

IDENTIFICAÇÃO DOS ÍNSTARES LARVAIS DE
Erinnyis ello (LINNAEUS, 1758) (LEPIDOPTERA: SPHINGIDAE)¹

Gilson R.P. Moreira²

Áurea T. Schmitt²

ABSTRACT

Larval instar identification of
Erinnyis ello (Linnaeus, 1758) (Lepidoptera: Sphingidae)

Larval instar identification of *Erinnyis ello* (Linnaeus, 1758) was determined by morphological and morphometric parameters in a cassava field (Jaguaruna Counti, SC) and in laboratory (25±1°C, 80±5% RU, 14 hours-light/day). The morphology of the caudal horn showed differences in shape, size, sclerotization degree and structures of ornamentation which in association separated all instars. Head capsule and fresh frass-pellets width, and body length were determined. The data were adjusted to an exponential equation (regression analysis). The predicted equations and growth curves explained 99,93 and 85% of the total variance for the head capsule, pellet widths, and body length, respectively. There was no overlapping among the stadia for head capsule width, and intra-instar variation showed that it is the least variable parameter. Total body length showed great variation within the stadia and high overlapping among them, indicating low accuracy. The pellet width varied considerably, however there was low overlapping among the stadia being reliable for indirect identification. Fluxograms to determine the instar prevalence on larval population under field conditions and to identify the instar in laboratory are provided.

Recebido em 06/06/88

¹ Trabalho parcialmente financiado pelo FIPEC (processo nº 12025-7).

² Empresa Catarinense de Pesquisa Agropecuária S.A. (EMPASC), Estação Experimental de Itajaí, C.P. 277, 88300, ITAJAÍ-SC.

RESUMO

A diferenciação dentre os estádios da larva de *Erinnyis ello* (Linnaeus, 1758) foi estabelecida com base em parâmetros morfológicos e morfométricos. Os estudos foram desenvolvidos em uma cultura de mandioca (Município de Jaguaruna, SC) e em laboratório ($25 \pm 1^\circ\text{C}$, $80 \pm 5\%$ UR, 14 horas luz/dia). A morfologia do processo anal apresentou diferenças quanto à forma, tamanho, grau de esclerotização e estruturas de ornamentação, as quais associadas permitem diferenciar todos os estádios. A largura da cápsula cefálica, diâmetro dos pêletes fecais e o comprimento total do corpo foram determinados. Com base na análise de regressão, os dados foram ajustados a uma equação exponencial. As equações e curvas de crescimento estimadas explicam 99,93 e 85% da variação total da largura da cápsula cefálica, diâmetro dos pêletes e comprimento do corpo, respectivamente. A largura da cápsula cefálica apresentou menor variação dentro de cada estágio e ausência de sobreposição dentre estes, demonstrando ser o parâmetro de maior confiabilidade dentre os estudados. O comprimento total do corpo mostrou grande variação dentro dos estádios e elevada sobreposição dentre estes, resultando num parâmetro de baixa exatidão. O diâmetro do pêlete apresentou variação dentro de cada estágio, porém pequena sobreposição dentre estes, refletindo-se em um adequado parâmetro para a identificação indireta. Com base em fluxogramas, sugerem-se procedimentos para a determinação da proporção dos diferentes estádios na população de larvas ao nível de campo e para sua identificação em laboratório.

INTRODUÇÃO

Erinnyis ello (Linnaeus, 1758) é uma espécie neotropical e neártica, reconhecida como uma das pragas mais importantes da cultura da mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) e da seringueira (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg.), devido às significativas perdas que pode causar à produção de raízes e de látex, respectivamente (SILVA, 1972; WINDER, 1976; BELLOTTI & SCHOO-NHOVEN, 1978). O controle tem sido comumente efetuado com o uso de inseticidas e, recentemente, significativos avanços têm sido obtidos com o controle biológico e integrado, destacando-se o uso de patógenos (WINDER, 1976; BELLOTTI & ARIAS, 1977; BELLOTTI *et al.*, 1983a; SCHMITT, 1985).

As larvas de *E. ello* apresentam diferente susceptibilidade em cada estágio, tanto aos inseticidas quanto a inimigos naturais (CELESTINO FILHO & CONCEIÇÃO, 1979; BELLOTTI & ARIAS, 1977; BELLOTTI *et al.*, 1983a). Em consequência, a identificação dos instares larvais dessa praga reveste-se de especial interesse tanto no estudo referente à obtenção de tais informações, como ao nível de controle.

Alguns caracteres foram mencionados por BELLOTTI *et al.* (1983b) na identificação dos instares larvais de *E. ello* em condições de campo. O presente trabalho analisa tais caracteres e propõe elementos morfológicos e morfométricos adicionais para a sua identificação. Com isso pretende-se fornecer subsídios para estudos futuros sobre a biologia e ecologia de *E. ello* no estágio de larva, bem como de caráter prático, relativo ao seu controle.

MATERIAL E MÉTODOS

Os estudos de laboratório foram desenvolvidos em 52 lagartas, provenientes de ovos coletados em janeiro de 1987 em uma área cultivada com mandioca, composta por múltiplas cultivares, no município de Jaguaruna, SC. As lagartas foram acondicionadas individualmente em potes plásticos com tampa te-lada e mantidas em uma câmara climatizada ($25 \pm 1^{\circ}\text{C}$, $80 \pm 5\%$ de umidade relativa, 14 horas luz/dia).

As lagartas eram observadas diariamente. Na ocasião, renovava-se o alimento, retiravam-se os pêletes fecais, as cápsulas cefálicas e exúvias. Folhas jovens de mandioca, da cultivar 'Aipim Gigante', foram utilizadas como alimento. O total de pêletes fecais produzido por 10 lagartas, sorteadas dentre as demais no início do experimento, foi avaliado quanto ao diâmetro. Os pêletes eram acondicionados em placas de Petri e, logo após, medidos. Durante as medições, eram mantidos em uma câmara úmida. As cápsulas cefálicas e exúvias de todas as lagartas foram armazenadas em álcool 80% para a determinação da largura da cápsula cefálica e observação da morfologia do espinho anal.

