

CROP PROTECTION

Parâmetros Biológicos e Injúrias de *Macrosoma tipulata* Hübner
(Lepidoptera: Hedyliidae), em Cupuaçuzeiro [*Theobroma grandiflorum*
(Wild ex Spreng Schum)] no Amazonas

GILCÉLIA LOURIDO¹, NELITON M. SILVA² E CATARINA MOTTA¹

¹Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia – INPA, Coordenação de Pesquisas em Entomologia, Av. André Araújo, 2936, Petrópolis, 69060-001, Manaus, AM

²Lab. Entomologia Agrícola, Faculdade de Ciências Agrárias, Univ. Federal do Amazonas – UFAM, Av. Gen. Rodrigo Otávio Jordão, 300, Mini Campus, 69070-000, Manaus, AM

Neotropical Entomology 36(1):102-106 (2007)

Biological Parameters and Damage by *Macrosoma tipulata* Hübner (Lepidoptera: Hedyliidae), in Cupuaçu tree [*Theobroma grandiflorum* (Wild ex Spreng Schum)] in Amazonas, Brazil

ABSTRACT - Biological aspects of the caterpillar *Macrosoma tipulata* Hübner and its damage to young leaves of *Theobroma grandiflorum* (Wild ex Spreng Schum) were studied under laboratory conditions of $24.5 \pm 0.7^\circ\text{C}$, UR $61.6 \pm 9.1\%$ and 12h photophase. The larval stage presented five instars with a total duration of 15.9 ± 4.31 days, and survival of 98%. The pupal stage was 7.0 ± 0.56 days for males and 6.9 ± 0.56 days for females, with 99% survival for both sex. The pupal mean length was 18.9 ± 0.89 mm for males and 19.1 ± 1.13 mm for females. The mean longevity of the adult was 10.3 ± 2.25 days. The vertical distribution of damage was relatively uniform, with a tendency of greater defoliation in the middle of the treetop, but without significant difference among the three positions.

KEY WORDS: Insecta, biological development, amazon region

RESUMO - Foram estudados os aspectos biológicos e as injúrias da lagarta-do-cupuaçu *Macrosoma tipulata* Hübner em folhas jovens de plantas de cupuaçu *Theobroma grandiflorum* (Willd ex Spreng) Schum em laboratório, a $24,5 \pm 0,7^\circ\text{C}$, UR $61,6 \pm 9,1\%$ e fotofase de 12h. A fase larval apresentou cinco estádios com duração total de $15,9 \pm 4,31$ dias e viabilidade de 98%. A duração do período de pupa foi de $7,0 \pm 0,56$ dias para macho e $6,9 \pm 0,56$ dias para fêmeas com viabilidade de 99% para ambos os sexos. O comprimento médio da pupa foi de $18,9 \pm 0,89$ mm para machos e $19,1 \pm 1,13$ mm para fêmeas. A longevidade média dos adultos foi de $10,3 \pm 2,25$ dias. A distribuição vertical das injúrias foi relativamente uniforme, com tendência de maior desfolha na região mediana da copa das árvores, porém sem diferença entre as três posições.

PALAVRAS-CHAVE: Insecta, desenvolvimento biológico, região amazônica

A cultura do cupuaçu, *Theobroma grandiflorum* (Wild. ex Spreng.) Schum (Sterculiaceae), destaca-se como importante alternativa econômica para os pequenos e médios produtores rurais na região amazônica (Venturieri *et al.* 1985, Venturieri & Aguiar 1988). No entanto, com a expansão de seu cultivo vêm se agravando os problemas associados aos insetos-praga e doenças (Lopes & Silva 1998).

Os insetos desfolhadores, como o complexo de crisomelídeos e lagartas, contribuem para agravar o quadro fitossanitário dessa frutífera (Silva *et al.* 1968, Venturieri 2000). Dentre as lagartas desfolhadoras do cupuaçu, destaca-se *Macrosoma tipulata* Hübner, que se alimenta preferencialmente das folhas jovens, cuja maior produção ocorre no início do período chuvoso (Falcão & Lleras 1983, Venturieri 1993). A espécie está amplamente distribuída

desde o noroeste da Costa Rica até o Sudeste do Brasil (Scoble 1990, 1992). *Macrosoma* é o único gênero da família Hedyliidae (Scoble 1986), constituído de 35 espécies, sendo exclusivamente neotropicais (Scoble & Aiello 1990; Scoble 1990, 1998). As lagartas dessa família caracterizam-se por apresentar, quando completamente desenvolvidas, um par de escolos cefálicos, dois curtos processos caudais, além da presença de pente anal (Carter & Kristensen 1999). O adulto é um lepidóptero de coloração branca, com manchas irregulares na asa anterior, medindo cerca de 40 mm de envergadura e apresentando corpo delgado (Scoble 1990).

