

CARACTERIZAÇÃO DOS TIPOS CELULARES PRESENTES NA HEMOLINFA DE ADULTOS DE *RHIPICEPHALUS SANGUINEUS* (LATREILLE, 1806) (IXODOIDEA: IXODIDAE) EM DIFERENTES ESTADOS NUTRICIONAIS.

M. E. CARNEIRO^{1,2} & E. DAEMON².

(1) Bolsista do CNPq; (2) Departamento de Parasitologia Animal, Instituto de Biologia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, BR-465, Km 7, 23851-970, Seropédica, R.J. Brasil.

SUMÁRIO: Na hemolinfa de adultos, machos e fêmeas, de *Rhipicephalus sanguineus* em diferentes estados nutricionais foram encontrados os seguintes tipos celulares: prohemócito (PR), plasmatócito (PL), granulócito (GR), esferulócito (ES), adipohemócito (AD), oenocitóide (OE) e células não definidas (CND), sendo os ES seguido dos PL e GR os tipos celulares mais abundantes. Os AD geraram controvérsias quanto à descrição de outros autores e foram pela primeira vez diferenciados em Ixodoidea. Também foram observados elementos não hemocíticos e possíveis formas de transição entre um tipo celular e outro.

PALAVRAS - CHAVE: Ixodídeos, *Rhipicephalus sanguineus*, hemócitos, morfologia.

INTRODUÇÃO

Embora numerosos estudos sejam dirigidos à morfologia, fisiologia e bioquímica dos hemócitos de insetos (CRUZ-LANDIM & STAURENGO-CUNHA, 1971; EAST & HILLEN, 1980; KAAYA & RATCLIFFE, 1982; AZAMBUJA *et alii*, 1991; GIANNOTTI & CAETANO, 1985 e 1990; LUCKART *et alii*, 1992), informações similares sobre as células da hemolinfa de outros grupos de artrópodes são escassas e dependentes das descrições utilizadas na Classe Insecta, sendo a classificação de JONES (1962) a mais aceita.

Os trabalhos de DOUGLAS (1943), TSILENEVA (1959), BIRD *et alii* (1967), DOLP (1970), SONENSHINE (1970), CORY & YUNKER (1971), BRINTON & BURGDORFER (1971), BALASHOV (1972), WOOLEY (1988), AMOSOVA (1983), EL SHOURA (1986 e 1989) e EGGENBERGER *et alii* (1990), caracterizaram os tipos celulares presentes na hemolinfa de alguns ixodídeos e argasídeos, sendo que nenhum deles enfocou o carrapato *Rhipicephalus sanguineus*. Assim, o objetivo deste trabalho foi descrever os tipos celulares encontrados na hemolinfa de adultos de *R. sanguineus* em diferentes estados nutricionais, verificando o tamanho e a frequência de cada tipo celular encontrado.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado no Laboratório de Ixodologia da Estação para Pesquisa Parasitológicas W.O. Neitz do Instituto de Biologia da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), no município de Seropédica, R.J.

Os carrapatos adultos foram obtidos através de infestações artificiais em coelhos, segundo a técnica de NEITZ *et alii* (1971).

A hemolinfa foi coletada de adultos nas fases a seguir: 1) Fêmeas: um dia após a ecdise (F-1 DAE), 20 dias após a ecdise (F-20 DAE), ingurgitadas um dia após a queda do hospedeiro (FI-1 DAQ), ingurgitadas sete dias após iniciar postura (FI-7 DAP) e ingurgitadas ao término da postura (FI-TP); 2) Machos: um dia após a ecdise (M-1 DAE), 20 dias após a ecdise (M-20 DAE), um dia após a retirada do hospedeiro (M-1 DAR) e 20 dias após a retirada do hospedeiro (M-20 DAR). Toda a fase de vida livre foi mantida à temperatura de 27° C, U.R. 80% e escotofase, sendo analisada a hemolinfa de 40 exemplares de cada fase estudada.

As amostras de hemolinfa foram obtidas por incisão das patas dos ixodídeos; o material, depositado em lâminas, foi seco ao ar, fixado em metanol por três minutos e corado pelo corante Giemsa (2 gts./ml de água destilada) por 30 minutos. Foi realizado também coloração diferencial com Sudan Black B.

em preparações fixadas com formol cálcico de Backer, segundo adaptação a esfregaço sanguíneo, da técnica de BEÇAK & PAULETE (1970), visando a caracterização de células com presença de grânulos de gordura.

A visualização dos hemócitos foi feita através de microscópio óptico, enquanto a caracterização morfológica foi realizada com base na classificação de JONES (1962) e nas revisões de ARNOLD (1974) e GUPTA (1979), além de estudos comparativos com os tipos celulares descritos para outros ixodídeos e argasídeos (TSILENEVA, 1959; DOLP, 1970; BRINTON & BURGDORFER, 1971; EL-SHOUBA, 1986 e 1989; WOOLEY, 1988), bem como para diferentes grupos de artrópodes (GUPTA & SUTHERLAND, 1966; CRUZ-LANDIM & STAURENGO-CUNHA, 1971; COSTA-LEONARDO & CRUZ-LANDIM, 1978; GIANNOTTI & CAETANO, 1985 e 1990; DANNHORN & SEITZ, 1987).

Os tipos celulares encontrados foram fotografados e quantificados, sendo a contagem feita através da observação das 20 primeiras células intactas encontradas na gota de hemolinfa de cada exemplar em cada estado nutricional, resultando na contagem de 800 células por fase analisada.

Com utilização de uma ocular micrométrica acoplada ao microscópio, as medidas foram feitas em até 100 células de cada tipo celular íntegro encontrado em cada estado nutricional analisado.

