

ELEMENTOS FIGURADOS DA HEMOLINFA DE *DERMATOBIA HOMINIS* (DIPTERA: CUTEREBRIDAE). CARACTERIZAÇÃO AO NÍVEL DE MICROSCOPIA ÓPTICA, EM LARVAS DO 2º e 3º INSTARES

EDY DE LELLO, LUIS A. TOLEDO & ELISA A. GREGÓRIO

Departamento de Morfologia, IBBMA, UNESP, Campus de Botucatu, 18600 Botucatu, SP, Brasil

Optical characterization of hemocytes in *Dermatobia hominis* (Diptera : Cuterebridae) – Types found in 2nd and 3rd instars – Hemocytes of 2nd (L₂) and 3rd (L₃) instar larvae of *Dermatobia hominis* were studied and compared with other insect species. In L₂ and L₃ weighing up to 200 mg there are five cell types: Prohemocytes, Plasmacytes, Vermicytes, Oenocytoids and Squamous. In older L₃ Granulocytes and Adipohemocytes begin to appear in this sequence and Prohemocytes are seldom found in L₃ weighing more than 500 mg. Besides there are cells intermediary between Prohemocytes and Plasmacytes as well as between Granulocytes and Adipohemocytes; this suggest that Plasmacytes originate from Prohemocyte, differentiate into Granulocyte that through accumulation of fat droplets become Adipohemocyte. We found no precursors of the Oenocytoids. We found no transitional cells between fusiform Plasmacytes and typical Vermicytes as has been described in other species. Squamous cells do not have the features of true hemocytes but were found in L₂ and L₃.

Key words: hemocytes – *Dermatobia hominis* – Diptera

A hematologia dos insetos é um assunto difícil e cheio de controvérsia. As dificuldades estão relacionadas desde as técnicas apropriadas para seu estudo até as variações e características naturais das diferentes espécies estudadas. Dentro da hematologia, o estudo dos hemócitos vem sendo feito desde o século passado e tem-se encontrado discordância sobre os tipos e números básicos existentes, sua origem e função. Alguns autores tem tentado sumarizar e uniformizar sua terminologia. Wigglesworth (1939), reconheceu sete tipos de hemócitos; Yeager (1945) descreveu nove tipos celulares; Jones (1962) modificou ligeiramente a classificação de Yeager mas reconheceu também nove diferentes tipos de hemócitos; Gupta (1969) adotou a classificação de Jones, tendo porém excluído um tipo, o Pro-hemócito. Além disso ficou evidente que entre esses tipos apenas um, o Plasmatócito, apareceria em todos os insetos já estudados, e que em cada espécie raramente aparecem mais do que cinco tipos diferentes.

Em Gupta (1979) são abordadas técnicas para estudo dos hemócitos, assim como o desenvolvimento, tipos, estruturas e funções dos mesmos. Nessa mesma obra o autor, baseado nas descrições, fotos e esquemas feitos por diferentes pesquisadores, tentou homogeneizar

a terminologia, conseguindo listar sete tipos de hemócitos: Pró-hemócito, Plasmatócito, Granulócito, Esferulócito, Adipohemócito, Oenocitóide e Coagulócito, além de Podócito e Células Vermiformes. Os sete tipos principais podem aparecer, em dezesseis ordens, embora segundo o autor, em Collembola por exemplo só aparecem Granulócitos. Entre os Diptera as células sanguíneas de Sciaridae (Barraco & Cestari, 1984a, b), *Calliphora* (Zachary & Hoffman, 1973) e de Drosophilidae (Rizki, 1953, 1957a, b.; Nappi 1970a, b) são as mais estudadas.

Pouco existe na literatura sobre os hemócitos de *Dermatobia hominis* e todos eles desenvolvidos pelo nosso grupo (Lello, 1972; Gregório et al., 1980; Lello et al., 1980).

Neste trabalho descrevemos os principais tipos encontrados em nível de microscopia óptica durante o desenvolvimento larval desse inseto.

MATERIAL E MÉTODOS

Larvas do 2º e 3º instares (L₂ e L₃ respectivamente) foram coletadas do gado infestado naturalmente, trazidas para o laboratório, lavadas e separadas por instares e por peso.

Dois metodologias foram empregadas para a observação das células da hemolinfa: *Método da gota pendente* (preparação à fresco). Com auxílio de uma microtesoura um pique era feito na porção lateral posterior da larva sendo a hemolinfa deixada pingar sobre uma lâmina limpa.

Com auxílio de uma pipeta Pasteur uma gota dessa hemolinfa era colocada no centro de uma lamínula. Cuidadosamente esta era virada de cabeça para baixo e colocada sobre a depressão de uma lâmina escavada. A lâmina era examinada imediatamente em microscópio sob contraste de fase. Tal preparação tem a vantagem de que os hemócitos distribuem-se mais ao acaso perto da periferia do que no centro da gota, além de facilitar a focalização. Por ser preparação à fresco tem a desvantagem de se ter que analisar imediatamente e por um curto período de tempo (cinco-dez minutos), pois os hemócitos se modificam e degeneram rapidamente após o sangramento. *Esfregaços* — Os esfregaços foram feitos com uma gota de sangue em cada lâmina obtida da mesma maneira descrita para o método da gota pendente. O esfregaço era feito da maneira usual para qualquer esfregaço de sangue. As lâminas eram secas ao ar e pós-fixadas com metanol por três a cinco minutos e coradas em seguida por Panóptico (quatro partes de Giemsa e uma parte May Grünwald) diluído na proporção de duas gotas por ml de tampão fosfato Sorensen 0,06 M pH 6,8. Algumas lâminas foram também coradas pelo Giemsa, PAS, Alcian Blue, Azul de Toluidina em pH 7,0, pH 5,0 e pH 3,7, Sudan Black, Sudan III, Sulfato de Azul do Nilo e Seller. As células foram examinadas e fotografadas em fotomicroscópio Zeiss Universal, modelo III.

