

DESCRIÇÃO HISTOLÓGICA DO ESTOMEDEU DE *TROPIDACRIS COLLARIS* (STOLL, 1813) (ORTHOPTERA: ROMALEIDAE)

M.K.C.M. Costa¹, F.D. Santos^{1*}, A.V.S. Ferreira^{1*}, V.W. Teixeira^{2**}, A.A.C. Teixeira²

¹Departamento de Morfologia e Fisiologia Animal, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Rua Dom Manoel de Medeiros, s/nº, CEP 52171-900, Recife, PE, Brasil. E-mail: vwt@bol.com.br

RESUMO

A presente pesquisa foi desenvolvida no Laboratório de Histologia do Departamento de Morfologia e Fisiologia Animal da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), Recife, tendo como objetivo descrever a histologia do estomodeu (faringe, esôfago, inglúvio e proventrículo), de *Tropidacris collaris* (Stoll, 1813) (Orthoptera: Romaleidae), por meio da microscopia de luz, utilizando-se colorações especiais (Tricrômico de Mallory, Tricrômico de Gomori e P.A.S. – Ácido periódico de Schiff) e de rotina (Hematoxilina-Eosina). Os insetos foram obtidos da criação existente no Laboratório de Entomologia, do Departamento de Biologia, da UFRPE. O material coletado foi fixado em Bouïn alcoólico e processado para inclusão em "paralast". Os resultados mostraram que os órgãos do estomodeu apresentam-se constituídos por tecido epitelial simples, recoberto por uma íntima contendo espículas, exceto no proventrículo, e tecido muscular estriado envolvendo esses órgãos. No proventrículo a camada epitelial se projeta para a luz formando 12 dobras maiores intercaladas por dobras menores. Não foi evidenciada a presença de tecido conjuntivo nos órgãos do estomodeu.

PALAVRAS-CHAVE: Orthoptera, morfologia, estomodeu, *Tropidacris collaris*.

ABSTRACT

HISTOLOGIC DESCRIPTION OF THE FOREGUT OF *TROPIDACRIS COLLARIS* (STOLL, 1813) (ORTHOPTERA: ROMALEIDAE). The present research was developed in the Laboratorio de Histologia do Departamento de Morfologia e Fisiologia Animal da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), Recife. It aims to describe foregut histology (pharynx, esophagus, crop and proventriculus) of *Tropidacris collaris* (Stoll, 1813) (Orthoptera: Romaleidae) by means of light microscopy, and by using special stains (Mallory trichromia, Gomori trichromia and PAS – Schiff periodic acid), as well as routine stains (Hematoxilin-eosin). The insects were selected out of the Laboratório de Entomologia breeding in the Departamento de Biologia da UFRPE. The collected material was fixed in alcoholic Bouïn and processed for inclusion in "paralast". The results showed the foregut organs are constituted by simple epithelial tissue, coated by an intima provided with spines, except in the proventriculu, and grooved muscular tissue involving those organs. In the proventriculus the epithelial layer is protruded toward light to form 12 larger folds with other smaller folds inserted in between. No evidence of conjunctive tissue was detected in the foregut organs.

KEY WORDS: Orthoptera, morphology, foregut, *Tropidacris collaris*.

INTRODUÇÃO

Dentre as espécies de Orthoptera destaca-se *Tropidacris collaris* (Stoll, 1813), pertencente à família Romaleidae (GALLO *et al.*, 1988) apresentando um tamanho que pode alcançar um comprimento de 5 a 7 cm para os machos e 8,5 a 10,5 cm para as fêmeas (DURATON *et al.*, 1987).

