

AÍRTON MENDES CONDE JÚNIOR

**MORFOLOGIA E MORFOMETRIA DAS CÉLULAS DO SANGUE PERIFÉRICO DE
CUTIAS (*Dasyprocta primnolopha*, Wagler, 1831)**

TERESINA

Estado do Piauí – Brasil

Fevereiro de 2008



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO – MEC
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ – UFPI
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO – PRPPG
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL
MESTRADO EM CIÊNCIA ANIMAL

MORFOLOGIA E MORFOMETRIA DAS CÉLULAS DO SANGUE PERIFÉRICO DE
CUTIAS (*Dasyprocta primnolopha*, Wagler, 1831)

AÍRTON MENDES CONDE JÚNIOR
Médico Veterinário

Orientadora: Profa. Dra. Maria Acelina Martins de Carvalho

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Piauí para a obtenção do título de Mestre em Ciência Animal

TERESINA
Estado do Piauí – Brasil
Fevereiro-2008

Conde Júnior, Airton Mendes

Morfologia e morfometria das células do sangue periférico de cutias (*Dasyprocta primnolopha*, Wagler, 1831) / Airton Mendes Conde Júnior. Orientadora: Maria Acelina Martins de Carvalho. – Teresina, 2008

46f.

Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) UFPI, Teresina, 2008.

1. Cutia – Morfologia. 2. Cutia – Células Sanguíneas. 3. *Dasyprocta primnolopha*.

I. Título

CDD - 599.312

**MORFOLOGIA E MORFOMETRIA DAS CÉLULAS DO SANGUE PERIFÉRICO DE
CUTIAS (*Dasyprocta prinnolopha*, Wagler, 1831)**

Dissertação elaborada e defendida por:

AÍRTON MENDES CONDE JÚNIOR

Aprovado em:/...../2008

BANCA EXAMINADORA:

Prof. Dr. Carlos Eduardo Ambrósio
Universidade de São Paulo
(Membro)

Profa. Dra. Maria do Carmo de Sousa Batista
Centro de Ciências Agrárias
Universidade Federal do Piauí
(Membro)

Profa. Dra. Maria Acelina Martins de Carvalho
Centro de Ciências Agrárias
Universidade Federal do Piauí
(Orientadora)

***Por isso vos digo: Pedi e dar-se-vos-á;
buscai, e achareis; batei e abrir-vos-á;
Pois todo o que pede recebe;
o que busca acha;
e o que bate abrir-se-lhe-á.
(Lucas, 11:9,10)***

Dedico

Á minha família, sempre presente nas minhas conquistas, que me ama verdadeiramente;

Agradecimentos

A Deus;

A todos que direta ou indiretamente ajudaram a seguir meu caminho acadêmico e pessoal, alcançando mais esta etapa;

À Universidade Federal do Piauí - UFPI, em especial, por todos esses anos investindo na minha formação acadêmica, científica e pessoal e pela qual tenho muito orgulho de fazer parte;

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq e a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES, pelo auxílio a minha formação científica com concessão de bolsas e financiamento de projetos;

À Coordenação do Mestrado em Ciência Animal, na pessoa do coordenador Prof. Dr. Francisco Assis, pela presteza que sempre fui recebido e pela atenção a mim dada;

À minha orientadora professora Dr^a Maria Acelina Martins de Carvalho por todos esses anos de convivência, pelo exemplo e amizade;

Ao professor Dr. Miguel Ferreira Cavalcante Filho, pelas sugestões dadas quando ainda estávamos em fase de projeto de pesquisa e pela amizade;

Ao professor MSc. Antônio Francisco de Sousa, pela amizade e colaboração;

À professora MSc. Eunice Anita de Moura Fortes, pela amizade, amparo nos momentos difíceis, dedicação e pelo ombro materno sempre à minha disposição;

Ao professor MSc. Danilo Ayres de Menezes, pelo companheirismo na Pós-graduação, por ser mais que amigo e pela ajuda no desenvolvimento desta proposta;

Ao professor MSc. Antônio Augusto Nascimento Machado Júnior, pela convivência na Pós-graduação e pelo auxílio nas análises dos dados;

À mestranda Maira Soares Ferraz por sempre está disposta a me ajudar nos momentos que mais precisei, nunca se indispondo e por ser uma grande amiga;

Aos professores, amigos: Maria do Carmo Sousa Batista, Ana Maria Quessada, Francisco Solano Feitosa Júnior, Francisco Lima Silva, Maria do Socorro Pires e Cruz, Ivete Lopes de Mendonça, Roseli Pizigatti Klein e Silvana Maria Medeiros;

Aos amigos da Pós-graduação Flávia Barreto, Hatawa Almeida, Gustavo Wilson, Morgana Castelo Branco, Keyla, Alécio e Francymarne;

Às acadêmicas de Medicina Veterinária Pollyana Ibiapina e Nyrneila pela ajuda na coleta e processamento do material;

Aos servidores Dirceu, Sérgio Guerra, Mauro, Paulinha, e Luis pela presteza e atenção a mim dada;

Às amigas Médicas Veterinárias Francisca Barros Bezerra, Nádia Expedita de Almeida e Cruz e Ramayara por todo apoio e carinho concedido;

À Sra. Antônia Melo, bibliotecária e amiga pela ajuda com a norma técnica.

Aos animais que fizeram parte desta pesquisa e que, inconscientemente, doaram o material para que esta pesquisa tenha sido realizada.

Muito obrigado.

SUMÁRIO

	Página
LISTA DE FIGURA	ix
LISTA DE TABELAS	x
RESUMO	xi
ABSTRACT	xii
1 – Introdução Geral	13
2 – Revisão de Literatura	14
3 – CAPÍTULO I	22
Resumo	23
Abstract	24
Introdução	24
Material e Métodos	27
Resultados e Discussão	29
Conclusões.....	32
Referências Bibliográficas	33
Referências Bibliográficas Gerais	36
ANEXOS.....	42

LISTA DE FIGURAS

Página

CAPÍTULO I

- Figura 1 - Fotografia da região inguinal de cutia (*Dasyprocta primumlorpha*) onde demonstra-se a punção da veia pudenda externa esquerda 28
- Figura 2 - Fotomicrografia de extensão de sangue periférico de cutia (*Dasyprocta primumlorpha*). Observam-se hemácias (e) com forma elíptica, anucleadas, menos coradas na região central. Identifica-se também um linfócito (L) e reticulócito (re) Método de Leishman. Aumento 600x..... 30
- Figura 3 - Prancha com fotomicrografias dos tipos celulares do sangue periférico de cutias: A - linfócito esferoidal com citoplasma escasso; B - eosinófilo esférico repleto de grânulos; C e D - neutrófilos segmentados; E - basófilo com granulações por todo citoplasma, impedindo visualização do núcleo; F e G - Monócito; H - plaquetas ativas aglomeradas..... 32

LISTA DE TABELAS**Página****Revisão de Literatura**

Tabela 1 - Valores do leucograma de cutias (<i>Dasyprocta sp</i>) saudáveis, criadas em cativeiro. Teresina-PI. Fonte: Ribeiro, 2005	17
Tabela 2 - Valores do eritrograma, plaquetas e proteinograma de cutias (<i>Dasyprocta sp</i>) saudáveis, criadas em cativeiro. Teresina-PI. Fonte: Ribeiro, 2005	17

RESUMO

O objetivo desta pesquisa foi estudar aspectos morfológicos e morfométricos dos constituintes celulares do sangue periférico de cutias, haja vista a inexistência de relatos na literatura e a necessidade de conhecimentos para fundamentar pesquisas sobre a viabilidade funcional de órgãos hematopoiéticos, investigação da ontogenia de células sanguíneas e identificação de células hematopoiéticas indiferenciadas contidas em órgãos com acúmulo de volume sanguíneo. Esfregaços de sangue obtidos de 30 animais adultos, 15 machos e 15 fêmeas, do Núcleo de Estudos e Preservação de Animais Silvestres da Universidade Federal do Piauí foram corados pelo método de Leishman e analisados em microscopia de luz. As células foram mensuradas utilizando programa específico para análise de imagens (Leica QWin – Image Processing and Analysis Software). Foram identificados eritrócitos maduros, reticulócitos, linfócitos, eosinófilos, neutrófilos basófilos, monócitos e plaquetas. Os eritrócitos de cutias apresentaram forma elíptica, anucleados com $5,64 \text{ micrômetros} \pm 0,38$, em média. Os linfócitos são células esferoidais com citoplasma escasso, núcleo arredondado muito denso e central e mediram, em média, $13,20 \text{ micrômetros} \pm 0,35$. Os monócitos são levemente basófilos, com núcleo esferoidal e constrição central, tiveram, em média, $20,59 \text{ micrômetros} \pm 0,32$. Os neutrófilos são esferoidais com núcleo polimorfolobulado com média de $11,2 \text{ micrômetros} \pm 0,20$. Os eosinófilos são esféricos com núcleo lobulado e mediram $14,25 \text{ micrômetros} \pm 0,36$. Apenas cinco basófilos foram observados, com abundância de grânulos citoplasmáticos com $9,8 \text{ micrômetros} \pm 0,30$ de diâmetro, em média. Observamos freqüente pleomorfismo plaquetário. As cutias apresentam células adultas diferenciadas em eritrócitos, linfócitos, eosinófilos, neutrófilos, monócitos, basófilos e plaquetas, com morfologia semelhante aos demais roedores e outros mamíferos assim como nos humanos e primatas. Os tipos celulares, a morfologia e a morfometria das células sanguíneas não sofrem variações em função do sexo.

Palavras – chave: cutias; células sanguíneas; morfologia.

**Agouti peripheral blood cells morphology and morphometric (*Dasyprocta primnolopha*,
Wagler, 1831)**

ABSTRACT

This research aimed to study the morphology of the cellular constituent of the peripheral blood in agoutis, because we did not find it in the literature and the necessity of knowledge to base research on the functional viability of hematopoiéticos organs, inquiry of the origin from blood cells and identification of hemattopoietics cells contained in organs with blood accumulattion. Thirty adults agoutis (*Dasyprocta primnolopha*) from the Nucleus of Study and Preservation of Wild Animals in Federal University of the Piauí had used. Blood scrubs of these animals were colored by the Leishman method and analyzed in light microscope. The cells had been measured using program for images analyze (Leica QWin - Image Processing and Analysis Software). Mature erythrocytes, basophil reticulocytes, lymphocyte, eosinophil, neutrophil, monocyte and thrombocytes had been identified. The eritrócitos of agoutis present elliptical form, without nucleus with 5,64 micrometers \pm 0,38. The linfócitos are spherical cells with scarce cytoplasm, dense and very central rounded of nucleus and measure 13,20 micrometers \pm 0,35. The monócitos have 20,59 micrometers \pm 0,32. The neutrófilos are spherical and measure 11,2 micrometers \pm 0,20. The eosinófilos are spherical with lobated nucleus and had 14,25 micrometers \pm 0,36. Only five basófilos had been observed, with abundance of cytoplasmic granules with 9,8 micrometers of diameter \pm 0,30. It was frequent thrombocyte pleomorfism. It was verified similarity of the cellular constituents in peripheral blood in agoutis and other rodents and with the man. We didn't observe difference relation to the sex.

Key - words: agouti; blood cells; morphology.

1 – Introdução Geral

O Brasil é o país mais rico em biodiversidade do mundo. Estima-se que o país abrigue cerca de 13,6% de todas as espécies de organismos do planeta, uma extraordinária vantagem competitiva no século onde os serviços ambientais e a biotecnologia se converterão em meios de gerar riquezas. A falta de recursos humanos qualificados, de uma infra-estrutura adequada e, principalmente, a falta de apoio financeiro regular são os principais problemas que limitam o conhecimento básico sobre a biodiversidade. Não há uma política forte para o setor e nem um programa nacional especificamente direcionado para expandir rapidamente o conhecimento da nossa biodiversidade, a exemplo do Biota-SP (SILVA; CARVALHO, 2008).

Fatores como a grande diversidade faunística brasileira, a diminuição das populações silvestres pela caça predatória e a destruição dos ecossistemas naturais pelo homem, contribuíram para o aumento significativo das pesquisas envolvendo animais da fauna brasileira nesses últimos anos (ALMEIDA, 2003). Existem, no Brasil, muitas espécies silvestres, incluindo roedores, com potencial zootécnico como alta capacidade reprodutiva, além de fácil manejo, possíveis de serem uma alternativa à geração de renda e alimento ou mesmo modelos biológicos para pesquisas experimentais.

Entre as espécies silvestres brasileiras, destaca-se a cutia (*Dasyprocta sp*), roedor de porte médio, pertencente à ordem Rodentia, subordem Histricomorpha, família Dasyproctidae, gênero *Dasyprocta*, encontrada em toda a América. São animais terrestres de hábitos diurnos, extremamente ágeis, possuem pernas finas em relação ao tronco o que torna estes animais excelente corredores. Têm pelagem áspera, uniforme na cor ocre, variando nos tons, alaranjado ao avermelhado (HOSKEN, 2001; ARRUDA e JULIÃO, 2007). Apresentam em média, 50 cm de comprimento, do focinho à base da cauda, pesam cerca de 2 a 3 Kg, vivendo cerca de 8 a 10 anos (DEUTSCH e PÚGLIA, 1988).