RESULTADOS

Foram observados os seguintes tipos celulares na hemolinfa de *Rhipicephalus sanguineus*, baseado na classificação de JONES (1962), revista por ARNOLD (1974) e GUPTA (1979):

Prohemócitos (PR): Estas células foram agrupadas de acordo com a configuração do citoplasma em dois tipos: PR I (Fig. 1.1) - células pequenas, arredondadas ou ovóides, cujo núcleo ocupa quase todo o citoplasma celular. O citoplasma, restrito a uma estreita camada ao redor do núcleo, apresenta diferentes graus de basofilia, podendo ou não apresentar inclusões citoplasmáticas; PR II (Fig. 1.2) - estas células se diferenciam das anteriores por apresentarem o citoplasma fortemente eosinofílico.

Plasmatócitos (PL): São células cujo citoplasma basofílico pode apresentar vacúolos e/ou grânulos, o núcleo é arredondado ou oval, fortemente eosinofílico e geralmente excêntrico (Fig. 1.3). Foram observadas células binucleadas (Figs. 1.5 e 1.6).

Granulócitos (GR): Células arredondadas ou ovais, com núcleo fortemente eosinofílico, de tamanho variável, central

ou excêntrico, envolvido por um grande volume de citoplasma acidófilo, contendo granulações variando de finas a grosseiras (0,9 a 1,7 μ), também cosinófilas, que frequentemente mascararam a presença do núcleo. Podem apresentar-se em aglomerados; o tamanho celular foi amplamente variável, sendo separadas de acordo com este critério em dois tipos: GR I (Figs. 1.4 e 1.7) - células que apresentaram tamanho até 16 μ . Frequentemente foram observadas com citoplasma rompido e em processo de pinocitose de pequenas gotículas dispersas na hemolinfa; GR II (Fig. 1.10) - são células com tamanho superior a 16 μ ; menos frequentes que as anteriores, sendo raramente observado o núcleo; também rara foi a constatação de ruptura no citoplasma.

Esferulócitos (ES): Estas células também foram divididas em dois tipos: ES I (Figs. 1.8 e 1.9) - células de tamanho variável, arredondadas a ligeiramente ovais; núcleo eosinofílico, arredondado ou alongado e excêntrico. O citoplasma continha esférulas levemente basofílicas e eosinofílicas, de diversos tamanhos, que chegaram a encobrir o núcleo. Frequentemente foi observado liberação destas esférulas. Podem conter também vacúolos; ES II - este tipo foi subdividido em três categorias de acordo com a densidade da população de esférulas e a morfologia celular: ES IIa (Figs. 2.1 e 2.2) - células esféricas, ovais ou piriformes. As esférulas negras a marrom-acinzentadas, preenchiam todo o citoplasma, aglomerando-se de tal forma que chegaram, em sua maioria, a ficarem quase que indistintas, formando uma massa negra no citoplasma que encobriu totalmente o núcleo. O tamanho foi variável e algumas células se apresentaram "superpostas" umas às outras (Fig. 2.3). O núcleo, quando visível, foi eosinofílico (sendo que algumas vezes não foi corado pelo corante Giemsa), granular ou compacto e excêntrico. Não foram observadas rupturas ou extensões citoplasmáticas nestas células; ES IIb (Figs. 2.4 e 2.5) - células esféricas a fusiformes, com ou sem prolongamentos citoplasmáticos. As esférulas podem ser menores que as do TIPO IIa e são menos numerosas, dando a impressão de um citoplasma vacuolizado. O núcleo é pequeno, eosinofílico e excêntrico; frequentemente foi observado ruptura nestas células; ES IIc (Fig. 2.7) - células intermediárias aos dois tipos citados (TIPO IIa e b), sendo semelhantes ao TIPO IIa na quantidade e aglomeração das esférulas e semelhantes ao TIPO IIb na forma, constantemente fusiforme (algumas tendendo à forma vermiforme) e sempre apresentando prolongamentos citoplasmáticos. O núcleo é excêntrico e geralmente está encoberto pelas esférulas.

Adipohemócitos (AD): Células arredondadas, variáveis no tamanho, com citoplasma repleto de gotas refringentes, nítidos ou disformes; o núcleo eosinofílico é excêntrico (Fig. 2.10).

Oenocitóides (OE): Células grandes, arredondadas, com citoplasma levemente eosinofílico ou neutrofílico, homogêneo