RESULTADOS

Larvas do 2º instar - L₂

As larvas utilizadas desse instar pesaram entre 45 e 48 mg.

Foram cinco os principais tipos celulares identificados nesse período, os quais comparados com os dados da literatura podem ser denominados: Pro-hemócito (PR), Plasmatócito (PL), Vermiforme (VE), Oenocitóide (OE), além de outro tipo que denominamos de Esfoliativa (ES).

Pro-hemócitos — são as menores células, arredondadas, medindo de 8,0 a 12 μm de diâmetro. O núcleo é grande deixando apenas um anel de citoplasma, que é basófilo. Aparentemente elas não se modificam, emitindo expansões quando observadas em gota pendente (Fig. 1).

Plasmatócitos — células maiores que os PRs (Fig. 1), são de tamanho e forma variáveis, às vezes apresentando-se ovais, arredondadas ou emitindo pseudópodos, principalmente quando observadas em gota pendente. As menores medem de 10,0 a 18,0 μm e as maiores até 35,0 μm de diâmetro maior. O núcleo pode ser central ou excêntrico, redondo, com diâmetro de 5,0 a 8,0 μm . O citoplasma é basó-

filo, levemente granuloso, podendo mostrar pontos brilhantes em seu interior (Fig. 2).

Células de dimensões maiores, multinucleadas, com citoplasma apresentando características de PL também encontradas. Tais células quando observadas em gota pendente permitem que se acompanhe as suas modificações ao emitirem prolongamentos citoplasmáticos, que lhes conferem formas bizarras como mostra a Fig. 3.

Vermiformes — são células muito alongadas e finas. O núcleo encontra-se na porção central e mede ao redor de 3,0 μm de diâmetro. O citoplasma é claro e na região do núcleo, a célula apresenta seu maior diâmetro, que varia de 3,5 a 7,0 μm . O citoplasma se alonga e se afina consideravelmente na direção das extremidades opostas, proporcionando o aspecto característico de um verme; o seu comprimento, contrastando com a largura, em média é de 35,0 a 71,0 μm , podendo chegar a mais de 100 μm (Fig. 4).

Oenocitóides — são as maiores células, de forma arredondada ou ovalada cujo diâmetro varia de 20,0 a 50,0 μm . O núcleo é relativamente condensado e pequeno em relação ao tamanho celular, medindo de 7,0 a 9,0 μm e localizando-se central ou levemente excêntrico. O citoplasma é acidófilo, sendo homogêneo na periferia e com granulações delicadas ao redor do núcleo. É muito comum observar que o citoplasma periférico emite expansões que tomam forma de verdadeiras “bolhas”. Essas expansões que podem ser inúmeras e pequenas ou poucas e grandes são sempre livres de organelas citoplasmáticas que se concentram ao redor do núcleo (Fig. 5). Durante as observações das células em gota pendente nota-se que essas “bolhas” são liberadas da célula para o meio.

Esfoliativas — células achatadas com núcleo do mesmo tamanho do dos PL ou PR, central ou excêntrico, porém tendo o citoplasma muito mais extenso. Elas são aparentemente isodiamétricas, mas apresentam sempre as bordas dobradas conferindo-lhes diferentes formas (Fig. 6).