Pesquisas sobre a morfofisiologia em diferentes espécies animais podem elucidar mecanismos funcionais ainda não bem estabelecidos, assim como, beneficiar a própria espécie no relativo às suas patologias, exploração e conservação. De outra forma, se constitui aspecto relevante nas investigações a busca de modelos biológicos para estudos aplicados à saúde animal e humana, sendo utilizados, há algum tempo, roedores em criações laboratoriais para trabalhos experimentais, como testes de fármacos no combate a doenças e observações sobre o desenvolvimento de patologias. Pesquisas enfocam a importância do conhecimento animal para a

prática da medicina humana, como Ladgies (1990) e Niemeyer (2001) que citam o cão como um modelo pré-clínico para o desenvolvimento de pesquisas em hematologia.

O conhecimentos dos valores hematológicos é importante fonte de análise clínica, tendo em vista que o sangue funciona como elemento principal para o equilíbrio homeostático, imprescindível para a manutenção do organismo vivo, além do que, as doenças, são muitas vezes detectadas através da avaliação do sangue circulante. A caracterização morfológica e morfométrica dos tipos celulares do sangue periférico é fundamental para auxiliar no diagnóstico diferencial das doenças e propicia identificar células adultas normais circulantes, além de possibilitar o embasamento teórico necessário para pesquisas sobre a viabilidade funcional de órgãos hematopoiéticos, investigação da ontogenia de células sanguíneas, assim como, a identificação e caracterização das células sanguíneas indiferenciadas contidas em órgãos com acúmulo de volume sanguíneo.

Neste sentido, e considerando a ausência de informações sobre a morfologia e morfometria das células do sangue periférico de cutias e a necessidade para subsidiar estudos posteriores com sangue do cordão umbilical, o objetivo desta pesquisa foi caracterizar a morfologia e a morfometria, através de microscopia de luz, dos constituintes celulares do sangue periférico desses animais.

2 – Revisão de Literatura

O sangue, massa líquida contida no aparelho circulatório, é formado por um meio intercelular, o plasma, e por células. Circula por todo o corpo e está adaptado à múltiplas funções no transporte de nutrientes, oxigênio, produtos do metabolismo, hormônios e células. Os elementos figurados são as hemácias ou eritrócitos que constituem a série vermelha e os leucócitos e as plaquetas que constituem a série branca. Os leucócitos podem ser granulócitos (possuem granulação específica) como no caso dos neutrófilos, eosinófilos e basófilos; agranulócitos (não possuem granulação específica) como se observa nos linfócitos e monócitos (DELLMANN; BROWN, 1982; BANKS, 1991; DUKES, 1996; JUNQUEIRA; CARNEIRO, 2004).

O plasma sanguíneo nos mamíferos constitui 55% do volume total, composto por 91,5% de água, 7,5% de sólidos orgânicos e 1% de sólidos inorgânicos. Sete por cento dos sólidos orgânicos são proteínas como a albumina, as globulinas, fibrinogênio e os demais fatores

de coagulação e 0,5% são um conjunto de substâncias nitrogenadas, gorduras neutras, colesterol, fosfolípidos, glicose, enzimas e hormônios. Apenas 1% de substâncias inorgânicas é formado por minerais como sódios, cálcio, potássio, fósforo, cobre bicarbonato (SACHER; MCPHERSON, 2002; GARTNER; HIATT, 2007).

A respeito da formação das células sanguíneas podemos considerar que todas as células do sangue são derivadas de um “pool” comum de células pluripotentes chamadas Células Tronco Pluripotentes (CTP) ou Célula Tronco hematopoiética (CTH) com a capacidade de replicação, proliferação e diferenciação. As células sanguíneas podem ser classificadas em células linfóides (T, B e natural killers) e mielóides (granulócitos, monócitos, eritrócitos e megacariócitos) (GUNSILLUS GAST; PETER, 2001; HOFFBRAND, et al., 2006). Segundo Carr; Rodak (2000), as principais alterações observadas no processo de maturação celular são: a diminuição da basofilia citoplasmática, regressão do tamanho celular e condensação progressiva da cromatina.

A celularidade do sangue é observada e analisada por meio do hemograma. O hemograma compõe-se de eritrograma (estudo da série vermelha), leucograma (estudo da série branca) e contagem de plaquetas, cujos valores podem variar em função da idade, sexo, estado clínico, manejo e técnicas utilizadas para a mensuração (WILLIAMS et al., 1976; JANNINI, 1978; NAQVI; HOODA, 1991; SILVA et al. 1992; PACHALY, 1994; FAILACE, 1995; SWENSON, 1996; GUNSILLUS GAST; PETER, 2001; HOFFBRAND, et al., 2006).

A análise morfológica estrutural dos constituintes sanguíneos pode ser feita utilizando métodos de coloração como Giemsa, Wright e Leishman (TOLOSA, et al., 2003). Quanto ao preparo da lâmina permanente para observação morfológica de células sanguíneas em microscopia de luz, Garcia Navaro e Pachaly (1994) recomendam a fixação prévia com metanol absoluto e a coloração com corante do tipo Leishman por proporcionar melhor diferenciação de células sanguíneas jovens e adultas. Segundo Hoffbrand et al. (2006), o método de Leishman possui curto tempo de coloração e cora melhor os tipos celulares mais jovens, por isso é mais indicado para identificação de células jovens e maduras.

Imagawa et al. (1989), Fujimaki e Isoda (1990) indicam a microscopia eletrônica de transmissão no estudo das células sanguíneas com o objetivo fornecer dados sobre organelas citoplasmáticas e estruturas intracelulares, necessários em pesquisas relacionadas à citofisiologia. Entretanto, a ultraestrutura das células do sangue, observadas por meio de microscopia eletrônica de transmissão, segundo Rodrigues (2003), não é necessária para identificação de células sanguíneas indiferenciadas para cultivo celular, visto que as diferentes células sanguíneas,

segundo este pesquisador, apresentam características morfológicas distintas, evidentes em microscopia de luz, mesmo nas células da mesma linhagem em seus diferentes estágios de maturação.

Considerando a importância na clínica médica e para o diagnóstico diferencial, os aspectos hematológicos são bastante estudados em várias espécies animais domésticos e silvestres (BUSH et al., 1982; FAIRBROTHER; O'LOUGHLIN, 1990; BANKS, 1991; BRITO JÚNIOR et al., 1997; AROUCA et al., 2000; HERDON; TIGGES, 2001; SACHER; MCPHERSON, 2002; SILVA, et al., 2004; MADELLA et al., 2006; NAVES, et al., 2006; ROCHA, et al., 2006; MULLER, et al., 2007).

Informações sobre a morfologia dos constituintes do sangue de roedores são escassas. Dados foram encontrados na literatura no rato do mato (SILVA et al., 2003), na capivara (AROUCA, M. E. et al., 2000; MADELLA et al., 2006) e no rato wistar (ROCHA, et al., 2006). Sobre a morfometria das células sanguíneas encontramos descrição na capivara (AROUCA, M. E. et al., 2000), no rato do mato (SILVA et al., 2003), no rato wistar (ROCHA, et al. (2006) e na raposa (SILVA et al., 2004).

Em cutias, não foram verificados estudos sobre os parâmetros morfológicos e morfométricos das células sanguíneas. Mangrich-Rocha, et al. (2000) estudou os valores normais do hemograma de cutias (*Dasyprocta azarae*) e Ribeiro (2005) analisou parâmetros sobre o perfil bioquímico e valores hematológicos de cutias criadas no Núcleo de Estudo e Preservação de Animais Silvestres da UFPI (Tabela 1 e 2).

Segundo relatos, fatores como a idade, sexo e estado nutricional podem influenciar nos parâmetros hematológicos e nos tipos celulares sanguíneos das diferentes espécies animais. Loomis, et al. (1980) e Larsson et al. (1999) afirmam que podem ocorrer diferenças significativas relacionadas ao sexo. Já Hack et al. (1982) e Roberts et al. (1989) citam que o sexo não interfere nos parâmetros sanguíneos. Para Ribeiro (2005), os teores eritrocitários e protéicos de cutias criadas no Núcleo de Estudo e Preservação de Animais Silvestres (NEPAS) da Universidade Federal do Piauí não sofrem variações significativas em função do sexo e da idade.

Tabela 1 – Valores do leucograma de cutias (*Dasyprocta sp*) saudáveis, criadas em cativeiro. Teresina-PI, 2005.

Variáveis	LT (x10 ³ /μl)	Leucometria diferencial (x10 ³ /uL)									
		BAS		EOS		SEG		LIN		MON	
		ABS	REL	ABS	REL	ABS	REL	ABS	REL	ABS	REL
Média geral	7,24	0,11	1,17	0,32	4,63	2,5	33,7	3,58	50,2	0,76	10,2
Desvio Padrão	2,52	0,20	1,24	0,20	2,93	1,22	11,3	1,52	14,4	0,47	4,40
Machos	7,42 ^a	0,06 ^a	0,92 ^a	0,29 ^a	3,92 ^a	2,67 ^a	34,6 ^a	3,64 ^a	50,8 ^a	0,76 ^a	9,75 ^a
Fêmeas	7,05 ^a	0,16 ^a	1,42 ^a	0,36 ^a	5,33 ^a	2,32 ^a	32,8 ^a	3,53 ^a	49,8 ^a	0,76 ^a	10,7 ^a
Idade <1 ano	6,65 ^a	0,09 ^a	1,5 ^a	0,16 ^a	2,0 ^b	1,56 ^b	23,2 ^b	4,33 ^a	66,2 ^a	0,52 ^a	7,7 ^a
Idade 1 ≤ x < 2	7,05 ^a	0,05 ^a	1,0 ^a	0,34 ^a	4,8 ^{ab}	2,6 ^{ab}	35,3 ^{ab}	3,3 ^a	48,8 ^{ab}	0,72 ^a	10,0 ^a
Idade 2 ≤ x < 3	8,87 ^a	0,21 ^a	0,67 ^a	0,39 ^a	5,0 ^{ab}	3,4 ^a	38,5 ^a	4,01 ^a	44,5 ^{ab}	1,01 ^a	11,3 ^a
Idade 3 ≤ x	6,38 ^a	0,10 ^a	1,50 ^a	0,41 ^a	6,7 ^a	2,4 ^{ab}	37,8 ^{ab}	2,70 ^a	41,7 ^b	0,79 ^a	12,3 ^a
Macho < 1 ano	5,37 ^a	0,09 ^a	1,67 ^a	0,10 ^a	1,33 ^a	1,01 ^a	19,0 ^a	3,89 ^a	73,0 ^a	0,29 ^a	5,00 ^a
Fêmea < 1 ano	7,93 ^a	0,09 ^a	1,33 ^a	0,22 ^a	2,67 ^a	2,11 ^a	27,3 ^a	4,76 ^a	59,3 ^a	0,75 ^a	9,33 ^a
1 ≤ Macho < 2	9,09 ^a	0,05 ^a	0,67 ^a	0,35 ^a	3,67 ^a	3,81 ^a	44,0 ^a	3,85 ^a	40,3 ^a	1,02 ^a	11,3 ^a
1 ≤ Fêmea < 2	5,01 ^a	0,05 ^a	1,33 ^a	0,32 ^a	6,00 ^a	1,47 ^a	26,7 ^a	2,75 ^a	57,3 ^a	0,42 ^a	8,67 ^a
2 ≤ Macho < 3	9,67 ^a	0,07 ^a	0,67 ^a	0,37 ^a	4,33 ^a	3,70 ^a	36,7	4,41 ^a	46,6 ^a	1,12 ^a	11,7 ^a
2 ≤ Fêmea < 3	8,07 ^a	0,34 ^a	0,67 ^a	0,41 ^a	5,67 ^a	3,10 ^a	40,3 ^a	3,61 ^a	42,3 ^a	0,90 ^a	11,0 ^a
Fêmea ≥ 3.	7,19 ^a	0,16 ^a	2,33 ^a	0,48 ^a	7,00 ^a	2,61 ^a	37,0 ^a	2,99 ^a	40,0 ^a	0,96 ^a	13,7 ^a
Macho ≥ 3.	5,57 ^a	0,04 ^a	0,67 ^a	0,35 ^a	6,33 ^a	2,16 ^a	38,7 ^a	2,41 ^a	43,3 ^a	0,61 ^a	11,0 ^a

Fonte: Ribeiro, 2005

Tabela 2 - Valores do eritrograma, plaquetas e proteinograma de cutias (*Dasyprocta sp*) saudáveis, criadas em cativeiro. Teresina-PI, 2005.