Segundo DURATON *et al.* (1987), o *T. collaris* é muito abundante no Nordeste, nas proximidades das zonas florestais, da floresta seca à úmida e no Cerrado. De acordo com ROWELL (1997), na Costa Rica as espécies desse gênero vivem nas copas das árvores das florestas úmidas e estão entre as grandes espécies de gafanhotos, tais como as dos gêneros *Légu*,

*Estagiários da Área de Histologia,

**autor para correspondência: Rua Sideral, 443, apto. 202, CEP 51030-630, Recife, PE, Brasil.

²Professores DMFA/Área de Histologia/UFRPE

(Walker, 1870) e *Titanacris*, (Seudder, 1869) (Romaleidae).

Essa espécie não é migratória e não forma as grandes nuvens de gafanhoto que aterrorizam, mas pelo seu apetite voraz e seu grande tamanho, podem atacar diversas espécies silvestres, palmeiras e também plantas úteis ao homem, como mangueiras, laranjeiras, milho, cana-de-açúcar, mandioca e outras, sendo uma verdadeira praga da agricultura (DURATON *et al.*, 1987). Segundo CHAGAS *et al.* (1995) *T. collaris* é uma das mais importantes espécies de gafanhoto de importância econômica.

Segundo MARANHÃO (1976) o regime alimentar dos ortópteros é bastante variado, praticamente da monofagia à polifagia, predominando, todavia, a fitofagia, daí serem altamente nocivos às plantas cultivadas e, por isso mesmo, economicamente importantes sob o ponto de vista agrícola.

O aparelho digestivo dos insetos é formado por canal alimentar, glândulas acessórias e órgãos excretórios. Sendo o canal alimentar diferenciado em três regiões principais com diferente origem embriológica: o intestino anterior ou estomodeu, o intestino médio ou mesêntero e o intestino posterior ou proctodeu (UVAROV, 1966; BORROR & DELONG, 1969; MARANHÃO, 1976; BELKIN, 1976).

O intestino anterior ou estomodeu é geralmente diferenciado em uma faringe (imediatamente à boca), esôfago (um tubo delgado que estende posteriormente à faringe), inglúvio ou papo (uma ampliação da parte posterior do esôfago, especializado para o armazenamento provisório do alimento), e proventrículo. Na porção final do estomodeu encontra-se a válvula cárdia, que é uma dobra do tecido cuja função é regular a passagem do alimento entre o estomodeu e o mesêntero (BORROR *et al.*, 1989). De acordo com BELKIN (1976), o estomodeu serve principalmente para a estocagem e preparação da digestão do alimento.

Existem várias pesquisas sobre a biologia e anatomia macroscópica dos gafanhotos (UVAROV, 1966; MARANHÃO, 1976; BUZZI & MIYAZAKI, 1999; GALLO *et al.*, 2002); no entanto, pouco se conhece sobre sua anatomia microscópica. Portanto, tendo em vista a escassez de informação sobre a histologia do aparelho digestivo de *T. collaris*, a presente pesquisa teve o objetivo de ampliar os conhecimentos histológicos dessa espécie, identificando os tecidos constituintes do estomodeu (faringe, esôfago, inglúvio, e proventrículo) para que, a partir desses estudos, haja um melhor conhecimento do funcionamento de seu aparelho digestivo, por se tratar de uma espécie de grande importância econômica.

MATERIAL E MÉTODOS

Os insetos adultos de *T. collaris* foram procedentes da criação existente no Laboratório de Entomologia do Departamento de Biologia da Universidade Federal Rural de Pernambuco. Para coleta dos constituintes do estomodeu (faringe, esôfago, inglúvio e proventrículo) os insetos foram anestesiados com éter etílico e dissecados sob esteromicroscópio (marca QUIMIS – modelo 1069). Os materiais coletados foram colocados imediatamente em solução fixadora de Bouïn alcoólico, onde permaneceram, à temperatura ambiente, por duas horas. Após esse período foi realizada a clivagem dos materiais, os quais retornaram ao fixador por mais quatro horas. Em seguida os materiais foram transferidos para álcool 80%. Para a inclusão dos materiais, estes foram desidratados em dois banhos de álcool absoluto por 15 minutos cada. Posteriormente foram diafanizados em xilol por 15 minutos. Em seguida foram impregnados em banhos de "paraplast" diluído em xilol na proporção de 25%, 50%, 75% e 100%, durante 15 minutos cada, e incluídos após o último banho. A seguir, os blocos foram cortados em micrótomo do tipo Minot (LEICA RM 2035) ajustado para 5 µm. Os cortes assim obtidos foram submetidos às técnicas de coloração pela hematoxilina - eosina (H-E), tricrômico de Mallory, tricrômico de Gomori e PAS (Ácido Periódico de Schiff). A análise morfológica foi realizada utilizando-se um microscópio de luz, da marca OLYMPUS BX-49, e fotografados em fotomicroscópio OLYMPUS BX-51.

