este trabalho e que pode ser devido a condições diferentes em que as experiências tenham sido realizadas, principalmente no tocante à temperatura.

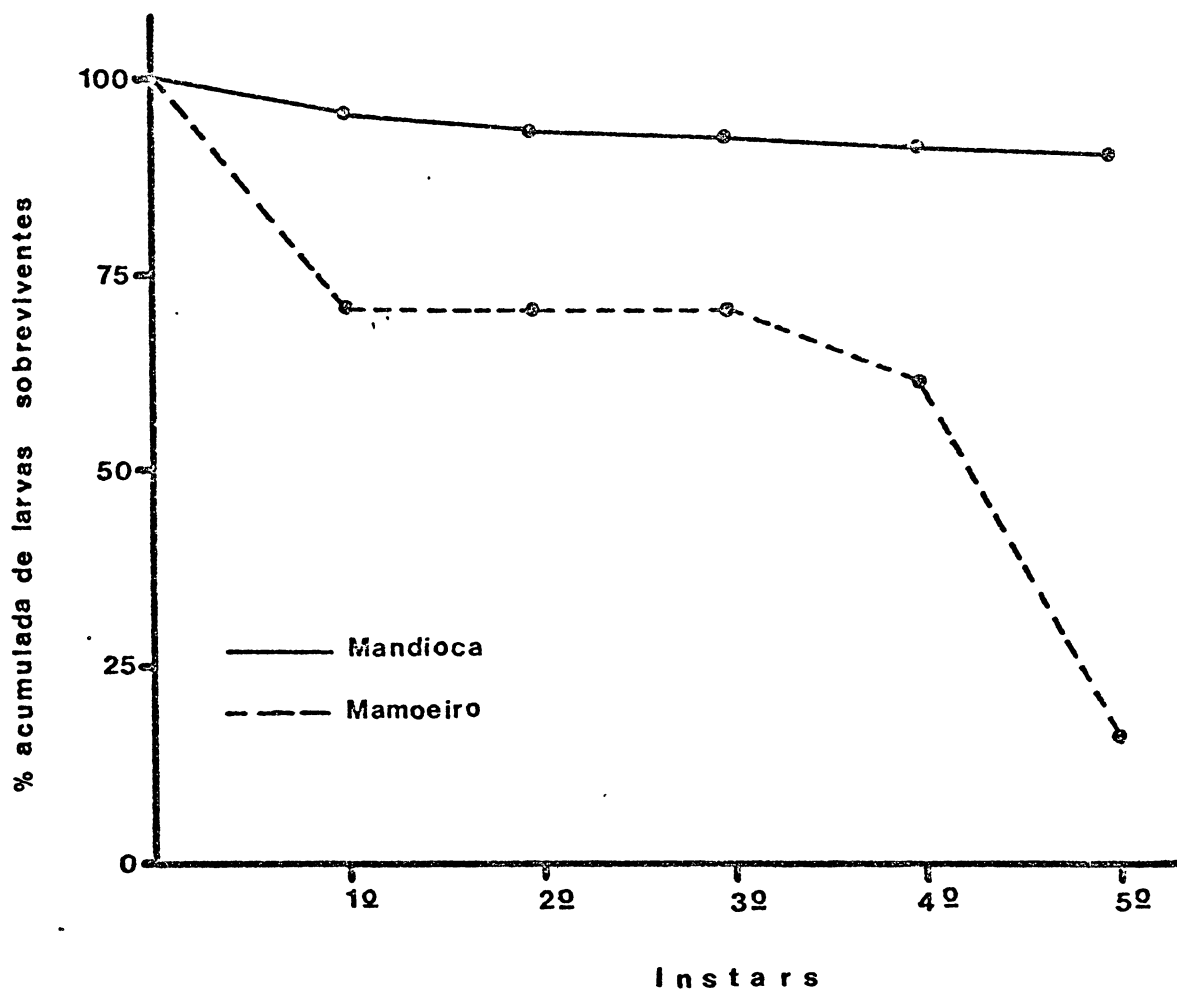


Fig. 16 - Sobrevivência das larvas da *E. ello*, quando alimentadas com folhas de mandioca ou de mamoeiro.

QUADRO 9 - Duração do estado larval, observado por diferentes autores, em dias.

AUTORES	DURAÇÃO DO ESTADO LARVAL
Castro e Carvalho (1939)	9 - 15
Monte (1941)	12
Lima (1941)	15 - 20
Fonseca (1942)	15
Lepage <i>et alii</i> (1947)	15
Reiniger (1947)	15
Mariconi (1958)	14 - 15
Winder (1976)	14
Nossas observações	22 ¹
	29 ²

¹ Mandioca.

² Mamoeiro.

Nesta experiência, e apenas para as larvas alimentadas com folhas de mandioca, foram isoladas todas as cápsulas cefálicas provenientes das mudas, por larva, cujas larguras foram posteriormente medidas e que figuram no Quadro 10, confirmando-se que a E. ello sofre cinco mudas, apresentando cinco instars (Fig. 17).

A lei de Dyar diz que existe uma relação constante, para cada espécie, entre a largura das cápsulas cefálicas de dois instars consecutivos, relação essa que para a E. ello é de 1,53, 1,52 e 1,57 para a razão entre o 2º e o 1º instars, o 3º e o 2º instars e o 4º e o 3º instars, respectivamente. A razão entre o 5º e o 4º instars é de 1,7, um pouco diferente das anteriores, e que se justifica porque a cápsula cefálica do último instar, normalmente, rasga-se um pouco no ato da muda. Por isso, no Quadro 10, e para o 5º instar, figuram duas colunas, uma para as medições observadas e outra para as observações estimadas, que serão as mais corretas, cujos valores foram calculados multiplicando os valores observados no 4º instar pelo fator 1,54, média dos três valores anteriores.

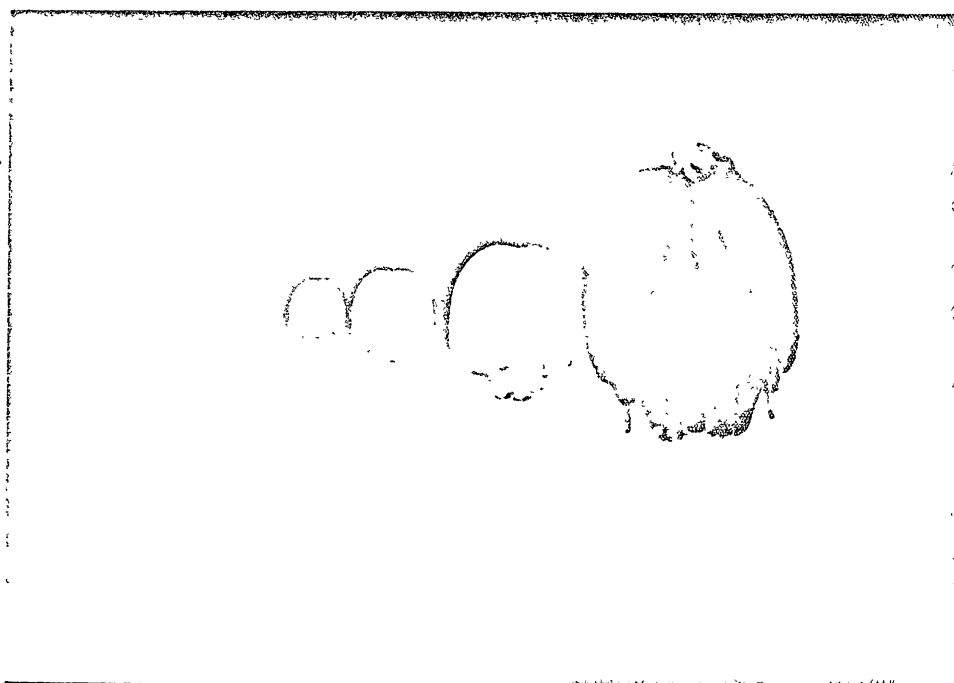


Fig. 17 - Cápsulas cefálicas dos diferentes instars da E. ello.

QUADRO 10 - Dimensões das cápsulas cefálicas (mm).

CÁPSULAS CEFÁLICAS	INSTARS					
	1º	2º	3º	4º	5º	
					Observadas	Estimadas
1	0,96	1,52	2,28	3,40	5,83	5,24
2	0,92	1,40	2,32	3,84	6,08	5,91
3	0,92	1,40	2,16	3,40	5,83	5,24
4	0,96	1,40	2,20	3,36	6,00	5,17
5	0,96	1,44	2,20	3,72	6,08	5,73
6	0,92	1,48	2,28	3,48	6,17	5,36
7	0,92	1,40	2,24	3,48	5,83	5,36
8	0,96	1,36	2,16	3,44	5,83	5,30
9	0,96	1,52	2,36	3,44	5,83	5,30
10	0,96	1,44	2,28	3,40	5,83	5,24
11	0,96	1,44	2,08	3,44	5,83	5,30
12	0,96	1,48	2,16	3,40	5,83	5,24
13	0,96	1,48	2,20	3,32	6,00	5,11
14	0,92	1,40	2,16	3,56	5,83	5,48
15	0,96	1,52	2,08	3,44	5,67	5,30
SOMA	14,20	21,68	33,16	52,12	88,47	80,28
MÉDIA E DESVIO PADRÃO	0,95±0,005	1,45±0,01	2,21±0,02	3,47±0,04	5,90±0,03	5,35±0,05

3.2.3. Influência da dieta alimentar no crescimento e peso das larvas

Nesta experiência foi estudada a influência da dieta alimentar no crescimento e no peso das larvas. As dietas em comparação foram folhas de mandioca e de mamoeiro.

Os resultados obtidos, no que se refere à influência do alimento sobre o crescimento das larvas, estão mencionados no Quadro 11 e Apêndices VI e VII, e o efeito desses mesmos alimentos, sobre o peso das larvas, figura no Quadro 12 e Apêndices VIII e IX.

Estes resultados mostram a existência duma relação entre o comprimento médio, que as larvas apresentam durante o desenvolvimento larval, e

QUADRO 11 - Comprimento das larvas durante a fase larval, quando alimentadas com mandioca e mamoeiro.

DIAS	COMPRIMENTO (mm)	
	Mandioca	Mamoeiro
0	5,25	5,43
1	7,21	6,92
2	9,83	8,68
3	11,82	10,14
4	16,39	13,52
5	18,09	15,02
6	22,00	17,99
7	23,50	21,69
8	31,38	25,00
9	37,35	28,31
10	40,79	34,25
11	45,21	39,39
12	51,84	42,57
13	60,84	49,09
14	65,75	55,86
15	71,67	64,41
16	77,60	66,50
17	83,00	73,15
18	—	77,67
19	—	76,75
20	—	75,00

QUADRO 12 - Peso das larvas durante a fase larval, quando alimentadas em mandioca e mamoeiro.

DIAS	PESO (mg)	
	Mandioca	Mamoeiro
0	1,91	1,86
1	4,50	3,52
2	9,81	7,43
3	13,71	11,33
4	31,63	24,29
5	47,72	32,39
6	130,42	60,42
7	147,82	123,91
8	372,91	169,06
9	750,20	293,63
10	896,04	577,81
11	1 157,40	748,75
12	1 621,89	999,18
13	2 178,42	1 416,36
14	2 890,00	2 027,27
15	2 970,00	2 744,12
16	3 510,67	3 149,29
17	3 950,91	3 878,46
18	—	4 162,22
19	—	4 320,00
20	—	4 250,00

o tempo, para cada uma das dietas alimentares estudadas. Estas relações são expressas pelas seguintes equações:

$$y = -2,47 + 4,73 x \quad \text{mandioca}$$

$$y = -2,62 + 4,11 x \quad \text{mamoeiro}$$

relações estas que são significativamente diferentes ao nível de 5% ($t_{35} = 2,42$) (Fig. 18).

No caso da influência das dietas alimentares sobre o peso das larvas, durante o período larval, também existe uma relação entre o logaritmo do peso médio das larvas e o tempo, para cada uma das dietas alimentares. Essas relações são expressas pelas equações:

$$y = 0,68 + 0,20 x \quad \text{mandioca}$$

$$y = 0,67 + 0,17 x \quad \text{mamoeiro}$$

Estas relações são significativamente diferentes ao nível 0,1% ($t_{35} = 17,11$) (Fig. 19).