Os estudos sobre biologia desses lepidópteros são muito escassos e bastante recentes. A única espécie para qual se tem algum dado biológico é *Macrosoma semiermis* (Prout 1932) (Kendall 1976, Aiello 1992).

O presente trabalho teve por objetivo estudar aspectos da biologia de *M. tipulata* e distribuição espacial das injúrias na planta de cupuaçu.

Material e Métodos

O estudo da biologia de *M. tipulata* foi conduzido em laboratório sob temperatura de $24,5 \pm 0,7^\circ\text{C}$, UR $61,6 \pm 9,1\%$ e fotofase de 12h.

Foram examinados oito ovos próximos à eclosão e 242 lagartas de diferentes estádios de *M. tipulata*, obtidos em plantio de cupuaçu, conduzido sob sistema agroflorestal, na área experimental da EMBRAPA-CPAA; estrada AM-010 km 23, município de Manaus, AM. O sistema agroflorestal foi implantado em 1995, correspondendo a uma área de 19 ha composta por cinco blocos contendo, cada um, 18 parcelas com nove tipos de sistemas de plantios distribuídos aleatoriamente. A amostragem foi realizada em um dos blocos, tendo como espécies vegetais componentes: cupuaçu (*T. grandiflorum*), pupunha (*Bactris gasipaes*), castanha-do-brasil (*Bertholletia excelsa* Humb. & Bonpl.), andiroba (*Carapa guianensis* Aublet.), mogno (*Swietenia macrophylla* King), paricá [*Virola bicuhyba* (Schott ex Spreng.)], coco [*Coos nucifera* (L.)], citros [*Citrus sinensis* (L.)] e seringueira [*Hevea brasiliensis* (Willd. ex. A.D. de Juss.)], correspondendo a 3,8 ha, circundados por floresta ombrófila densa.

A identificação de *Macrosoma* baseou-se em exemplares depositados na coleção de referência do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia - INPA.

Os espécimes *voucher* foram depositados na coleção do Laboratório de Entomologia Agrícola da Faculdade de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Amazonas - UFAM e, na Coleção de Invertebrados do INPA, Manaus, AM.

Determinação do número de estádios e consumo foliar. Ovos e lagartas foram individualizados em placas de Petri (10 x 2 cm), forradas com papel de filtro umedecido com água destilada, e mantidas em dieta natural com folhas jovens e frescas de cupuaçu, trocadas diariamente. Foram observados: duração e sobrevivência dos estágios larval, de pré-pupa e pupa, número de estádios, razão sexual e longevidade de adultos.

Para determinação do número de estádios, mediram-se as cápsulas cefálicas das lagartas após cada ecdise, através de ocular graduada, acoplada a um microscópio estereoscópico. Os cálculos basearam-se em Parra & Haddad (1989).

A determinação do consumo foliar baseou-se na avaliação de dez lagartas de primeiro estágio até a fase de pré-pupa, usando-se um medidor de área foliar (ADC/AM-300). As pupas foram medidas (maior largura e comprimento) com auxílio de um paquímetro e sexadas mediante observação da região próxima ao cremaster. Posteriormente foram transferidas para gaiolas de 50 x 30 x 30 cm, contendo mudas de cupuaçu, mantidas sob condições ambientais, ($26 \pm 1^\circ\text{C}$; UR $78 \pm 2\%$) para emergência dos adultos. Estes foram alimentados com solução de mel a 10%, sendo avaliadas a razão sexual e a longevidade.