Larvas do 3º instar — L₃

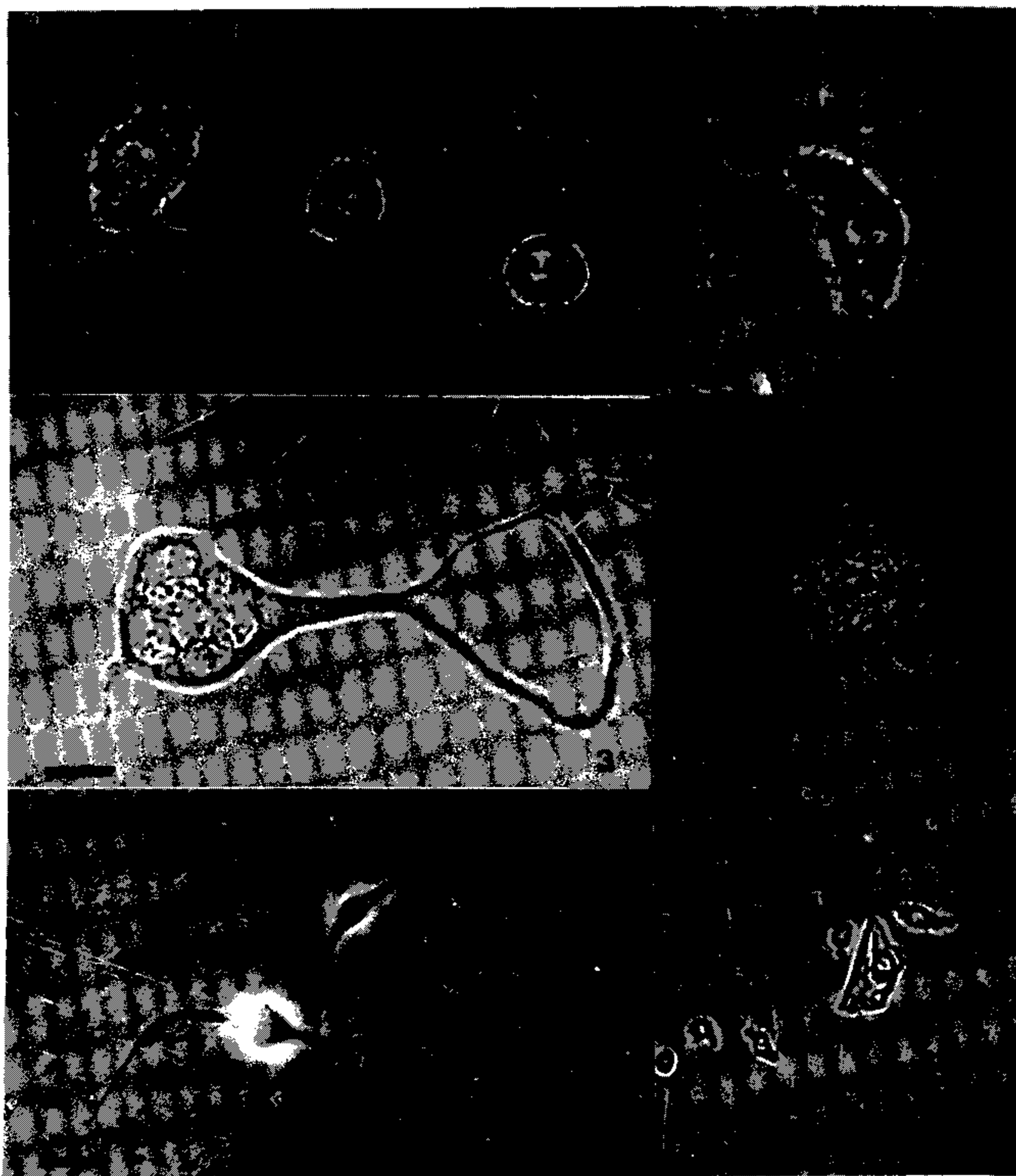
Nesse instar as larvas crescem, aumentando o peso de cerca de 50 para 900 mg. O volume da hemolinfa também aumenta e ela, que em L₂ era transparente, vai progressivamente tomando a cor citrina.

Examinamos os elementos figurados da hemolinfa desse instar, agrupando as larvas por peso de 100 em 100 mg.

Em larvas com até 200 mg, apesar de um aumento aparente do número de células, os tipos são os mesmos que aparecem nas larvas do 2º instar. Uma observação que fizemos, tanto nas preparações à fresco, como nos esfregaços

corados é que células como PL e PR se aglutinam ao redor dos OEs (Fig. 7). Os PLs continuam mostrando-se bastante heterogêneos, às vezes exibindo dois núcleos ativos, outras vezes, o segundo aparece apenas como uma massa heterocromática. A medida que as larvas aumentam de peso, e conseqüentemente de idade, vai ocorrendo uma mudança gradual em

alguns tipos celulares, até aparecerem novos. Assim é que naquelas com peso acima de 200 mg os PRs decrescem em número e surge um tipo intermediário entre eles e os PLs, e um novo tipo que predominará em larvas mais velhas, o Granulócito (GR) (Figs. 8 e 9). Em larvas pesando acima de 300 mg esse novo tipo celular, GR, está estabelecido.