RESULTADOS

Faringe

Os nossos resultados mostraram que a faringe apresenta-se envolvida por tecido muscular estriado disposto em duas camadas, sendo a mais externa circular e a interna longitudinal, ambas apresentando células com núcleo com cromatina bastante condensada (Fig. 1).

O seu lúmen é irregular e revestido por tecido epitelial simples variando de cúbico a colunar, onde as células apresentam núcleos com cromatina na forma de grânulos (Fig. 2). No citoplasma dessas células observamos vesículas de secreção envolvidas na formação da cutícula (íntima), que neste órgão apresenta-se bastante espessa e onde podemos notar a presença de algumas espículas ou espinhos voltados para a luz do órgão (Fig. 3). Esse epitélio repousa diretamente sobre a membrana basal (Fig. 4). Não foi evidenciado tecido conjuntivo neste órgão pela coloração do tricrômico de Gomori (Fig. 5).

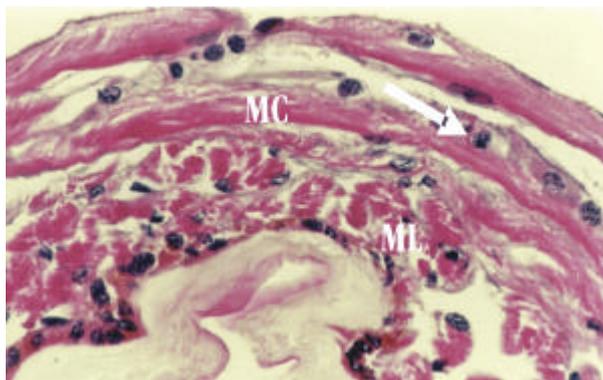


Fig. 1 - Fotomicrografia da faringe de *T. collaris*. Observar as camadas musculares circular (MC) e longitudinal (ML), apresentando fibras com núcleo bastante condensado (seta). Coloração H-E. Aumento $\pm 428X$.

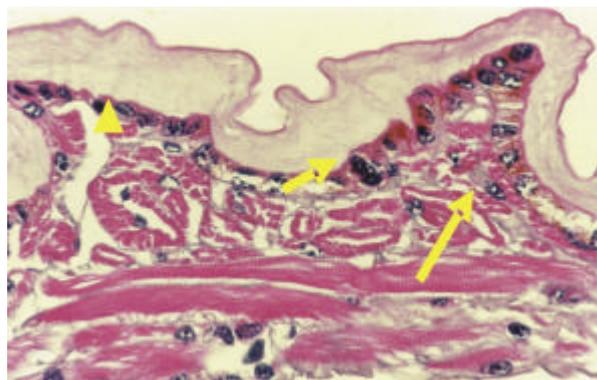


Fig. 2 - Fotomicrografia da faringe de *T. collaris*. Observar epitélio variando de simples cúbico (ponta de seta) a colunar (seta curta). Notam-se ainda células com núcleos com cromatina na forma de grânulos (seta longa). Coloração H-E. Aumento $\pm 428X$.