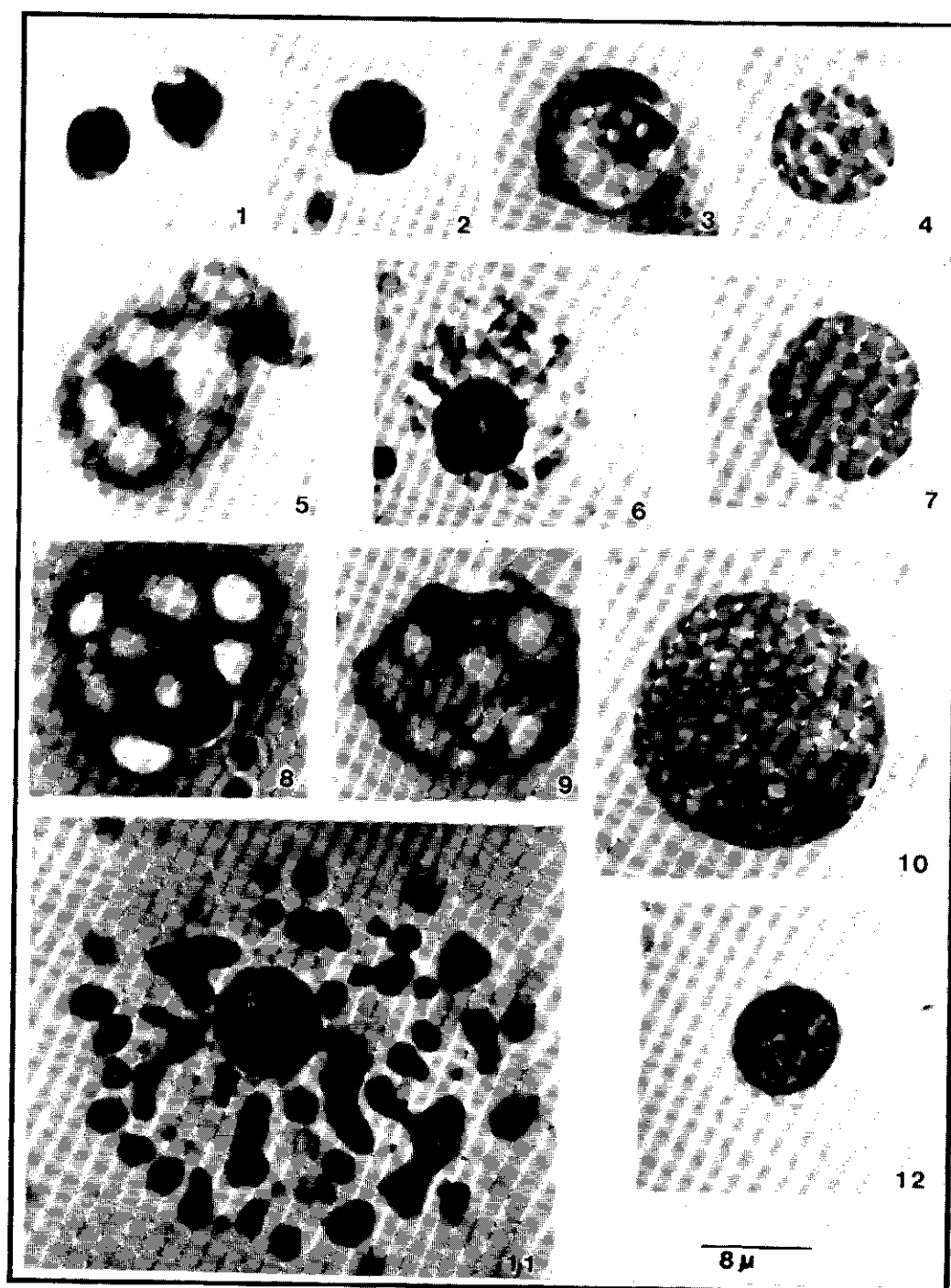


Fig. 1 - Tipos celulares encontrados na hemolinfa de *Rhipicephalus sanguineus*: 1) prohemócito I; 2) prohemócito II; 3) plasmatócito - célula binucleada; 4) granulócito I; 5 e 6) plasmatócitos; 7) granulócito I - célula em processo de pinocitose; 8 e 9) esferulócitos I; 10) granulócito II; 11) célula não definida - citoplasma em degradação; 12) célula não definida - hialina.