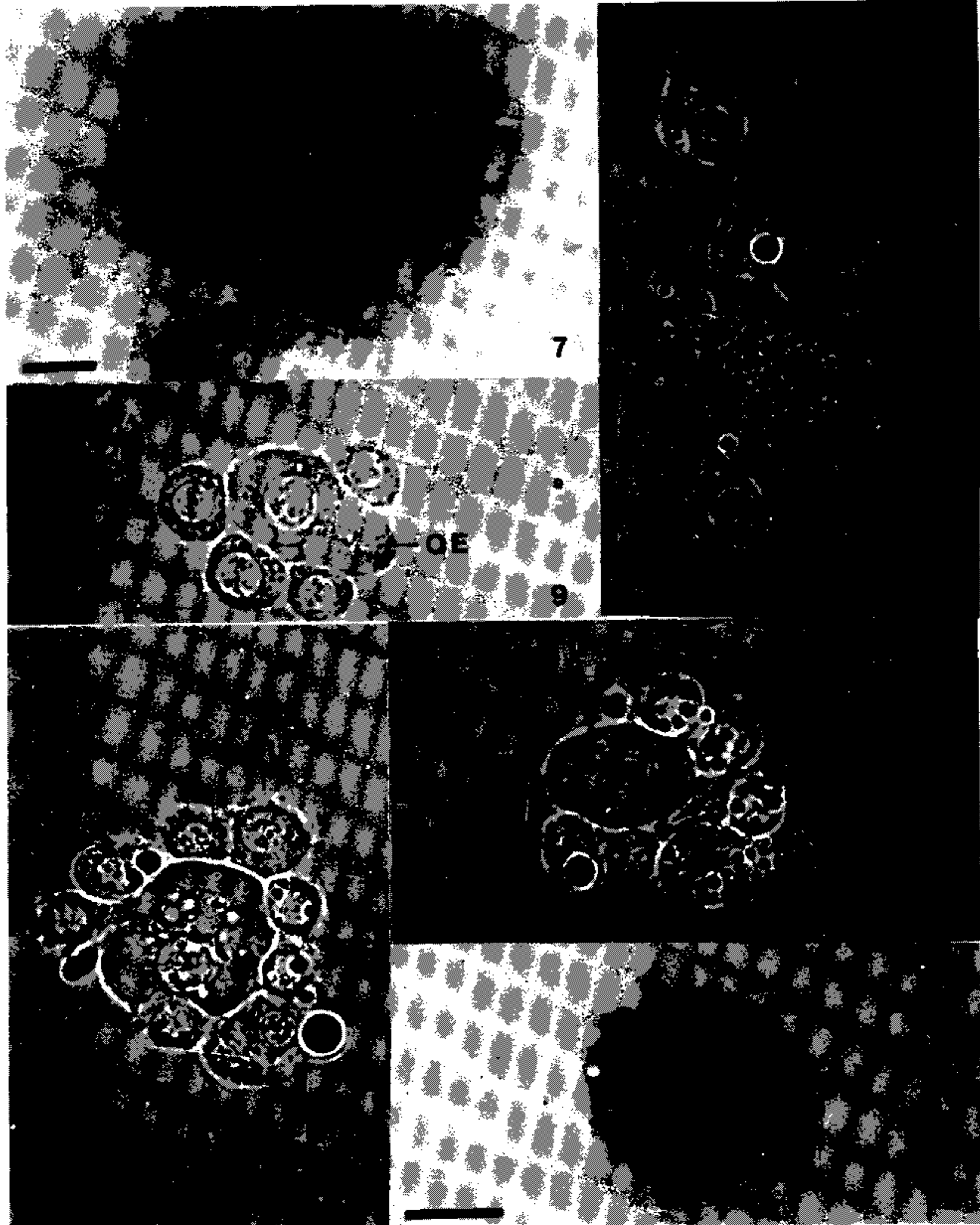


Hemócitos de larvas do 2º instar, observados em gota pendente – Fig. 1: dois PRs e um PL. Fig. 2: um PL típico. Fig. 3: célula com característica citoplasmática de PL, porém muito maior, multinucleada emitindo prolongamentos citoplasmáticos. Fig. 4: dois VEs típicos. Fig. 5: um OE emitindo “bolhas” citoplasmáticas e mostrando concentração de organelas ao redor do núcleo. Fig. 6: um ES entre PLs e PRs.

PR = Pro-hemócito; PL = Plasmatócito; OE = Oenocitóide; VE = Vermiforme; ES = Esfoliativa. Barra = 10 μ m.

O GR mostra tamanho variável e sua forma pode ser arredondada ou elíptica, com diâmetro variando de 15 a 30 μm . O núcleo é arredondado ou levemente elíptico, de diâmetro variando entre 7 e 9.8 μm . No citoplasma aparecem grãos de tamanhos diversos, que vão

gradativamente aumentando em número chegando a tomar todo o citoplasma até mascarar o núcleo (Fig. 12). Eles se coram em acinzentado pelo Giemsa enquanto o citoplasma toma coloração rósea; apresentam-se claros pela coloração do Panóptico contra um fundo basó-



Hemócitos de larvas do 3º instar (L₃), pesando de 100 a 500 mg – Fig. 7: um OE, rodeado de PLs em L₃ de 100 a 200 mg; esfregaço corado pelo Panóptico. Fig. 8: um OE rodeado de PLs típicos ou apresentando alguns grânulos citoplasmáticos em L₃ de 300 a 400 mg; observação em gota pendente. Fig. 9: um OE rodeado de GRs com inúmeros pequenos grânulos citoplasmáticos em L₃ de 300 a 400 mg; observação em gota pendente. Fig. 10: um OE rodeado de PLs e GRs em L₃ de 300 a 400 mg; observação em gota pendente. Fig. 11: um OE rodeado por GRs e um PR em L₃ de 300 a 400 mg; observação em gota pendente. Fig. 12: um GR em L₃ de 400 a 500 mg; esfregaço corado pelo Sellar.

PR = Pro-hemócito; PL = Plasmatócito; GR = Granulócito; OE = Oenocitóide. Barra = 10 μm .

filo do citoplasma. Não se coram pelo PAS, nem pelo Azul de Toluidina nos diferentes pH; apenas o citoplasma fica levemente róseo pela primeira coloração e metacromático pela segunda. Com a coloração de Seller, eles apresentam-se com diferentes intensidades de vermelho; é possível observar por esse método, que existem outros grãos de tamanhos menores que se coram em azul. Da mesma maneira que o PL e PR eles tendem a se agregar ao redor dos OEs (Figs. 8, 9, 10, 11).