Variável	HM (x106/u)	HB (g/dL)	HT (%)	VCM (fl)	CHCM (%)	PLT (x10 ³ /uL)	PT (g/dL)	ALB (g/dL)	GB (g/dL)
Média geral	6,51	12,71	43,58	67,61	29,19	150,0	6,04	2,07	3,97
Desvio Padrão	0,83	1,04	3,41	7,52	1,61	63,39	1,77	0,79	1,54
Machos	6,69 ^a	44,08 ^a	12,87 ^a	66,35 ^a	29,26 ^a	143,1	2,31 ^a	6,27 ^a	3,95 ^a
Fêmeas	6,34 ^a	43,08 ^a	12,55 ^a	68,87 ^a	29,11 ^a	157,0	1,83 ^a	5,81 ^a	3,98 ^a
Idade <1 ano	6,29 ^a	44,83 ^a	12,93 ^a	72,77 ^a	28,81 ^a	142,5	5,48 ^a	2,02 ^a	3,46 ^a
Idade 1 ≤ x < 2	6,42 ^a	43,5 ^a	13,06 ^a	68,02 ^a	30,03 ^a	125,3	6,83 ^a	2,32 ^a	4,52 ^a
Idade 2 ≤ x < 3	6,85 ^a	44,0 ^a	12,73 ^a	64,72 ^a	29,07 ^a	163,3	4,9 ^a	1,87 ^a	3,03 ^a
Idade 3 ≤ x	6,5 ^a	42,0 ^a	12,11 ^a	64,95 ^a	28,82 ^a	169,3	6,94 ^a	2,08 ^a	4,86 ^a
Macho < 1 ano	6,56 ^a	44,00 ^a	12,24 ^a	67,94 ^a	27,81 ^a	93,00 ^a	1,70 ^a	4,67 ^a	2,97 ^a
Fêmea < 1 ano	6,02 ^a	45,67 ^a	13,62 ^a	77,60 ^a	29,82 ^a	191,6	2,35 ^a	6,30 ^a	3,95 ^a
1 ≤ Macho < 2	6,04 ^a	42,67 ^a	13,20 ^a	70,70 ^a	30,88 ^a	104,6	2,52 ^a	7,58 ^a	5,06 ^a
1 ≤ Fêmea < 2	6,81 ^a	44,33 ^a	12,92 ^a	65,33 ^a	29,18 ^a	146,0	2,11 ^a	6,08 ^a	3,97 ^a
2 ≤ Macho < 3	7,49 ^a	46,67 ^a	13,46 ^a	62,43 ^a	29,12 ^a	180,0	2,71 ^a	5,69 ^a	2,98 ^a
2 ≤ Fêmea < 3	6,20 ^a	41,33 ^a	11,99 ^a	67,00 ^a	29,02 ^a	146,6	1,04 ^a	4,11 ^a	3,08 ^a
Fêmea ≥ 3.	6,68 ^a	43,00 ^a	12,57 ^a	64,33 ^a	29,23 ^a	195,0	2,33 ^a	7,13 ^a	4,81 ^a
Macho ≥ 3.	6,32 ^a	41,00 ^a	11,66 ^a	65,56 ^a	28,42 ^a	143,6	1,83 ^a	6,74 ^a	4,91 ^a

Fonte: Ribeiro, 2005

Em relação às características morfológicas das células sanguíneas, destacam-se na literatura, os estudos das hemácias, pequenos reservatórios de hemoglobina, sem núcleo nos mamíferos e nucleadas nos répteis e aves, especializadas em transportar oxigênio para todos os tecidos. Sua produção, por sua vez, pelas células precursoras da medula óssea, deve ser contínua e controlada de modo a gerar o número necessário de células maduras. No homem (GUYTON 2002; GARTNER; HIATT, 2007) mamíferos domésticos (WILLIAMS et al., 1976; JANNINI, 1978; MACWILLIAM, 2003) e silvestres (JAIN, 1993; PACHALY, 1994) são os elementos figurados mais populosos no sangue periférico e têm função inteiramente, no sistema circulatório, de transporte de oxigênio para os tecidos.

Os eritrócitos adultos nos mamíferos têm a forma oval. O citoplasma pode apresentar com colorações rotineiras, como o método de Leishman, uma variação de coloração do laranja-rosado ao vermelho (BANKS, 1991). Em humanos e primatas têm a forma de um disco bicôncavo apresentando cerca de 8 micrômetros de diâmetro e 2 micrômetros de espessura (SACHER e MCPHERSON, 2002; NAVES, et al., 2006). Nos felinos domésticos têm diâmetro de 5,9 micrômetros (BANKS, 1991); em roedores como na capivara, (*Hydrochoerus hydrochaeris*), as hemácias são grandes, com diâmetro de 8,5 a 9 m (AROUCA, M. E. et al., 2000); no *Callomys callosus* são discos bicôncavos anucleados acidófilos que medem 5,73m, em média, de diâmetro (SILVA et al., 2003). Em estudos realizados com ratos wistar tratados com porangaba, Rocha, et al. (2006) identificaram, no grupo controle, hemácias medindo 0,63 micrômetros e no grupo experimental 0,61micrômetros, e concluíram que existe influência do extrato de *Cordia salicifolia* no tamanho dos eritrócitos. Nos cães, as hemácias medem 7,0 micrômetros de diâmetro (BANKS, 1991) e na raposa 7,98 micrômetros (SILVA et al., 2004). Em répteis e anfíbios as hemácias são ovalocíticas (GARTNER; HIATT, 2007). Nas aves, conforme observações feitas por Santos (2001) e Fortes (2004), os eritrócitos apresentam forma arredondada nas fases imaturas e tornam-se elípticos com a maturação não perdendo o núcleo em nenhuma fase do desenvolvimento.

A defesa contra organismos potencialmente patogênicos é uma das características mais marcantes do sistema imune dos organismos superiores. Esse mecanismo de defesa é exercido por células circulantes sanguíneas as quais chamamos leucócitos. Os leucócitos podem ser agranulócitos, sem grânulos citoplasmáticos e granulócitos, aqueles que apresentam grânulos no citoplasma.

Histologicamente, os linfócitos dos mamíferos podem ser pequenos, médios ou grande. A maioria é pequeno, possuindo um núcleo intensamente corado, azulado quando corado

por Giensa e alaranjado quando corado por Leishman, posicionado um pouco fora do centro, ocupando a maior parte da célula e deixando uma delgada borda de citoplasma periférico azul, podendo ser observados grânulos azurófilos no citoplasma. (JUNQUEIRA; CARNEIRO, 2004).

Os linfócitos B constituem uma população de células que expressam moléculas de imunoglobulinas de superfície como receptores de antígenos. Desenvolvem-se primariamente na medula óssea dos mamíferos e na bursa de Fabricius das aves. A principal função dos linfócitos B é a produção de anticorpos e apresentação de antígenos para as células T. Os linfócitos T também, da mesma forma que todas as células do sangue, originam-se das células-tronco hematopoiéticas da medula óssea, mas a partir de um precursor que migra para o timo e que é diferente do que dá origem ao linfócito B. A maioria dos linfócitos T começam o desenvolvimento no timo e morrem nesse órgão (TZARD, 2001).

Em primatas os linfócitos apresentam-se morfologicamente idênticos aos humanos, são esferoidais, com núcleo arredondado e ocupando significativa área do total da célula (ROCHA, et al., 2006). Na capivara, os leucócitos agranulócitos apresentam morfologia semelhante aos demais mamíferos, segundo Arouca (2000). No rato do mato (*Callomys callosus*), os linfócitos são esferoidais, com citoplasma escasso e núcleo arredondado, com ou sem chanfradura, medindo, em média, 9,6m de diâmetro. Na raposa do pantanal (*Cerdocyon thos*), conforme pesquisas realizadas por Silva et al. (2004), os linfócitos variaram de tamanho pequeno a grande, sendo os pequenos mais observados e mediram 6,48 micrômetros de diâmetro, apresentando um núcleo preenchendo quase que totalmente a célula, com pouca área citoplasmática observável.

Os monócitos, maiores células circulantes no organismo dos mamíferos, possuem abundante citoplasma de coloração azul acinzentado contendo numerosos grânulos azurófilos. Nos primatas e no homem, o núcleo é excêntrico e de formato reniforme e possui uma grosseira rede de cromatina com espaços claros. Observamos nessas células porções do núcleo que aparentam lobos superpostos com limites nitidamente demarcados (GARTNER; HIATT, 2007). No rato do mato, segundo Silva et al., (2003) os monócitos são as maiores células, com formato esferoidal, com citoplasma abundante e levemente basófilo e núcleo esferoidal ou em forma de letra “C” e na raposa do pantanal (SILVA et al., 2004) os monócitos mediram 9,23 micrômetros de diâmetro com núcleo parcialmente lobulado com formato de grão de feijão.

Os neutrófilos constituem uma linha de defesa celular contra a invasão de microrganismos, são fagócitos ativos de partículas de pequenas dimensões. Essas células esféricas, enquanto circulantes, condição em que parecem inativas, deformam-se tão logo

toquem um substrato sólido sobre o qual possam emitir pseudópodes. A partícula a ser fagocitada é rodeada por pseudópodes, que se fundem em torno dela (JUNQUEIRA; CARNEIRO, 1999; COLLARES-BUZATO, 2005).

Nos mamíferos, os neutrófilos são os mais populosos dos leucócitos, têm cerca de 9 a 12 micrômetros no ser humano e apresenta citoplasma de tonalidade salmão rosa quando corado pelo método de Leishman, contendo muitos grânulos azurófilos e núcleo multilobulado (BUSH et al., 1982; BRITO JÚNIOR, et al., 1997; GARTNER; HIATT, 2007). Em roedores, como o rato do mato, são esferoidais, com granulações pouco evidentes, núcleo segmentado em lóbulos, com 11,52 micrômetros de diâmetro em média (SILVA et al., 2003). Na capivara, o núcleo do neutrófilo apresenta lóbulos distintos e o citoplasma contém grânulos bem marcantes (AROUCA, 2000; MADELLA et al., 2006). Na raposa do pantanal, os neutrófilos mediram 10,18 micrômetros de diâmetro com núcleo de forma irregular com lobos proeminentes e citoplasma com coloração cinza clara.

Os eosinófilos em primatas e no ser humano têm cerca de 14 micrômetros de diâmetro e possuem numerosos grânulos grandes e esféricos. O núcleo é azul escuro em coloração de Leishman e Giemsa, bilobulado, assemelhando-se a um headphone (BRITO JÚNIOR, et al., 1997; HOFFBRAND et al., 2006; GARTNER; HIATT, 2007). Silva et al. (2003) relatam que os eosinófilos do rato do mato são esferoidais, com granulações evidentes e acidófilas, com núcleo lobulado, em “s” medindo 11,53 micrômetros de diâmetros, em média. Na capivara, Arouca et al. (2000) afirmaram que os eosinófilos possuem granulações eosinofílicas bem marcantes em maior quantidade que os neutrófilos, e que estas granulações ocupavam totalmente o citoplasma. Já na raposa do pantanal, os eosinófilos mediram 10, 12 micrômetros de diâmetro com estrutura similar aos neutrófilos diferindo apenas por possuir maior quantidade de granulações (SILVA et al., 2004).

Os basófilos são os leucócitos granulócitos menos numerosos nos mamíferos (HOFFBRAND et al., 2006; GARTNER; HIATT, 2007) e nas aves (FORTES, 2004). Nos primatas (BUSH, M. et al., 1982; BRITO JÚNIOR, et al., 1997) e no homem (GARTNER; HIATT, 2007), medem cerca de 8 a 10 micrômetros de diâmetro com citoplasma preenchido com grandes grânulos basófilos; Na capivara, segundo Madella et al. (2006), os basófilos assemelham-se aos das demais espécies. No entanto, no rato do mato, Silva et al. (2003) não encontraram basófilos no sangue periférico destes animais.

As plaquetas são pequenos fragmentos celulares arredondados, produzidas na medula óssea por fragmentação do citoplasma da medula óssea. Não possuem núcleo e

frequentemente estão agrupadas e apresentam uma região granular central de tonalidade azul-escuro, o granulômero, e uma região clara periférica, de tonalidade azul-clara, o hialômero (HOFFBRAND, 2006; GARTNER; HIATT, 2007).

Matos e Matos (1998) afirmam que as plaquetas, nos mamíferos roedores, oscilam dentro de determinados limites, podendo haver variação entre animais jovens e adultos. Para Dukes (1996), em algumas espécies de mamíferos pode ocorrer trombocitose provisória após traumatismos ou enfermidades e ainda devido algumas lesões na medula. Quanto à morfologia, conforme Hoffbrand (2004), as plaquetas podem ter diversas formas e variações morfológicas, podendo estar agrupadas ou apresentarem alterações de tamanho e da membrana plasmática, indicando atividade plaquetária.

Estruturalmente, este trabalho foi dividido em introdução geral, revisão de literatura e um capítulo apresentado na forma de artigo científico, obedecendo as normas do periódico *Ciência Animal Brasileira*, intitulado: Morfologia e morfometria das células do sangue periférico de cutias (*Dasyprocta primnolorpha*, Wagler, 1831). Além das referências bibliográfica gerais e anexos.