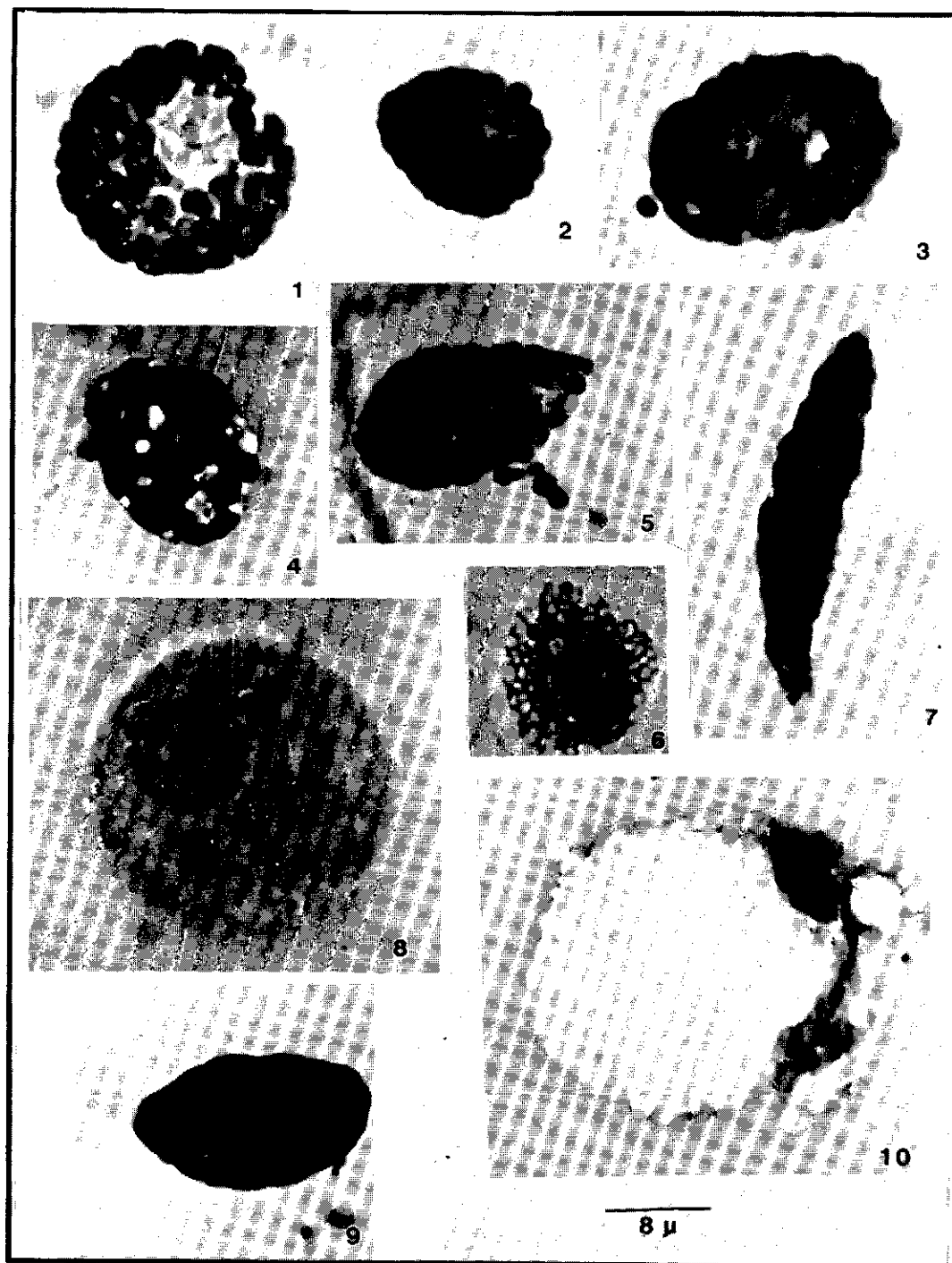


Fig. 2 - Tipos celulares encontrados na hemolinfa de *Rhipicephalus sanguineus*: 1 e 2) esferulócitos IIa; 3) esferulócito IIa - células superpostas; 4 e 5) esferulócitos IIb; 6) célula não definida - em processo de lise; 7) esferulócito IIc; 8) oenocitóide; 9) célula não definida - escura; 10) adipohemócito.

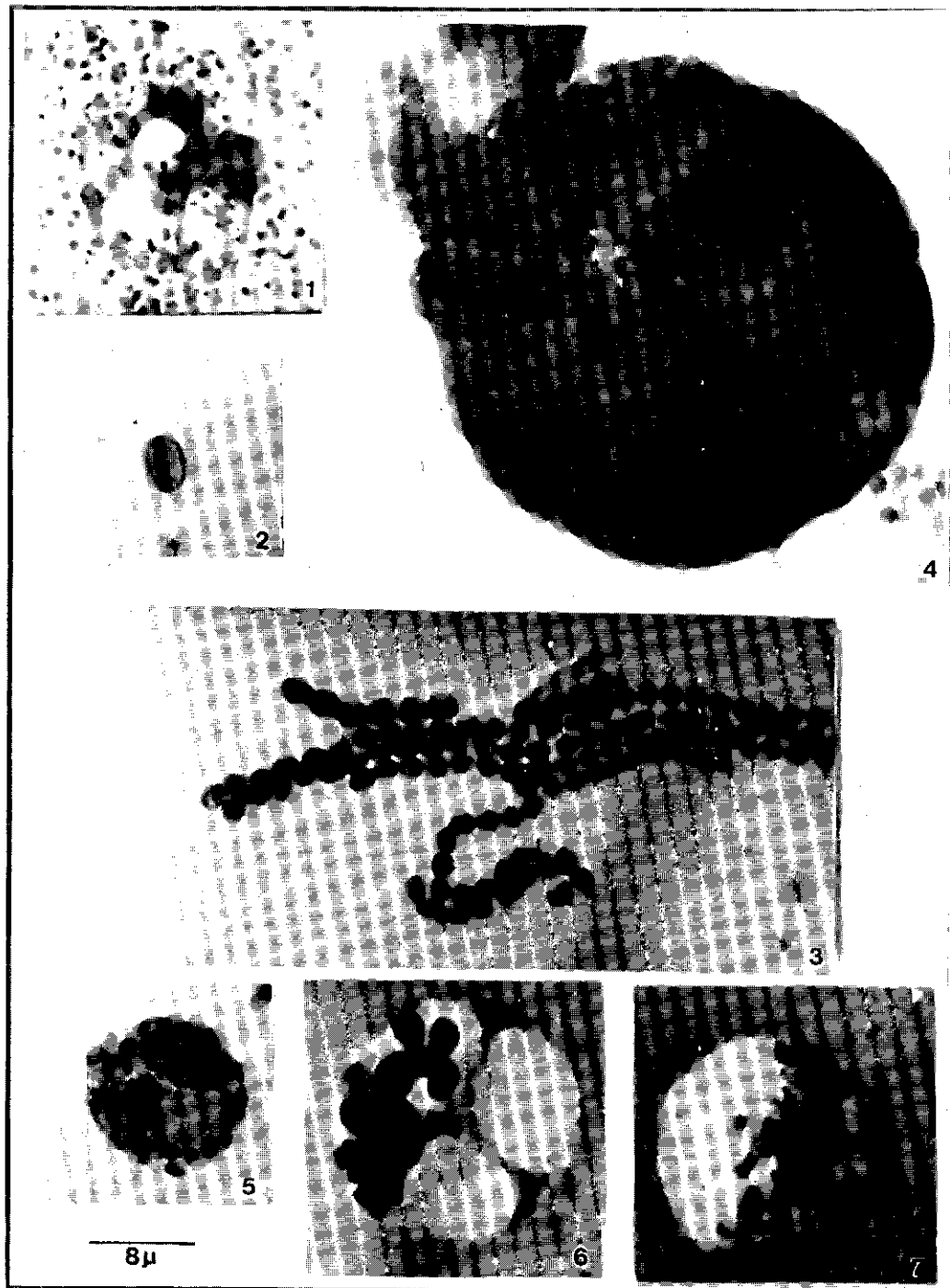


Fig. 3 - Tipos celulares encontrados na hemolinfa de *Rhipicephalus sanguineus*: 1) bactérias; 2) elemento não hemocítico; 3) fungo; 4) célula não definida - em aglomeração formando uma estrutura única; 5) formas de transição entre os diferentes tipos de esferulócitos; 6 e 7) formas de transição entre os tipos de esferulócitos e adipohemócitos.

ou com pequenas granulações refráteis. O núcleo, relativamente pequeno em relação ao volume citoplasmático é eosinofílico e excêntrico (Fig. 2.8).