Em larvas com peso acima de 400 mg outro tipo se estabelece, o Adipohemócito (AD). Ele apresenta a mesma dimensão do GR e os mesmos tipos de grânulos citoplasmáticos diferenciando-se por apresentar ainda vacúolos claros identificados como lipídicos, de tamanhos variáveis desde pequenos e arredondados até muito grandes a ponto de deformarem a célula (Fig. 15). Da mesma maneira que os PLs e GRs eles se transformam emitindo expansões citoplasmáticas facilmente observáveis em gota pendente (Figs. 13 e 14).

Os GRs e ADs predominam entre os elementos figurados em larvas com peso acima de 500 mg. Células intermediárias, entre GR e AD

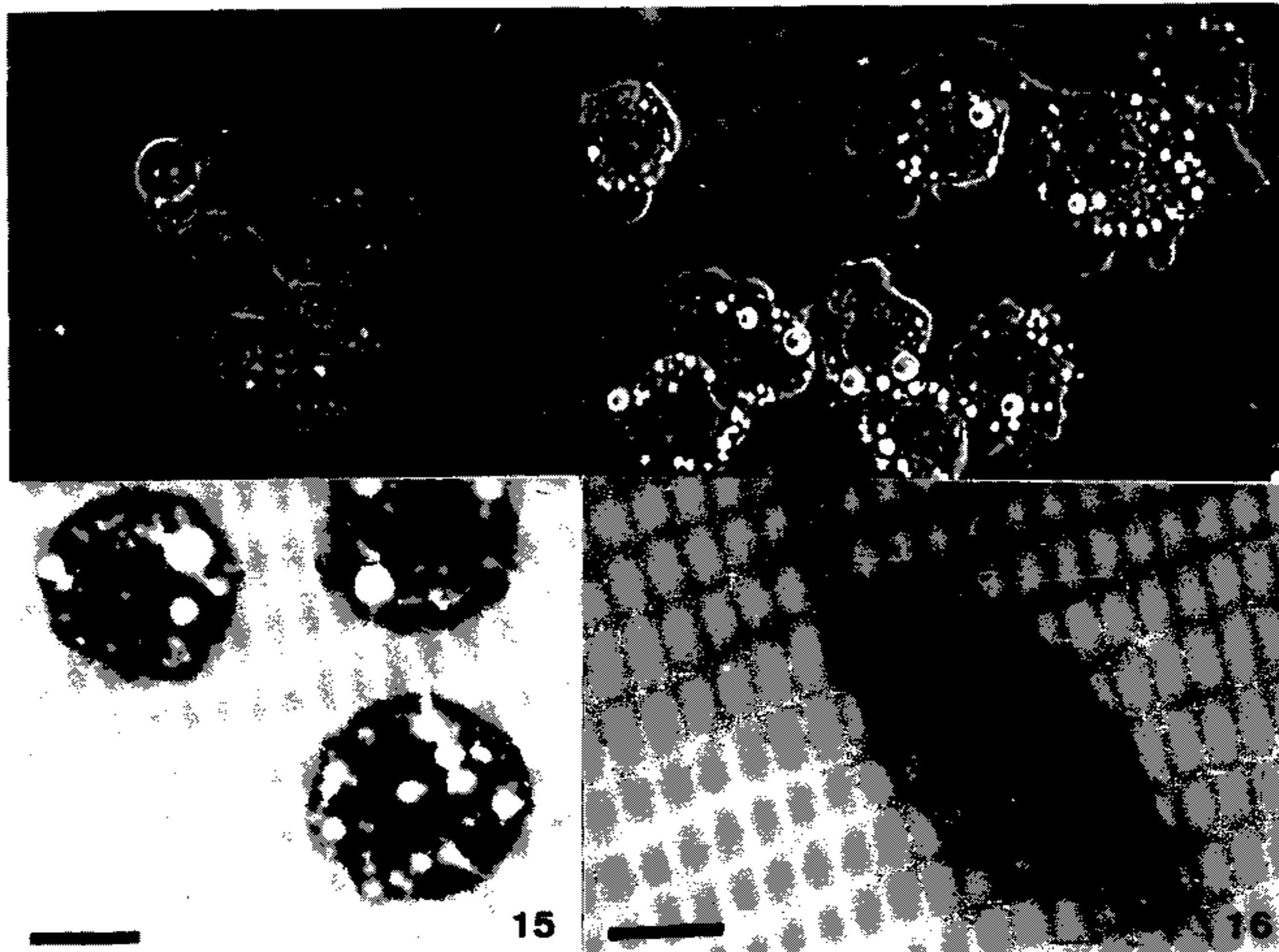
são frequentes, isto é, são células que apresentam grânulos homogêneos e uma ou poucas gotas lipídicas. Acima desse peso os PRs são pouco observados.

Não é raro também encontrar-se células multinucleadas, seja com características citoplasmáticas de PL ou VE (Fig. 16).