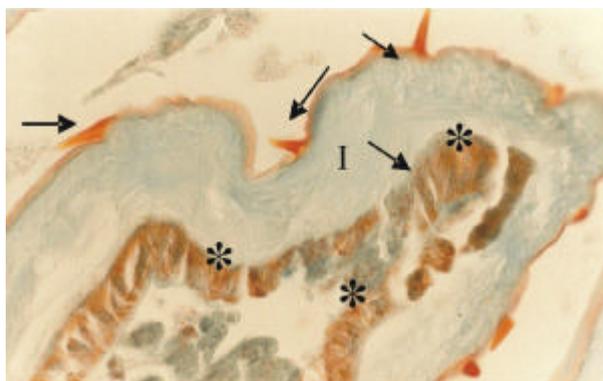


Fig. 3 - Fotomicrografia da faringe de *T. collaris*. Notar íntima bastante espessa (I), contendo espinhos ou espículas (setas). Observar grânulos de secreção corados em marrom (*). Coloração Tricrômico de Mallory. Aumento $\pm 428X$.

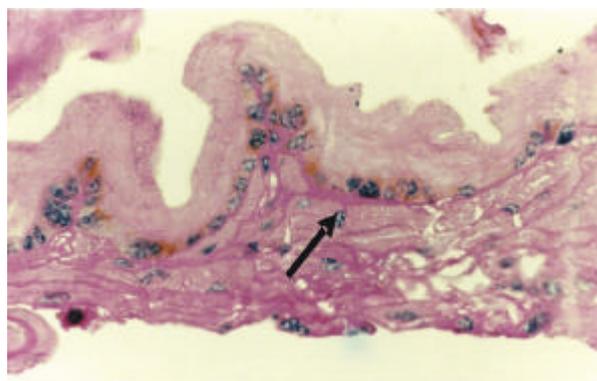


Fig. 4 - Fotomicrografia da faringe de *T. collaris*. Notar presença da membrana basal (seta) Coloração P.A.S. Aumento $\pm 428X$.

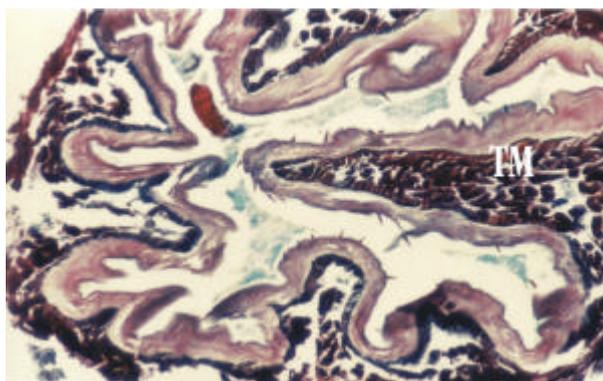


Fig. 5 - Fotomicrografia da faringe de *T. collaris*. Observar abaixo do tecido epitélio a presença de apenas tecido muscular corado em vermelho (TM). Coloração Tricrômico de Gomori. Aumento $\pm 107X$.

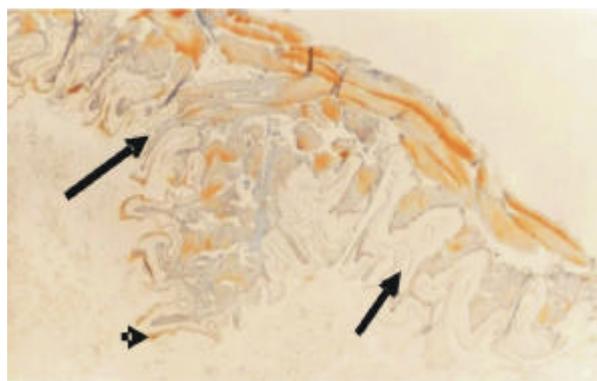


Fig. 6 - Fotomicrografia do esôfago de *T. collaris*. Observar dobras longitudinais do tecido epitélio (setas) e íntima delgada (ponta de seta). Coloração Tricrômico de Mallory. Aumento $\pm 107X$.