Células não definidas (ND): Células que foram encontradas em baixa frequência na hemolinfa de *R. sanguineus*, cujos padrões morfológicos não correspondem às características citadas para os hemócitos. Podem ser hialinas (Fig. 1.12); escuras (Fig. 2.9); em aglomeração formando uma estrutura única (Fig. 3.4), células em processo de lise (Fig. 2.6) e em degradação do citoplasma (Fig. 1.11).

Elementos não hemocíticos e possíveis formas de transição entre os diferentes tipos de ES (Fig. 3.5) e destes com os AD (Figs. 3.6 e 3.7), também foram observados na hemolinfa de adultos de *R. sanguineus*. Dos elementos não hemocíticos, fungos (Fig. 3.3), bactérias (Fig. 3.1) e estruturas celulares não definidas (Fig. 3.2), as bactérias foram mais frequentemente encontradas.

Os dados obtidos neste trabalho revelam que os ES seguidos dos PL e GR são os tipos celulares mais numerosos na hemolinfa de machos e fêmeas de *R. sanguineus* variando de acordo com o estado nutricional deste ixodídeo. Na Tabela 1 são demonstrados o percentual e a variabilidade de cada tipo celular encontrado em cada fase analisada.

Tabela 1 - Percentual dos tipos de hemócitos encontrados na hemolinfa de adultos (machos e fêmeas) de *Rhipicephalus sanguineus* em diferentes estados nutricionais.

Tipo celular	Machos			Fêmeas					
	1 ^{DAE}	20 ^{DAE}	1 ^{DAR}	20 ^{DAR}	1 ^{DAF}	20 ^{DAE}	1-1 ^{DAQ}	1-7 ^{DAP}	1-TP
PR I	3,2	1,8	2,7	0,3	1,6	3,0	2,9	0,3	0,2
PR II	1,9	0,1	+	0,5	9,5	2,1	0	0	0,1
PL	21,1	11,1	35,7	24,5	18,4	33,7	30,9	24,7	23,8
GR I	28,9	35,3	6,4	1,8	11,0	7,0	12,1	2,4	0
GR II	0,4	0	0	0	2,1	+	+	+	0
ES I	8,2	12,3	16,4	6,7	15,3	3,8	7,5	3,6	7,1
ES IIa	2,5	1,9	1,1	0,9	10,4	8,2	2,6	16,4	0,4
ES IIb	23,7	24,9	15,5	45,3	22,2	21,4	32,6	25,2	33,4
ES IIc	0	5,3	9,3	14,2	0	3,4	0	8,0	26,8
AD	10,1	7,3	15,6	5,3	9,5	17,5	11,4	19,4	8,2
OE	0	0	0	0	0	0	0	+	+
ND	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ENH	+	+	+	+	+	+	+	+	+

PR = prohemócito; PL = plasmatócito; GR = granulócito; ES = esferulócito; AD = adipohemócito; OE = oenocitóide; ND = células não definidas; ENH = elementos não hemocíticos; 1^{DAE} = um dia após a ecdise; 20^{DAE} = 20 dias após a ecdise; 1^{DAR} = um dia após retirada do hospedeiro; 20^{DAR} = 20 dias após retirada do hospedeiro; 1-1^{DAQ} = fêmea ingurgitada um dia após a queda do hospedeiro; 1-7^{DAP} = fêmea ingurgitada sete dias após iniciar postura; 1-TP = fêmea ingurgitada ao término da postura.

Tabela 2 - Medidas (μ) dos tipos celulares presentes na hemolinfa de machos de *Rhipicephalus sanguineus*.

Tipo Celular	Variação	Tamanho			
		Celular	$\bar{X} \pm s$	Nuclear	$\bar{X} \pm s$
PRI	Máximo	10,5 a 6,7	8,5 \pm 1,0	8,7 a 5,2	6,6 \pm 0,7
	Mínimo	8,8 a 5,9	7,1 \pm 0,7	6,6 a 4,6	5,6 \pm 0,6
PRII	Máximo	10,8 a 7,1	8,3 \pm 0,8	8,6 a 5,2	6,6 \pm 0,7
	Mínimo	8,3 a 6,2	7,1 \pm 0,7	6,5 a 5,0	5,6 \pm 0,6
PL	Máximo	27,2 a 10,8	18,8 \pm 2,8	10,2 a 6,6	8,4 \pm 0,9
	Mínimo	19,2 a 8,5	14,4 \pm 3,5	9,0 a 5,6	7,5 \pm 1,1
GRI	Máximo	13,1 a 9,3	9,7 \pm 0,9	7,8 a 2,5	3,5 \pm 1,3
	Mínimo	10,2 a 6,1	8,8 \pm 0,9	3,7 a 2,1	3,2 \pm 3,2
GRII	Máximo	24,9 a 16,3	20,8 \pm 2,1	Todos os núcleos encobertos	
	Mínimo	23,8 a 16,1	18,7 \pm 2,1		
ESI	Máximo	26,9 a 13,4	17,0 \pm 2,9	10,1 a 6,4	7,8 \pm 0,7
	Mínimo	18,9 a 8,7	13,7 \pm 2,5	8,5 a 4,5	6,8 \pm 0,9
ESIIa	Máximo	23,0 a 15,2	18,4 \pm 2,1	9,2 a 6,3	7,9 \pm 1,1
	Mínimo	18,8 a 8,6	13,7 \pm 1,7	8,6 a 4,6	6,5 \pm 0,7
ESIIb	Máximo	22,8 a 13,6	17,2 \pm 2,1	9,8 a 7,0	7,8 \pm 0,7
	Mínimo	18,2 a 8,6	14,4 \pm 1,9	8,1 a 4,8	6,9 \pm 0,6
ESIIc	Máximo	34,6 a 17,5	20,1 \pm 3,3	9,4 a 6,2	7,3 \pm 0,7
	Mínimo	23,8 a 14,5	9,7 \pm 1,9	8,0 a 4,6	6,5 \pm 0,9
AD	Máximo	26,6 a 13,1	17,8 \pm 2,9	11,1 a 6,2	8,1 \pm 1,0
	Mínimo	17,1 a 8,5	14,5 \pm 2,7	8,2 a 4,9	6,9 \pm 1,1