DISCUSSÃO

Conforme mostram nossos resultados, também encontramos sete tipos de hemócitos, porém deles, apenas cinco são coincidentes com os listados em Gupta (1979): PR, PL, GR, AD e OE. Não encontramos Coagulócitos e Esferulócitos, mas identificamos VE típicos e um tipo celular (ES) não listados na revisão do referido autor.

A morfologia e a estrutura dos PRs são semelhantes às descrições da literatura. Quanto à sua inter-relação com os demais tipos celulares, é grande a controvérsia. Alguns autores afirmam que ele dá origem a outros vários tipos de células (Yeager 1945; Arvy & Lhoste, 1946). Arnold (1952) acredita que o PR dá origem a todos os demais hemócitos, menos ao



Hemócitos de L₃ pesando entre 400 e 900 mg – Fig. 13: conjunto de hemócitos em L₃ de 400 a 500 mg; observação em gota pendente. Fig. 14: conjunto de ADs em L₃ de 500 a 600 mg; observação em gota pendente em contraste de fase. Fig. 15: ADs em L₃ de 900 mg; esfregaço corado pelo Panóptico. Fig. 16: célula multinucleada em L₃ de 500 a 600 mg; esfregaço corado pelo Panóptico.
GR = Granulócito; AD = Adipohemócito; OE = Oenocitóide; VE = Vermiforme. Barra = 10 μ m.

OE. Já Wille & Vecchi (1966) sugerem que o PR dá origem ao OE.

A maioria dos autores defende a hipótese de que o PR se transforma em PL (Yeager 1945; Arnold 1952; Mitsuhashi 1966; entre outros). Em nossas observações o PR aparece, aparentemente, em igual número que o PL, em L₂ e em L₃ com peso até 200 mg. Seu número vai diminuindo a partir dessa fase, quando encontramos tipos intermediários entre eles e o PL. Se são dois tipos celulares distintos, ou se o PR representa um PL jovem não temos dados para afirmar.

Não podemos deixar de registrar, entretanto, que alguns autores consideram que os PLs são as células básicas, definindo o PR como PL jovem (Gupta & Sutherland, 1966). Realmente o PL é o único tipo celular comum a todos os insetos descritos e o hemócito mais versátil. A descrição básica que fizemos para tais células em *D. hominis* está de acordo com o encontrado na literatura, que atribui à esta célula morfologia variada, dependendo do inseto estudado.

Gupta (1979) refere que ocasionalmente pode-se encontrar PL binucleado. Kim et al. (1968) afirmam que os PLs binucleados são o resultado de mitoses incompletas e que essas ocorrem apenas no início da fase larval. Nós encontramos PL não apenas binucleado, mas multinucleados em L₂ e L₃ desde jovem até madura.

Também notamos que tais células modificam-se rapidamente, quando observadas à fresco, em gota pendente, emitindo os mais diferentes tipos de pseudópodos, tomando assim formas as mais bizarras; tais formas receberam o nome de Podócito (PO) por vários autores e entre eles, Rizki (1962) onde relata que em *Drosophila melanogaster*, quando os PLs decrescem em número, aumentam os POs. No nosso entender, em *D. hominis*, os POs não representam uma classe de células mas sim um estado de transformação do PL, que ocorre após a sangria.

Também os VEs são tidos como sinônimos de PLs, por alguns autores. Tuzet & Manier (1959), afirmam que em larvas de *Pieris* e *Eurydema* ocorre uma transição gradual de PL que vai mudando a forma de levemente fusiforme para a típica e extremamente longa de VE, chegando ao máximo na pupa; depois disso o número de VE diminui e elas não aparecem no adulto. Os autores concluem que VE seja uma fase transitória ou prognostica a morte deste tipo celular, desde que não aparece no adulto. Lea & Gilbert (1966) estudando hemolinfa de *Hyalophora cecropia*, consideram o VE como forma de PL afirmando que PL se transforma rapidamente

em VE após sangria, que as VEs mais típicas são encontradas em pupa, mas que, diferentemente do que encontraram Tuzet & Manier (1959) elas se mantêm numerosas no adulto. Kim et al. (1968), estudando hemócitos de *Pieris rapae* também afirmam que ao contrário do que ocorre nas larvas, as VEs típicas são numerosas nas pupas. Nós examinamos os hemócitos de *D. hominis* apenas nos 2º e 3º instares larvais, porém não observamos essa transformação gradual de PL fusiforme para VE típico, mas sim estes já apareciam bem característicos nas larvas mais jovens, o que nos leva a considerá-los um tipo celular definido neste inseto. Precisamos ainda concluir os estudos nas fases de pupa e adulto para melhor justificar tal consideração.

De uma maneira geral a descrição que fizemos para os GRs de *D. hominis* são concordes com a literatura. A natureza dos seus grãos, entretanto, ainda é confusa, ou podemos dizer variada, dependendo do inseto estudado. Enquanto Kim et al. (1968) demonstraram histoquimicamente em *P. rapae*, que eles apresentam glicogênio e outros polissacarídeos, tais testes não foram positivos em nosso material; antes pareceu-nos ser de natureza proteica. Durante o desenvolvimento do 3º instar observamos o aparecimento de GR em larvas a partir de 300 mg, e o aumento gradual do seu número, coincidente com a queda dos PLs.