Avaliação de injúrias. Para determinação das injúrias foliares na planta, foram selecionados, ao acaso, e marcados com fitas de identificação, 26 cupuaçuzeiros. Em seguida marcaram-se, aleatoriamente, quatro ramos localizados nas regiões basal, mediana e apical da copa e diametralmente opostos. O nível de infestação foi determinado através do número de folhas efetivamente injuriadas por *M. tipulata*, do total de quatorze folhas observadas da extremidade à base, em cada um desses ramos.

Análise estatística. Os dados referentes à duração da fase larval, consumo foliar, comprimento e largura das pupas e níveis de infestação vertical foram submetidos à análise de variância pelo teste de F e as médias comparadas pelo teste de Tukey ($P \leq 0,05$), utilizando-se o programa estatístico (Statistica 6.0).

Resultados e Discussão

Fase de ovo. Os ovos, de coloração amarela, apresentam formato semi-ovóide, medindo cerca de $0,6 \pm 0,04$ mm de altura, diâmetro menor $0,3 \pm 0,02$ mm e maior $0,4 \pm 0,02$ mm. São de coloração amarela. Quando próximo à eclosão, apresentam uma mancha avermelhada na superfície superior, rente à micrópila (Fig. 1A).

Fase larval. Os cinco estádios larvais tiveram duração média de $15,9 \pm 4,31$ dias, com 98% de sobrevivência (Tabela 1). O primeiro estágio foi de $2,5 \pm 0,58$ dias. As lagartas nesse estágio apresentam coloração amarela, sem os apêndices cefálicos. Ficam dispostas ao longo das nervuras secundárias na parte abaxial das folhas jovens do cupuaçuzeiro. O segundo estágio teve duração média de $2,5 \pm 0,91$ dias, quando as lagartas apresentam apêndices vestigiais na região frontal da cabeça semelhante aos descrito por Aiello (1992) para *M. semiermis*. As lagartas adquirem a tonalidade das folhas, após a segunda ecdise, quando apresentam coloração em vários tons de verde, com diminutos pontos vermelhos e marrons, distribuídos na região dorsal. Isto lhe possibilita imitar as cores do limbo foliar, favorecendo a camuflagem. No terceiro estágio com duração média de $2,4 \pm 0,74$ dias, os apêndices apresentam-se melhor caracterizados, com coloração preta e amarela intercalada. O quarto e o quinto estádios apresentaram duração média de $2,9 \pm 1,0$ dias e $5,6 \pm 1,08$ dias, respectivamente. A duração média dos estádios não variou, com exceção do quinto estágio, o de maior duração.

Além das pernas torácicas, as lagartas de quinto estágio apresentam quatro pares de pseudopernas do 3° ao 6° segmento abdominal e um par de pseudopernas anais, o que as diferenciam dos geometrídeos, grupo no qual *M. tipulata* estava inserida anteriormente (Scoble 1986). Na extremidade do segmento anal há dois processos caudais, além da presença do pente anal (Fig. 1B).

O consumo foliar foi desprezível para as lagartas de primeiro estágio, que se limitaram a raspar as folhas sem perfurá-las. A partir do segundo estágio, inicia-se o processo de remoção foliar com consumo foliar médio de $2,7 \pm 0,55$ cm² e $62,03 \pm 9,24$ cm² para lagartas de segundo e quinto estádios, respectivamente (Tabela 1).