Tabela 3 - Medidas (μ) dos tipos celulares presentes na hemolinfa de fêmeas de *Rhipicephalus sanguineus*.

Tipo Celular	Variação	Tamanho			
		Celular	$\bar{X} \pm s$	Nuclear	$\bar{X} \pm s$
PRI	Máximo	10,8 a 6,9	8,2 \pm 1,0	9,0 a 5,3	6,6 \pm 0,8
	Mínimo	8,9 a 5,2	7,2 \pm 0,9	7,1 a 4,2	5,5 \pm 0,7
PRII	Máximo	10,9 a 6,8	8,8 \pm 0,7	9,1 a 5,5	7,0 \pm 0,6
	Mínimo	9,0 a 6,2	7,7 \pm 0,7	7,4 a 4,5	6,2 \pm 0,6
PL	Máximo	33,3 a 15,3	24,5 \pm 3,9	12,3 a 8,3	8,7 \pm 1,0
	Mínimo	19,8 a 5,7	14,4 \pm 3,4	9,2 a 5,2	7,4 \pm 1,1
GRI	Máximo	16,0 a 8,8	11,1 \pm 1,8	7,7 a 2,4	3,4 \pm 1,9
	Mínimo	12,6 a 6,6	9,8 \pm 1,5	3,2 a 2,0	3,0 \pm 0,8
GRII	Máximo	37,8 a 18,7	24,1 \pm 5,8	Todos os núcleos encobertos	
	Mínimo	27,5 a 16,0	21,7 \pm 4,6		
ESI	Máximo	33,0 a 15,9	25,4 \pm 3,8	11,8 a 7,0	8,4 \pm 1,1
	Mínimo	20,9 a 9,2	16,6 \pm 3,3	8,2 a 4,6	7,2 \pm 1,3
ESIIa	Máximo	30,4 a 16,7	20,6 \pm 3,0	9,8 a 6,1	7,6 \pm 0,7
	Mínimo	24,6 a 10,0	17,3 \pm 2,3	7,4 a 4,8	6,7 \pm 0,7
ESIIb	Máximo	31,1 a 13,5	19,3 \pm 3,1	11,1 a 5,4	7,7 \pm 1,0
	Mínimo	22,4 a 7,5	15,2 \pm 2,6	8,1 a 4,3	6,8 \pm 0,9
ESIIc	Máximo	35,9 a 6,9	24,5 \pm 4,5	10,5 a 6,0	7,5 \pm 0,7
	Mínimo	33,0 a 5,8	12,1 \pm 3,3	7,9 a 4,4	6,6 \pm 0,8
AD	Máximo	35,3 a 19,0	20,1 \pm 3,7	12,4 a 7,8	8,7 \pm 1,1
	Mínimo	20,2 a 14,8	17,8 \pm 3,0	9,0 a 5,6	7,5 \pm 1,1
OE	Máximo	30,6 a 20,5	25,5 \pm 3,8	9,0 a 6,6	8,2 \pm 0,6
	Mínimo	29,9 a 17,1	23,3 \pm 3,2	8,7 a 6,2	6,9 \pm 0,5

Nas Tabelas 2 e 3 encontram-se os tamanhos celulares e nucleares dos tipos celulares observados na hemolinfa de machos e fêmeas de *R. sanguineus*.

DISCUSSÃO

De acordo com DOLP (1970) e BRINTON & BURGDORFER (1971), os PL foram o tipo celular mais abundante encontrado na hemolinfa de adultos de ixodídeos; os resultados aqui relatados revelam que os PL são superados em número pelos ES embora ambos sejam considerados freqüentes na hemolinfa de *R. sanguineus*.

Os GR, associados à descrição morfológica de JONES (1962), não foram similares aos GR citados por EL SHOURA (1986 e 1989) e por AMOSOVA (1983), onde os próprios autores consideram este tipo celular análogo aos ES descritos por DOLP (1970), por BRINTON & BURGDORFER (1971) e pelos ES Tipo II descritos no presente trabalho.