Estas nossas observações estão de acordo com aquelas que acham que os GRs se derivam dos PLs. O achado de formas intermediárias entre GR e AD, leva-nos a acreditar que os GRs vão gradualmente depositando lipídeos, e transformando-se nos ADs, que então predominam no final da fase larval.

Existe uma discussão a respeito da origem do OE, por ser célula bem característica e muito diferente dos demais hemócitos descritos. Em *D. hominis*, como na maioria dos insetos elas são muito maiores que todos os demais tipos e morfologicamente inconfundíveis; quando coradas apresentam citoplasma acidófilo, ao contrário do que afirmam Kim et al. (1968) em *P. rapae*. Costin (1975) e Hoffmann (1966) relatam a existência de filamentos no seu citoplasma, estrutura que não observamos. Pelo fato de estarem sempre liberando verdadeiras "bolhas" de citoplasma e se apresentarem rodeadas de outros tipos celulares, seja quando observadas à fresco, seja em esfregaços, temos a tendência de concordar com Hoffmann & Stoekel (1968) que os consideram como Coagulócitos. Entretanto Lea & Gilbert (1966), estudando hemolinfa de *H. cecropia* enfatizam que as transformações sofridas pelo OE, incluindo a expulsão de material citoplasmático, não estimula qualquer reação visível na hemo-

linfa ao redor. Nós ainda não testamos essa possibilidade, embora acreditemos que tais células desempenham em *D. hominis* a função de aglutinação com outras células.

Quanto ao outro tipo celular que observamos, e que denominamos de célula Esfoliativa, só encontramos equivalência em descrições feitas por Cruz-Landim & Staurengo-Cunha (1971) para hemolinfa de *Melipona quadrifasciata anthidioides* onde elas aparecem com o nome de células Serosas, a partir do 5º instar larval, persistindo até a fase de pupa de olho branco, e de Staurengo-Cunha et al. (1976) que também relatam a presença dessas células em *Polystes versicolor*. Conforme mostram nossos resultados elas aparecem em pequeno número desde nas menores L₂ até nas mais velhas L₃ estudadas. Sua inter-relação com os outros tipos celulares descritos é de difícil interpretação, uma vez que são células com morfologia bastante distinta das demais e sem tipo intermediário com qualquer delas.

RESUMO

Elementos figurados da hemolinfa de *Dermatobia hominis* (Diptera: Cuterebridae). Caracterização ao nível de microscopia óptica, em larvas do 2º e 3º instares – Foram examinados os hemócitos de larvas do 2º (L₂) e 3º (L₃) instares de *Dermatobia hominis* em nível de microscopia óptica e comparados com os de outras espécies encontradas na literatura. Nas L₂ e em L₃ com peso de até 200mg foram encontrados cinco tipos: Pro-hemócitos, Plasmatócitos, Vermiformes, Oenocitóides e Esfoliativas. A medida em que as L₃ foram-se tornando mais idosas apareceram em seqüência os Granulócitos e Adipohemócitos, sendo raro encontrar-se Pro-hemócitos em L₃ com peso acima de 500mg. Tipos intermediários entre Pro-hemócitos e Plasmatócitos e entre Granulócitos e Adipohemócitos também foram encontrados, fazendo-se supor que Pro-hemócitos dão origem ao Plasmatócito e que este dá origem ao Granulócito que pode acumular grãos de lipídeos transformando-se em Adipohemócito. O Oenocitóide parece ter origem diferente dos demais tipos. Não foram encontradas formas transitórias entre Plasmatócito fusiforme e Vermiforme típica conforme aparece na literatura para algumas espécies. Embora sem ter característica de hemócitos, as células Esfoliativas são elementos que aparecem nos dois instares estudados.