Para a determinação da largura da cápsula cefálica e do comprimento total do corpo em condições de campo, utilizou-se um total de 476 lagartas, coletadas aleatoriamente em 4 de abril de 1987, no mesmo local. As medidas do comprimento total do corpo foram tomadas logo após a coleta. Durante o intervalo correspondente, as lagartas foram mantidas em um refrigerador e, após, armazenadas em álcool 80% para a determinação da largura da cápsula cefálica.

As medidas de largura das cápsulas cefálicas, diâmetro dos pêletes e comprimento total do corpo das lagartas de 1ª, 2ª e 3ª estádios foram tomadas com o auxílio de uma ocular micrométrica ajustada a um estereomicroscópio. As determinações do comprimento total do corpo no 4ª e 5ª estádios foram efetuadas com um paquímetro.

Para o estudo morfológico, o processo anal de lagartas provenientes do campo foi dissecado ao estereomicroscópio e clarificado em KOH 10% por 12 horas. Após, o material foi desidratado em concentrações progressivas de álcool (70, 80 e 100%) e montado em bálsamo do Canadá. As observações foram efetuadas ao microscópio e os respectivos desenhos elaborados com o auxílio de uma câmara clara.

Adotou-se a nomenclatura de PETERSON (1979) para caracterizar as estruturas morfológicas. Os dados relativos aos parâmetros morfométricos foram ajustados pelo método dos mínimos quadrados à função $y = ae^{bx}$ (SNEDECOR & COCHRAN, 1980). A aderência dos dados de campo aos de laboratório em relação à largura da cápsula foi testada pelos coeficientes de suas respectivas equações de ajuste, linearizadas (ZAR, 1974).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O processo ou espinho anal apresenta diferenças dentre os estádios quanto à forma, tamanho, grau de esclerotização e estruturas de ornamentação (Figura 1). O diâmetro da base aumenta progressivamente dentre os estádios. Do 1º ao 3º estágio observa-se um afilamento uniforme da base à extremidade. No 4º estágio, verifica-se um afilamento mais acentuado no terço final. Nas lagartas de 5º estágio, apresenta-se de tamanho reduzido, em forma de um cornículo. O grau de esclerotização do processo anal é intenso no 1º estágio, significativo no 2º e, pouco expressivo nos demais. No 1º estágio apresenta-se coberto por numerosos micro-espinhos. No 2º, 3º e 4º estádios é ornamentado por diminutas calazas e no 5º, por pequenas setas. As setas terminais do espinho anal no 1º estágio apresentam disposição divergente, ao contrário dos demais estádios, nos quais, são paralelas.

A partir do 3º estágio, *E. ello* pode apresentar no meta-noto uma mancha escurecida, de aspecto aveludado. Ao contrário do referido por BELLOTTI *et al.* (1983b), esta mácula nem sempre é perceptível neste estágio, principalmente nas lagartas de coloração escurecida, chamadas formas pretas, nas quais a referida mancha, em muitos casos, pode ser observada somente no 4º estágio.

A identificação de todos os instares com base nas diferenças morfológicas do processo anal somente é segura perante o uso de auxílio ótico. As estruturas de ornamentação somente podem ser observadas ao microscópio. O maior grau de esclerotização do espinho anal de 1º e 2º estádios corresponde à uma coloração enegrecida daquele processo, o qual apresenta coloração clara nos demais estádios, como se observa mesmo sem auxílio ótico. Entretanto, ocorrem exceções e, nesse caso, apresentam-se desprovidos de coloração, parcialmente ou em sua totalidade. Exceto no 5º estágio, o processo anal de *E. ello* tem aproximadamente igual comprimento. A forma padrão do processo anal, principalmente nos três últimos estádios, pode se confundir por ocasião da ecdise, o que dificulta a identificação por este critério. Conforme BELLOTTI *et al.* (1983b) o espinho anal no 1º estágio apresenta diâmetro uniforme. Tal afirmação é correta se o mesmo for observado sem auxílio ótico, pois nesse caso o alargamento da base e o afilamento progressivo do espinho, bem como no de 2º, não são

perceptíveis. Os resultados obtidos não corroboram a afirmação de BELLOTTI *et al.* (1983b) de que o espinho de 3º estágio, apresenta-se afilado somente no terço superior e que, no 4º estágio, apresenta-se alargado em sua totalidade.

A identificação dos instares larvais de *E. ello* com base nestes caracteres, na ausência de auxílio ótico, apresenta res trições do ponto de vista de exatidão. A observação visual de tais caracteres, entretanto, auxilia no estabelecimento da proporção dos diferentes instares na população de larvas em campo, quando desprezados da amostra os indivíduos que não apresentam os padrões morfológicos normalmente observados. Da mesma forma, podem ser utilizados como critério para o agrupamento do material coletado, com vistas a facilitar a identificação em condições de laboratório.

As medidas de tendência central e dispersão calculadas para a distribuição dos dados e as razões de crescimento da largura da cápsula cefálica dentre os estádios para as lagartas criadas em laboratório são apresentadas no Quadro 1 e, para as lagartas coletadas no campo, no Quadro 2. A curva de regressão estimada para a largura da cápsula cefálica das lagartas coletadas no campo, juntamente com os intervalos de confiança da média observada para cada estágio e a respectiva equação são ilustradas na Figura 2. Para as lagartas criadas em laboratório, obteve-se a equação de crescimento $-\ln y = -0,548 + 0,447x$, $r^2 = 0,994$, a qual não difere da estimativa para as lagartas provenientes do campo ($p < 0,01$).

QUADRO 1 - Média aritmética e erro padrão ($\bar{x} \pm EP$), intervalo de variação (IV), coeficiente de variação (CV) e razão de crescimento (RC) da largura da cápsula cefálica dentre os estádios de *Erinnyis ello* (Linnaeus, 1758), com base em 52 lagartas criadas em laboratório ($25 \pm 10^\circ C$, $80 \pm 5\%$ UR, 14 horas luz/dia). Itajaí - SC, fevereiro/1987.