3 - CAPÍTULO I*

* Apresentado segundo as normas do periódico *Ciência Animal Brasileira* - ISSN -1518 2797

1 **MORFOLOGIA E MORFOMETRIA DAS CÉLULAS DO SANGUE PERIFÉRICO DE**
2 **CUTIAS (*Dasyprocta primnolopha*, Wagler, 1831)***

3
4 **Agouti pheriferal blood cells morphology and morphometric (*Dasyprocta primnolopha*,**
5 **Wagler, 1831)**

6
7 **Aírton Mendes Conde Júnior¹; Maria Acelina Martins de Carvalho**

8 ¹ Universidade Federal do Piauí – Centro de Ciências Agrárias – Departamento de
9 Morfofisiologia Veterinária – CEP: 64049-550 – Teresina - Piauí. E-mail:
10 airtoncondejr@uol.com.br

11 **Resumo**

12 Utilizaram-se 30 cutias (*Dasyprocta primnolopha*), adultas, criadas no Núcleo de Estudo e
13 Preservação de Animais Silvestres da Universidade Federal do Piauí. Esfregaços de sangue
14 obtidos dos animais foram corados pelo método de Leishman e analisados em microscópio de
15 luz. As células foram mensuradas utilizando programa para análise de imagens (Leica QWin –
16 Image Processing and Analysis Software). Identificaram-se eritrócitos maduros, reticulócitos,
17 linfócitos, eosinófilos, neutrófilos basófilos, monócitos e plaquetas. Os eritrócitos de cutias
18 apresentam forma elíptica, anucleados com 5,64 micrômetros e, média, $\pm 0,38$. Os linfócitos são
19 células esferoidais com citoplasma escasso, núcleo arredondado muito denso e central e medem,
20 em média, 13,20 micrômetros $\pm 0,35$. Os monócitos são levemente basófilo, com núcleo
21 esferoidal com constrição central e têm, em média, 20,59 micrômetros $\pm 0,32$. Os neutrófilos são
22 esferoidais com núcleo polimorfolobulado e medem 11,2 micrômetros $\pm 0,20$. Os eosinófilos são
23 esféricos com núcleo lobulado e medem, em média, 14,25 micrômetros de $\pm 0,36$. Os basófilos ,
24 com abundância de grânulos citoplasmáticos, têm 9,8 micrômetros de diâmetro, e média, $\pm 0,30$.
25 Foi freqüente pleomorfismo plaquetário. As cutias apresentam células adultas diferenciadas em
26 eritrócitos, linfócitos, eosinófilos, neutrófilos, monócitos, basófilos e plaquetas, com morfologia
27 semelhante aos demais roedores e outros mamíferos assim como nos humanos e primatas. Os
28 tipos celulares do sangue periférico, a morfologia e morfometria das células sanguíneas não
29 sofrem variações em função do sexo.

30
31 **Palavras- chave:** cutias, células sanguíneas, morfologia.

* Parte de Dissertação do primeiro autor apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal da UFPI

Abstract

Thirty adults agoutis (*Dasyprocta primnolopha*) from the Nucleus of Study and Preservation of Wild Animals in Federal University of the Piauí had used. Blood scrubs of these animals were colored by the Leishman method and analyzed in light microscope. The cells had been measured using program for images analyze (Leica QWin - Image Processing and Analysis Software). Mature erythrocytes, basophil reticulocytes, lymphocyte, eosinophil, neutrophil, monocyte and thrombocytes had been identified. The erythrocytes of agoutis present elliptical form, without nucleus with 5,64 micrometers \pm 0,38. The lymphocytes are spherical cells with scarce cytoplasm, dense and very central rounded of nucleus and measure 13,20 micrometers \pm 0,35. The monocyte have 20,59 micrometers \pm 0,32. The neutrophil are spherical and measure 11,2 micrometers \pm 0,20. The eosinophil are spherical with lobated nucleus and had 14,25 micrometers \pm 0,36. Only five basophil had been observed, with abundance of cytoplasmic granules with 9,8 micrometers of diameter \pm 0,30. It was frequent thrombocyte pleomorfism. It was verified similarity of the cellular constituents in peripheral blood in agoutis and other rodents and with the man. We didn't observe difference relation to the sex.

Key- words: aguti; blood cells; morphology

Introdução

Pesquisas envolvendo animais da fauna brasileira vêm crescendo acentuadamente nesses últimos anos, concentradas, na maioria das vezes, na importância da preservação de algumas espécies, na produção de alimentos e de rendimentos ou, ainda, na busca de modelos alternativos para pesquisas experimentais (FORTES, et al., 2005). Entre as espécies silvestres brasileiras, destaca-se a cutia (*Dasyprocta sp*), roedor de porte médio, pertencente à ordem Rodentia, subordem Histricomorpha, família Dasyproctidae, gênero *Dasyprocta*, encontrada em toda a América. São animais terrestres de hábitos diurnos, extremamente ágeis, possuem pernas finas em relação ao tronco o que torna estes animais excelente corredores. Têm pelagem áspera, uniforme na cor ocre, variando nos tons, alaranjado ao avermelhado (HOSKEN, 2001; ARRUDA; JULIÃO, 2007). Apresentam em média, 50 cm de comprimento, do focinho à base da cauda, pesam cerca de 2 a 3 Kg, vivendo cerca de 8 a 10 anos (DEUTSCH e PÚGLIA, 1988).

Conhecimentos sobre a morfofisiologia em diferentes espécies animais podem elucidar mecanismos funcionais ainda não bem estabelecidos, assim como, beneficiar a própria espécie no relativo às suas patologias, exploração e conservação. De outra forma, se constitui aspecto relevante nas investigações a busca de modelos biológicos para estudos aplicados à

65 saúde animal e humana, sendo utilizados, há algum tempo, roedores em criações laboratoriais
66 para trabalhos experimentais, como testes de fármacos no combate a doenças e observações
67 sobre o desenvolvimento de patologias. Investigações enfocam a importância do conhecimento
68 animal para a prática da medicina humana, como Ladgies (1990) e Niemeyer (2001) que citam o
69 cão como um modelo pré-clínico para o desenvolvimento de pesquisas em hematologia.

70 A caracterização morfológica e morfométrica dos tipos celulares do sangue
71 periférico é fundamental para auxiliar no diagnóstico diferencial das doenças e propicia
72 identificar células adultas normais circulantes, além de possibilitar o embasamento teórico
73 necessário para pesquisas sobre a viabilidade funcional de órgãos hematopoiéticos, investigação
74 da ontogenia de células sanguíneas, assim como, a identificação e caracterização das células
75 sanguíneas indiferenciadas contidas em órgãos com acúmulo de volume sanguíneo.

76 Em cutias, não foram verificados estudos sobre os parâmetros morfológicos e
77 morfométricos das células sanguíneas. Mangrich-Rocha, et al. (2000) estudaram os valores
78 normais do hemograma de cutias (*Dasyprocta azarae*) e Ribeiro (2005) analisou parâmetros
79 sobre o perfil bioquímico e valores hematológicos de cutias criadas no Núcleo de Estudo e
80 Preservação de Animais Silvestres da UFPI.

81 Em relação às características morfológicas das células sanguíneas, destacam-se na
82 literatura, os estudos das hemácias, pequenos reservatórios de hemoglobina, sem núcleo nos
83 mamíferos e nucleadas nos répteis e aves, especializadas em transportar oxigênio para todos os
84 tecidos. Em humanos e primatas têm a forma de um disco bicôncavo apresentando cerca de 8
85 micrômetros de diâmetro e 2 micrômetros de espessura (SACHER; MCPHERSON, 2002;
86 NAVES, et al., 2006). Nos felinos domésticos têm diâmetro de 5,9 micrômetros (BANKS,
87 1991); em roedores como na capivara, (*Hydrochoerus hydrochaeris*), as hemácias são grandes,
88 com diâmetro de 8,5 a 9 m (AROUCA et al., 2000); no rato do mato (*Callomys callosus*) são
89 discos bicôncavos anucleados acidófilos que medem 5,73m, em média, de diâmetro (SILVA et
90 al., 2003). Em estudos realizados com ratos wistar tratados com porangaba, Rocha, et al. (2006)
91 identificaram, no grupo controle, hemácias medindo 0,63 micrômetros e no grupo experimental
92 0,61micrômetros, e concluíram que existe influência do extrato de *Cordia salicifolia* no tamanho
93 dos eritrócitos. Nos cães, as hemácias medem 7,0 micrômetros de diâmetro (BANKS, 1991) e na
94 raposa 7,98 micrômetros (SILVA et al., 2004). Em répteis e anfíbios as hemácias são
95 ovalocíticas (GARTNER; HIATT, 2007). Nas aves, conforme observações feitas por Santos
96 (2001) e Fortes (2004), os eritrócitos apresentam forma arredondada nas fases imaturas e

97 tornam-se elípticos com a maturação não perdendo o núcleo em nenhuma fase do
98 desenvolvimento.

99 Em relação aos leucócitos agranulócitos, na capivara, apresentam morfologia
100 semelhante aos dos demais mamíferos (AROUCA, 2000), já no rato do mato (*Callomys*
101 *callosus*), os linfócitos são esferoidais, com citoplasma escasso e núcleo arredondado, com ou
102 sem chanfradura, medindo , em média, 9,6m de diâmetro. Os monócitos nesses animais são as
103 maiores células, com formato esferoidal, com citoplasma abundante e levemente basófilo e
104 núcleo esferoidal ou em forma de letra “C” (SILVA et al., 2003).

105 Nos mamíferos, os neutrófilos são os mais populosos dos leucócitos, têm cerca de
106 9 a 12 micrômetros no ser humano e apresenta citoplasma de tonalidade salmão rosa quando
107 corado pelo método de Leishman, contendo muitos grânulos azurófilos e núcleo multilobulado
108 (BUSH et al., 1982; BRITO JÚNIOR, et al., 1997; GARTNER; HIATT, 2007) Em roedores
109 como o rato do mato, são esferoidais, com granulações pouco evidentes, núcleo segmentado em
110 lóbulos, com 11.52 micrômetros de diâmetro em média (SILVA et al., 2003). Na capivara, o
111 núcleo do neutrófilo apresenta lóbulos distintos e o citoplasma contem grânulos bem marcantes
112 (AROUCA, 2000; MADELLA et al., 2006).

113 Os eosinófilos em primatas e no ser humano, têm cerca de 14 micrômetros de
114 diâmetro e possuem numerosos grânulos grandes e esféricos. O núcleo é azul escuro em
115 coloração de Leishman, bilobulado, assemelhando-se a um headphone (HOFFBRAND et al.,
116 2004; GARTNER; HIATT, 2007). Silva et al. (2003) relatam que os eosinófilos do rato do mato
117 são esferoidais, com granulações evidentes e acidófilas, com núcleo lobulado, em “s” medindo
118 11,53micrômetros de diâmetros, em média. Na capivara, Arouca et al. (2000) afirmam que os
119 eosinófilos possuem granulações eosinofílicas bem marcantes em maior quantidade que os
120 neutrófilos, e que estas granulações ocupam o citoplasma totalmente. Na raposa do pantanal,
121 Silva et al. (2004) afirmam que os eosinófilos, nesses animais, são estruturas similares aos
122 neutrófilos diferindo apenas por terem número maior de granulações, medindo 10, 12
123 micrômetros de diâmetro.

124 Matos e Matos (1998) relataram que as plaquetas dos roedores oscilam dentro de
125 determinados limites podendo haver variação entre animais jovens e adultos. Conforme Dukes
126 (1996), em algumas espécies de mamíferos pode ocorrer trombocitose provisória após
127 traumatismos ou enfermidades e ainda devido algumas lesões na medula. Para Hoffbrand et al.,
128 2004, as plaquetas podem ter diversas formas e variações morfológicas, podendo estar agrupadas
129 ou apresentarem alterações de tamanho e forma, indicando atividade plaquetária.

130 O objetivo deste trabalho foi avaliar a morfologia e morfometria dos constituintes
131 celulares do sangue periférico de cutias, motivado pela ausência de dados na literatura e ainda
132 para fundamentar pesquisas sobre ontogenia de células sanguíneas e identificação de células
133 hematopoiéticas.

134

135 **Material e Métodos**

136 Foram utilizadas 30 cutias (*Dasyprocta primnolopha*), 15 machos e 15 fêmeas,
137 adultas, criadas no Núcleo de Estudo e Preservação de Animais Silvestres (NEPAS) da
138 Universidade Federal do Piauí, que foram capturadas com puçá, contidas por meio físico,
139 pesadas, identificadas e observadas quanto ao estado geral aparente de saúde para garantir
140 animais hígidos para comporem este trabalho.

141 As amostras do sangue foram coletadas no Núcleo de Estudos e Preservação de
142 Animais Silvestres e processadas no Laboratório de Pesquisas Morfológicas em Ciência Animal
143 da Universidade Federal do Piauí no Centro de Ciências Agrárias

144 Foram coletados 3ml de sangue de cada animal, por punção da veia pudenda
145 externa, conforme sugestão de Pachally (1999) (figura 1). Foi utilizada seringa descartável com
146 capacidade para 5ml, provida de agulha 30x7. Imediatamente após a coleta, foi transferida uma
147 gota de sangue para uma lâmina de vidro e foi realizada uma extensão delgada de cada animal,
148 que foi fixada com metanol absoluto e, posteriormente, submetida a coloração. As amostras,
149 então, foram colocadas em tubos de ensaio com tampa de borracha marca neotube contendo uma
150 gota de anticoagulante EDTA[†] (ácido etilenodiamino tetracético) a 10% em água destilada e
151 posteriormente homogeneizadas. As amostras foram acondicionadas em isopor com gelo e
152 levadas ao laboratório onde procedemos com a confecção de três esfregaços delgados de cada
153 animal do sangue armazenado no tubo, totalizando 4 lâminas de cada animal, uma obtida no
154 momento da coleta, sem EDTA e 3 obtidas no laboratório após armazenagem no tudo, os quais
155 foram fixados com metanol absoluto e submetidos à colorações específicas para observação ao
156 microscópio de luz.

[†] EDTA.....1g
Água destiladaq.s.p.....10ml



Figura 1 – Fotografia da região inguinal de cutia (*Dasyprocta prinnolorpha*) onde se demonstra a venopunção da veia pudenda externa esquerda.

157

158

159

160

161

162

163

164

165

166

167

168

169

170

171

172

173

174

175

Após obtenção e fixação dos 120 esfregaços (4 de cada animal) com metanol, as lâminas foram coradas pelo método de Leishman. Inicialmente foram secas ao ar; cobertas em toda a extensão com corante de Leishman † a 0,2% em metanol, deixadas por 5 minutos com o corante; cobertas com gotas de água de coloração §, lavadas em água corrente e posteriormente, secas ao ar (TOLOSA, et al., 2003).