Do mesmo modo, os AD também geraram controvérsias. EL SHOURA (1986 e 1989) descreveram células similares à descrição aqui apresentada, como neutrófilos; analogamente, ARNOLD (1974) e RAVINDRANATH (1974) citam estas células como similares à do corpo gorduroso dos insetos, porém GUPTA (1979) relata que esta é uma categoria distinta entre os hemócitos. Em insetos os AD foram citados por CRUZ-LANDIM & STAURENGO-CUNHA (1971), COSTA-LEONARDO & CRUZ-LANDIM (1978) e GIANNOTTI & CAETANO (1985 e 1990), com descrições baseadas apenas na coloração de Giemsa ou outro derivado de Romanowsky. Em vista disto, coloração diferencial da hemolinfa de adultos de *R. sanguineus* foi realizada com o intuito de identificar seguramente este tipo celular; entretanto, o corante utilizado (Sudan Black), mesmo na presença de vários fixadores (formol cálcio de Backer, formol a 10% e formalina neutra não demonstrou estas células, mas, como a coloração de Giemsa empregada evidenciou a presença de vacúolos refringentes que caracterizam este tipo celular segundo JONES (1962) e GUPTA (1979), estas células permaneceram assim identificadas, sendo pela primeira vez descritas em um ixodídeo.

DOLP (1970) não observou diferenças entre as categorias de hemócitos com relação ao sexo, porém, no presente trabalho, a presença dos OE em FI-7DAP e FI-TP e a variação existente entre as fases analisadas quanto aos demais tipos celulares (Tabela 1), evidenciou que existe uma variabilidade, provavelmente em função das diferenças entre as exigências metabólicas de machos e fêmeas.

Os ES estiveram presentes em todas as fases analisadas para fêmeas, fato este que concorda com as observações de DOLP (1970) para ixodídeos e discorda quanto aos argasídeos, onde estas células desapareceram após o repasto sanguíneo.

Os tipos celulares não definidos e os elementos não hemocíticos foram também abordados nas considerações de JONES (1962) para insetos e por WOOLEY (1988) para acarinos. A presença de células em aglomeração formando uma estrutura única pode estar associada à formação de cápsulas citada por

ARNOLD (1974) porém discordam com o observado por DOLP (1970), onde é citado que nenhuma forma celular diferente das descritas para insetos e ácaros foi observada em seu trabalho.

Segundo GUPTA & SUTHERLAND (1966), a ocorrência de ampla variação no tamanho celular - fato observado entre os GR, PL e ES - não favorece a visão de que classes celulares distintas morfológicamente representem estágios de transformação de um simples tipo celular, ao contrário, favorece o conceito de JONES (1962) de que diferentes tipos celulares representem linhagens celulares distintas; esta variação encontrada foi similar à observada por BRINTON & BURGDORFER (1971) para os hemócitos de *Dermacentor andersoni* e foi contradizente às observações de TSILENEVA (1959) e DOLP (1970), segundo os quais, nenhuma alteração na estrutura e tamanho celular foi observada na análise de diferentes espécies, estádios ou sexos de ixodídeos e argasídeos. Assim, a divisão dos tipos celulares PR, GR e ES em subtipos foi feita para designar as diferenças encontradas em cada um destes tipos.

Estas alterações podem representar diferentes períodos de desenvolvimento destas células ou pode ser que conduzam às formas de transição observadas como descrito por ARNOLD (1974) e GUPTA (1979). A semelhança dos PR TIPO I e II com os pequenos PL e os GR respectivamente direciona à interpretação de que os PL e os GR se originem dos PR (DANNIORN & SEITZ, 1987). A ausência dos PR TIPO II em fêmeas após o ingurgitamento (FI-1DAQ e FI-7DAP), associada à ausência dos GR em fêmeas ao final da postura (FI-TP) (Tabela 1), reforça a idéia de que ocorrem transformações de uma célula para outra. Contudo, GUPTA (1979) também relata que a similaridade entre estas duas células pode indicar que se trate de alterações do desenvolvimento havendo um único tipo celular. Há também relatos de que os ES possam dar origem aos AD (GUPTA & SUTHERLAND, 1966; GUPTA, 1979); este fato foi evidenciado devido a presença de possíveis formas de transição observadas entre estes tipos celulares e também foram observadas possíveis formas intermediárias entre os ES TIPO I e II. Contudo, não há consenso entre os autores sobre a extensão ou direção das transformações que ocorrem de um tipo celular a outro. Há relatos de que os hemócitos podem se transformar livremente de célula a célula de acordo com a exigência fisiológica do artrópode (GUPTA, 1979).

A análise morfométrica dos dados foi aproximadamente condizente com as medidas apresentadas por TSILENEVA (1959), DOLP (1970) & BRINTON & BURGDORFER (1971) para ixodídeos e argasídeos e totalmente discrepantes à análise de EL SHOURA (1986 e 1989) para argasídeos, o que pode indicar variação interespecífica para este parâmetro.

SUMMARY

The hemolymph of adult males and females of the tick *Rhipicephalus sanguineus* was studied at several physiological and nutritional stages under the light microscope. The following cell types were identified, counted, photographed and measured: prohemocytes, plasmatocytes, granulocytes, adipohemocytes, oenocytes. The prevalent types were: spherulocytes, plasmatocytes and granulocytes. Some undefined types, no hemocytes types, and possible a few transitional stages to spherulocytes and adipohemocytes were also observed. Adipohemocytes were differentiated and described for the first time in Ixodoidea. The description of this cell type by some authors generated some doubts and local controversy.

KEY WORDS: Ixodid, *Rhipicephalus sanguineus*, hemocytes, morphology.