Verifica-se, assim, a influência significativa das duas dietas alimentares sobre o crescimento e o peso das larvas da E. ello.

Pela análise dos Quadros 11 e 12, verifica-se, ainda, que o comprimento da larva adulta é maior quando as larvas estão sujeitas à primeira dieta alimentar (mandioca) do que quando se utiliza a segunda dieta alimentar (mamoeiro), e que o peso da larva adulta na primeira dieta é praticamente igual ao da larva submetida à segunda dieta alimentar. Consta-se, no entanto, que as larvas alimentadas com folhas de mamoeiro necessitam de um maior número de dias para alcançar o mesmo peso atingido pelas larvas alimentadas com folhas de mandioca, de onde se poderá concluir que a menor duração do estado larval, na segunda dieta alimentar, é devida a uma preferência das larvas da E. ello pelas folhas de mandioca, confirmando os resultados anteriores, no que diz respeito à duração do estado larval numa e noutra dieta.

3.3. Pupa

Quando a larva atinge o seu desenvolvimento máximo, procura abrigar-se entre as folhas, prendendo-as através da secreção que emite pela boca, passando por uma fase de pré-pupa, antes de se transformar em pupa. A duração do estado de pré-pupa foi em média de três dias e a duração do estado de pupa foi de 14,6 dias para a mandioca e de 15,0 dias

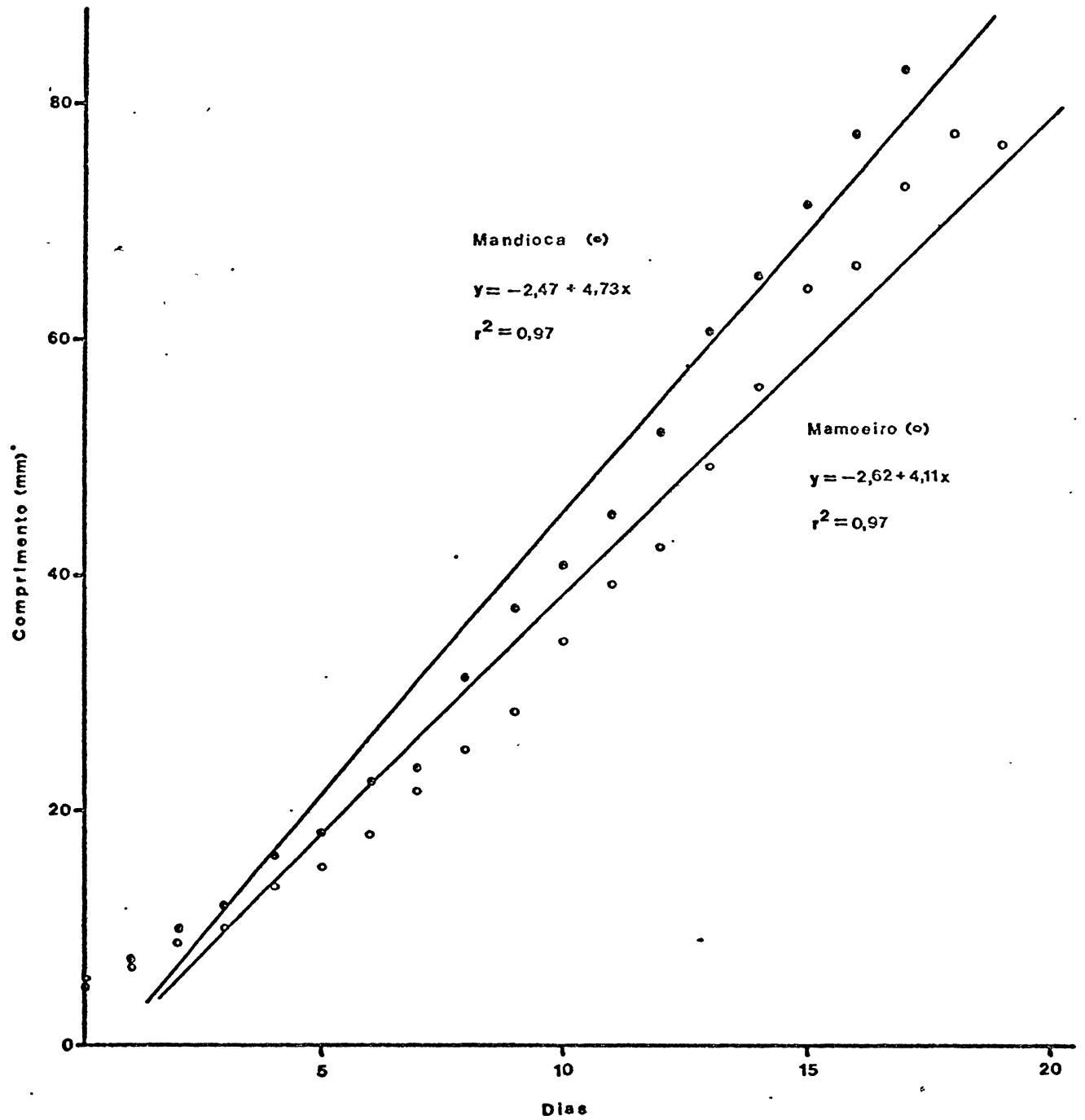


Fig. 18 - Influência da dieta alimentar no comprimento das larvas.

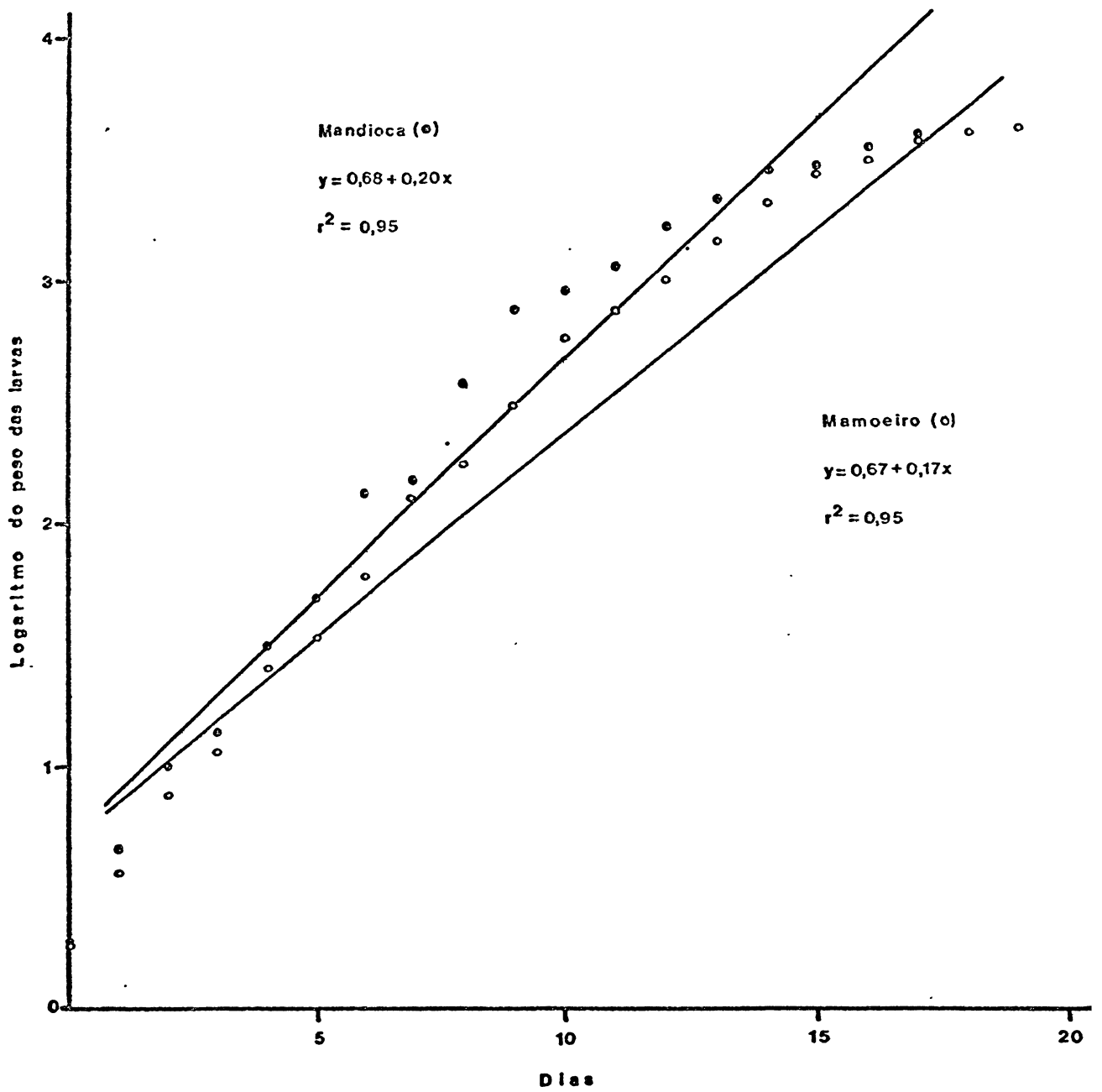
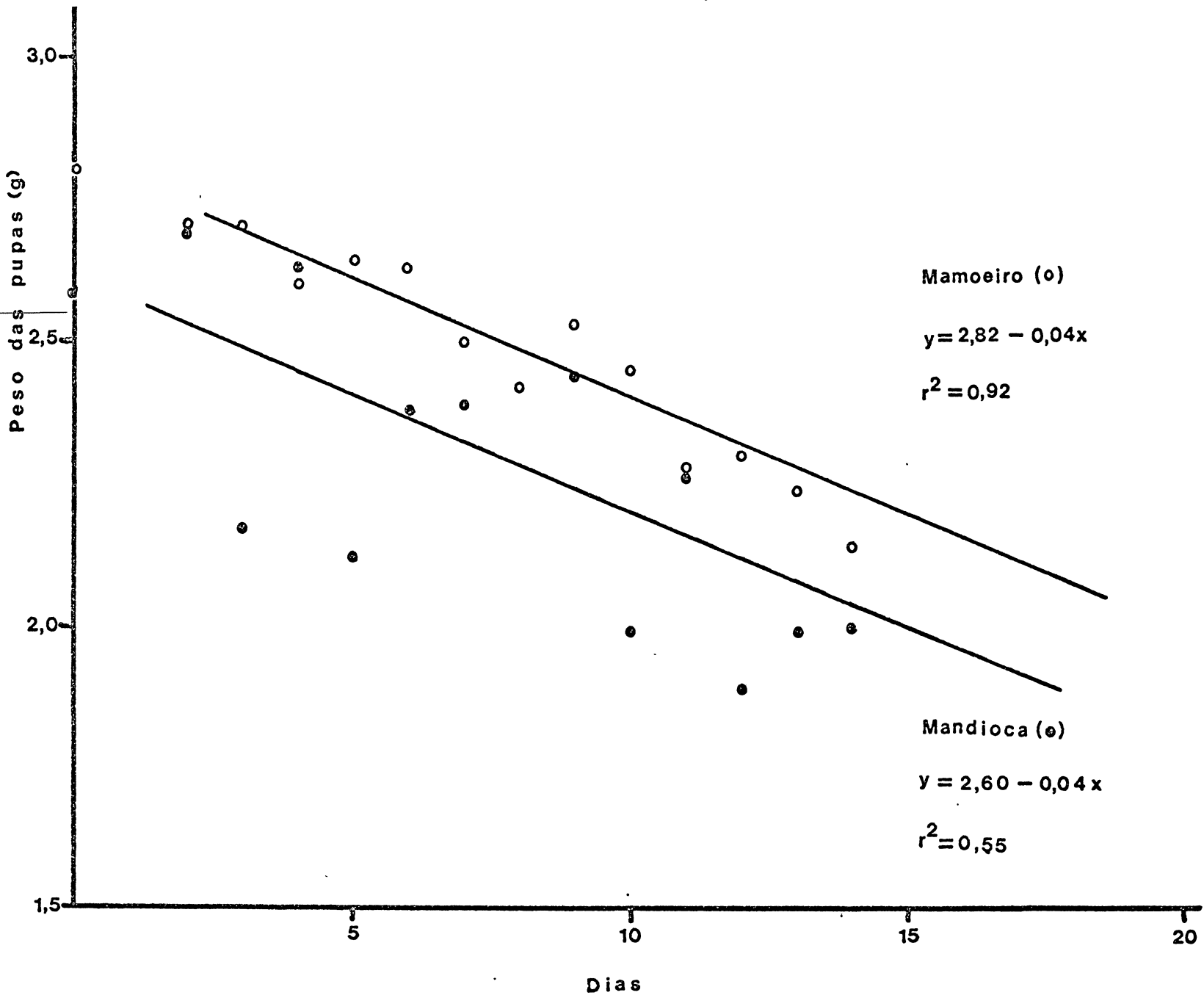


Fig. 19 - Influência da dieta alimentar no peso das larvas.