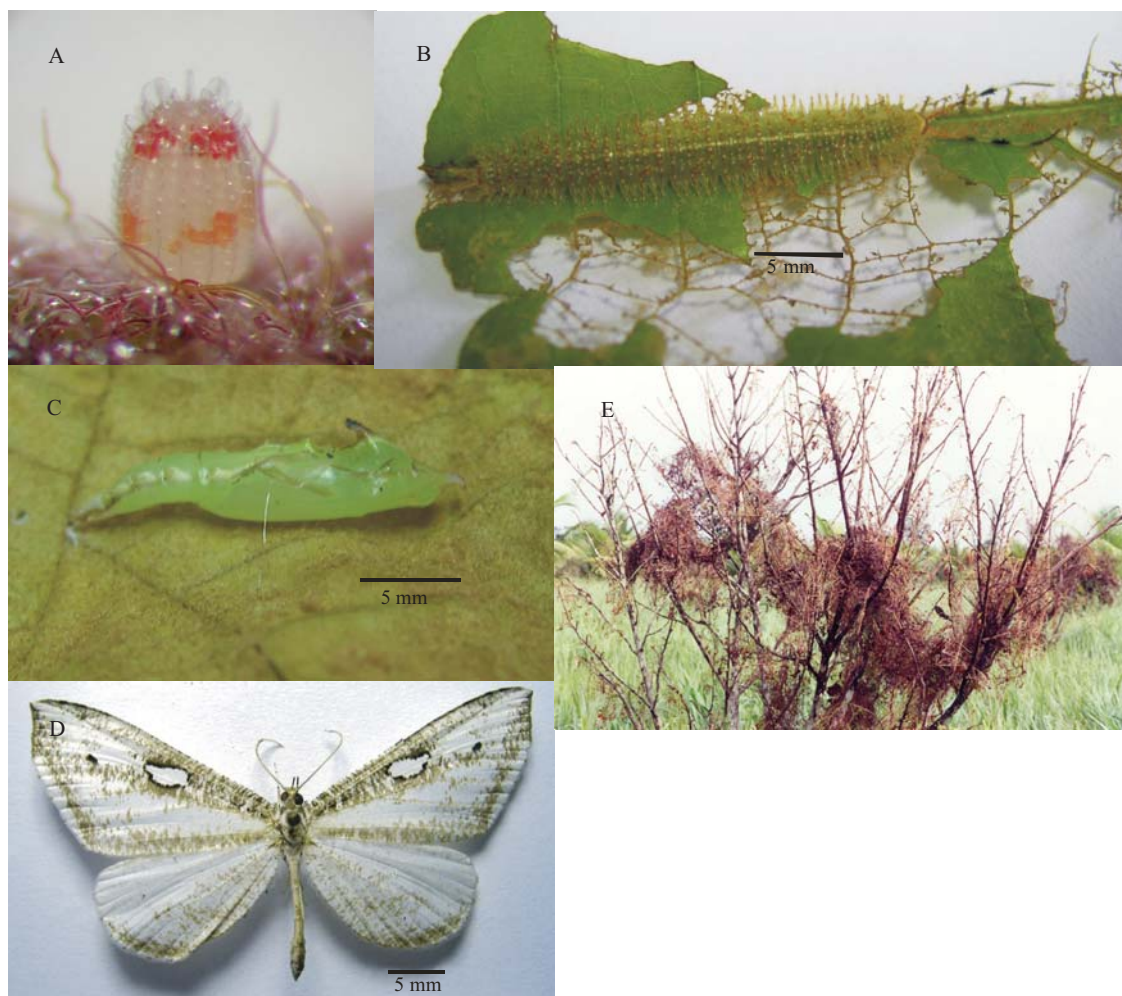


Fig. 1. *Macrosoma tipulata*. A. Ovo; B. Lagarta de quinto estágio; C. Pupa aderida à folha de cupuaçu; D. Adulto.; E. Desfolhamento causado por *M. tipulata* em planta de cupuaçuzeiro.

Tabela 1. Parâmetros biológicos e consumo foliar da fase larval de *M. tipulata*, criada com folhas de *T. grandiflorum*. T = 24,5 ± 0,7°C; UR = 61,6 ± 9,1%; fotofase = 12h.

Estádio	Duração (dias) (X ± EP)	Sobrevivência %	Largura da cápsula cefálica (mm) (X ± EP)	Razão de crescimento	Consumo foliar (cm ²)
I	2,5 ± 0,58 a (2 – 3) [8]	99	0,2 ± 0,01 (0,1875 – 0,20)		0,0
II	2,5 ± 0,91 a (2 – 5) [27]	99	0,3 ± 0,02 (0,26 – 0,30)	1,48	2,7 ± 0,55 a (3,65 – 1,50) [12]
III	2,4 ± 0,74 a (2 – 5) [70]	97	0,4 ± 0,02 (0,38 – 0,49)	1,54	5,6 ± 0,55a (6,44 – 4,77) [16]
IV	2,9 ± 1,00 a (2 – 6) [69]	98	0,7 ± 0,03 (0,56 – 0,75)	1,56	17,35 ± 3,25b (10,64 – 21,73) [12]
V	5,6 ± 1,08 b (3 – 8) [68]	99	1,3 ± 0,09 (1,01 – 1,54)	1,92	62,03 ± 9,24c (81,17 – 51,06) [13]

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey ($P \leq 0,05$). Valores entre parêntesis expressam o intervalo de variação e, entre colchetes, o número de observações.