Esôfago

De um modo geral apresenta a mesma constituição histológica da faringe, porém observa-se um

aumento do lúmen, além de numerosas dobras longitudinais do epitélio e uma íntima mais delgada (Fig. 6).

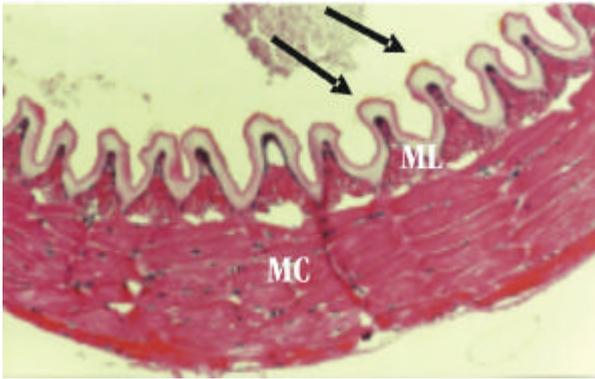


Fig. 7 - Fotomicrografia do inglúvio de *T. collaris*. Observar tecido muscular disposto em duas camadas: uma circular espessa (MC) e outra mais interna longitudinal (ML), que penetra nas dobras do epitélio (setas). Coloração H-E. Aumento $\pm 107X$.

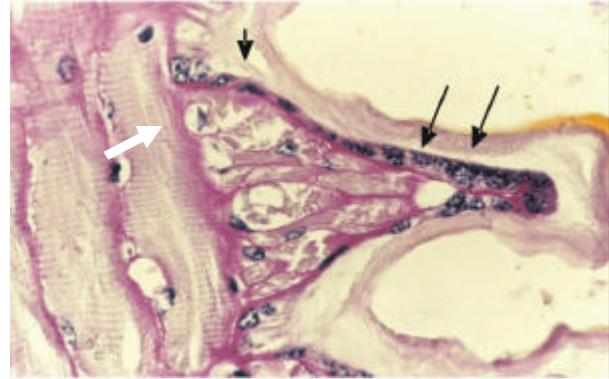


Fig. 8 - Fotomicrografia do inglúvio de *T. collaris* mostrando o epitélio simples cujas células variam de achatadas (ponta de seta) a cúbicas (setas pretas). Observar ainda a membrana basal (seta branca). Coloração P.A.S. Aumento $\pm 428X$.

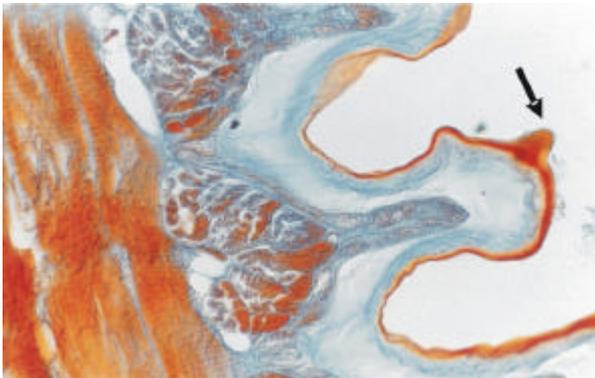


Fig. 9 - Fotomicrografia do inglúvio de *T. collaris*. Observar presença de espícula na íntima (seta). Coloração Tricrômico de Mallory. Aumento $\pm 428X$.

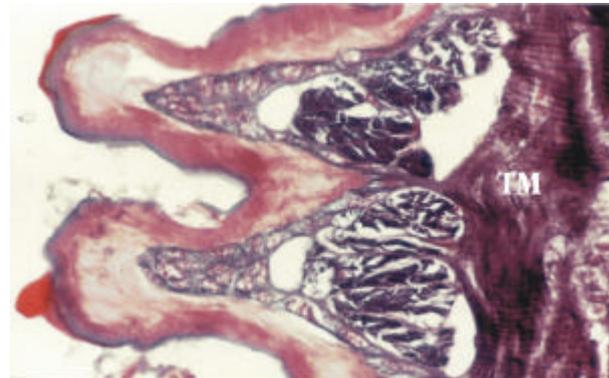


Fig. 10 - Fotomicrografia do inglúvio de *T. collaris*. Observar abaixo do tecido epitélio a presença de apenas tecido muscular corado em vermelho (TM). Coloração Tricrômico de Gomori. Aumento $\pm 428X$.