Fig. 20 - Influência da dieta alimentar no peso das pupas.



para o mamoeiro, sugerindo que a dieta alimentar não tem influência na duração do estado de pupa (Quadro 13 e Apêndices X a XIII). Verifica-se, no entanto, que 66,7% dos adultos, provenientes de larvas alimentadas com folhas de mandioca, emergiram ao fim de 15 dias, ao passo que apenas 33,3% dos adultos, provenientes de larvas alimentadas com folhas de mamoeiro, emergiram ao fim desse período (Apêndices X a XIII).

Durante a fase de pupa verificou-se um decréscimo do seu peso (Apêndices XII e XIII), decréscimo este que é uma função do tempo. Estes dois fatores estão relacionados pelas seguintes equações de regressão:

$$y = 2,60 - 0,04 x \quad \text{mandioca}$$

$$y = 2,82 - 0,04 x \quad \text{mamoeiro}$$

que são paralelas e, portanto, não significativamente diferentes, o que prova a não influência do tipo de dieta alimentar seguida durante o período larval (Fig. 20), mas no caso das folhas de mamoeiro a equação de regressão é mais representativa ($r^2 = 0,92$) do que no caso das folhas de mandioca ($r^2 = 0,55$).

QUADRO 13 - Duração do estado de pupa proveniente de larvas alimentadas com dietas diferentes (dias).

Nº PUPA	MANDIOCA	MAMOEIRO
1	15	14
2	14	—
3	14	16
4	14	14
5	14	16
6	14	15
7	14	16
8	17	16
9	17	16
10	—	14
11	14	15
12	15	15
13	16	16
14	14	15
15	14	—
16	15	14
17	14	14
18	14	15
19	14	—
20	—	15
21	—	14
TOTAL	263	270
MÉDIA	14,60 ± 0,06	15,00 ± 0,05

AVALIAÇÃO TOXICOLÓGICA DE INSETICIDAS

1. Introdução

No período anterior à Segunda Guerra Mundial era muito vulgar a apanha ou catação de larvas à mão, em campos de mandioca, que eram coletadas para recipientes contendo petróleo (Fonseca, 1942; Lima, 1942; Lepage et alii, 1947; Mariconi, 1958; Gallo et alii, 1970). O primeiro autor construiu, mesmo, uma tesoura especial para matar as larvas da E. ello.

Monte (1941) aconselhava o uso dos arseniatos de chumbo e de cálcio, em pulverização. Lepage e Gianotti (1945) verificaram, através de ensaios de campo, que apenas as larvas dos primeiros três instars foram sensíveis ao tratamento com Gesarol M-10. Lepage et alii (1947) recomendavam o verde-paris, na proporção de 400 g para 100 litros de água, ao qual se juntavam 600 g de cal apagada, para evitar a queima da planta.

Após o aparecimento dos inseticidas orgânicos de síntese começaram a aparecer os resultados de experimentos com estes defensivos. Assim, Redaelli (1951), comparando o Fenatox e o BHC, mostrou a eficiência dos produtos à base de canfeno clorado, em polvilhação.

Corseuil (1954, em ensaios de laboratório e de campo, confirmou os resultados obtidos por Redaelli, quanto à eficiência do Fenatox, tendo-se mostrado ineficientes, nestes ensaios, o Parathion, o Malathion e o DDT.

Gallo et alii (1970) aconselham a utilização do canfeno clorado, do carbaril ou do Endrin, em polvilhação, para combater as larvas da E. ello, combate este que deve ser feito logo no início do ataque.

Mariconi (1976) recomenda a aplicação de canfeno clorado a 20%, carbaril a 7,5%, Endrin a 1,5%, em polvilhação, à razão de 15 a 20 kg por hectare, e o triclorfom a 2,5%, também em polvilhação, à razão de 30 kg por hectare (se houver larva grande) ou 15 kg (no caso de larva pequena).

2. Material e métodos

2.1. Inseticidas

Os inseticidas abaixo mencionados foram testados para a avaliação da sua eficácia como ovicidas e no controle das larvas da E. ello no 1º

instar.

Os inseticidas ensaiados foram:

- a) Endossulfão, sulfito de 1,2,3,4,7,7 - hexaclorobiciclo - (2,2,1) - 2 - hepteno - 5,6 - bis - oximetileno, na formulação de concentrado emulsionável, 35%, fornecido pela Hoechst do Brasil (São Paulo).
- b) Carbaril, 1 - Naftil - N - metilcarbamato, na formulação pó molhável, 85%, fornecido pela União Carbide (São Paulo).
- c) Decis, piretróide sintético, RU 22 974 (éster do ácido ciclopropano carboxílico), na formulação de concentrado emulsionável, 25 g/l, fornecido pela Químicos, Produtos, Comércio e Indústria S.A. (São Paulo).

Os dois primeiros inseticidas foram escolhidos por serem de toxicidade relativamente baixa; as doses letais a 50% (DL_{50}) são de 110 mg/kg para o endossulfão, e de 850 mg/kg para o carbaril. Estes inseticidas, já conhecidos, foram utilizados para comparação com o Decis, que é relativamente novo.

2.2. Método experimental

Com os inseticidas, acima mencionados, foram feitas emulsões ou suspensões, de acordo com a formulação utilizada, usando-se a água da torneira como diluente, de modo a formarem-se caldas com as seguintes concentrações:

Endossulfão: 1 cc do produto formulado, em 200 cc de água (0,5%).

Carbaril: 1 g do produto formulado, em 200 cc de água (0,5%).

Decis: 0,5 cc do produto formulado, em 200 cc de água (0,25%).

2.2.1. Ovo

Os ovos prestes a eclodir eram mergulhados, e logo retirados, em cada uma das caldas preparadas, deixando-se secar em papel de filtro para depois os colocar sobre folhas de mandioca, não tratada, tendo sido iniciadas as contagens das eclosões 24 horas depois. Utilizaram-se 15 ovos, por tratamento, e foram realizadas três contagens, espaçadas de três em três horas.

Logo após o tratamento, os ovos foram colocados na câmara climatizada.

No tratamento testemunha, os ovos foram mergulhados apenas em água.

2.2.2. Larva

As larvas utilizadas nestes ensaios encontravam-se no 1º instar, e a sua idade variava entre 0 e 24 horas. Adotou-se a técnica do contato residual e, para isso, molharam-se bem as folhas de mandioca nas caldas de igual concentração às já acima referidas, deixando-se em seguida secar sobre papel de filtro. As caldas eram mexidas com uma vareta de vidro antes de se molharem as folhas, de modo a que as emulsões e as suspensões se mantivessem homogêneas. Após as folhas estarem bem secas eram colocadas em placas de Petri e sobre elas seis larvas por repetição, tendo sido feitas quatro repetições para cada tratamento.

No controle, as folhas de mandioca foram mergulhadas apenas em água.

Após duas horas de exposição aos efeitos dos inseticidas, por ação residual, foram retiradas para folhas não tratadas de mandioca e colocadas em câmara climatizada a $25 \pm 0,5^\circ\text{C}$ e $75 \pm 5\%$ de umidade relativa.

2.3. Análise estatística

Foi utilizado o teste do Qui-quadrado para avaliar a significância dos resultados obtidos.

3. Resultados e discussão

3.1. Ovo

Os ensaios realizados para avaliação da eficácia de três inseticidas, quando aplicados no estado de ovo, estão representados nos Quadros 14-16.

QUADRO 14 - Porcentagem de ovos não eclodidos quanto tratados com inseticidas no dia anterior à sua eclosão, por imersão.

INSETICIDAS	Nº DE OVOS	1ª CONTAGEM		2ª CONTAGEM		3ª CONTAGEM		4ª CONTAGEM	
		Não eclodidos	%	Não eclodidos	%	Não eclodidos	%	Não eclodidos	%
Endossulfão	15	14	93,3	0	0,0	0	0,0(a)	0	0,0(a)
Carbaril	15	14	93,3	7	46,7	7	46,7(b)	7	46,7(b)
Decis	15	15	100,0	15	100,0	15	100,0(c)	15	100,0(c)
Controle	15	9	60,0	6	40,0	0	0,0(a)	0	0,0(a)

As porcentagens seguidas da mesma letra não são significativamente diferentes ao nível de 5%.

QUADRO 15 - Mortalidade das larvas neonatas, quando os ovos foram tratados com inseticidas, no dia anterior à eclosão, por imersão.

INSETICIDAS	Nº DE OVOS	1ª CONTAGEM		2ª CONTAGEM		3ª CONTAGEM		TOTAL	
		Larvas neonatas	%	Larvas neonatas	%	Larvas neonatas	Larvas neonatas	Larvas mortas	%
Carbaril	15	1	6,7	7	46,7	0	8	8	100,0(a)
Endossulfão	15	1	6,7	14	100,0	0	15	14	93,3(a)
Decis	15	0	0,0	0	0,0	0	—	—	—
Controle	15	9	60,0	6	40,0	0	15	0	0,0

As porcentagens seguidas da mesma letra não são significativamente diferentes ao nível de 5%.

QUADRO 16 - Mortalidade total, verificada na fase de ovo e no 1º instar larval, quando os ovos foram tratados com inseticidas no dia anterior à sua eclosão, por imersão.

INSETICIDAS	Nº DE OVOS	OVOS NÃO ECLODIDOS (1)	Nº LARVAS MORTAS (2)	MORTALIDADE TOTAL	
				1+2	%
Carbaril	15	7	8	15	100,0(a)
Endossulfão	15	0	14	14	93,3(a)
Decis	15	15	0	15	100,0(a)
Controle	15	0	0	0	0,0(b)

As porcentagens seguidas da mesma letra não são significativamente diferentes ao nível de 5%.

Pelo estudo dos Quadros 14-16, constata-se que ao fim da 3ª contagem se pode concluir o seguinte:

- a) O endossulfão atuou apenas como larvicida, pois todos os ovos eclodiram. As larvas neonatas após a eclosão comiam o cõrion, introduzindo assim, por ingestão, a dose letal de inseticida no interior do seu corpo. Das 15 larvas neonatas morreram 14;
- b) O carbaril atuou como ovicida e como larvicida, pois dos 15 ovos testados, oito eclodiram, mas as larvas morreram por terem ingerido o cõrion tratado, e sete ovos não eclodiram;
- c) O Decis atuou apenas como ovicida, pois não houve eclosões;
- d) No controle, todos os ovos eclodiram e as larvas mantiveram-se vivas;
- e) Como ovicida o melhor foi o Decis, seguido do carbaril, que são significativamente diferentes ($\chi^2 = 10,23$). O endossulfão não atuou como ovicida (Quadro 14).

3.2. Larva

Verificando a atuação conjunta dos inseticidas testados (ovicida e larvicida) (Quadro 16), constata-se que todos apresentam a mesma eficácia, pois os resultados finais não são significativamente diferentes entre si, mas todos os tratamentos são significativamente diferentes do controle ($\chi^2 = 26,25$; endossulfão x controle).

Os resultados obtidos nos ensaios para avaliação da eficácia de três inseticidas no controle de larvas da E. ello, no 1º instar, estão representados no Quadro 17 e Fig. 21.