Tabela 2. Duração ($X \pm EP$) da fase de pupa, viabilidade e medidas de comprimento e largura das pupas de machos e fêmeas de *M. tipulata* criada com folhas de *T. grandiflorum*. $T = 24,5 \pm 0,7^\circ\text{C}$; $UR = 61,6 \pm 9,1\%$; fotofase = 12h.

Pupa	n	Duração (dias) ($X \pm EP$)	Sobrevivência %	Comprimento (mm) ($X \pm EP$)	Largura (mm) ($X \pm EP$)
Macho	33	$7,0 \pm 0,56$ (6 – 7)	99	$18,9 \pm 0,89$ a (16,85 – 20,65)	$4,9 \pm 0,62$ a (4,20 – 5,95)
Fêmea	32	$6,9 \pm 0,56$ (6 – 7)	99	$19,1 \pm 1,13$ a (16,6 – 21,65)	$5,0 \pm 0,61$ a (4,1 – 5,95)

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey ($P \leq 0,05$). Valores entre parêntesis expressam o intervalo de variação.

Antes de entrar no período pré-pupal as lagartas migram para a região abaxial da folha de cupuaçuzeiro. Esse período teve duração de $1,9 \pm 0,21$ dias.

Fase de pupa. As pupas são do tipo obtecta, aderindo ao substrato pelo cremaster e por um fio de seda ao redor do primeiro segmento abdominal. Têm coloração esverdeada e ficam marrons à medida que se aproximam da emergência (Fig. 1C). Os machos medem $18,9 \pm 0,89$ mm e $4,9 \pm 0,62$ mm, comprimento e largura, respectivamente, e as fêmeas $19,1 \pm 1,13$ mm e $5,0 \pm 0,61$ mm, não diferindo em tamanho para ambos os sexos. O período de desenvolvimento pupal foi de $7,0 \pm 0,56$ dias para machos e $6,9 \pm 0,56$ dias para fêmeas, com sobrevivência de 99% para ambos os sexos (Tabela 2).

Fase adulta. Ovipositam exclusivamente em folhas jovens de cupuaçuzeiro, sendo os ovos comumente encontrados isolados na parte adaxial das folhas. Raramente se observou a ocorrência de dois ovos em uma única folha.

A longevidade média foi de $10,3 \pm 2,25$ dias. A razão sexual foi de 0,5, ou seja, proporção de um macho para uma fêmea. Os machos apresentam envergadura média de $44,9 \pm 2,78$ mm, enquanto as fêmeas têm $46,1 \pm 2,44$ mm. O dimorfismo sexual pôde ser observado no frênulo em forma de espinho e na presença do retináculo nos machos, enquanto nas fêmeas o frênulo é um conjunto de pequenas cerdas que não alcançam a margem costal da asa anterior e o retináculo está ausente. A margem externa da asa anterior da fêmea é convexa, ao contrário do macho em que esta margem se mostra retilínea (Fig 1D). Ambos apresentam os dois pares de asas com coloração branca de tons levemente acinzentados, com uma área branca contornada por escamas marrons próximo à margem costal da asa anterior.

Injúrias foliares. A distribuição vertical das injúrias foi relativamente uniforme, com tendência de maior desfolha na região mediana da copa das árvores, embora sem diferença entre as três posições. O valor médio de folhas atacadas foi de $11,7 \pm 1,75$ e de desfolhamento de 29% (Tabela 3). Em relação à infestação vertical, não houve diferença entre as médias de folhas atacadas/planta, quando comparadas às regiões basal, mediana e apical da copa do cupuaçuzeiro.

A infestação ocorre no início do período chuvoso (dezembro), quando há intensa produção de folhas novas,

Tabela 3. Níveis de infestação vertical por *M. tipulata* em três regiões da copa de 26 plantas de *T. grandiflorum*.

Região da copa	Folhas atacadas/ planta ¹ ($X \pm EP$)	Desfolhamento (%)
Basal	$9,9 \pm 3,26$ (4–14)	24,7
Mediana	$11,7 \pm 1,75$ (7–14)	29,0
Apical	$9,1 \pm 3,30$ (6–14)	22,7

¹A análise de variância não foi significativa. Valores entre parêntesis expressam o intervalo de variação.

principal sítio de ataque das lagartas, uma vez que somente em ataques severos as folhas velhas são danificadas.