Estádio	Largura da cápsula cefálica (mm)			
	$\bar{x} \pm EP$	IV	CV (%)	RC
I	0,89±0,004	0,83 — 0,95	3,1	-
II	1,35±0,007	1,27 — 1,46	3,4	1,52
III	2,16±0,014	1,98 — 2,36	4,1	1,60
IV	3,62±0,021	3,38 — 3,88	3,7	1,68
V	5,35±0,023	5,06 — 5,60	2,8	1,48

A razão de crescimento da cápsula cefálica de 1,63, estimada pela equação de regressão obtida para as lagartas provenientes do campo, situa-se dentro do intervalo de variação e

próxima à razão média de 1,5 encontrada por DYAR (1890) em relação a 26 espécies de lepidópteros. A baixa variabilidade dentro as razões de crescimento dos estádios, associada ao elevado grau de ajuste dos dados à equação exponencial estimada (Figura 2), sugerem que a cápsula cefálica cresce segundo uma progressão geométrica dentro os estádios. Dessa forma, *E. ello* segue a regra de Brooks-Dyar a qual é válida para algumas espécies e, nesses casos, de reconhecida importância na identificação dos instares larvais (DALY, 1985). Os intervalos e coeficientes de variação (Quadro 1 e 2) demonstram que não há sobreposição da largura da cápsula cefálica dentro os estádios e que a variação desta, dentro de cada estádio, é relativamente baixa. Tais constatações conferem um elevado grau de exatidão ao uso deste parâmetro morfométrico na identificação dos instares deste inseto em laboratório, tanto isoladamente como em conjunto com as diferenças morfológicas apresentadas.

QUADRO 2 - Média aritmética e erro padrão ($\bar{x} \pm EP$), intervalo de variação (IV), coeficiente de variação (CV) e razão de crescimento (RC) da largura da cápsula cefálica nos diferentes instares de *Erinnyis ello* (Linnaeus, 1758) com base em 476 lagartas coletadas na cultura da mandioca (*Manihot esculenta* Crantz). Jaguaruina - SC, 04/04/87.

Estádio	Lagartas (n)	Largura da cápsula cefálica (mm)			
		$\bar{x} \pm EP$	IV	CV (%)	RC
I	73	0,85 \pm 0,004	0,77 — 0,93	4,0	-
II	83	1,29 \pm 0,006	1,14 — 1,39	4,1	1,52
III	105	2,01 \pm 0,010	1,73 — 2,22	4,9	1,56
IV	104	3,20 \pm 0,011	2,94 — 3,48	3,7	1,59
V	111	5,42 \pm 0,016	5,06 — 5,87	3,1	1,69

O considerável grau de ajuste dos dados à equação de regressão estimada (Figura 3), bem como a pequena variação das razões de crescimento (Quadro 3) sugerem que, à semelhança da largura da cápsula cefálica, o comprimento total do corpo aumenta em progressão geométrica dentro os estádios. Entretanto, verificou-se uma considerável variação dentro de cada estádio e elevada sobreposição dentro estes (mínima de 16,87% e máxima de 94,74%). Dessa forma, o uso deste parâmetro apresenta baixa confiabilidade na identificação dos instares de *E. ello* quando utilizado isoladamente. Poderá, entretanto, ser utilizado na estimativa da proporção de larvas em condições de campo, se desprezados da amostra os indivíduos cujo comprimento corresponder ao intervalo de sobreposição constatado.

Os resultados obtidos para o comprimento do corpo diferem do encontrado por BELLOTTI *et al.* (1983b), que obtiveram os seguintes valores, do primeiro ao quinto instar, respectivamente: 0,4 a 1,0 cm, 1,1 a 1,6 cm, 1,7 a 2,3 cm, 3,0 a 4,8 cm e 5,0 a 12,0 cm. Os autores não apresentam a metodologia utilizada para a obtenção de tais resultados, o que dificulta a sua comparação quanto aos intervalos de variação relativos a cada instar. Os resultados obtidos não corroboram a ausência de sobreposição dentre os estádios constatada pelos autores. A sobreposição do comprimento do corpo foi aqui constatada dentre todos os estádios. A constância do tamanho dentro de cada instar de um dado inseto é usualmente reconhecida somente para as estruturas esclerotizadas (WIGGLESWORTH, 1972; DALY, 1985).

Os resultados sugerem que o diâmetro do pélete cresce em progressão geométrica dentre os estádios, dada a baixa variabilidade das razões de crescimento observadas dentre estes - (Quadro 4) e elevado grau de ajuste dos dados à equação de regressão exponencial estimada (Figura 4). Obteve-se uma baixa variabilidade dentro de cada estádio e uma pequena sobreposição desta medida dentre estes (máxima de 37,71% para o 1º estádio). Dessa forma, o diâmetro do pélete mostra-se como um adequado parâmetro para a identificação indireta dos instares de *E. ello*.

QUADRO 3 - Média aritmética e erro padrão ($\bar{x} \pm EP$), intervalo de variação (IV), coeficiente de variação (CV) e razão de crescimento (RC) do comprimento do corpo dos diferentes instares de *Erinnyis ello* (Linnaeus, 1758) na cultura da mandioca (*Manihot esculenta* Crantz). Jaguaruna - SC, 04/04/1987.

Estádio	Lagartas (n)	Comprimento do corpo (cm)			
		$\bar{x} \pm EP$	IV	CV (%)	RC
I	73	0,72 \pm 0,019	0,33 — 1,11	22,6	-
II	83	1,18 \pm 0,033	0,69 — 1,83	25,3	1,64
III	105	1,98 \pm 0,037	1,17 — 2,85	18,9	1,68
IV	104	3,24 \pm 0,065	1,85 — 4,53	20,4	1,64
V	111	6,79 \pm 0,156	3,46 — 9,80	24,2	2,09

O uso das características dos excrementos dos lepidópteros na identificação de seus instares é conhecida. BEAN (1959) demonstra que o diâmetro do pélete de *Choristoneura fumiferana* (Clem.) apresenta correlação com os seus respectivos estádios em laboratório e que a estimativa destes em condições de campo, com base nos intervalos de variação obtidos em laboratório, não difere do encontrado pelo uso da largura da cápsula cefálica como parâmetro. Segundo POND (1961), o diâmetro

do pélete de *Pseudaletia unipuncta* cresce em progressão geométrica dentre os estádios na razão média de 1,8 e a determinação de seus instares com base neste parâmetro em laboratório é tão exata quanto aquela onde a largura da cápsula cefálica é usada. Os resultados aqui obtidos se aproximam de tais informações. Dado as dificuldades conhecidas na obtenção da densidade absoluta de insetos desfolhadores em florestas, o uso deste parâmetro, quando associado ao número de péletes, poderá ser de muita utilidade na cultura da seringueira, para a estimativa dos índices populacionais de *E. ello*, segundo MORRIS (1960) e SOUTHWOOD (1978).