Analisando os resultados, verifica-se que ao fim da 1ª hora, o Decis já tinha provocado a morte de 100% das larvas, ao passo que tanto o endossulfão como o carbaril tiveram ação menos rápida, pois apenas tinham morrido 21% e 25% das larvas, respectivamente. A diferença de mortalidade provocada pelo Decis e pelos outros dois inseticidas, endossulfão e carbaril, é significativamente diferente ao nível de 1% ($\chi^2 = 31,44$ e $\chi^2 = 28,80$, respectivamente). Ao fim das duas horas, o endossulfão tinha provocado a morte de 87,5% das larvas, mas a eficácia do carbaril era mais baixa, pois apenas 50% das larvas tinham morrido. Nesta contagem, a mor-

QUADRO 17 - Mortalidade das larvas do 1º instar da E. ello, por ação do efeito residual dos inseticidas quando aplicados sobre folhas de mandioca.

INSETICIDAS	Nº TOTAL DE LARVAS	HORAS APÓS O TRATAMENTO								
		1			2			3		
		V ¹	M ²	%	V	M	%	V	M	%
Carbaril	24	18	6	25,0(a)	12	12	50,0(a)	4	20	83,3(a)
Endossulfão	24	19	5	21,0(a)	3	21	87,5(b)	1	23	95,8(a,b)
Decis	24	0	24	100,0(b)	0	24	100,0(a)	0	24	100,0(b)
Controle	24	24	0	0,0	24	0	0,0	24	0	0,0(c)

V¹ - Larvas vivas.

M² - Larvas mortas.

As porcentagens seguidas da mesma letra não são significativamente diferentes ao nível de 5%.

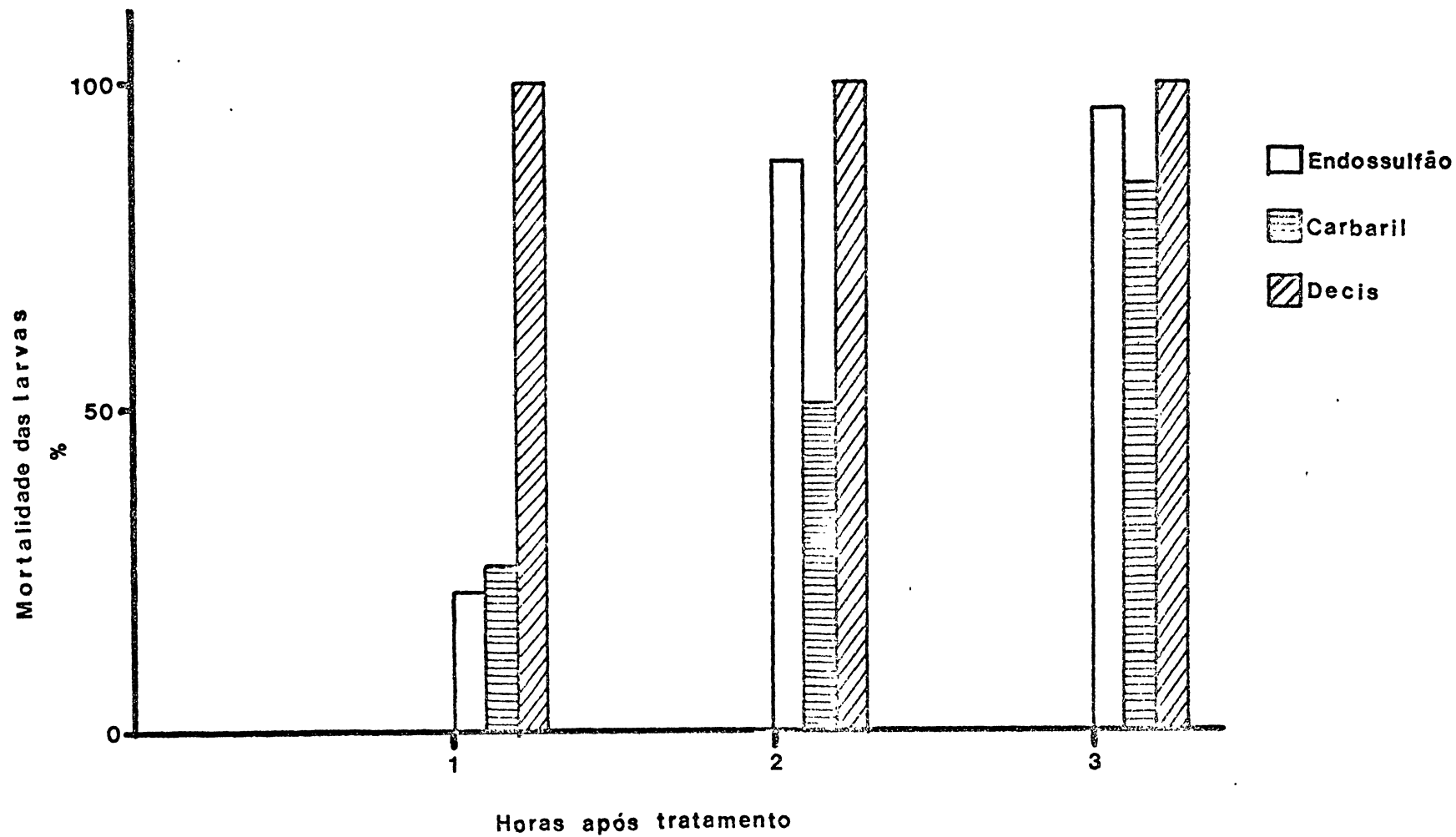


Fig. 21 - Comparação da mortalidade das larvas do 19º instar da *E. ello*, em função do tempo, quando tratadas com inseticidas.

talidade provocada pelo carbaril é significativamente diferente, ao nível de 1%, da mortalidade causada pelo endossulfão ($\chi^2 = 7,85$) e, portanto, também significativamente diferente da mortalidade apresentada pelo Decis. Na última contagem, o endossulfão apresentava 95,8% de mortalidade e o carbaril apenas 83,3%, porcentagens estas que não são significativamente diferentes, mas a porcentagem de mortalidade apresentada pelo Decis é significativamente diferente, ao nível de 5%, da porcentagem apresentada pelo carbaril ($\chi^2 = 4,36$).

Dos inseticidas agora ensaiados, apenas o carbaril já tinha sido experimentado anteriormente. Na fase de ovo, e para os inseticidas ensaiados, o Decis é o melhor como ovicida, pois provoca a morte da larva imediatamente antes da eclosão (100,0%), ao passo que o carbaril apenas impede a eclosão de 46,7% dos ovos e o endossulfão não atua como ovicida (Quadro 14). Comparando a ação destes mesmos inseticidas sobre as larvas que eclodem dos ovos tratados, verifica-se que o carbaril provoca a morte de 100,0% e o endossulfão de 93,3% dessas larvas, porcentagens estas que não são significativamente diferentes (Quadro 15). Se se analisar a ação conjunta dos inseticidas sobre o estado de ovo (ovicida e larvicida), constata-se que todos eles são igualmente eficazes (Quadro 16), embora o tempo e a rapidez de atuação sejam diferentes (Quadros 14-16).

Conclui-se, pois, que todos os inseticidas ensaiados apresentam vantagens em relação ao Parathion e ao Endrin, anteriormente usados, por serem bastante eficazes, embora a ação do Decis seja bastante mais rápida (Quadro 17), e por as suas DL_{50} serem muito mais elevadas, portanto, menos tóxicas, logo, com menor risco para o aplicador.

RESUMO

No presente trabalho foi estudada a morfologia e a biologia da Erinnyis ello ello (Linné, 1758) (Lepidoptera, Sphingidae), e, também foi feita a avaliação de alguns inseticidas para o combate de ovos e de larvas no 1º instar desta praga da mandioca.

A pesquisa, para obtenção dos resultados que constam desta tese, foi feita no laboratório e no campo, sendo a primeira realizada com temperatura e umidade relativa controladas, e com um fotoperíodo de 12 horas.

Foi feita a descrição do ovo, da larva, da pupa e do adulto, com destaque para as antenas, asas, pernas e armaduras genitais.

No laboratório, as larvas foram alimentadas com folhas de mandioca, de mamoeiro e de tomateiro para determinação da duração dos instars, em cada uma daquelas dietas alimentares, tendo-se verificado que a duração do estado larval é maior quando alimentada sobre folhas de mamoeiro (27,80 dias) do que quando alimentada com folhas de mandioca (22,36 dias). No tomateiro não se processou o desenvolvimento larval, pois 78% das larvas morreram no 1º instar e as restantes no 2º instar, verificando um fenômeno de antibiose.

Foi feito, também, o estudo comparativo do desenvolvimento larval, quanto ao comprimento e peso das larvas alimentadas com folhas de mandioca e com folhas de mamoeiro, tendo-se constatado que as larvas alimentadas na 1ª dieta apresentam um maior comprimento (83 mm) do que as alimentadas na 2ª dieta (75 mm).

Quanto ao peso, verificou-se sensivelmente o mesmo peso, por ocasião da passagem para pré-pupa, mas o número de dias para o obter foi maior no mamoeiro do que na mandioca, o que também é um fenômeno de antibiose.

As pupas resultantes destas larvas também foram pesadas e medidas; os adultos emergidos destas pupas foram colocados em gaiolas ou na casa de vegetação, mas não acasalaram, pelo que não houve posturas.

Foram realizados ensaios laboratoriais para avaliar a eficácia do endossulfão, carbaril e Decis no controle de ovos e de larvas da E. ello, no 1º instar. O melhor inseticida foi o Decis, piretróide, que atuou como ovicida e como larvicida; o carbaril foi o de ação menos rápida.

SUMMARY

1. In this work the morphology and biology of Erinnyis ello ello (Lin \bar{n} e, 1758) (Lepidoptera, Sphingidae) were studied, and, also, some insecticides were evaluated for the control of eggs and 1st instar larvae of this manioc pest.
2. The morphology of the egg, larva, pupa and adult was studied, with special emphasis to the antennae, wings, legs and genitalia.
3. The mean incubation period, in laboratory, was 4 days. Larvae of E. ello presented 5 instars, and duration of each instar was 3.19; 2.84; 3.16; 3,91 and 9,27 days, respectively, when they were fed with leaves of manioc. The larval period was 22.36 days. The mean pupal phase lasted 14.6 days. The experiments were carried out in a constant temperature room at $24 \pm 0.5^{\circ}\text{C}$ and $70 \pm 5\%$ of relative humidity, with a 12 hours photoperiod under artificial light.
4. Results obtained from feeding tests with leaves of manioc, papaya and tomato, showed that manioc was the most suitable food for larvae of E. ello.
5. The duration of the larval period of E. ello, in manioc, was 22.36 days and in papaya 27,8 days; these figures are significantly different at 0.1% level. When larvae were fed, on leaves of tomato, 78% died in the 1st instar and the remaining in the 2nd instar, suggesting antibiosis.
6. It was, also, observed the influence of the two different diets (leaves of manioc and papaya) on the weight and length of larvae of this species. Larvae fed on these diets had approximately the same weight, at the end of the larval period, but to reach this weight, larvae fed on manioc had taken 17 days and on papaya 20 days. The length of 5th instar larvae fed on leaves of manioc was 83 mm and those fed on leaves of papaya were 75 mm.
7. There is a relationship between length of larvae, during their development, and diets offered to them, that are expressed by the following regression equations:

$$y = -2.47 + 4.73x \quad \text{manioc}$$

$$y = -2.62 + 4.11x \quad \text{papaya}$$

These equations are significantly different at the 5% level, showing the influence of the diet on the development of the larvae.

8. There is, also, a relationship between the weight presented by larvae, day by day, and the diets on which they were fed. These relationships are expressed by the following regressions:

$$y = 0.68 + 0.20x \quad \text{manioc}$$

$$y = 0.67 + 0.17x \quad \text{papaya}$$

They are, also, significantly different at 0.1% level.