REFERÊNCIAS

- AMOSOVA, L.I. (1983). Ultrastructural characters of haemocytes of the ixodid tick *Hyalomma asiaticum* (Ixodidae). *Parazitologiya*, 17:126-133.
- ARNOLD, J.W. (1974). The hemocytes of insects. In: M. ROCKSTEIN (ed.). *The Physiology of Insecta*. Vol. V, New York, Academic press, p. 201-254.
- AZAMBUJA, P.; GARCIA, E.S. & RATCLIFFE, N.A. (1991). Aspects of classification of hemiptera hemocytes from six triatomine species. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, 86: 1-10.
- BALASHOV, Y.S. (1972). *Bloodsucking Ticks (Ixodoidea) - Vectors of Diseases in Man and Animals*. Transl. 500 (1500) Med. Zool. Dept. USNAMRU, n°3. Cairo, Egypt, U.A.R.319 p.
- BEÇAK, W. & PAULETE, J. (1970). *Técnicas de Citologia e Histologia*. Ed. Nobel, 1ª ed., São Paulo-SP.
- BIRD, R.G.; KORDOVÁ, M. & REHÁČEK, J. (1967). Fine structure of *Rickettsia prowazeki* in the haemocytes of ticks *Hyalomma dromedarii*. *Acta Virol.*, 11: 60-62.
- BRINTON, L.P. & BURGDORFER, W. (1971). Fine structure of normal hemocytes in *Dermacentor andersoni* Stiles (Acari: Ixodidae). *Journal of Parasitology*, 57: 1110-1127.
- CORY, J. & YUNKER, C.E. (1971). Primary cultures of tick hemocytes as systems for arbovirus growth. *Ann. Entomol. Soc. Amer.*, 64:1249-1254.
- COSTA LEONARDO, A.M. & CRUZ-LANDIM, C. (1978). Estudo das células do sangue em *Camponotus rufipes* (Fabricius) Hymenoptera: Formicidae. *Studia Ent.*, 20:235-251.
- CRUZ-LANDIM, C. & STAURENGO-CUNHA, M.A. (1971). Transformações pós-embriônicas em *Melipona quadrifasciata anthidioides* Lep. V: Hemócitos das fases imaturas. *Revista Brasileira de Biologia*, 31:471-483.
- DANNHORN, D.R. & SEITZ, K.A. (1987). Hemocytes of *Leiobunum limbatum* and two other species of harvestmen (Aracnida, Opiliones): Morphological classification and functional aspects. *Journal of Morphology*, 193:185-196.
- DOLP, R.M. (1970). Biochemical and physiological studies of certain ticks (Ixodoidea). Qualitative and quantitative studies of hemocytes. *Journal of Medical Entomology*, 7:277-288.
- DOUGLAS, J.R. (1943). The internal anatomy of *Dermacentor andersoni* Stiles. *University California Publ. Entomology*, 7:207-272.
- EAST, J. & HILLEN, N. (1980). Haemocytes of *Glossina*. *Ann. Trop. Med. Parasit.*, 74:471-474.
- EGGENBERGER, L.R.; LAMOREAUX, W.J. & COONS, L.S. (1990). Hemocytic encapsulation of implants in the tick *Dermacentor variabilis*. *Experimental and Applied Acarology*, 9:279-287.
- EL SHOURA, S.M. (1986). Fine structure of the hemocytes and nephrocytes of *Argas (Persicargas) arboreus* (Ixodoidea: Argasidae). *Journal of Morphology*, 189:17-24.
- EL SHOURA, S.M. (1989). Ultrastructure of the larval haemocytes and nephrocytes in the tick *Ornithodoros (Pavlovskyella) erraticus* (Ixodoidea: Argasidae). *J. Acarologia*, 30:35-40.
- GIANNOTTI, E. & CAETANO, F.H. (1985). A comparative study of the hemocytes of *Atta laevigata* adults (Formicidae: Myrmicinae). *Revista Brasileira de Genética*, 8:37-45.
- GIANNOTTI, E. & CAETANO, F.H. (1990). Caracterização morfológica dos hemócitos de *Polistes lanio lanio* (Hymenoptera, Vespidae) durante o desenvolvimento pós-embriônico. *Revista Brasileira de Biologia*, 51:179-184.
- GUPTA, A.P. (1979). Hemocyte types: their structure, synonymies, interrelationships and taxonomic significance. In: GUPTA, A.P. (ed.). *Insect Hemocytes*. Cambridge, Cambridge University Press, p. 85-127.
- GUPTA, A.P. & SUTHERLAND, D.J. (1966). In vitro transformations of the insect plasmatocyte in some insects. *Journal of Insect Physiology*, 12:1369-1375.
- JONES, J.C. (1962). Current concepts concerning insect hemocytes. *American Zoologist*, 2:209-246.
- KAAYA, G.P. & RATCLIFFE, N.A. (1982). Comparative study of hemocytes and associated cells of some medically important dipterans. *Journal of Morphology*, 173:351-365.
- LUCKHART, S.; CUPP, M.S. & CUPP, E.W. (1992). Morphological and functional classification of the hemocytes of adult female *Simulium vittatum* (Diptera: Simuliidae). *Journal of Medical Entomology*, 29:457-466.

- NEITZ, W.O.; BOUGHTON, F. & WALTERS, H.S. (1971). Laboratory investigation on the life cycle of karoo paralysis tick (*Ixodes rubicundus* Neumann, 1904). *Onderest. J. Vet. Res.*, 38:215-224.
- RAVINDRANATH, M.H. (1974). The hemocytes of a scorpion *Palamnaeus swammerdami*. *J. Morph.*, 144:1-10.
- SONENSHINE, D.E. (1970). A contribution to the internal anatomy and histology of the bat tick *Ornithodoros kelleyi* Cooley and Kohls, 1941. *J. Med. Ent.*, 7:289-312.
- TSILENEVA, V.A. (1959). Formed elements of the hemolymph of ixodid ticks. *Dokl. Akad. Nauk. Tadzhik SSR*, 2(1):45-51 (Em Inglês: NAMRU 3-T 176).
- WOOLEY, T.A. (1988). *Acarology - Mites and Human Welfare*. Colorado State University.

(Received 1 November 1996, Accepted 26 February 1997)