Em relação à largura da cápsula cefálica e comprimento total do corpo em campo, bem como o diâmetro do pélete em laboratório, verificou-se um pequeno acréscimo na razão de crescimento do 5º instar em relação aos demais (Quadros 2, 3 e 4). Tal constatação explica o desvio das curvas de crescimento estimadas em relação as médias observadas para cada instar (Figuras 2, 3 e 4). Além disso, sugere que o crescimento em progressão geométrica poderá estar restrito aos quatro primeiros instares. Variações significativas dentre as razões de crescimento podem ocorrer (DALY, 1985). A larva de *E. ello* pode consumir até 1107 cm² de área foliar, 75% dos quais durante o 5º estágio (BELLOTTI & ARIAS, 1977), o que poderia estar relacionado com o maior incremento verificado. Para a largura da cápsula cefálica das lagartas criadas em laboratório, ao contrário, verificou-se um pequeno incremento no 4º estágio em detrimento do 5º (Quadro 1). Para esse caso, não se tem explicações, a não ser os possíveis efeitos das condições de laboratório. Conforme apresentado inicialmente, entretanto, a largura da cápsula cefálica em laboratório não diferiu da constatada em campo, ao se comparar as equações de crescimento ajustadas em relação ao total de dados observados. Consequentemente, as variações apontadas em relação as razões de crescimento poderão ser desprezíveis.

Os resultados obtidos no presente experimento não podem ser extrapolados para toda e qualquer população de *E. ello*. Diversas são as causas que podem afetar o crescimento dos insetos e indiretamente os parâmetros morfométricos estudados, destacando-se a quantidade e a qualidade do alimento, bem como os fatores abióticos (WIGGLESWORTH, 1972; DALY, 1985). Resultados diferentes, mesmo que em pequeno grau, são esperados na dependência das condições de estudo em campo, como local e época do ano, geração em questão e alimento disponível, quanto ao estágio de desenvolvimento da cultura, grau de desfolhamento e cultivar. Observações preliminares realizadas em laboratório sugerem que soma-se a estes o parasitismo por *Baculovirus erinnyis*, principalmente quanto ao diâmetro dos péletes.

E. ello apresenta seis estádios larvais na maioria dos casos, quando alimentada com folhas de seringueira, ao invés de cinco, normalmente observados para a cultura da mandioca (VENDRAMIM *et al.*, 1985; REIS FILHO *et al.*, 1986). Neste caso, mesmo as diferenças morfológicas aqui constatadas deverão apresentar variações. Sugere-se que a identificação dos insta-

res de *E. ello* com base nas informações obtidas no presente experimento seja precedida de um estudo preliminar, a fim de que possíveis variações sejam corrigidas.

QUADRO 4 - Média aritmética e erro padrão ($\bar{x} \pm EP$), intervalo de variação (IV), coeficiente de variação (CV) e razão de crescimento (RC) do diâmetro dos pêletes produzidos nos diferentes estádios de 10 lagartas de *Erinnyis ello* (Linnaeus, 1758) em condições de laboratório ($25 \pm 10^\circ C$; $80 \pm 5\%$ UR, 14 horas luz/dia). Itajaí - SC, fevereiro/1987.

Estádio	Pêletes (n)	Diâmetro do pêlete (mm)			
		$\bar{x} \pm EP$	IV	CV(%)	RC
I	1021	0,27 \pm 0,004	0,11 — 0,39	14,6	-
II	839	0,44 \pm 0,007	0,29 — 0,60	14,9	1,63
III	916	0,79 \pm 0,008	0,62 — 0,97	10,7	1,79
IV	1121	1,37 \pm 0,021	0,85 — 1,75	14,4	1,73
V	3279	3,13 \pm 0,059	1,85 — 4,46	18,8	2,28

CONCLUSÕES

1. A largura da cápsula cefálica, o comprimento total do corpo e o diâmetro dos pêletes produzidos crescem em progressão geométrica dentre os estádios de larva de *E. ello*. A variação da largura da cápsula cefálica e do diâmetro do pêlete dentro de cada estágio é baixa. Não há sobreposição da largura da cápsula cefálica dentre os estádios e, em relação ao diâmetro dos pêletes a sobreposição é pequena. Conseqüentemente, tais parâmetros permitem, respectivamente, a identificação direta e indireta de cada instar, com elevada exatidão.
2. As lagartas de *E. ello*, em determinados instares, diferenciam-se pela presença da mancha metatóraxica e pela forma e grau de esclerotização do espinho ou processo anal. Tais caracteres, associados à medida do comprimento do corpo, permitem estabelecer as proporções de cada instar em uma população, em condições de campo. Tais diferenças morfológicas não são uma constante e há uma elevada sobreposição do comprimento total do corpo dentre os estádios, tornando-se necessário excluir da amostra os indivíduos que não apresentam os padrões morfológicos normalmente observados ou aqueles cujo comprimento corresponder ao intervalo de sobreposição constatado (Figura 5).

3. As lagartas de *E. ello*, em determinados instares, diferenciam-se pelo grau de esclerotização do processo anal, bem como pela forma e tipo de estrutura de ornamentação do mesmo, sob exame microscópico. Tais elementos, apreciados em conjunto ou associações com a largura da cápsula cefálica, permitem identificar cada instar, em condições de laboratório. Para facilitar a identificação, as diferenças visuais relativas à mancha metatorácica e aspectos do espinho ou processo anal, podem ser utilizados como critério para o agrupamento do material coletado (Figura 6).

AGRADECIMENTOS

Os autores expressam seus melhores agradecimentos a Rubens Braga Jr. e Renato C. Dittrich (EMPASC) pelo auxílio nas técnicas estatísticas e de computação. Ao Dr. Fernando Zannotta da Cruz (UFRGS) pelas valiosas críticas e sugestões aos manuscritos.