9. Pupae resulting from these larvae were weighted and measured. The weight have decreased from 2.45 to 2.01 g (manioc) and from 2.75 to 2.14 g (papaya).
These experiments were carried out under a constant temperature of $2.5 \pm 0.5^\circ\text{C}$ and $75 \pm 5\%$ of relative humidity, with a photoperiod of 12 hours of artificial light.
10. Adults reared in laboratory and maintained there or caged in the field did not lay eggs. Females were dissected after death but only 12.1% (4 in 33) presented eggs in the ovaries.
11. Eggs of E. ello were treated with insecticides, one day before hatching, by dipping. The insecticides tested were: Decis, a synthetic pyrethroid, at 0.25%, and carbaryl and endossulfan, at 0.5%. Best results were obtained with Decis, where no eclosions occurred, followed by carbaryl with 53,3% eclosions and endossulfan with 100% eclosions.
12. Leaves of manioc were treated with the same insecticides and concentrations, by imersion. After drying the leaves, 1st instar larvae of E. ello were placed on the leaves, and countings were made after 1, 2 and 3 hours of exposure and deaths registered.
13. Decis gave the best results with 100% mortality, followed by endossulfan with 95.8% and carbaryl with 83,3% mortality. It is necessary to emphasize that those percentages occurred at one hour, af-

ter treatment with Decis, and three hours after treatment for endosulfan and carbaryl.

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. Armando Antunes de Almeida, o meu agradecimento especial, pela orientação, estímulo, dedicação e, principalmente, paciência demonstrada durante a orientação deste trabalho.

Ao Prof. Pe. Jesus Santiago Moure, Coordenador do Curso de Pós-Graduação em Entomologia, da Universidade Federal do Paraná, pela leitura do manuscrito.

Ao Chefe do Departamento de Zoologia, Prof. Olaf Hermann Hendrik Mielke, pela cooperação na indicação de bibliografia e ajuda no estudo das genitálias.

Aos professores Miguel Antonio Loyola da Rocha, Nelson Ferreira Sampaio e José Carlos Gavazzoni, do Departamento de Fototecnia e Fitossanitarismo, do Setor de Ciências Agrárias, da Universidade Federal do Paraná, pelas facilidades concedidas para a utilização da Casa de Vegetação.

Ao Prof. Albino Morimassa Sakakibara e ao colega Paulo Sérgio Fiuza Ferreira, pelas várias fotos que ilustram este trabalho.

A Aramis Folador, pela cooperação durante as coletas e ajuda na impressão deste trabalho.

À colega Mirna Martins Casagrande, pela sua ajuda no referente às preparações entomológicas.

Ao Prof. Joaquim Carlos Sena Maia, do Departamento de Zoologia, da Universidade Federal do Paraná, pelo auxílio na análise estatística dos resultados.

À Dra. Christine von Hayek, do Museu Britânico (Londres), pela identificação da espécie Iatrophobia brasiliensis.

Ao Dr. Antonio Cobos, do Instituto de Aclimatación (Espanha), pela determinação da espécie Leiopleura communis.

À Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), pela oportunidade que nos deu para a realização do Curso de Mestrado, em Entomologia.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pelo auxílio, em forma de bolsa, durante grande parte da realização do Curso.

BIBLIOGRAFIA

- ANÔNIMO. (1976). Álcool, a "Gasolina Vegetal".
Interior, 14 (nov.-dez.): 26-34.
- ANÔNIMO. (1976). Mandioca.
Informativo, 1 (12). Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Brasília.
- CASTRO, L. L., e CARVALHO, R. F. (1939). Observações sobre a biologia e o combate biológico da lagarta da mandioca.
Arq. Inst. Pesq. Agron., Recife, 2: 5-26.
- CORSEÜIL, E. (1954). Manduruvá da mandioca.
Bol. Campo, 10 (75): 3-8.
- COSTA, R. G. (1942). Pragas das plantas cultivadas do Rio Grande do Sul.
Rev. Agron., P. Alegre, 6 (64): 193-198.
- DIAS, C. A. C. (1975). Mandarová: uma das poucas ameaças à mandioca.
C. Agrícola, S. Paulo, (2): 18-19.
- DUTRA, G. R. P. (1916). Praga dos mandiocaes (Dilophonata ello Lin.).
Bol. Agric., S. Paulo, 17 (1): 39-44.
- FONSECA, J. P. (1942). Mandarová da mandioca.
O Biológico, 8 (7 e 8): 179-186 e 210-215.
- GALLO, D., NAKANO, O., WIENDL, F. M., NETO, S. S., e CARVALHO, R. P. L. (1970). Manual de Entomologia. Ed. Agron. Ceres, S. Paulo. 858 pp.
- HAMBLETON, E. J., and FORBES, W. T. M. (1935). Uma lista de Lepidoptera (Heterocera) do Estado de Minas Gerais.
Arq. Inst. Biol., S. Paulo, 6: 213-256.
- HAYES, A. H. (1975). The larger moths of the Galapagos Islands (Geometroidea: Sphingidae & Noctuoidea).
Proc. California Academy of Sciences, (4) 40(7): 145-208, 176 figs.
- HODGES, R. W. (1971). The Moths of America North of Mexico. Fascicle 21, Sphingoidea,
E. W. Classey Limited and R. B. D. Publications Inc., London. 158 pp.
- JOHANSSON, A. S. (1964). Feeding and nutrition in reproductive processes in insects.
In Insect Reproduction. Ed. Highnan, K. C., R. ent. Soc. 1964, Lond.: 43-55.
- KLOTS, A. B. (1970). 20. Lepidoptera.
In Taxonomist's Glossary of Genitalia in Insects. S. L. Tuxen, Ed. Munksgaard. Copenhagen. 115-130.
- LAROCA, S., e MIELKE, O. H. H. (1975). Ensaio sobre ecologia de comunidade em Sphingidae na Serra do Mar, Paraná, Brasil (Lepidoptera).
Rev. Brasil. Biol., 35 (1): 1-19.

- LEPAGE, H. S., e GIANNOTTI, O. (1945). Experiências preliminares de alguns inseticidas no controle de várias lagartas daninhas. O Biológico, 11 (7): 182-186.
- LEPAGE, H. S., GIANNOTTI, O., e ORLANDO, A. (1947). Combate ao mandaróvã da mandioca [Erinnyis ello (L.)]. O Biológico, 13 (4): 76-80.
- LIMA, A. D. F. (1942). O gervão da mandioca. Boletim do Serviço de Defesa Sanitária Vegetal, Florianópolis, (2).
- LIMA, J. A. (1941). O "marandová" da mandioca. Vitória, Jundiaí, SP., 6 (389): 15.
- MARICONI, F. A. M. (1958). Inseticidas e seu emprego no combate às pragas. Ed. Agron. Ceres, São Paulo. 531 pp.
- MARICONI, F. A. M. (1976). Inseticidas e seu emprego no combate às pragas. II - Pragas das plantas cultivadas e dos produtos armazenados. Biblioteca Rural, Livraria Nobel S.A., São Paulo. 466 pp.
- MONTE, O. (1938). As pragas e seu combate. Chácaras e Quint., 57 (1): 183-197.
- MONTE, O. (1941). Mandarovã da mandioca. O Biológico, 7 (2): 38-39.
- MOSHER, E. (1918). Pupae of Common Spingidae of Eastern North America. In Lepidoptera Pupae. Entomological Reprint Specialists, Michigan. 1969. 275-314.
- NOVO, E. S. (1956). Identificação e combate de pragas. Bol. Flum. Agric., Niterói, 5 (53): 33-34.
- PIGATTI, A., FIGUEIREDO, M. B., e ORLANDO, A. (1960). Experiências de laboratório sobre a atividade de novos inseticidas contra o mandaróvã da mandioca. O Biológico, 26 (3): 47-51.
- PYENSON, L. (1938). The problems of applied entomology in Pernambuco, Brazil. Part II - A survey of some of the pests of the crops of Pernambuco. Rev. Ent., Petropolis, 9 (1 - 2): 16-31.
- REDAELLI, D. C. (1951). Combate ao marandová no Rio Grande do Sul. Bol. Campo, 7 (40): 1-5.
- REINIGER, C. H. (1947). O marandová dos mandiocais. Bol. Campo, 3 (16): 1-3.
- ROBBS, C. F. (1949). O hexacloroeto de benzeno (BHC) no combate ao mandaróvã da mandioca (Erinnyis ello L.). Agron., Rio de Janeiro, 8 (4): 337-340.
- ROBBS, C. F. (1953). Principais pragas e doenças das plantas cultivadas no Distrito Federal. Agron., Rio de Janeiro, 12 (1): 57-85.

- ROBBS, C. F. (1960). Recomendações para o controle das doenças e pragas das plantas cultivadas no Estado da Guanabara. Agron., Rio de Janeiro, 18 (5): 67-99.
- ROBBS, C. F. (1962). Recomendações para o controle de pragas e doenças. II - Agrião, aipim, alface, bananeira e batata doce. F.I.R., S. Paulo, 4 (10): 30-34.
- ROCHA, N. (1948). Notas biológicas sobre o esfingídeo Erinnyis ello L., 1758. Bol. Secr. Agric., Pernambuco, 15 (3 - 4): 398-399.
- RONNA, E. (1933). Catálogo dos insetos até hoje encontrados nas plantas do Rio Grande do Sul. Egatêa, P. Alegre, 18 (1 - 2): 47-53.
- ROSSETTO, C. J. (1970). Principais pragas da mandioca no Estado de São Paulo. In I Encontro de engenheiros-agrônomo pesquisadores em mandioca dos países andinos e do Estado de São Paulo. Instituto Agrônomo do Estado de São Paulo, Campinas. 90-95.
- ROTHSCHILD, W., and JORDAN, K. (1903). A revision of the Lepidopterous Family Sphingidae. Novitates Zoologicae. Vol. IX. Supplement.
- SILVA, A. G. A., GONÇALVES, C. R., GALVÃO, D. M., GONÇALVES, A. J. L., GOMES, J., SILVA, M. N., e SIMONI, L. (1968). Quarto Catálogo dos Insetos que Vivem nas Plantas do Brasil - seus parasitos e predadores. Ministério da Agricultura, Rio de Janeiro.
- VERNALHA, M. N., ROCHA, M. A. L., GABARDO, J. C. e SILVA, R. P. (1968). Principais Pragas das Plantas Cultivadas no Estado do Paraná. Curitiba, Diretório Acadêmico Lycio Velloso. 264 pp.
- WIGGLESWORTH, V. B. (1960). Nutrition and reproduction in insects. Proc. of the Nutrition Soc. 19: 18-23.
- WINDER, J. A. (1976). Ecology and Control of Erinnyis ello and E. alope. Important Insect Pests in the New World. PANS, 22 (4): 449-466.

APÊNDICES

APÊNDICE I - Dimensões do ovo da E. ello.

OVO Nº	EIXO LONGITUDINAL (mm)	EIXO LATERAL (mm)
1	1,75	1,58
2	1,58	1,42
3	1,67	1,58
4	1,67	1,50
5	1,67	1,50
6	1,67	1,42
7	1,75	1,58
8	1,75	1,58
9	1,75	1,50
10	1,67	1,50
11	1,58	1,50
12	1,75	1,50
13	1,75	1,58
14	1,67	1,42
15	1,75	1,50
16	1,75	1,58
17	1,75	1,58
18	1,75	1,58
19	1,58	1,42
20	1,75	1,50
21	1,58	1,42
22	1,58	1,50
23	1,75	1,58
24	1,67	1,50
25	1,67	1,50
26	1,75	1,50
27	1,75	1,58
28	1,58	1,50
SOMA	47,34	42,40
Média e desvio padrão	1,69 ± 0,01	1,51 ± 0,01

APÊNDICE II - Dimensões das asas anteriores da E. ello (cm).

MACHO			FÊMEA		
Comp.	Larg.	Enverg.	Comp.	Larg.	Enverg.
4,3	1,4	9,2	5,0	1,6	10,4
4,0	1,4	8,7	4,9	1,6	9,9
3,5	1,2	7,5	4,8	1,6	10,2
3,5	1,2	7,7	4,6	1,5	9,9
3,4	1,1	7,2	4,5	1,6	9,6
3,5	1,2	7,6	4,8	1,6	10,6
3,8	1,3	7,8	4,6	1,6	10,0
3,4	1,2	7,2	4,6	1,5	9,8
3,3	1,2	7,1	4,9	1,6	10,3
3,1	1,1	6,5	4,5	1,5	9,4
3,58±0,01	1,23±0,03	7,65±0,25	4,72±0,06	1,57±0,02	10,01±0,12

APÊNDICE III - Dimensões das asas posteriores da E. ello (cm).