As células sanguíneas coradas pelo método de Leishman foram examinadas ao microscópio de luz da marca CARL ZEISS, utilizando ocular 10x e uma objetiva de imersão de 100x. e fotografadas com a utilização de um sistema fotomicrográfico acoplado a adaptador para fotos, condensador universal sistema microscópio (Leica Q550 Servers – Image and Peripheral Server Software).

Das quatro lâminas obtidas de cada animal, uma foi escolhida, aleatoriamente, para que se procedesse a morfometria das células sanguíneas. As lâminas escolhidas foram focalizadas em microscópio de luz em objetiva de imersão de 100x adaptado a sistema fotomicrográfico, onde foram obtidas fotomicrografias em formato VGA, que foram transferidas para o computador e capturadas com o auxílio de um software analisador de imagens (Leica QWin – Image Processing and Analysis Software) onde foram identificados e mensurados os

† Corante de Leishman:

Corante de Leishman.....0,2g

Metanol.....q.s.p.....100ml

§ Água de coloração:

Água destilada fervida durante dez minutos e armazenada em vidro neutro.

176 tipos celulares. Foram medidas trinta células do mesmo tipo, com exceção dos basófilos, de cada
177 um dos trinta animais, obtendo-se, assim, diâmetro médio individual de cada animal, diâmetro
178 médio geral da amostra e desvio padrão.

179

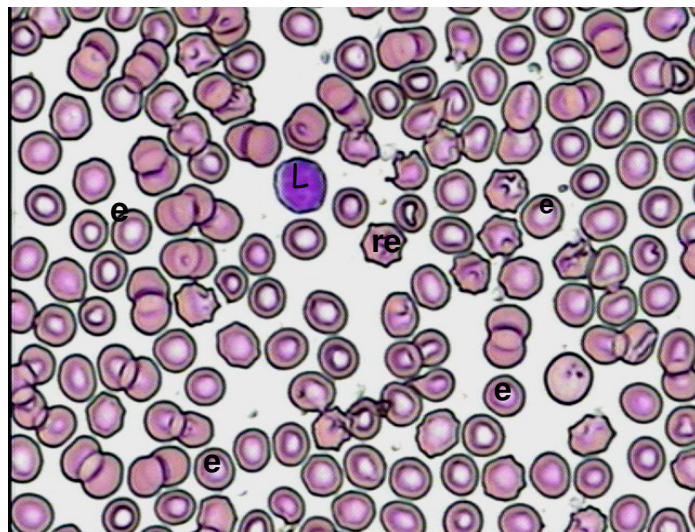
180 **Resultados e Discussão**

181 O sangue periférico de cutias apresentou alta celularidade que dificultou a
182 obtenção de extensões suficientemente delgadas que possibilitasse a observação morfológica das
183 células sanguíneas. Este fato pode estar relacionado ao stress provocado pela contenção física, a
184 qual influencia diretamente na concentração das células sanguíneas, conforme relatos feitos por
185 Garcia Navarro e Pachaly (1994) os quais indicam a utilização de fármacos para diminuir fatores
186 relacionados ao stress na contenção de Dasyproctideos. Por outro lado, o uso da contenção
187 química, segundo Diniz (1997) e Lasson et al. (1999) pode alterar os parâmetros hematológicos e
188 interferir na morfologia celular.

189 Foram identificados eritrócitos maduros, reticulócitos, linfócitos, eosinófilos,
190 neutrófilos basófilos, monócitos e plaquetas, assim como observado em outras espécies animais
191 como no macaco prego (NAVES et al., 2006), na raposa do pantanal (SILVA et al, 2004), na
192 capivara (AROUCA, 2000; MADELLA, 2006), no rato do mato (SILVA et al., 2003) e em aves
193 (SANTOS, 2001; FORTES, 2004). Não foram identificadas diferenças quanto aos tipos celulares
194 sanguíneos encontrados relacionadas ao sexo. Em cutias machos e fêmeas observamos os
195 mesmos tipos celulares. No entanto, alguns autores afirmam que ocorrem diferenças
196 significativas relacionadas ao sexo (BUSH et al., 1982; LASSON et al., 1999), outros citam que
197 o sexo não interfere na celularidade sanguínea (HACK; GLEISER, 1982; ROBERTS et al.,
198 1989; RIBEIRO, 2005).

199 Os eritrócitos, assim como é visto nos seres humanos (HOFFBRAND et al., 2006;
200 GARTNER; HIATT, 2007), primatas (BUSH et al., 1982; BRITO JÚNIOR, et al., 1997),
201 carnívoros (BANKS, 1991; SILVA et al, 2004), outros roedores (AROUCA, 2000; SANTOS,
202 2001; MADELLA et al, 2006) e aves (FORTES, 2004) foram os tipos celulares mais abundantes
203 identificados no sangue periférico desses animais. Apresentaram forma elíptica, anucleadas, e
204 bem como verificado na raposa do pantanal (*Cerdosyon thous*) por Silva et al. (2004) e nos
205 carnívoros domésticos (BANKS, 1991) são mais corados na periferia e menos corados na região
206 central, o que nos sugeriu sua biconcavidade (figura 2). O conteúdo interno dessas células foi
207 visto à microscopia de luz de modo homogêneo. Observou-se também uma grande
208 deformabilidade da membrana citoplasmática que de acordo com a literatura (GUYTON, 1989;

209 DUKES. 1996; CARR; RODAK, 2000; HOFFBRAND, 2006; GARTNER; HIATT, 2007) é
210 essencial para desenvolver atividades específicas dessas células como o transporte de gases. Os
211 eritrócitos tiveram, em média, 5,80 micrômetros de diâmetro com desvio padrão de $\pm 0,38$, sendo
212 o valor máximo encontrado de 6,8 micrômetros e o mínimo de 5,25 micrômetros. Estes valores
213 foram próximos aos observados por Silva et al. (2003) para os eritrócitos do rato do mato que
214 encontraram o diâmetro de 5,73 micrômetros, em média, com desvio padrão de $\pm 0,30$. No
215 entanto, distanciaram-se dos observados na capivara que possui eritrócitos grandes variando de
216 8,5 a 9,0 micrômetros de diâmetro (AROUCA, 2000) e dos encontrados na raposa do pantanal
217 por Silva et al. (2004) que tem eritrócitos medindo, em média, 7,98 micrômetros. Identificaram-
218 se eritrócitos jovens, ainda com resquícios de organelas, possivelmente ribossomos, formando
219 uma rede interna, característica de reticulócitos.



220 **Figura 2** – Fotomicrografia de extensão de sangue periférico de
221 cutia (*Dasyprocta primnolorpha*). Observam-se hemácias (e) com
222 forma elíptica, anucleadas, menos coradas na região central.
Identifica-se também um linfócito (L) e reticulócito (re) Método
de Leishman. Aumento 600x.

223 Dentre os leucócitos, os linfócitos foram os mais facilmente observados no
224 sangue periférico de cutias. Nestes animais, da mesma forma que no rato do mato (SILVA et al.,
225 2003), na capivara (AROUCA, 2000; MADELLA et al., 2006), na raposa do pantanal (SILVA et
226 al., 2004), nas aves (SANTOS, 2001; FORTES, 2004) e no ser humano e primatas
227 (HOFFBRAND, 2006; GARTNER; HIATT, 2007) os linfócitos são células esferoidais, com
228 citoplasma escasso e basofílico, núcleo arredondado muito denso e central com cromatina frouxa
229 e pequenas áreas de cromatina condensada, com ou sem chanfradura. Nas cutias, os linfócitos
230 são grandes, mediram 13,20 micrômetros de diâmetro, em média, com desvio de $\pm 0,35$
231 micrômetros, diferindo dos valores encontrados no rato do mato (SILVA, et al., 2003) que teve

232 como valor médio de 9,67 micrômetros de diâmetros com desvio de $\pm 0,40$ micrômetros e do
233 encontrado por Silva et al. (2004) de 8,91 micrômetro ara a raposa do pantanal (figura 3 - A).

234 Quanto aos eosinófilos, assim como na capivara (AROUCA, 2000; MADELLA et
235 al., 2006), apresentaram-se esféricos, com citoplasma repleto de grânulos uniformes maiores e
236 em maior número em relação aos neutrófilos, muitas vezes sobrepondo-se ao núcleo. São
237 arredondados e eosinófilicos (figura 3 – B). O núcleo é lobulado, com cromatina condensada.
238 Contrastando com os valores observados no rato do mato (SILVA et al., 2003), que indicam
239 valor médio de 11,53 micrômetros de diâmetro, os eosinófilos, na cutia foram maiores, mediram
240 14,25 micrômetros de diâmetro, em média, com desvio de $\pm 0,36$, bem maiores dos que foram
241 encontrados por Silva et al. (2004) na raposa do pantanal.

242 As cutias apresentam neutrófilos esferoidais com granulações eosinófilicas
243 redondas, em menor quantidade que os eosinófilos, distribuídas espaçadamente no citoplasma
244 que, diferentemente do verificado no rato do mato (SILVA et al., 2003), são evidentes à
245 microscopia de luz. O núcleo apresentou-se polimorfolobulado (figura 3 - C e D). Mediram 11,2
246 micrômetros de diâmetro, em média, com desvio de $\pm 0,20$ micrômetros, similarmente ao
247 observado no rato do mato (SILVA et al., 2003), no entanto, menores que os observados na
248 raposa do Pantanal por Silva et al. (2004).

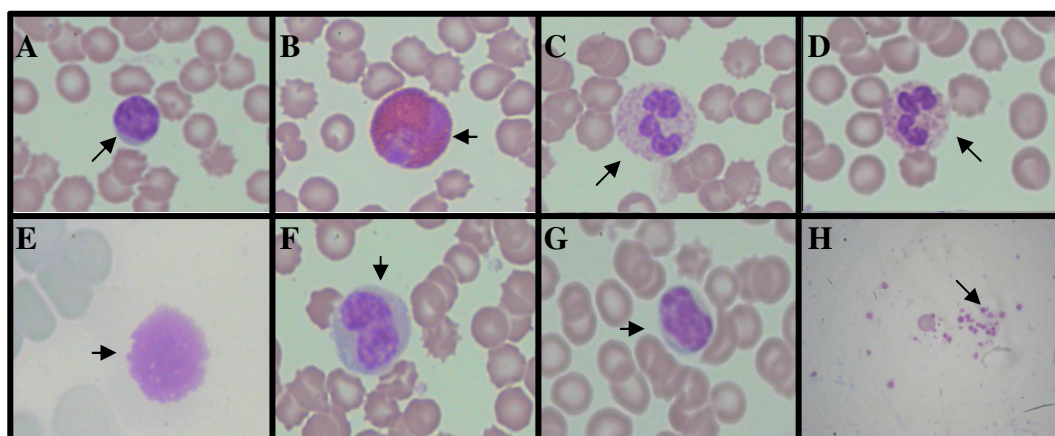
249 Em toda nossa amostra, apenas cinco basófilos, caracterizados por abundância de
250 grânulos citoplasmáticos que cobrem a superfície e impedem a observação do núcleo. No rato do
251 mato, Silva et al. (2003) relatam não ter identificado nenhum basófilo no sangue periférico
252 destes animais, o que nos faz refletir sobre o tamanho da amostra utilizada pelos pesquisadores,
253 que foi de apenas oito animais diante da escassez deste tipo celular no sangue periférico. Na
254 raposa do pantanal, Silva et al. (2004) afirmam que os basófilos terem sido raramente vistos nas
255 lâminas e encontraram média de diâmetro destas células de 13,36 micrômetros, diferindo do
256 tamanho dos basófilos da cutia, que mediram, em média, 9,8 micrômetros de diâmetro, com
257 desvio de $\pm 0,30$ micrômetros (figura 3 – E).

258 Os monócitos foram as maiores células do sangue periférico de cutias, da mesma
259 forma que em outras espécies de mamíferos (AROUCA, 2000; HOFFBRAND, et al., 2006;
260 MADELLA et al., 2006; GARTNER; HIATT, 2007). Mediram, em média, 20,59 micrômetros
261 de diâmetro $\pm 0,32$ micrômetros, bem maiores que os monócitos do rato do mato, que medem
262 12,19 micrômetro de diâmetro com desvio padrão de $\pm 0,63$ micrômetros (SILVA et al., 2003) e
263 do que os da raposa, que possui monócitos pequenos em relação aos outros animais, medindo
264 9,23 micrômetros, conforme relatado por Silva et al. (2004). Apresentaram citoplasma

265 abundante, levemente basófilo, núcleo esferoidal, com constrição central e formato de grão feijão
266 (figura 3 – F e G).

267 As plaquetas foram vistas em grande número nas extensões de sangue periférico
268 de cutias e, em sua maioria, observou-se pleomorfismos, da mesma forma que na raposa do
269 pantanal (Silva et al., 2004), e agrupamento (figura 3- H) o que, segundo Hoffbrand, et al. (2006)
270 sugere atividade plaquetária.

271



272

273

274 Figura 3. A – linfócito esferoidal com citoplasma escasso; B – eosinófilo esférico repleto de
275 grânulos; C e D – neutrófilos segmentados; E – basófilo com granulações por todo citoplasma,
impedindo visualização do núcleo; F e G – Monócito; H – plaquetas ativas aglomeradas

275

276 Conclusões

277 As cutias (*Dasyprocta primnolorpha*) apresentam no sangue periférico células
278 adultas diferenciadas em eritrócitos, linfócitos, eosinófilos, neutrófilos, monócitos, basófilos e
279 plaquetas, com morfologia semelhante aos demais roedores e outros mamíferos, assim como, aos
280 humanos e primatas. Tendem, assim, a serem modelos experimentais viáveis para o estudo de
281 alterações morfológicas das células sanguíneas circulantes.