LITERATURA CITADA

- BEAN, J.L. Frass size as an indicator of spruce budworm larval instars. *Ann. ent. Soc. Am.* 52: 605-608, 1959.
- BELLOTTI, A.C. & SCHOONHOVEN, A.V. Mite and insect pests of cassava. *A. Rev. Ent.* 23: 39-67, 1978.
- BELLOTTI, A.C. & ARIAS, B. Biology, ecology and biological control of the cassava hornworm (*Erinnyis ello*) In: BREKELBAUM, T.; BELLOTTI, A.C.; LOZANO, J.C. (eds.) *Proceedings cassava protection workshop*. Cali, 7-12 nov. 1977. Cali, CIAT, 1977. p. 227-232.
- BELLOTTI, A.C.; REYES, J.A.; ARIAS, B. Manejo de plagas en yuca. In: REYES, J.A. (comp.) *Yuca: control integrado de plagas*. Cali, PNUD/CIAT, 1983a. p. 265-281.
- BELLOTTI, A.C.; REYES, J.A.; ARIAS, B.; SEGURA, P.; URIAS, M. A.; SCHMITT, A.T. Manejo de una explosion del gusano cachon *Erinnyis ello* (L.). In: REYES, J.A. (comp.) *Yuca: control integrado de plagas*. Cali, PNUD/CIAT, 1983b. p. 305-312.
- CELESTINO FILHO, P. & CONCEIÇÃO, H.E.O. da. *Deteção do ataque da Erinnyis ello em plantios de seringueira a partir de sua postura e medidas de controle*. Manaus, EMBRAPA-CNPSe, 1979. 9p. (Comunicaco Técnico, 7).
- DALY, H.V. Insect morphometrics. *A. Rev. Ent.* 30: 415-438, 1985.

- DYAR, H.G. The number of molts of lepidopterous larvae. *Psyche* 5: 420-422, 1890.
- MORRIS, R.F. Sampling insect populations. *A. Rev. Ent.* 5: 243-264, 1960.
- PETERSON, A. *Lepidoptera and plant infesting hymenoptera*. 6. ed. Ann Arbor, Edwards Brothers, 1979. 315p. (larvae of insects: an introduction to nearctic species, pt. 1).
- POND, D.D. Frass studies of the armyworm, *Pseudaletia unipuncta*. *Ann. ent. Soc. Am.* 54: 133-140, 1961.
- REIS FILHO, W.; VENDRAMIM, J.D.; FERNANDES, L.C. Influência de clones de seringueira (*Hevea* spp.) na biologia de *Erinnyis ello ello* (L., 1758) (Lepidoptera, Sphingidae). *An. Soc. ent. Brasil* 15(supl.): 93-103, 1986.
- SCHMITT, A.T. Eficiência da aplicação de *Baculovirus erinnyis* no controle do mandarová da mandioca. Florianópolis, EMPASC, 1985, 7p. (EMPASC. Comunicado Técnico, 88).
- SILVA, P. Pragas da seringueira no Brasil. Problemas e perspectivas. In: SEMINÁRIO NACIONAL DA SERINGUEIRA, 1, Cuiabá, SUDHEVEA, 1972. p. 143-152. *Anais*.
- SNEDECOR, G.W. & COCHRAN, W.G. *Statistical methods*. 7. ed. Ames, The Iowa State University Press, 1980. 507p.
- SOUTHWOOD, T.R.E. *Ecological methods*. With particular reference to the study of insect populations. 2. ed. London, Chapman and Hall, 1978. 524p.
- VENDRAMIM, J.D.; FERNANDES, L.C.; REIS FILHO, W. Biologia com parada de *Erinnyis ello ello* (L. 1758) (Lepidoptera, Sphingidae) em mandioca e seringueira. *Poliagro* 7(2): 10-13, 1985.
- WIGGLESWORTH, V.B. *The principles of insect physiology*. 7. ed. London, Chapman and Hall, 1972. 827p.
- WINDER, J.A. Ecology and control of *Erinnyis ello* and *E. alope*, important insect pests in the New World. *PANS* 22 (4): 449-466, 1976.
- ZAR, J.H. *Biostatistical analysis*. Englewood Cliffs, Prentice-Hall, 1974. 620p.