MACHO		FÊMEA	
Comp.	Larg.	Comp.	Larg.
2,5	1,4	2,6	1,4
2,3	1,3	2,6	1,4
2,1	1,2	2,9	1,5
2,0	1,1	2,9	1,5
2,1	1,2	2,8	1,4
2,0	1,2	2,9	1,5
1,9	1,1	2,8	1,4
2,0	1,2	2,7	1,4
2,0	1,1	2,8	1,4
1,8	1,0	2,8	1,4
2,07±0,06	1,18±0,04	2,78±0,04	1,43±0,02

APÊNDICE IV - Duração dos instars e do período larval da E. ello, em man-
dioca (dias).

LARVA Nº	INSTAR					TOTAL
	1º	2º	3º	4º	5º	
1	3	2	4	3	10	22
2	4	2	3	4	9	22
3	3	3	3	3	9	21
4	3	2	4	3	9	21
5	2	2	2	5	9	20
6	2	2	3	4	12	23
7	2	2	4	3	9	20
8	3	3	3	3	10	22
9	4	2	3	3	10	22
10	4	2	M ¹			
11	4	2	3	3	10	22
12	2	3	2	3	9	19
13	3	2	4	3	10	22
14	2	3	2	4	9	20
15	3	3	2	4	9	21
16	2	3	2	4	9	20
17	4	2	3	4	9	22
18	4	2	3	4	9	22
19	4	2	3	4	8	21
20	4	2	3	4	9	22
21	2	2	2	4	F ²	
22	3	2	3	5	9	22
23	3	2	3	5	9	22
24	3	2	4	4	10	23
25	3	2	3	4	10	22
26	3	2	4	3	11	23
27	2	3	2	4	9	20
28	2	3	2	3	9	19
29	3	5	3	3	9	23
30	5	4	2	4	8	23
31	6	3	2	4	9	24
32	4	4	3	4	9	24
33	3	4	3	4	8	22
34	5	3	3	3	9	23

APÊNDICE IV - (cont.)

LARVA Nº	INSTAR					TOTAL
	1º	2º	3º	4º	5º	
35	4	3	4	4	10	25
36	5	4	4	4	9	26
37	4	5	3	4	9	25
38	2	M				
39	3	4	3	4	7	21
40	M					
41	M					
42	3	4	4	3	M	
43	5	2	5	4	9	25
44	4	5	4	5	10	28
45	4	3	3	4	9	23
46	3	2	2	4	10	21
47	3	4	3	4	10	24
48	3	3	4	4	10	24
49	2	3	2	6	10	23
50	3	4	4	4	8	23
51	3	2	3	4	9	21
52	3	3	4	5	8	23
53	3	3	3	3	10	22
54	3	3	5	4	9	24
55	2	2	3	4	11	22
56	3	3	2	4	10	22
58	2	4	5	M		
58	3	3	5	6	10	27
59	3	3	4	5	7	22
60	M					
MÉDIA E						
DESVIO	3,19±0,12	2,84±0,12	3,16±0,12	3,91±0,10	9,27±0,13	22,36±0,31
PADRÃO						

M¹-Larva morta.F²-Larva que fugiu.

APÊNDICE V - Duração dos instars e do período larval da E. ello, em ma moeiro (dias).

LARVA Nº	INSTAR					TOTAL
	1º	2º	3º	4º	5º	
1	5	3	3	5	M ¹	
2	6	3	4	4	M	
3	M					
4	6	4	5	3	12	30
5	M					
6	7	3	3	4	F ²	
7	5	2	4	5	M	
8	5	2	4	6	12	29
9	5	3	3	4	M	
10	4	3	3	5	12	27
11	6	4	3	3	M	
12	M					
13	M					
14	6	4	3	M		
15	5	4	3	4	M	
16	8	2	3	7	M	
17	5	3	2	5	M	
18	4	2	3	4	M	
19	9	4	3	6	M	
20	8	2	3	8	M	
21	M					
22	M					
23	4	3	4	4	11	26
24	7	4	3	M		
25	5	2	4	9	M	
26	6	2	3	M		
27	4	3	4	8	M	
28	M					
29	4	3	3	4	13	27
30	M					

MÉDIA E
 DESVIO 5,64±0,31 2,95±0,17 3,32±0,14 5,16±0,40 12,00±0,32 27,80±0,73
 PADRÃO

M¹-Larva morta.

F²-Larva que fugiu.

APÊNDICE VI - Variação do comprimento das larvas de *E. ello*, quando alimentadas com folhas de mamoeiro (mm).

Nº LARVA	DIAS																					
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
1	5,17	7,00	9,83	10,33	13,83	—	17,50	19,17	24,00	M												
2	5,83	7,33	8,83	10,00	13,17	—	20,00	22,00	25,00	30,00	35,00	40,00	—	52,00	60,00	70,00	77,00	80,00	Pp ²			
3	5,00	M																				
4	5,67	6,50	8,00	10,00	—	16,67	13,67	20,00	24,00	24,00	29,00	—	36,00	42,00	50,00	58,00	65,00	70,00	—	Pp		
5	5,67	6,67	7,83	8,00	—	8,33	8,33	9,83	12,50	11,67	10,00	—	M									
6	5,67	7,83	10,00	10,67	—	18,33	22,00	26,00	27,00	30,00	37,00	—	42,00	50,00	61,00	70,00	75,00	75,00	—	Pp		
7	5,33	6,67	8,50	9,50	—	16,50	19,00	26,00	27,00	31,00	41,00	—	48,00	56,00	63,00	70,00	75,00	Pp				
8	5,33	6,17	7,67	7,67	—	12,00	14,17	14,50	18,00	24,00	25,00	—	32,00	42,00	41,00	50,00	58,00	65,00	—	71,00	75,00	Pp
9	5,33	6,00	6,50	6,00	—	M																
10	5,67	7,33	10,33	—	16,33	15,00	19,00	23,00	25,00	28,00	—	37,00	42,00	52,00	60,00	65,00	70,00	—	Pp			
11	5,17	6,67	9,17	—	14,83	13,83	21,00	26,00	26,00	30,00	—	38,00	45,00	53,00	62,00	68,00	71,00	—	76,00	Pp		
12	5,00	6,67	8,50	—	11,50	16,67	18,33	22,00	26,00	26,00	—	36,00	42,00	42,00	51,00	56,00	65,00	—	74,00	81,00	Pp	
13	5,33	6,67	7,50	—	13,17	17,50	19,17	17,00	21,00	M												
14	5,67	7,83	7,83	—	11,67	14,17	15,00	20,00	25,00	25,00	—	37,00	47,00	42,00	52,00	57,00	66,00	—	77,00	80,00	Pp	
15	5,50	6,67	9,17	—	9,67	14,17	16,67	16,67	20,00	25,00	—	35,00	40,00	45,00	47,00	54,00	60,00	—	70,00	75,00	Pp	46
16	5,00	6,50	—	9,00	13,00	14,17	16,67	22,00	25,00	—	35,00	40,00	40,00	48,00	56,00	62,00	—	74,00	78,00	Pp		
17	5,33	6,67	—	10,00	13,33	16,67	16,33	19,00	25,00	—	35,00	43,00	42,00	50,00	55,00	65,00	—	76,00	80,00	Pp		
18	5,67	7,17	—	9,83	16,50	18,33	17,00	25,00	26,00	—	40,00	40,00	45,00	52,00	57,00	68,00	—	73,00	Pp			
19	5,17	7,33	—	11,67	13,67	15,00	20,00	26,00	26,00	—	33,00	42,00	42,00	52,00	60,00	71,00	—	81,00	79,00	Pp		
20	6,67	8,17	—	13,33	15,83	15,00	22,00	28,00	28,00	—	38,00	46,00	42,00	50,00	57,00	68,00	—	77,00	83,00	Pp		
21	5,67	7,17	—	11,33	13,33	15,00	19,00	24,00	25,00	—	37,00	42,00	42,00	50,00	58,00	68,00	—	78,00	82,00	Pp		
22	5,33	6,50	—	10,00	8,67	11,17	15,00	15,83	19,17	—	26,00	34,00	42,00	41,00	46,00	55,00	—	M				
23	5,83	6,67	8,67	—	14,17	14,17	19,00	24,00	27,00	36,00	—	45,00	55,00	60,00	65,00	75,00	Pp					
24	5,17	—	10,00	10,50	17,67	15,33	19,00	26,00	—	32,00	41,00	44,00	51,00	60,00	70,00	—	Pp					
25	5,00	—	8,67	10,50	16,67	15,83	18,33	22,00	—	28,00	32,00	39,00	39,00	47,00	52,00	—	65,00	72,00	Pp			
26	5,00	—	8,17	10,00	12,00	12,00	15,83	16,83	—	26,00	27,00	35,00	40,00	40,00	45,00	—	55,00	65,00	Pp			
27	5,00	—	7,00	9,33	9,83	13,00	16,17	17,17	—	26,00	27,00	30,00	37,00	40,00	46,00	—	58,00	65,00	Pp			
28	5,33	—	9,33	8,83	15,00	15,00	20,00	24,00	—	32,00	36,00	40,00	45,00	55,00	61,00	—	71,00	Pp				
SOMA	146,51	152,19	165,00	182,49	283,84	345,51	449,84	542,17	425,00	453,00	548,00	709,00	894,00	1 090,00	1 229,00	1 055,00	931,00	951,00	699,00	307,00	—	—
M ¹ A	5,43	6,92	8,68	10,14	13,52	15,02	17,99	21,69	25,00	28,31	34,25	39,39	42,57	49,09	55,96	64,41	66,50	73,15	77,67	76,75	75,00	—

M¹ - Larva morta.

Pp² - Pórfiro.

APÊNDICE VII - Variação do comprimento das larvas da E. ello, quando alimentadas com folhas de mandioca (mm).

Nº LARVA	DIAS																		
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	5,00	—	10,17	11,67	17,50	16,67	22,00	24,00	—	36,00	42,00	45,00	52,00	60,00	66,00	—	Pp ²		
2	5,17	—	9,83	10,17	14,17	15,00	22,00	23,00	—	35,00	43,00	45,00	49,00	61,00	70,00	—	78,00	Pp	
3	5,00	—	9,50	10,00	13,17	16,50	19,00	23,00	—	38,00	41,00	43,00	50,00	58,00	65,00	—	72,00	Pp	
4	5,33	—	9,17	10,33	17,00	16,67	21,00	24,00	—	35,00	40,00	42,00	48,00	55,00	62,00	—	70,00	Pp	
5	5,17	6,67	9,50	12,83	18,00	20,00	24,00	—	36,00	41,00	43,00	50,00	56,00	63,00	—	75,00	82,00	88,00	Pp
6	5,17	7,17	10,67	11,33	16,67	18,33	22,00	—	31,00	39,00	41,00	46,00	51,00	60,00	—	70,00	78,00	83,00	Pp
7	5,33	8,17	10,50	12,50	15,67	20,00	22,00	—	32,00	39,00	41,00	46,00	51,00	59,00	—	71,00	78,00	81,00	Pp
8	5,17	7,17	9,17	12,83	15,67	20,00	22,00	—	30,00	37,00	39,00	44,00	50,00	60,00	—	70,00	Pp		
9	5,67	7,17	10,33	12,50	17,50	18,67	22,00	—	30,00	38,00	40,00	46,00	52,00	65,00	—	75,00	Pp		
10	5,50	6,83	10,00	12,00	16,17	17,50	22,00	—	31,00	39,00	42,00	50,00	59,00	65,00	—	75,00	81,00	85,00	Pp
11	5,00	7,33	8,83	14,83	16,67	21,00	23,00	—	35,00	40,00	42,00	49,00	60,00	70,00	—	76,00	Pp		
12	5,00	7,00	10,67	11,83	17,50	19,17	23,00	—	33,00	39,00	40,00	47,00	51,00	60,00	—	71,00	79,00	Pp	
13	5,33	6,67	9,83	10,83	16,00	17,50	22,00	—	30,00	35,00	37,00	41,00	47,00	60,00	—	70,00	78,00	82,00	Pp
14	5,83	8,00	9,33	15,00	17,50	21,00	23,00	—	30,00	34,00	33,00	29,00	29,00	M ¹					
15	5,17	7,17	10,67	11,17	15,83	17,50	23,00	—	34,00	40,00	44,00	49,00	53,00	65,00	—	75,00	81,00	85,00	Pp
16	5,00	7,00	10,00	12,50	19,00	20,00	22,00	—	32,00	41,00	41,00	46,00	53,00	62,00	—	72,00	76,00	80,00	Pp
17	5,50	6,33	8,67	9,50	15,83	15,00	23,00	—	25,00	31,00	39,00	40,00	46,00	53,00	—	65,00	80,00	85,00	Pp
18	5,67	7,67	9,17	11,33	15,83	16,67	19,00	—	32,00	38,00	41,00	44,00	55,00	61,00	—	72,00	80,00	85,00	Pp
19	5,00	8,33	10,50	12,50	16,67	17,50	23,00	—	31,00	37,00	41,00	44,00	50,00	60,00	—	70,00	77,00	81,00	Pp
20	5,00	6,67	10,00	10,83	15,50	17,17	21,00	—	30,00	35,00	38,00	42,00	52,00	59,00	—	68,00	74,00	78,00	Pp
SOMA	105,01	115,35	196,51	236,48	327,85	361,85	440,00	94,00	502,00	747,00	775,00	859,00	985,00	1 156,00	263,00	1 075,00	1 164,00	913,00	—
MÉDIA	5,25	7,21	9,83	11,82	16,39	18,09	22,00	23,50	31,38	37,35	40,79	45,21	51,84	60,84	65,75	71,67	77,60	83,00	—