Os danos causados por *M. tipulata* em cupuaçuzeiro são facilmente reconhecidos pelo fato de as folhas apresentarem, nas regiões internervais, furos irregulares de tamanhos variáveis e ocorrência de desfolhamento simétrico em forma de trilha, ao longo das nervuras principal e secundárias. Nas observações de campo, constatou-se um severo ataque ficando as folhas reduzidas às nervuras (Fig. 1E).

Agradecimentos

Ao Sr. Francisco Felipe Xavier Filho do INPA, pelas fotos dos imaturos. Ao CNPq pelo apoio financeiro e concessão da bolsa ao primeiro autor.

Referências

- Aiello, A. 1992. Nocturnal butterflies in Panama, Hedyliidae (Lepidoptera: Rhopalocera), p.549-553. In D. Quintero & A. Aiello (eds.), *Insects of Panama and Mesoamerica: Selected studies*. Oxford University Press, London, 720p.
- Carter, J.D., N.P. Kristensen. 1999. Classification and keys to higher taxa, p.26-40. In N.P. Kristensen (ed.), *Lepidoptera, moths and butterflies*. Vol. 1. Part 35. In *Handbook of Zoology*. Vol. IV Arthropoda Insecta. Walter de Gruyter, Berlin – New York, 491p.

- Falcão, M.A. & E. Lleras. 1983. Aspectos fenológicos, ecológicos e de produtividade do cupuaçuzeiro - *Theobroma grandiflorum* (Willd. ex Spreng.) Schum. Acta Amazonica 13: 725-735.
- Kendall, R.O. 1976. Larval foodplants and life history notes for eight moths from Texas and Mexico. J. Lepidopt. Soc. 30: 264-271.
- Lopes, C.M.D & N.M. Silva. 1998. Impacto econômico da broca do cupuaçu, *Conotrachelus humeripictus* Field (Coleoptera: Curculionidae) nos estados de Rondônia e Amazonas. An. Soc. Entomol. Brasil 27: 481-483.
- Parra, J.R.P. 1992. Técnicas de criação de insetos para programas de controle biológico. Piracicaba, FEALQ, 161p.
- Parra, J.R.P. & M. de L. Haddad. 1989. Determinação do número de instares de insetos. Piracicaba, FEALQ, 49p.
- Scoble, M.J. 1986. The structure and affinities of the Hedyloidea: A new concept of the butterflies. Bull. British Mus. Nat. Hist. (Entomology) 53: 251-286.
- Scoble, M.J. 1990. An identification guide to the Hedyliidae (Lepidoptera: Hedyloidea). Entomol. Scand. 21: 121-58.
- Scoble, M.J. 1992. Guia de las mariposas hedyliidas de Costa Rica (Lepidoptera: Hedyliidae). INBIO, Heredia-Costa Rica, 30p.
- Scoble, M.J. 1998. Lepidoptera catalogus, v. 16. Geometroidea. Fascicle 93. Hedyliidae, 16p.
- Scoble, M.J. & A. Aiello. 1990. Moth-like butterflies (Hedyliidae: Lepidoptera): a summary, with comments on the egg. J. Nat. Hist. 24: 159-64.
- Venturieri, G.A. 1993. Cupuaçu: A espécie, sua cultura, usos e processamentos. Clube do Cupu, Belém, 108p.
- Venturieri, G.A. 2000. Cupuaçu *Theobroma grandiflorum*, p.185-197. In J.W. Clay, P. de T.B. Sampaio & C.R. Clemente (eds.), Biodiversidade amazônica: Exemplos e estratégias de utilização. Manaus, Programa de Desenvolvimento Empresarial e Tecnológico, 409p.
- Venturieri, G.A. & J.P.L. Aguiar. 1988. Composição do chocolate de amêndoas de cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*). Acta Amazonica 18: 3-8.
- Venturieri, G.A., M.B.L. Alves & M.D. Nogueira. 1985. O cultivo do cupuaçuzeiro. Inf. Soc. Bras. Frut. 4: 15-7.

Received 00/XX/00. Accepted 00/XX/00.