282 Os tipos celulares do sangue periférico, a morfologia e morfometria das células
283 sanguíneas não sofrem variações em função do sexo.

284 Para caracterização e mensuração das células do sangue de cutias, com vistas a
285 diferenciação celular para estudos relacionados a ontogenia de células hematopoiéticas, pode-se
286 utilizar o método de Leishman.

287

288 **Referências Bibliográficas**

- 289 AROUCA, M. E., et al. Valores hematológicos de capivaras criadas no município de
290 Botucatu, SP. **Ciência Rural**, Santa Maria, v 30, n. 5, p. 813-817, 2000.
- 291 ARRUDA, M.; JULIÃO, J. **O papel ecológico da cutia: um mamífero roedor encontrado em**
292 **áreas urbanas.** 2006. Disponível em: (www.tvcultura.com.br/reportereco). Acesso em
293 06/10/2007 as 22:00h.
- 294 BANKS, W. J. **Histologia veterinária aplicada.** 2. ed. São Paulo: Manole, 1991.
- 295 BRITO JÚNIOR, L. C., et al. Valores hematológicos do macaco prego, *Cebus apella* (L.,
296 1758), reproduzido e mantido em cativeiro. **Revista Brasileira de Medicina Veterinária.**
297 Rio de Janeiro. v. 19, n. 5, p. 188-192, 1997.
- 298 BUSH, M., et al. Hematologic values of captive golden lion tamarins (*Leontopithecus*
299 *rosalia*): variatins with sex, age, and health status. **Laboratory Aniaml Science**, Memphis,
300 v. 32, n. 3, p. 294-297, 1982.
- 301 CARR, J. H.; RODAK, B. F. **Atlas de hematologia clínica.** São Paulo: Santos, 2000.
- 302 DEUSTSCH, L. A.; PUGLIA, L. R. R. **Os animais silvestres: proteção, doenças e manejo.**
303 Rio de Janeiro: Globo, 1988.
- 304 DUKES, H. **Fisiologia dos animais domésticos.** 10 ed. Rio de Janeiro: Guanabara, 1996.
- 305 FORTES, E. A. M., Aspectos morfológicos da tuba uterina de cutias (*Dasyprocta aguti*,
306 Mammalia: Rodendia). **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science.**
307 São Paulo, v. 42, n. 2, p. 130 – 134, 2005.
- 308 FORTES, E. A. M. **Morfologia, eritrograma e leucograma do sangue periférico de ema**
309 **(*Rhea americana*, Linnaeus, 1758).** Teresina: 2004. 57p. Dissertação – Mestrado em
310 Ciência Animal, Universidade Federal do Piauí, 2004.
- 311 GARCIA-NAVARRO & PACHALY. **Manual de hematologia veterinária.** São Paulo:
312 Varela, 1994.
- 313 GARTNER, L. P.; HIATT, J. L. **Atlas colorido de histologia.** 4. ed. Rio de Janeiro:
314 Guanabara Koogan, 2007.
- 315 GUYTON, A. C. **Tratado de fisiologia médica.** 7 ed. Rio de Janeiro: Guanabara, 2002.

- 316 HACK, C. A.; GLEISER, C. A.; Hematologic and chemical reference values for adult and
317 juvenile baboons (*Papio sp.*) **Laboratory Animal Science**, Memphis, v. 32, n. 5, p. 502-
318 505. 1982.
- 319 HOFFBRAND, A. V.; PETTIT, J.E.; MOSS, P. A. H. **Hematologia**. 4 ed. São Paulo:
320 Artmed, 2006.
- 321 HOSKEN, F. M. **Criação de cutias**. Viçosa: Aprenda Fácil, 2001.
- 322 JUNQUEIRA, L. C. U.; CARNEIRO, J. **Histologia básica**. 10. ed. Rio de Janeiro:
323 Guanabara, 2004.
- 324 LADIGES, W. C. STORB, R.; THOMAS, E. D. Canine models of bone marrow
325 transplantation. **Lab. Ann. Sci.** v 40. n. 11, 1990.
- 326 LARSSON, M. H. M., et al. Hematological values of *Cebus apella* anesthetized with
327 ketamine. **Brazilian Journal of the Veterinary Research and Animal Science**, São Paulo,
328 v. 36, n. 3, p. 131-135. 1999.
- 329 LOOMIS, M. R.; HENRICKSON, R. V.; ANDERSON, J. H. Effects of ketamine on the
330 hemogram of rhesus monkeys (*Macaca mulatta*). **Laboratory Animal Science**, Memphis. v.
331 30, n. 5, p. 851-853. 1980.
- 332 MACWILLIAN, P. S.; Guia de hematologia para cães e gatos. São Paulo: Roca. 2003.
- 333 MADELLA, D. A.; RODRIGUES NETO, E. J. R. et al. Valores hematológicos de capivara
334 (*Hydrochoerus hydrochaeris*) de vida livre na região de Campinas – SP. **Ciência Rural**,
335 Santa Maria, v.36, n.4, p. 1321-1324. 2006.
- 336 MANGRICH-ROCHA, R. M. V. **Contribuição ao estudo dos valores normais de**
337 **hemograma de cutias (*Dasyprocta azarae*, Lichtenstein, 1823)**. Curitiba: 2000. 42p.
338 Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias). Universidade Federal do Paraná. 2000.
- 339 MATOS, M. S & MATOS, P. F. **Laboratório clínico médico-veterinário**. 2. ed, São Paulo:
340 Atheneu, 1995.
- 341 NAVES, E. A., et al. Valores hematológicos de macaco prego (*Cebus apella* – Linnaeus,
342 1758) em cativeiro. **Bioscience Journal**. v. 22. n. 2, p. 125-131, 2006.
- 343 NIEMEYER, G. P.; HUDSON, J. BRIFGMAN, R. Isolation and characterization of canine
344 hematopoietic progenitor cells. **Experimental Hematology**, v. 29, p 686 – 693, 2001.
- 345 PACHALY, J. R. Hematologia dos animais selvagens. In: GARCIA-NAVARRO, C. E. K.;
346 PACHALY, J. R. **Manual de hematologia veterinária**. São Paulo: Varela, 1994. p.123-157.

- 347 QUEIROZ, P. V. S. et al. Aspectos hematológicos das cutias (*Dasyprocta prymnolopha*) da
348 região do semi-árido nordestino. In: CONGRESSO PAN AMERICANO DE CIÊNCIAS
349 VETERINÁRIAS – PANVET. São Paulo. **Anais...** São Paulo: 1996. p, 33.
- 350 RIBEIRO, E. E. A. **Perfis do hemograma, proteinograma, ionograma e dosagens**
351 **enzimáticas de cutias (*Dasyprocta sp.*) hípidas, criadas em cativeiro, no Núcleo de**
352 **Estudos e Preservação de Animais Silvestres da UFPI. Influência do sexo e da idade.**
353 Teresina: 2005. 52p. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal), Universidade Federal do
354 Piauí, 2005.
- 355 ROCHA, G.; ROCHA, G. S.; PEREIRA, M. O. Avaliação Morfométrica de hemácias de
356 ratos wistar tratados com porangaba (*Cordia Salicifolia*): Estudo agudo e crônico. **In XXI**
357 **Reunião das Sociedades de Biologia Experimental – FESBE.** São Paulo. 2006.
- 358 ROBERTS, J.; MENDONZA, S. P. hematologic and serum chemistry values *in Callicebus*
359 *moloch europeus*. **Laboratory Animal Science**, Memphis, v. 39, n. 2, p. 163-163, 1989.
- 360 SANTOS, A. A. **Aspectos morfo-citoquímicos das células sanguíneas e ultra-estruturais**
361 **de trombócitos e granulócitos de gavião carijó (*Buteo magnirostris*).** São Paulo: 2001.
362 56p. Dissertação. (Escola Paulista de Medicina). Universidade Federal de São Paulo. São
363 Paulo. 2001.
- 364 SACHER, R. A.; MCPHERSON, R. A. Widman. **Interpretação clínica dos exames**
365 **laboratoriais.** 11. ed. São Paulo: Manole, 2002.
- 366 SILVA, R. A. M. S.; LIMA, E. S. S.; SANCHEZ, V. Estudos preliminares sobre os valores
367 hematológicos de lobiho (*Cerdocyon thous*) do pantanam, MS. **Circular Técnico Embrapa**
368 **Corumbá**, v. 56, n. 1, 2004.
- 369 SILVA, M.; BOLETTI, M. E.; FERRO, E. A. Caracterização morfológica e morfométrica
370 das células do sangue periférico de *Calomys callosus*. **Bioscience Journal**. v. 19, n.1, 2003.
- 371 TOLOSA, E. M. C, et al. Técnica Citológica. In: **Manual de técnicas para histologia**
372 **normal e patológica.** 2. ed. São Paulo. Manole, 2003. Cap 1. p 1 a 18.

Referências Bibliográficas Gerais

- ALMEIDA, M. M. Estudo morfológico e morfométrico do ovário de cutias (*Dasyprocta aguti*, Linnæus, 1766). **Braz. J. vet. Res. Anim. Sci.** v. 40, n. 1, São Paulo, 2003.
- AROUCA, M. E., et al. Valores hematológicos de capivaras criadas no município de Botucatu, SP. **Ciência Rural**, Santa Maria, v 30, n. 5, p. 813-817, 2000.
- ARRUDA, M.; JULIÃO, J. **O papel ecológico da cutia – um mamífero roedor encontrado e áreas urbanas**. Disponível em: <www.tvcultura.com.br/reportereco>. Acesso em 06/10/2007 as 22:00h.
- BANKS, W. J. **Histologia veterinária aplicada**, 2. ed., São Paulo: Manole, 1991.
- BRITO JÚNIOR, L. C, et al. Valores hematológicos do macaco prego, *Cebus apella* (L., 1758), reproduzido e mantido em cativeiro. **Revista Brasileira de Medicina Veterinária**, Rio de Janeiro. v. 19, n. 5, p. 188-192, 1997.
- BUSH, M, et al. Hematologic values of captive golden lion tamarins (*Leontopithecus rosalia*): variations with sex and age, and health status. **Laboratory Animal Science**, Memphis, v. 32, n.3, p. 294-297, 1982.
- COLLARES-BUZATO, C. B. **Células: uma abordagem multidisciplinar**. Barueri: Manole. 2005.
- CARR, J. H.; RODAK, B. F. **Atlas de hematologia clínica**. São Paulo: Santos, 2000.
- DELLMANN, H. D.; BROWN, E. M. **Histologia veterinária**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1982.
- DEUSTSCH, L. A.; PUGLIA, L. R. R. **Os animais silvestres: proteção, doenças e manejo**. Rio de Janeiro: Globo, 1988.
- DUNCAM, J. R.; PRASSE, K. W.; MAHAFFEY, E. A. **Veterinary laboratory medicine**. 3. ed. Iowa: Ames, 1994.
- DUKES, H. **Fisiologia dos animais domésticos**. 10. ed.. Rio de Janeiro: Guanabara,. 1996.
- FAILACE, R. **Hemograma: manual de interpretação**. 3. ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 1995.
- FAIRBROTHER, A.; O'LOUGHLIN, D. Hematological values of the mallard (*Anas platyrhynchos*) during different reproductive states. **J. Wildl. Dis.** v. 26, p. 78-82, 1990.

- FORTES, E.A.M. **Morfologia, eritrograma e leucograma do sangue periférico de ema (Rhea americana, Linnaeus, 1758)**. Teresina: 2004. 57p. Dissertação – Mestrado em Ciência Animal, Universidade Federal do Piauí, 2004.
- FUJIMAKI, Y.; ISODA, M. Fine structural study of leucocytes in the goldfish, *Carassius auratus*. **J. Fish. Biol.**, v.36, n.1, p.821-831, 1990.
- GALLAGHER, P. G. E FERREIRA, J. D. Molecular basis of erythrocyte membrane disorders. **Curr Opin Hematol**. n. 4, p. 128-135, 1997.
- GARCIA NAVARRO, C. E.; PACHALY, J. R. **Manual de hematologia veterinária**. São Paulo: Varela, 1994.
- GARTNER, L. P.; HIATT, J. L. **Atlas colorido de histologia**. 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2007.
- GEORGE, L. L.; ALVES, C. E. R.; CASTRO, R. R. L. **Histologia comparada**. 2. ed. São Paulo: Roca, 1998.
- GORINA, A. B. **A clínica e o laboratório**. 16. ed. Rio de Janeiro: MEDSI, 1996.
- GUNSILLUS, E.; GASTL, G.; PETZAER, A. L. Hematopoietic Stem Cells. **Biomed Pharmacotherapy**. v. 55, p. 186 – 194, 2001.
- GUYTON, A. C. **Tratado de fisiologia médica**. 7. ed. Rio de Janeiro: Guanabara, 2002.
- HERDON, J. B.; TIGGES, J. Hematology and blood biochemical variables of captive chimpanzees: cross-section and longitudinal analysis. **Laboratory Animal Science**, Memphis, v. 51, n. 1, p. 60-62, 2001.
- HOFFBRAND, A.V.; PETTIT, J. E.; MOSS, P. A. H. **Hematologia**. 4. ed. São Paulo. Artmed, 2006.
- HOSKEN, F. M. **Criação de cutias**. Viçosa: Aprenda Fácil, 2001.
- IMAGAWA, T., et al. Morphology of bloodcells in carp (*Cyprinus carpio L.*). **Jpn. J.Vet. Sci.**, v.51, n.6, p.1163-1172, 1989.
- JAIN, C. N. **Essential of veterinary hematology**. Philadelphia: Lea & Febiger, 1993.
- JANINI, P.; JANINE FILHO, P. **Interpretação clínica do hemograma**. 9. ed. São Paulo: Savier, 1978.
- JUNQUEIRA, L. C. U.; CARNEIRO, J. **Histologia básica**. 10. ed., Rio de Janeiro: Guanabara, 2004.
- JUNQUEIRA, L. C.; CARNEIRO, J. **Histologia básica**. 9. ed., Rio de Janeiro: Guanabara, 1999.