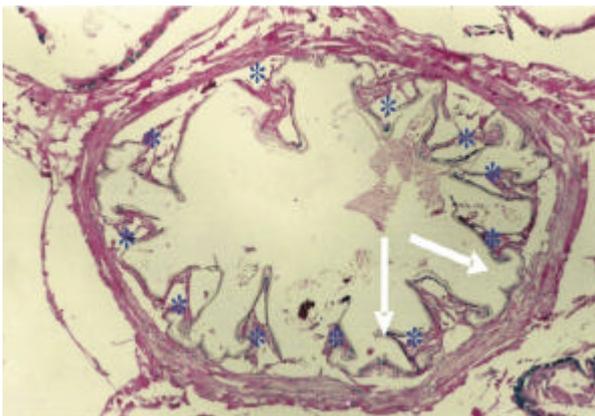


Fig. 11 - Fotomicrografia do proventrículo de *T. collaris*. Observar 12 projeções maiores do epitélio (*) e algumas projeções menores (setas). Coloração H-E. Aumento $\pm 42X$.

Inglúvio

Um corte transversal do inglúvio mostra que sua parede é constituída das seguintes estruturas de fora para dentro: uma camada de músculo estriado seme-

lhante ao observado na faringe e esôfago. Entretanto, observa-se que a camada mais externa (circular) é bastante espessa em comparação a esses órgãos. A camada mais interna de músculo (longitudinal) é delgada e penetra nas dobras do tecido epitelial. Essas dobras são numerosas e mais uniformes que as observadas no esôfago (Fig. 7)

O epitélio, o qual também repousa na membrana basal, constitui a camada mais interna a qual secreta a íntima, sendo esta bastante espessa. O epitélio desse órgão é do tipo simples onde as células variam em sua morfologia de achatadas a cúbicas (Fig. 8). A íntima contém também espículas (Fig. 9). Não foi observado tecido conjuntivo nesse órgão quando também submetido à coloração do tricrômico de Gomori (Fig. 10).

Proventrículo ou Moela

Essa região mostra mesma estrutura do inglúvio, todavia, apresenta dobras internas da parede em número de 12 bastante desenvolvidas e intercaladas

por dobras menores (Fig. 11). Essas dobras, que contêm no seu interior fibras musculares longitudinais, projetam-se para o lúmen reduzindo assim o canal alimentar.

DISCUSSÃO E CONCLUSÃO

Com relação à íntima e às camadas de músculo estriado da faringe e esôfago, esses resultados estão de acordo com os descritos por MARANHÃO (1976); BUZZI & MIYAZAKI (1999) e GALLO *et al.* (2002). No que se refere à lâmina epitelial, os dois últimos autores não descrevem a morfologia celular. No entanto, MARANHÃO (1976) citou que, de um modo geral, o epitélio nessa região apresenta-se achatado, o que não foi observado nessa espécie, onde o epitélio foi do tipo simples variando de cúbico a colunar. A ausência de tecido conjuntivo nesses órgãos é relatada também pelos autores acima citados.

O inglúvio, também chamado "papo" por alguns autores (BORROR & DELONG 1969; LARA 1979; GALLO *et al.* 1988; GALLO *et al.* 2002), funciona como um reservatório de alimentos e segundo MARANHÃO (1976), na barata e na maioria dos ortópteros, ele é volumoso, constituindo a maior parte do estomodeu.