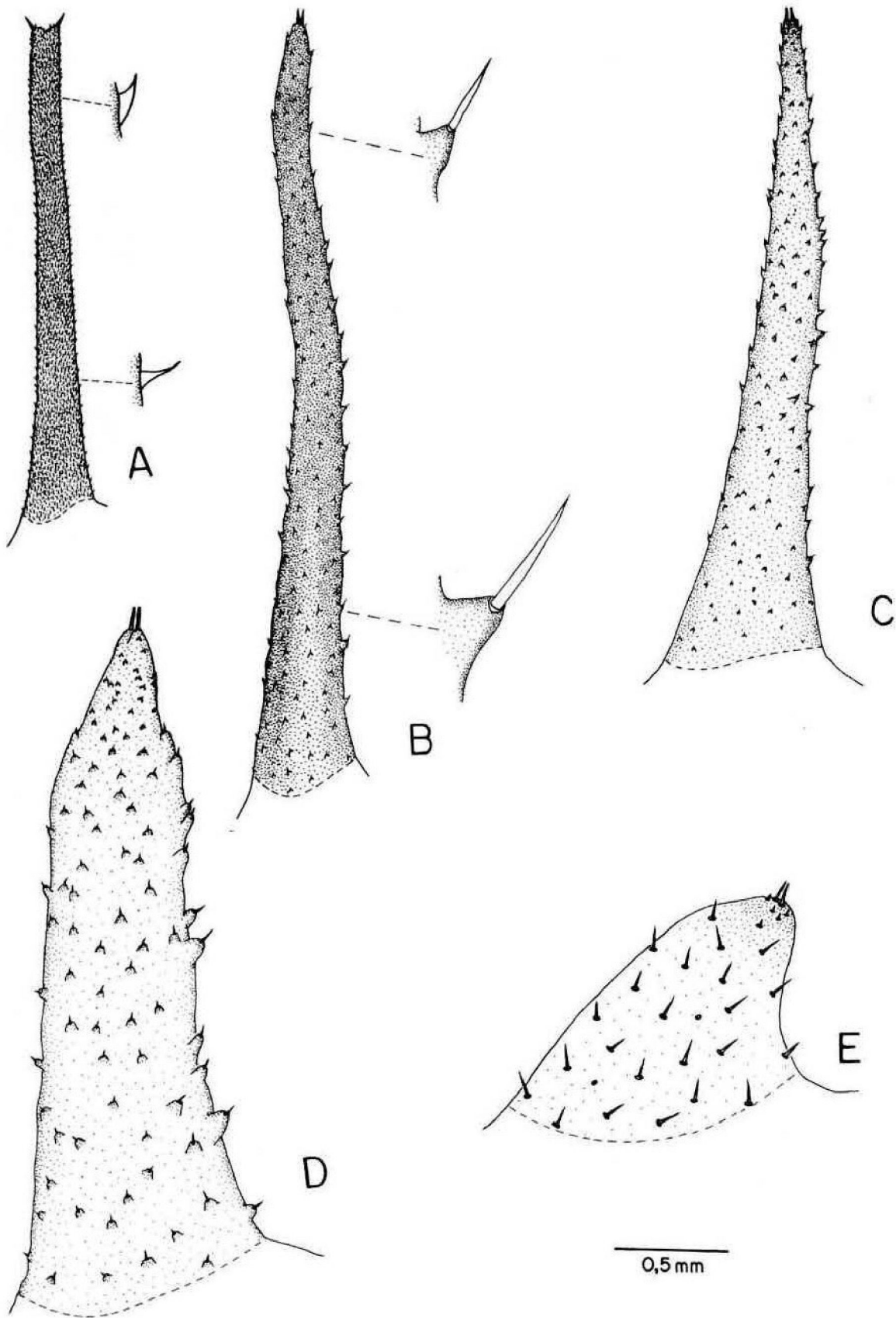


FIGURA 1 - Vista lateral do processo anal de *Erinnyis ello* (Linnaeus, 1758). De A a E - 1^o a 5^o instar, respectivamente.

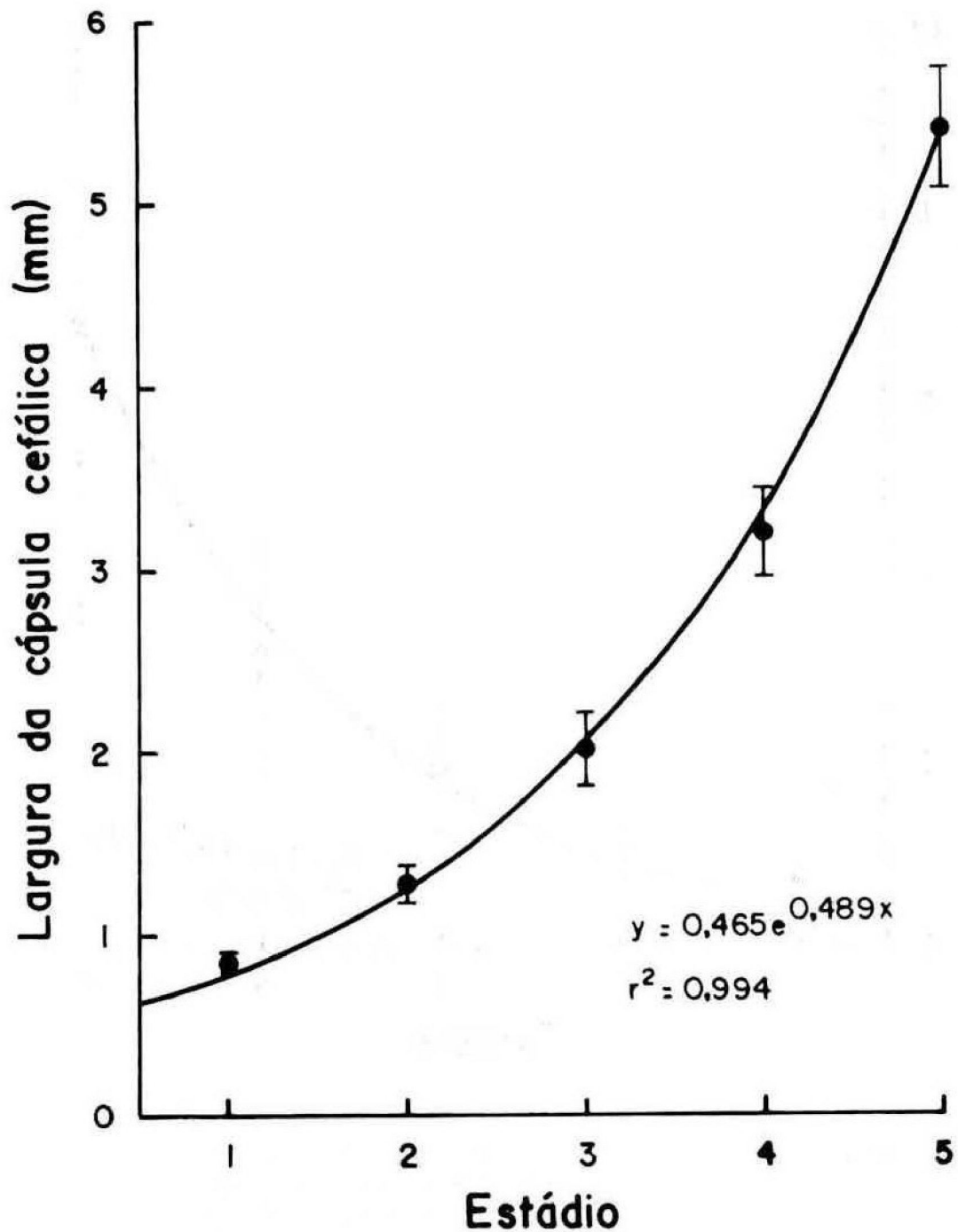


FIGURA 2 - Largura média, respectivo intervalo de confiança (95%) e curva de crescimento da cápsula cefálica dentre os estádios de *Erinnyis ello* (Linnaeus, 1758), com base em 476 lagartas coletadas na cultura da mandioca (*Manihot esculenta* Crantz). Jaguaruna - SC, 04/04/1987.