- LADIGES, W. C. STORB, R.; THOMAS, E. D. Canine models of bone marrow transplantation. **Lab. Ann. Sci.** v. 40, n. 11, 1990.
- MACWILLIAN, P. S.; **Guia de hematologia para cães e gatos.** São Paulo: Roca, 2003.
- MADELLA, D. A.; RODRIGUES NETO, E. J. R. Valores hematológicos de capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*) de vida livre na região de Campinas – SP. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.36, n.4, p. 1321-1324, 2006.
- MANGRICH-ROCHA, R. M. V. **Contribuição ao estudo dos valores normais de hemograma de cutias (*Dasyprocta azarae*, Lichtenstein, 1823).** Curitiba: 2000. 42p. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias). Universidade Federal do Paraná. 2000.
- MATOS, M. S.; MATOS, P. F. **Laboratório clínico médico-veterinário.** 2. ed. São Paulo: Atheneu, 1998. p. 75-76.
- MULLER, R.; ARAUJO, F. R. C.; SOUZA, G. S. Determinação de valores hematológicos de coelhos. In: **Anais do Congresso COBEA.** São Paulo. 2007.
- NAQVI, S. M. K. & HOODA, O. K. Influence of thermal, nutritional and exercise stress on some bloods parameters of native and crossbred sheep. **Indian. J. Scien**, v.61, n.6, p 660-2, 1991.
- NAVES, E. A, et al. Valores hematológicos de macaco prego (*Cebus apella* – Linnaeus, 1758) em cativeiro. **Bioscience Journal**, v. 22, n. 2, p. 125-131, 2006.
- NIEMEYER, G. P.; HUDSON, J.; BRIFGMAN, R. Isolation and characterization of canine hematopoietic progenitor cells. **Experimental Hematology**, v. 29, p 686 – 693, 2001.
- OLIVEIRA LIMA, A. **Métodos de laboratório aplicados à clínica:** – técnica e interpretação. 7. ed. Rio de Janeiro: Guanabara, 1992.
- PACHALY, J. R. Hematologia dos animais selvagens. In: GARCIA-NAVARRO, C. E. K; PACHALY, J. R. **Manual de hematologia veterinária.** São Paulo: Varela, 1994. p. 123-157.
- QUEIROZ, P. V. S. et al. Aspectos hematológicos das cutias (*Dasyprocta prymnolopha*) da região do semi-árido nordestino. In: CONGRESSO PAN AMERICANO DE CIÊNCIAS VETERINÁRIAS – PANVET. São Paulo. **Anais...** São Paulo: 1996. p. 33.
- RIBEIRO, E. E. A. **Perfis do hemograma, proteinograma, ionograma e dosagens enzimáticas de cutias (*Dasyprocta sp.*) híbridas, criadas em cativeiro, no Núcleo de**

Estudos e Preservação de Animais Silvestres da UFPI. Influência do sexo e da idade. Teresina: 2005. 52p. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal), Universidade Federal do Piauí, 2005.

ROCHA, G.; ROCHA, G. S.; PEREIRA, M. O. Avaliação Morfométrica de hemácias de ratos wistar tratados com porangaba (*Cordia Salicifolia*): Estudo agudo e crônico. In **XXI Reunião das Sociedades de Biologia Experimental – FESBE**. São Paulo. 2006.

RODRIGUES, G. C. **Caracterização ultra-estrutural de células do sangue do cordão umbilical de bovinos azebuados.** São Paulo, 2003. 70p. Dissertação (Mestrado em Anatomia dos Animais Domésticos e Silvestres) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo, 2003.

SACHER, R. A.; MCPHERSON, R. A. **Interpretação clínica dos exames laboratoriais.** 11ed. São Paulo: Manole, 2002.

SANTOS, A. A. **Aspectos morfo-citoquímicos das células sanguíneas e ultra-estruturais de trombócitos e granulócitos de gavião carijó (*Buteo magnirostris*).** São Paulo: 2001. 56p. Dissertação. (Escola Paulista de Medicina). Universidade Federal de São Paulo. São Paulo. 2001.

SILVA, J. M. C.; CARVALHO, C. J. B. **A desvalorização do estudo básico da biodiversidade brasileira no processo de avaliação da Capes.** In: *Jornal da Ciência*. São Paulo, 2008. Disponível em < <http://www.jornaldaciencia.org.br/Detalhe.jsp?id=8573>> Acesso em jan. 2008.

SILVA, M.; BOLETTI, M. E.; FERRO, E. A. Caracterização morfológica e morfométrica das células do sangue periférico de *Calomys callosus*. **Bioscience Journal**, v. 19, n.1, 2003.

SILVA, R. A. M. S.; LIMA, E. S. S.; SANCHEZ, V. Estudos preliminares sobre os valores hematológicos de lobiho (*Cerdocyon thous*) do pantanam, MS. **Circular Técnico Embrapa**, Corumbá, v. 56, n. 1, 2004.

SILVA, R. G.; COSTA, M. J. R. P.; SOBRINHO, A. G. S. Influence of hot enviroments on some blood variables of sheep. **Internat. J. Biometeorolgy**, v. 36, n. 4, p. 223-5, 1992.

TOLOSA, E. M. C, et al. Técnica Citológica. In: **Manual de Técnicas para Histologia Normal e Patológica**. São Paulo. ed. Manole, 2004. Cap 1. p.1 a 18.

TZARD, I. **Imunologia veterinária**. 2 ed. São Paulo: Roca, 2001.

VERRASTRO, T.; LORENZI, T. F.; WENDEL, S. N. **Hematologia e hemoterapia:** fundamentos de morfologia, fisiologia, patologia e clínica. São Paulo: Atheneu, 1998.

WILLIAMS, W. J., et al. **Hematologia.** Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1976.

ANEXOS

Tabela 1 – Dados morfométricos obtidos em 30 eritrócitos de um único exemplar de cutia macho adulta. Destaca-se diâmetros individual, média e desvio padrão – tabela gerada pelo software Image Processing and Analysis – Leica Qwin.

Object	Area	X Coord	Y Coord	Distance	Angle	Width	Height	Red	Green	Blue
1	0.00	239.00	241.00	5.48	64.89	2.33	4.96	134.00	131.00	106.00
2	0.00	295.00	251.00	5.15	74.29	1.39	4.96	134.00	125.00	109.00
3	0.00	374.00	147.00	5.59	70.56	1.86	5.27	135.00	128.00	109.00
4	0.00	414.00	120.00	5.18	308.93	3.26	4.03	128.00	122.00	97.00
5	0.00	395.00	156.00	5.37	303.23	2.94	4.49	129.00	125.00	105.00
6	0.00	480.00	179.00	5.74	271.55	0.16	5.74	127.00	117.00	99.00
7	0.00	478.00	95.00	6.09	277.31	0.77	6.05	125.00	121.00	103.00
8	0.00	328.00	89.00	5.16	237.26	2.79	4.34	129.00	123.00	98.00
9	0.00	310.00	123.00	5.50	248.50	2.02	5.12	133.00	129.00	109.00
10	0.00	165.00	138.00	6.14	317.05	4.49	4.18	119.00	121.00	99.00
11	0.00	149.00	238.00	5.43	306.87	3.26	4.34	122.00	119.00	99.00
12	0.00	135.00	178.00	5.62	297.98	2.63	4.96	119.00	116.00	98.00
13	0.00	281.00	319.00	5.59	303.69	3.10	4.65	134.00	130.00	110.00
14	0.00	304.00	361.00	5.41	297.30	2.48	4.80	140.00	143.00	116.00
15	0.00	398.00	388.00	5.98	306.57	3.57	4.80	132.00	130.00	107.00
16	0.00	378.00	322.00	5.35	292.11	2.02	4.96	135.00	132.00	109.00
17	0.00	402.00	252.00	6.11	293.96	2.48	5.58	139.00	133.00	111.00
18	0.00	342.00	211.00	5.96	294.57	2.48	5.43	132.00	126.00	104.00
19	0.00	142.00	295.00	5.59	289.44	1.86	5.27	122.00	122.00	103.00
20	0.00	113.00	210.00	5.30	290.56	1.86	4.96	118.00	116.00	93.00
21	0.00	219.00	124.00	5.50	310.43	3.57	4.18	121.00	121.00	100.00
22	0.00	353.00	80.00	5.70	312.80	3.88	4.18	128.00	126.00	97.00
23	0.00	514.00	122.00	5.48	295.11	2.33	4.96	122.00	118.00	98.00
24	0.00	451.00	313.00	6.15	303.69	3.41	5.12	125.00	123.00	100.00
25	0.00	467.00	356.00	6.69	314.06	4.65	4.80	130.00	132.00	110.00
26	0.00	462.00	398.00	5.82	311.76	3.88	4.34	130.00	121.00	105.00
27	0.00	187.00	372.00	5.48	222.71	4.03	3.72	127.00	123.00	103.00
28	20.00	193.00	323.00	5.21	300.38	2.63	4.49	127.00	123.00	103.00
29	0.00	204.00	226.00	5.24	288.97	1.71	4.96	128.00	125.00	105.00
30	0.00	243.00	90.00	6.33	300.96	3.26	5.43	125.00	123.00	100.00
Total	0.00	9415.00	6717.00	169.33	8107.48	81.07	145.08	3849.00	3744.00	3105.00
Mean	0.00	313.83	223.90	5.64	270.25	2.70	4.84	128.30	124.80	103.50
Std										
Dev	0.00	117.71	99.35	0.38	70.19	1.02	0.53	5.73	5.80	5.25
Std										
Error	0.00	21.49	18.14	0.07	12.81	0.19	0.10	1.05	1.06	0.96
Max	0.00	514.00	398.00	6.69	317.05	4.65	6.05	140.00	143.00	116.00
Min	0.00	113.00	80.00	5.15	64.89	0.16	3.72	118.00	116.00	93.00
2-s										
Range	0.00	470.84	397.39	1.51	280.75	4.07	2.11	22.91	23.22	21.01

Tabela 2 – Dados morfométricos obtidos em 30 neutrófilos de um único exemplar de cutia macho adulta. Destaca-se diâmetros individual, média e desvio padrão – tabela gerada pelo software Image Processing and Analysis – Leica Qwin.

Object	Area	X Coord	Y Coord	Distance	Angle	Width	Height	Red	Green	Blue
1	3.96	115.00	343.00	20.27	0.00	0.00	0.00	113.03	91.11	113.26
2	6.20	156.00	338.00	20.78	0.00	0.00	0.00	112.70	89.34	112.19
3	4.01	133.00	329.00	19.78	0.00	0.00	0.00	106.14	74.74	107.99
4	1.32	111.00	359.00	16.74	0.00	0.00	0.00	114.16	93.05	114.15
5	1.66	144.00	331.00	19.91	0.00	0.00	0.00	107.67	78.59	106.26
6	1.20	114.00	370.00	15.19	0.00	0.00	0.00	105.88	74.04	109.64
7	4.59	151.00	336.00	18.48	0.00	0.00	0.00	112.64	88.00	109.93
8	6.03	127.00	338.00	20.06	0.00	0.00	0.00	104.61	71.11	108.56
9	4.04	116.00	379.00	17.19	0.00	0.00	0.00	101.38	63.68	106.42
10	1.27	112.00	362.00	16.12	0.00	0.00	0.00	111.08	88.09	111.92
11	5.17	121.00	342.00	19.38	0.00	0.00	0.00	109.63	80.09	110.87
12	4.40	138.00	393.00	17.16	0.00	0.00	0.00	94.32	48.11	104.36
13	3.53	116.00	354.00	18.53	0.00	0.00	0.00	114.32	93.43	114.91
14	3.53	116.00	376.00	16.93	0.00	0.00	0.00	107.78	78.04	110.23
15	1.90	115.00	364.00	15.82	0.00	0.00	0.00	108.91	81.67	112.22
16	5.77	157.00	344.00	18.43	0.00	0.00	0.00	108.80	79.50	110.71
17	6.58	119.00	354.00	17.55	0.00	0.00	0.00	108.50	82.22	112.18
18	2.83	136.00	332.00	19.11	0.00	0.00	0.00	115.22	91.08	108.26
19	5.65	125.00	339.00	19.36	0.00	0.00	0.00	110.20	84.23	110.77
20	1.23	112.00	368.00	15.50	0.00	0.00	0.00	106.02	75.31	108.24
21	3.29	145.00	333.00	19.50	0.00	0.00	0.00	102.60	67.33	105.43
22	2.76	131.00	338.00	18.04	0.00	0.00	0.00	109.37	79.53	109.16
23	1.37	115.00	371.00	14.92	0.00	0.00	0.00	104.47	72.88	110.40
24	1.39	113.00	363.00	15.84	0.00	0.00	0.00	111.69	88.69	113.64
25	2.33	117.00	348.00	17.12	0.00	0.00	0.00	114.62	91.11	112.90
26	2.67	162.00	353.00	18.14	0.00	0.00	0.00	102.69	66.17	106.39
27	2.69	161.00	375.00	16.82	0.00	0.00	0.00	106.24	75.46	110.74
28	2.35	134.00	392.00	19.32	0.00	0.00	0.00	111.82	86.97	111.21
29	1.92	139.00	332.00	19.64	0.00	0.00	0.00	110.85	87.24	109.51
30	1.37	149.00	392.00	17.36	0.00	0.00	0.00	101.18	60.51	105.00
Total	97.01	3900.00	10648.00	538.98	0.00	0.00	0.00	3248.51	2381.34	3297.43
Mean	3.23	130.00	354.93	17.97	0.00	0.00	0.00	108.28	79.38	109.91
Std										
Dev	1.67	16.37	19.34	1.63	0.00	0.00	0.00	4.73	10.62	2.75
Std										
Error	0.30	2.99	3.53	0.30	0.00	0.00	0.00	0.86	1.94	0.50
Max	6.58	162.00	393.00	20.78	0.00	0.00	0.00	115.22	93.43	114.91
Min	1.20	111.00	329.00	14.92	0.00	0.00	0.00	94.32	48.11	104.36
2-s										
Range	6.67	65.49	77.38	6.52	0.00	0.00	0.00	18.92	42.49	10.99

Tabela 3 – Dados morfométricos obtidos em 30 linfócitos de um único exemplar de cutia macho adulta. Destaca-se diâmetros individual, média e desvio padrão – tabela gerada pelo software Image Processing and Analysis – Leica Qwin.