De acordo com UVAROV (1966) não existe limite externo definido entre a faringe, esôfago e inglúvio, porém, internamente, eles diferem nas dobras epiteliais e espessura da íntima, o que está de acordo com os nossos resultados. Esse mesmo autor ainda relata que essas diferenças parecem ser características de grupos taxonômicos.

No proventrículo os resultados diferem dos descritos por MARANHÃO (1976), o qual citou que nessa região são observadas até oito dobras maiores longitudinais, intercaladas por número variável de dobras menores. No entanto, segundo esse mesmo autor, essas projeções são observadas nos insetos adultos que se alimentam de substâncias sólidas exercendo uma função trituradora. Baseado nos resultados obtido sugere que o número dessas dobras possa ser variado entre as espécies ou de acordo com o hábito alimentar, indicando, assim, a necessidade de mais pesquisas nesse sentido. Portanto, podemos concluir que os órgãos do estomodeu apresentam-se constituídos por tecido epitelial simples, recoberto por uma

íntima contendo espículas, exceto no proventrículo, e tecido muscular estriado envolvendo esses órgãos. No proventrículo a camada epitelial se projeta para a luz formando 12 dobras maiores intercaladas por dobras menores. Não foi evidenciada a presença de tecido conjuntivo nos órgãos do estomodeu.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BELKIN, J.N. *Fundamentals of Entomology*. Kinderhook: Biological Research Institute. 1976. p.24-25 e 29-30.
- BORROR, D.J. & DELONG, D.M. *Introdução ao estudo dos insetos*. 1.ed. São Paulo: Edgard Blücher ltda, 1969. p.19-22.
- BORROR, D.J.; TRIPLEHORN, C.A.; JOHNSON, N.F. *An introduction to the study of insects*. 6.ed. Philadelphia: Saunders College Publishing, 1989. p.43-47.
- BUZZI, Z.J. & MIYAZAKI, R.D. *Entomologia didática*. 3.ed. Curitiba: Editora da UFPR, 1999. p.61-64.
- CHAGAS, M.C.M.; MOREIRA, M.A.B.; BARRETO, M.F.P. Biological aspects of *Schistocerca pallens*, *Stiphra robusta* and *Tropidacris collaris* grasshoppers species at Rio Grande do Norte state, Brazil. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON TROPICAL FRUITS, 1995. Vitória, ES. n.1, p.37, 1995.
- DURATON, J.F.; LAUNOIS, M.; LAUNOIS-LUONG, M.H.; LECOQ, M. *Guia prático de luta contra os gafanhotos devastadores no Brasil*. 1.ed. Roma: Fao-Cirad-Prifas, 1987. p.41-43.
- GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R.R.L.; BATISTA, G.C. DE; BERTI FILHO, E.; PARRA, J.R.P.; ZUCCHI, R.A.; ALVES, S.B.; VENDRAMIM, J.D. *Manual de Entomologia Agrícola*. 2.ed. São Paulo: Ceres, 1988. p.105-106.
- GALLO, D.; MARCHINI, L.C.; LOPES, J.R.S.; OMOTO, C. *Entomologia agrícola*. 10.ed. São Paulo: Ceres, 2002. p.133-138.
- LARA, F.M. *Princípios de entomologia*. 2.ed. São Paulo: Livroceres, 1979. p.61-66.
- MARANHÃO, Z.C. *Entomologia geral*. 3.ed. São Paulo: Nobel, 1976. p.145-154 e 317-319.
- ROWELL, C.H.F. Romaleidae. In: SOLIS, A. (Ed.) *Las familias de insectos de Costa Rica*. [San José]: [s.n], 1997. Disponível em: <http://www.inbio.ac.cr/papers/insectoscr/Texto_150.html> Acesso em: 20 Jan. 2003.
- UVAROV, S.B. *Grasshoppers and locusts*. London: Cambridge University Press, 1966. p.70-89.

Recebido em 12/5/03

Aceito em 5/12/03