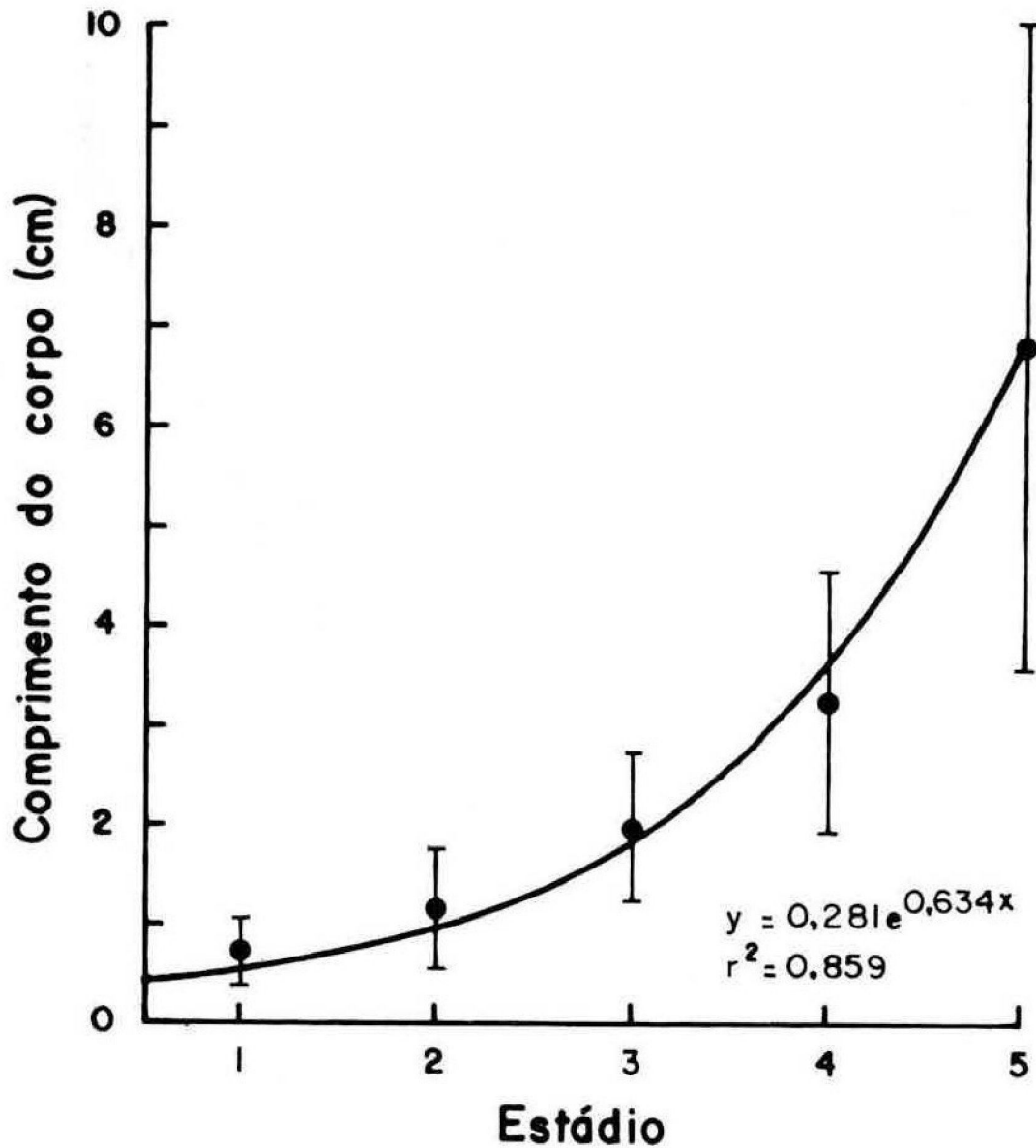


FIGURA 3 - Comprimento médio, respectivo intervalo de confiança (95%) e curva de crescimento do corpo dentro os estádios de *Erinyis ello* (Linnaeus, 1758), com base em 476 lagartas coletadas na cultura da mandioca (*Manihot esculenta* Crantz). Jaguaruna - SC, 04/04/1987.