M¹ - Larva morta.
Pp² - Pré-pupa.

APÊNDICE VIII - Variação do peso das larvas de *E. ello*, quando alimentadas com folhas de mamoeiro (mg).

S7 LARVA	DIAS																					
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
1	1,82	3,88	9,86	10,84	28,15	—	53,83	110,58	214,43	M												
2	1,65	2,19	6,77	7,43	26,83	—	65,99	158,07	171,00	374,30	563,85	951,07	—	1 470,00	2 220,00	3 220,00	3 910,00	4 120,00	Pp ³			
3	1,38	M																				
4	1,75	2,10	7,05	9,14	—	40,17	40,10	88,67	184,61	175,75	348,72	—	693,86	1 000,00	1 660,00	2 370,00	3 210,00	3 790,00	—	Pp		
5	1,45	2,65	6,14	4,93	—	5,38	6,16	9,55	12,65	14,48	12,68	—	M									
6	2,44	5,61	10,60	12,91	—	38,55	89,00	166,34	187,61	319,72	727,00	—	897,80	1 460,00	2 390,00	3 500,00	3 330,00	4 010,00	—	Pp		
7	1,60	2,48	8,12	9,84	—	39,18	90,11	215,51	213,87	429,28	1 030,00	—	1 320,00	1 910,00	2 720,00	3 850,00	4 020,00	Pp				
8	1,85	2,14	5,51	5,85	—	21,32	31,49	35,11	59,00	184,83	179,16	—	544,41	1 020,00	1 000,00	1 340,00	1 800,00	2 520,00	—	3 800,00	4 250,00	Pp
9	1,65	2,15	2,37	2,20	—	M																
10	2,01	3,69	12,67	—	31,08	32,82	89,54	152,15	186,40	285,00	—	692,77	886,71	1 640,00	2 340,00	2 650,00	3 580,00	—	Pp			
11	2,00	4,00	9,14	—	30,69	33,00	90,14	185,62	161,40	296,92	—	612,14	789,74	1 400,00	2 150,00	2 300,00	2 910,00	—	3 310,00	Pp		
12	1,72	2,41	6,25	—	17,87	44,21	48,17	123,69	209,18	213,00	—	558,10	1 130,00	1 060,00	1 680,00	2 030,00	3 130,00	—	4 550,00	4 880,00	Pp	
13	1,82	2,63	5,82	—	14,00	32,46	42,45	47,24	84,86	M												
14	1,74	3,72	4,24	—	17,00	33,09	47,00	92,41	182,83	196,98	—	512,18	1 100,00	1 030,00	1 860,00	2 230,00	3 090,00	—	4 250,00	4 400,00	Pp	
15	2,00	2,43	5,37	—	11,00	32,01	29,17	39,12	59,00	154,94	—	327,90	708,57	1 110,00	1 060,00	1 490,00	2 140,00	—	3 620,00	4 200,00	Pp	
16	1,47	4,11	—	9,91	31,56	33,70	47,19	148,00	190,50	—	567,68	934,47	915,30	1 340,00	1 790,00	2 870,00	—	3 910,00	3 890,00	Pp		
17	1,90	2,93	—	10,24	21,49	48,83	49,13	86,22	197,68	—	425,30	885,64	899,53	1 320,00	1 960,00	3 030,00	—	4 480,00	4 910,00	Pp		
18	2,00	5,66	—	14,14	31,38	34,78	63,61	154,27	171,78	—	703,43	717,15	1 070,00	1 590,00	1 900,00	2 980,00	—	3 620,00	Pp			
19	1,91	4,89	—	15,65	31,82	34,00	82,40	181,68	181,00	—	649,34	934,27	918,81	1 480,00	1 930,00	3 330,00	—	4 530,00	4 570,00	Pp		
20	3,00	8,09	—	21,74	38,17	40,34	86,07	186,19	203,00	—	614,12	867,78	828,49	1 180,00	1 740,00	2 740,00	—	3 930,00	4 190,00	Pp		
21	1,71	4,68	—	14,26	31,00	33,62	69,37	149,25	150,74	—	554,77	852,85	805,00	1 410,00	1 900,00	2 720,00	—	3 560,00	4 170,00	Pp		
22	1,76	2,23	—	8,43	9,41	23,16	31,69	41,58	92,27	—	170,46	348,38	844,00	815,50	1 090,00	1 770,00	—	M				
23	2,46	2,79	7,15	—	34,00	33,68	85,14	164,13	174,40	446,11	—	992,93	1 800,00	2 400,00	3 490,00	4 000,00	Pp					
24	2,19	—	9,00	11,07	29,60	27,06	99,94	228,00	—	503,82	1 110,00	1 070,00	1 660,00	2 280,00	3 220,00	—	Pp					
25	1,86	—	9,43	14,08	27,47	27,33	27,60	113,49	—	209,78	381,66	726,75	772,87	1 060,00	1 840,00	—	3 730,00	4 150,00	Pp			
26	1,72	—	5,35	9,78	10,37	16,18	28,00	41,16	—	207,85	197,47	511,68	1 040,00	1 020,00	1 420,00	—	2 310,00	3 560,00	Pp			
27	1,89	—	4,33	10,54	9,30	19,22	29,16	42,93	—	228,40	247,24	413,21	961,70	1 090,00	1 660,00	—	2 810,00	4 240,00	Pp			
28	1,93	—	8,43	8,00	28,00	26,30	94,31	146,29	—	482,39	945,29	926,69	1 250,00	1 890,00	2 670,00	—	4 120,00	Pp				
SOMA	52,14	77,46	141,23	203,85	510,19	745,01	1 510,60	3 097,70	2 874,00	4 638,07	9 245,03	13 477,53	20 982,87	31 160,00	44 600,00	46 650,00	44 090,00	50 420,00	37 460,00	17 280,00	4 250,00	—
MEDIA (y)	1,86	3,52	7,43	11,33	24,29	32,39	60,42	123,91	162,06	273,63	577,81	748,75	999,18	1 416,36	2 027,27	2 744,12	3 149,29	3 878,46	4 162,22	4 320,00	4 250,00	—
Log y	0,27	0,55	0,87	1,05	1,39	1,51	1,78	2,09	2,23	2,47	2,76	2,87	3,00	3,15	3,31	3,44	3,50	3,59	3,62	3,64	3,63	—

M: Mortes.
Pp: Pré-pupa.

APÊNDICE IX - Variação do peso das larvas da *E. ello*, quando alimentadas com folhas de mandioca (mg).

Nº LARVA	DIAS																		
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	1,92	—	10,10	13,47	30,20	45,38	120,14	154,13	—	659,63	892,00	1 250,00	1 710,00	2 320,00	3 100,00	—	Pp ²		
2	1,94	—	10,00	10,13	27,25	42,00	121,65	164,64	—	655,11	1 040,00	993,41	1 640,00	2 590,00	3 260,00	—	3 750,00	Pp	
3	1,84	—	10,16	8,97	26,50	30,33	85,00	129,00	—	528,53	923,67	916,93	1 500,00	2 050,00	2 640,00	—	3 060,00	Pp	
4	1,85	—	9,45	10,59	28,37	28,03	104,13	143,50	—	530,59	1 020,00	1 040,00	1 400,00	2 030,00	2 560,00	—	3 140,00	Pp	
5	1,90	4,64	11,83	14,80	42,46	50,47	154,69	—	444,39	1 010,00	966,52	1 270,00	1 800,00	2 460,00	—	3 250,00	4 060,00	4 250,00	Pp
6	1,78	4,48	11,94	14,62	24,21	28,40	119,92	—	315,46	859,21	871,88	1 120,00	1 590,00	2 200,00	—	2 930,00	3 800,00	4 040,00	Pp
7	1,85	4,32	11,15	14,31	26,51	45,78	129,17	—	307,38	827,72	856,58	1 150,00	1 490,00	2 120,00	—	3 050,00	3 360,00	3 900,00	Pp
8	1,93	4,90	7,31	19,75	27,00	72,71	125,00	—	408,57	808,89	797,70	1 130,00	1 790,00	2 210,00	—	2 900,00	Pp		
9	2,41	4,89	10,00	12,33	27,08	43,45	129,75	—	414,62	840,54	872,80	1 230,00	2 210,00	2 980,00	—	3 790,00	Pp		
10	1,67	3,24	11,47	12,22	42,49	44,43	128,35	—	392,88	902,44	973,38	1 400,00	2 070,00	2 670,00	—	3 700,00	4 020,00	4 530,00	Pp
11	1,89	5,62	7,40	23,47	27,66	96,24	141,00	—	457,76	891,17	861,45	1 270,00	1 870,00	2 350,00	—	3 040,00	Pp		
12	1,74	4,58	10,54	15,46	44,67	53,94	145,00	—	426,66	965,94	977,42	1 260,00	1 770,00	2 270,00	—	2 970,00	3 760,00	Pp	
13	2,29	3,37	7,17	10,00	27,09	45,63	127,27	—	329,70	705,76	821,00	1 090,00	1 550,00	1 970,00	—	2 950,00	3 280,00	3 840,00	Pp
14	2,27	6,84	8,77	28,15	26,61	108,00	166,59	—	315,46	314,00	311,58	293,29	252,20	M ¹					
15	1,70	4,87	10,74	11,74	43,52	48,12	173,80	—	479,54	977,85	1 060,00	1 480,00	1 790,00	2 540,00	—	3 350,00	3 850,00	4 080,00	Pp
16	2,12	4,87	10,93	14,41	43,33	46,85	164,40	—	450,38	838,48	874,42	1 270,00	1 530,00	1 730,00	—	2 610,00	3 180,00	3 600,00	Pp
17	1,97	2,80	6,45	6,82	24,77	27,60	74,87	—	174,18	372,29	818,66	808,91	906,00	1 250,00	—	2 370,00	3 360,00	4 060,00	Pp
18	1,89	3,33	10,65	12,15	27,18	27,52	127,70	—	413,54	910,72	864,19	1 260,00	1 500,00	1 960,00	—	2 800,00	3 680,00	4 190,00	Pp
19	1,58	5,63	11,09	12,15	40,01	41,60	143,00	—	327,26	754,03	796,09	1 130,00	1 500,00	2 080,00	—	2 580,00	3 200,00	3 580,00	Pp
20	1,57	3,69	9,13	8,57	25,60	28,00	127,00	—	308,72	651,00	672,00	921,38	1 200,00	1 610,00	—	2 260,00	3 160,00	3 390,00	Pp
SCMA	39,11	72,07	196,28	274,11	632,51	954,48	2 608,43	591,27	5 956,5	15 003,9	17 024,76	21 990,63	30 816,00	41 390,00	11 560,00	44 550,00	52 660,00	43 460,00	—
MÉDIA (y)	1,91	4,50	9,81	13,71	31,63	47,72	130,42	147,82	372,91	750,20	896,04	1 157,40	1 621,89	2 178,42	2 890,00	2 970,00	3 510,67	3 950,91	—
Log y	0,28	0,65	0,99	1,14	1,50	1,68	2,12	2,17	2,57	2,88	2,95	3,06	3,21	3,34	3,46	3,47	3,55	3,60	—

M¹ - Larva Morta
Pp² - Pró-pupa.