Palavras-chave: hemócitos – *Dermatobia hominis* – Diptera

REFERÊNCIAS

- ARNOLD, J.W., 1952. The haemocytes of the Mediterranean flour moth, *Ephesia kühniella* Zell. (Lepidoptera: Piralidae). *Can. J. Zool.*, 30 :352-364.
- ARVY, L. & LHOSTE, L., 1946. Les variations du leucogramme au cours de la métamorphose chez *Forficula auricularia* L. *Bull. Soc. Zool. Fr.*, 70 :114-148.
- BARRACO, M.A. & CESTARI, A.C., 1984a. Studies on hemocytes of *Trichosia pubescens* (Diptera: Sciaridae) larvae. *Rev. Bras. Genet.*, 7 (3) :451-475.
- BARRACO, M.A. & CESTARI, A.C., 1984b. Hemocyte population dynamics in *Trichosia pubescens* larvae (Diptera: Sciaridae) and hemolymph analyses. *Rev. Bras. Genet.*, 7 (3) :477-495.
- COSTIN, N.M., 1975. Histochemical observations of the haemocytes of *Locusta migratoria*. *Histochem. J.*, 7 :21-43.
- CRUZ-LANDIM, C. & STAURENGO-CUNHA, M.A., 1971. Transformações pós-embrionárias em *Melipona quadrifasciata anthidioides* Lep. V.; Hemócito das fases imaturas (Hymenoptera: Apidae). *Rev. Bras. Biol.*, 31 (4) :471-483.
- GREGÓRIO, E.A.; LELLO, E. & TOLEDO, L.A., 1980. Ultraestrutura dos hemócitos de *Dermatobia hominis* (Diptera: Cuterebridae). I. Observações no início do 3º instar larval. Resumos do II Congresso Brasileiro de Biologia Celular e VII Colóquio Brasileiro de Microscopia Eletrônica: 206-207.
- GUPTA, A.P., 1969. Studies of the blood of Meloidae (Coleoptera) I. The haemocytes of *Epicauta cinerea* (Forster) and a synonymy of haemocyte terminologies. *Cytologia*, 34 (2) :300-344.
- GUPTA, A.P., 1979. *Insect Hemocytes*, University Press Cambridge 614 p.
- GUPTA, A.P. & SUTHERLAND, D.J., 1966. In vitro transformations of the insect plasmatocyte in certain insects. *J. Insect Physiol.*, 12 :1369-1375.
- HOFFMANN, J.A., 1966. Étude des oenocytoides chez *Locusta migratoria* (Orthoptère). *J. Microsc. (Paris)*, 5 :269-272.
- HOFFMAN, J.A. & STOEKEL, M.E., 1968. Sur les modifications ultrastructurales des coagulocytes au cours de la coagulation de l'hémolymphe chez un insecte Orthopteroïde: *Locusta migratoria*. *C.R. Séances Soc. Biol. Strabourg*, 162 :2257-2259.
- JONES, K.C., 1962. Current concepts concerning insect hemocytes. *Amer. Zool.*, 2 :209-246.
- KIM, C.W.; KIM, W.K. & KIM, Y.K., 1968. Histochemical study on the hemocytes during metamorphosis in *Pieris rapae* L. *K. Jour. Zool.*, 11 (4) :103-117.
- LEA, M.S. & GILBERT, L.I., 1966. The hemocytes of *Hyalophora cecropia* (Lepidoptera). *J. Morphol.*, 118 (2) :197-216.
- LELLO, E., 1972. Observações dos elementos figurados da hemolinfa do berne, *Dermatobia hominis* (Lin, Jr) (Diptera: Cuterebridae). Homenagem a Warwick E. Kerr. Publ. Especial 187-197.
- LELLO, E.; TOLEDO, L.A. & GREGÓRIO, E.A., 1980. Elementos figurados da hemolinfa de *Dermatobia hominis*. II. Aspectos ultraestruturais das modificações ao longo do 3º instar larval. Resumos do II Congresso Brasileiro de Biologia Celular e VII Colóquio Brasileiro de Microscopia Eletrônica :208-209.
- MITSUHASHI, J., 1966. Tissue culture of the rice stem borer, *Chilo suppressalis* Walker (Lepidoptera: Pyralidae). II Morphology and in vitro cultivation of hemocytes. *Appl. Entomol. Zool.*, 1 :5-20.

- NAPPI, A.J., 1970a. Hemocytes of larvae of *Drosophila euronotus* (Diptera: Drosophilidae). *Ann. Entomol. Soc. Amer.*, 63 (53) :1217-1224.
- NAPPI, A.J., 1970b. Defense reactions of *Drosophila euronotus* larvae against the Hymenopterous parasite *Pseudeucoila bochei*. *J. Invertebr. Pathol.*, 16 :408-418.
- RIZKI, M.T.M., 1953. The larval blood cells of *Drosophila willistoni*. *J. Exp. Zool.*, 123 :397-411.
- RIZKI, M.T.M., 1957a. Alterations in the haemocytes population of *Drosophila melanogaster*. *J. Morphol.*, 100 :437-458.
- RIZKI, M.T.M., 1957b. Tumor formation in relation to metamorphosis in *Drosophila melanogaster*. *J. Morphol.*, 100 :459-472.
- RIZKI, M.T.M., 1962. Experimental analysis of hemocyte morphology in insects. *Amer. Zool.*, 2 :247-256.
- STAURENGO-CUNHA, M.A.; CUNHA, R.A. & CRUZ-LANDIM, C., 1976. Hemócitos presentes na hemolinfa de *Polystes versicolor* (Hym, Vespidae). *Rev. Peruana Entomol.*, 19 (1) :39-42.
- TUZET, O. & MANIER, F.F., 1959. Recherches sur les hémocytes fusiformes géants (= "Vermiform cells" de Yeager) de hémolymphe d'insectes holométaboles et hetero-métaboles. *Ann. Sci. Nat. Zool. Biol. Anim.*, 12 (1) :81-89.
- WILLE, H. & VECCHI, M. A., 1966. Étude sur l'hémolymphe de l'abeille (*Apis mellifica* L.). I. Les frottis de sang de l'abeille adelle adulte d'été. *Mitt. Schweiz. Entomol. Ges.*, 34 :69-97.
- WIGGLESWORTH, V.B., 1939. *The principles of insect physiology* Methuen London.
- YEAGER, J. F., 1945. The blood picture of the southern armyworm (*Prodenia eridania*). *J. Agric. Res.*, 71 :1-40.
- ZACHARY, D. & HOFFMANN, J.A., 1973. The haemocytes of *Calliphora erythrocephala* Meigen (Diptera). *Z. Zellforsch. Mikrosk. Anat.*, 141 :55-57.