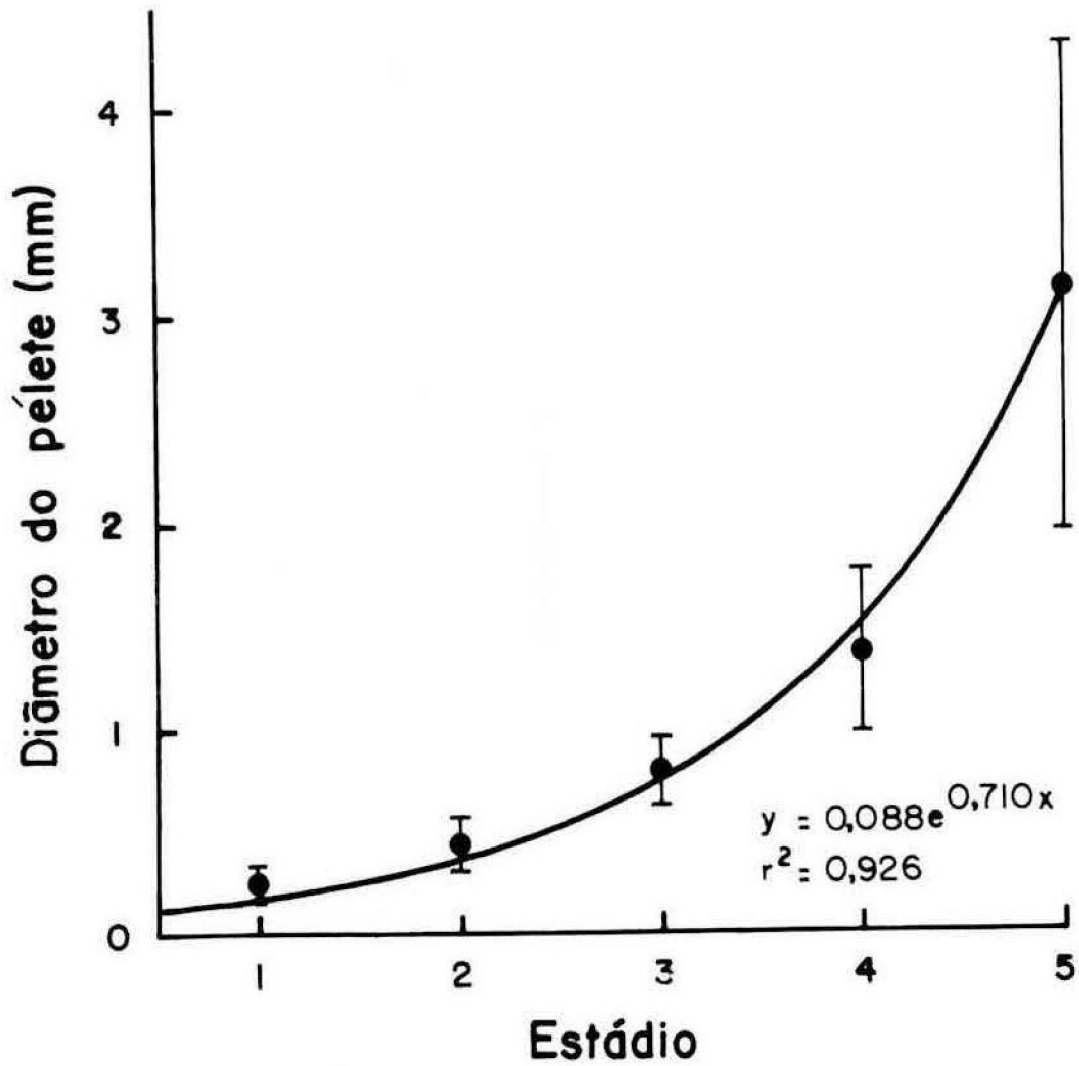


FIGURA 4 - Diâmetro médio, respectivo intervalo de confiança (95%) e curva de crescimento dos péletes dentro os estádios de *Erinnys ello* (Linnaeus, 1758) com base em 7176 péletes produzidos por 10 lagartas em condições de laboratório ($25 \pm 1^\circ\text{C}$, $80 \pm 5\%$ UR, 14 horas luz/dia). Itajaí - SC, fevereiro/1987.

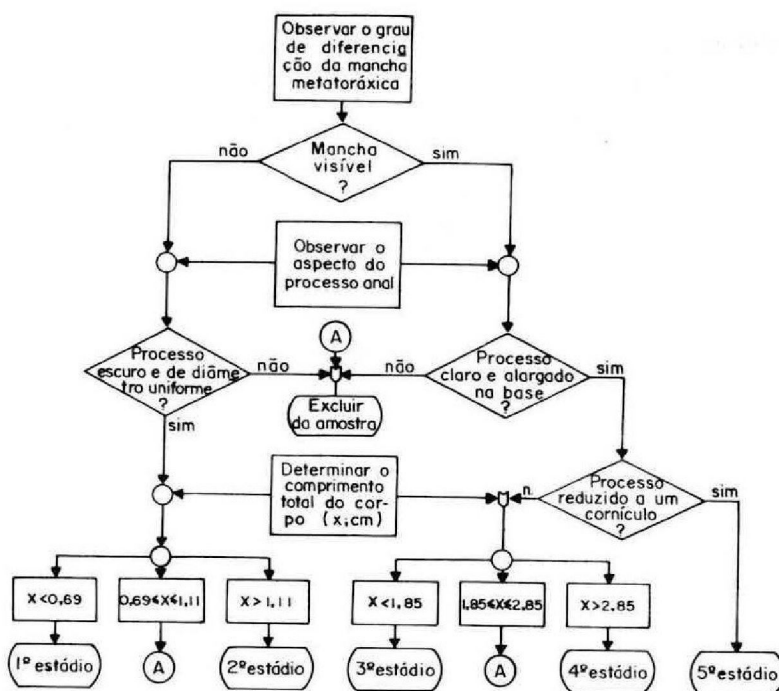


FIGURA 5 - Procedimentos para a determinação da proporção relativa dos diferentes instares larvais na população de *Erinnyia ello* (Linnaeus, 1758) em condições de campo.

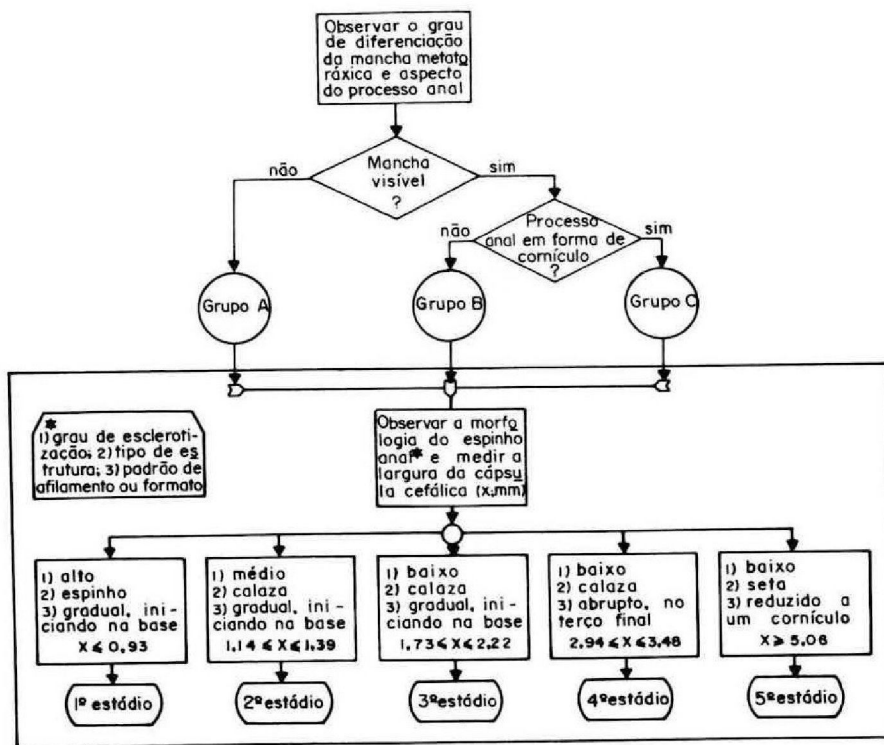


FIGURA 6 - Procedimentos para a identificação dos instares larvais de *Erinyis ello* (Linnaeus, 1758) em condições de laboratório.