APÊNDICE X - Variação do comprimento das pupas da E. ello, quando alimentadas com folhas de mamoeiro (cm).

Nº PUPA	DIAS																
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	4,6	-	4,6	-	4,7	-	4,7	-	4,7	-	4,7	-	-	4,7	A ¹		
2	4,5	-	4,7	-	M ²												
3	4,6	-	4,7	-	-	4,7	-	4,7	-	4,7	-	-	4,7	-	4,5	-	A
4	4,4	-	4,6	-	4,6	-	4,6	-	4,6	-	4,5	-	-	4,4	A		
5	4,7	-	-	4,6	-	4,6	-	4,5	-	-	4,4	-	4,3	-	4,3	-	A
6	4,4	-	4,5	-	4,5	-	4,5	-	4,5	-	-	4,5	-	4,4	-	A	
7	4,9	-	-	4,8	-	4,9	-	4,7	-	-	4,7	-	4,6	-	4,5	-	A
8	4,6	-	-	4,6	-	4,7	-	4,5	-	-	4,6	-	4,6	-	4,5	-	A
9	4,6	-	-	4,6	-	4,6	-	4,6	-	-	4,6	-	4,5	-	4,6	-	A
10	4,5	-	-	4,6	-	4,7	-	4,6	-	-	4,6	-	4,6	-	A		
11	4,9	-	4,8	-	5,0	-	5,0	-	-	4,9	-	4,9	-	4,9	-	A	
12	4,5	-	4,4	-	4,4	-	4,4	-	4,3	-	-	4,3	-	4,2	-	A	
13	4,7	-	-	4,7	-	4,7	-	4,6	-	-	4,5	-	4,5	-	4,6	-	A
14	4,7	-	4,4	-	4,5	-	4,3	-	-	4,4	-	M					
15	4,8	-	4,9	-	4,9	-	4,9	-	-	4,8	-	4,8	-	4,9	-	A	
16	4,8	-	4,4	-	4,7	-	4,4	-	4,4	-	4,3	-	-	4,2	A		
17	4,6	-	4,6	-	4,6	-	4,5	-	4,6	-	-	4,5	-	4,6	A		
18	4,7	-	4,8	-	4,7	-	4,7	-	-	4,6	-	4,6	-	4,5	-	A	
19	3,8	-	M														
20	4,1	-	4,1	-	4,2	-	-	4,1	-	4,1	-	4,0	-	-	4,0	A	
21	4,4	-	-	4,4	-	4,4	-	4,4	-	-	4,3	-	4,3	-	A		
SOMA	95,50	-	59,5	32,30	50,80	37,30	41,70	40,70	27,10	23,10	45,20	31,60	36,10	40,80	31,00	-	-
MÉDIA	4,55	-	4,58	4,61	4,62	4,66	4,63	4,52	4,52	4,62	4,52	4,51	4,51	4,53	4,43	-	-

A¹ - Adulto.

M² - Pupa morta.

APÊNDICE XI - Variação do comprimento das pupas da E. ello, quando alimentadas com folhas de mandioca (cm).

Nº PUPA	DIAS																	
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1	4,3	—	4,3	—	4,3	—	4,3	—	4,2	—	—	4,2	—	4,1	—	A ¹		
2	4,4	—	—	4,4	—	4,4	—	4,4	—	—	4,3	—	4,3	—	A			
3	4,0	—	—	4,0	—	4,0	—	4,0	—	—	3,9	—	3,9	—	A			
4	4,1	—	—	4,1	—	4,1	—	4,0	—	—	4,0	—	4,0	—	A			
5	4,7	—	4,7	—	4,7	—	—	4,6	—	4,6	—	4,5	—	—	A			
6	4,7	—	4,7	—	4,6	—	—	4,5	—	4,6	—	4,5	—	—	A			
7	4,7	—	4,7	—	4,6	—	—	4,5	—	4,5	—	4,4	—	—	A			
8	4,2	—	—	4,2	—	4,2	—	4,2	—	—	4,2	—	4,2	—	4,2	—	—	A
9	4,4	—	—	4,6	—	4,5	—	4,5	—	—	4,5	—	4,4	—	4,4	—	—	A
10	5,0	—	4,8	—	4,8	—	4,7	—	—	4,6	—	4,3	—	4,4	—	—	4,6	M ²
11	4,1	—	—	4,1	—	4,1	—	4,1	—	—	4,1	—	4,1	—	A			
12	4,4	—	4,4	—	4,4	—	4,4	—	—	4,4	—	4,4	—	4,4	—	—	A	
13	4,6	—	4,7	—	4,7	—	—	4,6	—	4,6	—	4,6	—	—	4,6	A		
15	4,6	—	4,6	—	4,6	—	—	4,6	—	4,6	—	4,5	—	—	A			
16	4,6	—	4,6	—	4,6	—	—	4,6	—	4,6	—	4,5	—	—	A			
17	4,8	—	4,8	—	4,8	—	—	4,8	—	4,8	—	4,6	—	—	4,7	A		
18	4,6	—	4,7	—	4,6	—	—	4,6	—	4,5	—	4,4	—	—	A			
19	4,5	—	4,6	—	4,6	—	—	4,6	—	4,6	—	4,5	—	—	A			
20	4,4	—	4,5	—	4,4	—	—	4,4	—	4,4	—	4,3	—	—	A			
SOMA	85,10	—	60,10	25,40	59,70	25,30	13,40	71,00	—	54,80	25,00	57,70	24,9	12,90	17,90	—	—	—
MÉDIA	4,26	—	4,62	4,23	4,59	4,22	4,47	4,44	—	4,57	4,17	4,44	4,15	4,30	4,48	—	—	—

A¹ - Adulto.
M² - Pupa morta.

APÊNDICE XII - Variação do peso das pupas da E. ello, quando alimentadas com folhas de mamoeiro (g).

Nº PUPA	DIAS																
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	3,30	—	3,24	—	3,19	—	3,10	—	3,00	—	2,88	—	—	2,65	A ¹		
2	2,89	—	2,97	—	M ²												
3	2,92	—	2,86	—	—	2,76	—	2,64	—	2,52	—	—	2,33	—	2,14	—	A
4	2,79	—	2,74	—	2,69	—	2,62	—	2,54	—	2,45	—	—	2,28	A		
5	2,82	—	—	2,74	—	2,69	—	2,62	—	—	2,51	—	2,40	—	2,28	—	A
6	2,51	—	2,47	—	2,41	—	2,34	—	2,27	—	—	2,14	—	2,01	—	A	
7	3,25	—	—	3,08	—	2,96	—	2,83	—	—	2,63	—	2,47	—	2,33	—	A
8	2,96	—	—	2,84	—	2,76	—	2,68	—	—	2,54	—	2,42	—	2,31	—	A
9	2,74	—	—	2,67	—	2,61	—	2,54	—	—	2,41	—	2,28	—	2,17	—	A
10	2,68	—	—	2,62	—	2,58	—	2,53	—	—	2,44	—	2,36	—	A		
11	3,34	—	3,29	—	3,23	—	3,15	—	—	3,04	—	2,88	—	2,77	—	A	
12	2,37	—	2,32	—	2,24	—	2,16	—	2,05	—	—	1,85	—	1,65	—	A	
13	2,88	—	—	2,66	—	2,56	—	2,46	—	—	2,30	—	2,17	—	2,07	—	A
14	2,78	—	2,50	—	2,12	—	1,66	—	—	1,10	—	M					
15	3,01	—	2,96	—	2,91	—	2,84	—	—	2,71	—	2,61	—	2,50	—	A	
16	2,58	—	2,53	—	2,47	—	2,40	—	2,31	—	2,23	—	—	2,04	A		
17	2,60	—	2,55	—	2,49	—	2,43	—	2,36	—	—	2,20	—	2,05	A		
18	2,82	—	2,73	—	2,66	—	2,60	—	—	2,46	—	2,35	—	2,19	—	A	
19	1,95	—	M														
20	2,24	—	2,18	—	2,14	—	—	2,04	—	1,94	—	1,83	—	—	1,67	A	
21	2,34	—	—	2,28	—	2,23	—	2,18	—	—	2,06	—	1,95	—	A		
SOMA	57,77	—	35,34	18,89	28,55	21,15	23,64	22,52	14,53	12,67	24,45	15,86	18,38	20,14	14,97	—	—
MÉDIA	2,75	—	2,72	2,70	2,60	2,64	2,63	2,50	2,42	2,53	2,45	2,27	2,30	2,24	2,14	—	—

A¹ - Adulto.
M² - Pupa morta.

Apêndice XIII - Variação do peso das pupas da E. ello, quando alimentadas com folhas de mandioca (g).

	DIAS																	
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1	2,19	-	2,15	-	2,11	-	2,05	-	1,99	-	-	1,86	-	1,74	-	A ¹		
2	2,56	-	-	2,50	-	2,44	-	2,39	-	-	2,27	-	2,15	-	A			
3	2,01	-	-	1,96	-	1,92	-	1,88	-	-	1,80	-	1,71	-	A			
4	2,16	-	-	2,11	-	2,07	-	2,02	-	-	1,92	-	1,80	-	A			
5	2,90	-	2,85	-	2,80	-	-	2,68	-	2,56	-	2,38	-	-	A			
6	2,90	-	2,85	-	2,80	-	-	2,70	-	2,60	-	2,47	-	-	A			
7	2,82	-	2,79	-	2,74	-	-	2,61	-	2,48	-	2,30	-	-	A			
8	2,08	-	-	2,03	-	1,99	-	1,94	-	-	1,84	-	1,73	-	1,60	-	-	A
9	2,41	-	-	2,35	-	2,30	-	2,26	-	-	2,16	-	2,03	-	1,89	-	-	A
10	3,08	-	2,89	-	2,73	-	2,61	-	-	2,41	-	2,25	-	2,08	-	-	1,83	M ²
11	2,09	-	-	2,05	-	2,01	-	1,97	-	-	1,89	-	1,80	-	A			
12	2,62	-	2,58	-	2,52	-	2,48	-	-	2,37	-	2,28	-	2,15	-	-	-	A
13	2,91	-	2,87	-	2,82	-	-	2,74	-	2,66	-	2,56	-	-	2,35	A		
15	2,66	-	2,61	-	2,57	-	-	2,47	-	2,38	-	2,28	-	-	A			
16	2,72	-	2,67	-	2,63	-	-	2,53	-	2,45	-	2,35	-	-	A			
17	3,00	-	2,95	-	2,89	-	-	2,78	-	2,62	-	2,45	-	-	2,18	A		
18	2,86	-	2,79	-	2,71	-	-	2,54	-	2,37	-	2,17	-	-	A			
19	2,60	-	2,55	-	2,51	-	-	2,40	-	2,26	-	2,10	-	-	A			
20	2,47	-	2,42	-	2,38	-	-	2,27	-	2,17	-	2,05	-	-	A			
SOMA	49,04	-	34,97	13,00	34,21	12,73	7,14	38,18	-	29,33	11,88	29,50	11,22	5,97	8,02	-	-	-
MÉDIA	2,45	-	2,69	2,17	2,63	2,12	2,38	2,39	-	2,44	1,98	2,27	1,87	1,99	2,01	-	-	-

A¹ - Adulto.

M² - Pupá morta.