Object	Area	X Coord	Y Coord	Distance	Angle	Width	Height	Red	Green	Blue
1	2.07	366.00	290.00	13.83	0.00	0.00	0.00	110.63	62.20	122.33
2	2.28	368.00	290.00	14.45	0.00	0.00	0.00	111.44	65.52	121.95
3	2.31	365.00	287.00	15.33	0.00	0.00	0.00	110.43	63.55	120.50
4	2.83	365.00	286.00	15.14	0.00	0.00	0.00	110.94	63.86	120.61
5	2.38	368.00	291.00	13.83	0.00	0.00	0.00	111.06	61.60	121.12
6	3.53	367.00	288.00	14.17	0.00	0.00	0.00	109.35	59.57	121.54
7	3.82	366.00	290.00	14.27	0.00	0.00	0.00	110.03	61.22	121.91
8	4.83	365.00	287.00	14.54	0.00	0.00	0.00	110.33	61.77	121.72
9	2.74	367.00	287.00	14.31	0.00	0.00	0.00	110.71	63.32	121.95
10	3.53	366.00	288.00	15.23	0.00	0.00	0.00	110.05	62.27	121.39
11	3.44	367.00	290.00	13.87	0.00	0.00	0.00	109.76	60.90	121.46
12	2.91	368.00	290.00	13.99	0.00	0.00	0.00	110.79	62.78	121.74
13	3.03	367.00	287.00	15.40	0.00	0.00	0.00	110.68	63.83	122.18
14	2.52	366.00	289.00	14.54	0.00	0.00	0.00	110.26	61.54	122.04
15	3.27	368.00	289.00	15.69	0.00	0.00	0.00	111.51	66.47	122.47
16	2.81	337.00	292.00	13.49	0.00	0.00	0.00	112.17	65.98	120.76
17	2.67	339.00	291.00	13.80	0.00	0.00	0.00	112.86	69.05	122.18
18	2.31	340.00	291.00	12.31	0.00	0.00	0.00	110.38	63.81	121.23
19	3.34	335.00	293.00	12.99	0.00	0.00	0.00	111.37	64.71	120.81
20	3.75	339.00	292.00	12.80	0.00	0.00	0.00	111.81	66.21	120.78
21	1.90	341.00	291.00	11.87	0.00	0.00	0.00	110.34	63.41	121.24
22	1.83	339.00	289.00	12.11	0.00	0.00	0.00	110.71	65.18	121.67
23	3.34	341.00	288.00	13.52	0.00	0.00	0.00	110.98	64.40	121.82
24	2.67	343.00	285.00	14.23	0.00	0.00	0.00	112.93	70.09	120.69
25	2.09	334.00	295.00	14.13	0.00	0.00	0.00	114.13	72.67	122.05
26	1.92	341.00	290.00	11.85	0.00	0.00	0.00	109.20	59.64	120.63
27	2.35	345.00	288.00	11.71	0.00	0.00	0.00	108.91	57.28	119.05
28	3.72	340.00	288.00	14.57	0.00	0.00	0.00	111.83	67.88	122.13
29	2.07	337.00	296.00	11.95	0.00	0.00	0.00	112.29	67.66	121.72
30	2.57	334.00	296.00	13.80	0.00	0.00	0.00	114.59	72.47	121.97
Total	84.81	10584.00	8694.00	413.72	0.00	0.00	0.00	3332.45	1930.83	3643.63
Mean	2.83	352.80	289.80	13.79	0.00	0.00	0.00	111.08	64.36	121.45
Std Dev	0.70	13.99	2.69	1.12	0.00	0.00	0.00	1.30	3.56	0.72
Std Error	0.13	2.55	0.49	0.20	0.00	0.00	0.00	0.24	0.65	0.13
Max	4.83	368.00	296.00	15.69	0.00	0.00	0.00	114.59	72.67	122.47
Min	1.83	334.00	285.00	11.71	0.00	0.00	0.00	108.91	57.28	119.05
2-s Range	2.79	55.96	10.75	4.48	0.00	0.00	0.00	5.21	14.24	2.89

Tabela 4 – Dados morfométricos obtidos em 30 monócitos de um único exemplar de cutia macho adulta. Destaca-se diâmetros individual, média e desvio padrão – tabela gerada pelo software Image Processing and Analysis – Leica Qwin.

Object	Area	X Coord	Y Coord	Distance	Angle	Width	Height	Red	Green	Blue
1	3.17	341.00	125.00	20.86	0.00	0.00	0.00	122.94	87.77	116.59
2	3.70	344.00	121.00	20.18	0.00	0.00	0.00	121.52	84.11	114.30
3	2.98	347.00	117.00	21.12	0.00	0.00	0.00	122.80	88.20	115.02
4	3.70	352.00	115.00	22.30	0.00	0.00	0.00	124.64	94.61	116.92
5	2.69	382.00	112.00	19.70	0.00	0.00	0.00	123.88	100.44	118.96
6	3.96	387.00	118.00	19.51	0.00	0.00	0.00	123.82	95.08	118.35
7	3.12	384.00	119.00	19.74	0.00	0.00	0.00	124.28	95.02	118.36
8	4.25	385.00	120.00	21.29	0.00	0.00	0.00	126.69	106.96	120.84
9	3.36	377.00	111.00	21.14	0.00	0.00	0.00	124.37	101.20	118.04
10	5.65	370.00	111.00	20.16	0.00	0.00	0.00	123.34	94.35	117.03
11	3.44	370.00	110.00	20.44	0.00	0.00	0.00	123.51	96.70	116.91
12	3.34	383.00	116.00	21.82	0.00	0.00	0.00	127.02	108.34	121.81
13	3.32	339.00	132.00	21.18	0.00	0.00	0.00	124.24	90.72	117.60
14	2.98	349.00	120.00	20.84	0.00	0.00	0.00	122.48	87.10	114.90
15	3.60	358.00	113.00	21.83	0.00	0.00	0.00	124.53	97.75	116.72
16	5.93	215.00	368.00	24.09	0.00	0.00	0.00	125.23	106.45	122.18
17	3.99	217.00	359.00	21.83	0.00	0.00	0.00	125.05	103.87	121.63
18	6.10	217.00	350.00	20.48	0.00	0.00	0.00	123.77	91.70	118.79
19	6.49	219.00	334.00	23.44	0.00	0.00	0.00	122.79	88.73	117.24
20	4.64	222.00	329.00	23.20	0.00	0.00	0.00	123.33	87.70	117.18
21	6.03	225.00	324.00	21.72	0.00	0.00	0.00	124.35	90.59	118.34
22	4.88	227.00	319.00	21.62	0.00	0.00	0.00	125.45	95.08	119.75
23	9.18	216.00	339.00	26.34	0.00	0.00	0.00	123.96	94.78	117.30
24	5.31	218.00	335.00	21.91	0.00	0.00	0.00	122.62	87.14	117.29
25	6.49	219.00	325.00	23.49	0.00	0.00	0.00	123.55	89.47	118.02
26	3.41	249.00	311.00	22.34	0.00	0.00	0.00	124.13	97.14	119.12
27	6.70	244.00	312.00	23.68	0.00	0.00	0.00	123.25	91.36	118.60
28	6.73	256.00	315.00	23.11	0.00	0.00	0.00	125.18	93.17	118.80
29	5.02	252.00	312.00	23.04	0.00	0.00	0.00	124.45	92.17	119.14
30	3.12	237.00	314.00	22.44	0.00	0.00	0.00	123.88	102.59	120.04
Total	137.28	8901.00	6706.00	654.86	0.00	0.00	0.00	3721.05	2840.31	3545.77
Mean	4.58	296.70	223.53	21.83	0.00	0.00	0.00	124.03	94.68	118.19
Std Dev	1.54	69.66	106.98	1.50	0.00	0.00	0.00	1.16	6.34	1.88
Std Error	0.28	12.72	19.53	0.27	0.00	0.00	0.00	0.21	1.16	0.34
Max	9.18	387.00	368.00	26.34	0.00	0.00	0.00	127.02	108.34	122.18
Min	2.69	215.00	110.00	19.51	0.00	0.00	0.00	121.52	84.11	114.30
2-s Range	6.17	278.64	427.91	5.99	0.00	0.00	0.00	4.63	25.37	7.53

Tabela 5 - Dados morfométricos obtidos em 30 eosinófilos de um único exemplar de cutia macho adulta. Destaca-se diâmetros individual, média e desvio padrão – tabela gerada pelo software Image Processing and Analysis – Leica Qwin.

Object	Area	X Coord	Y Coord	Distance	Angle	Width	Height	Red	Green	Blue
1	3.34	383.00	214.00	17.38	0.00	0.00	0.00	135.99	133.65	129.16
2	1.85	418.00	286.00	14.44	0.00	0.00	0.00	131.91	130.23	126.57
3	2.55	419.00	284.00	18.45	0.00	0.00	0.00	133.90	133.10	129.02
4	4.28	422.00	280.00	19.18	0.00	0.00	0.00	133.33	131.68	127.49
5	3.48	337.00	293.00	16.06	0.00	0.00	0.00	115.66	76.01	123.59
6	2.55	339.00	287.00	15.54	0.00	0.00	0.00	115.93	76.56	123.37
7	1.71	339.00	291.00	12.24	0.00	0.00	0.00	111.27	66.25	120.85
8	3.53	334.00	299.00	15.28	0.00	0.00	0.00	117.22	80.35	123.93
9	1.44	332.00	303.00	10.27	0.00	0.00	0.00	114.20	69.67	122.23
10	1.49	344.00	286.00	10.33	0.00	0.00	0.00	109.42	58.94	118.92
11	2.81	353.00	286.00	14.33	0.00	0.00	0.00	125.55	103.06	128.88
12	3.22	334.00	318.00	16.49	0.00	0.00	0.00	116.54	79.79	124.75
13	2.19	340.00	317.00	12.56	0.00	0.00	0.00	116.10	77.67	122.58
14	2.02	332.00	306.00	14.56	0.00	0.00	0.00	114.51	74.69	122.77
15	1.39	337.00	308.00	10.50	0.00	0.00	0.00	109.62	59.05	119.95
16	1.56	340.00	317.00	10.40	0.00	0.00	0.00	112.11	65.97	120.38
17	1.42	340.00	305.00	8.23	0.00	0.00	0.00	108.10	56.76	120.78
18	1.87	332.00	301.00	10.84	0.00	0.00	0.00	111.91	65.09	118.35
19	1.25	342.00	304.00	10.39	0.00	0.00	0.00	111.54	66.67	119.71
20	3.51	340.00	315.00	12.42	0.00	0.00	0.00	111.06	64.33	121.55
21	2.14	333.00	310.00	13.48	0.00	0.00	0.00	111.78	66.34	120.76
22	2.98	342.00	322.00	14.39	0.00	0.00	0.00	112.53	69.06	122.56
23	2.09	352.00	323.00	12.60	0.00	0.00	0.00	112.41	65.45	121.92
24	1.66	345.00	318.00	11.72	0.00	0.00	0.00	109.68	60.83	118.45
25	1.73	336.00	314.00	10.75	0.00	0.00	0.00	111.58	64.04	118.53
26	2.43	338.00	315.00	13.64	0.00	0.00	0.00	110.91	65.49	121.64
27	1.90	337.00	319.00	11.59	0.00	0.00	0.00	111.89	64.59	121.87
28	1.92	344.00	324.00	12.44	0.00	0.00	0.00	125.18	101.51	129.16
29	2.45	328.00	305.00	13.93	0.00	0.00	0.00	115.88	78.08	122.30
30	0.99	398.00	208.00	10.92	0.00	0.00	0.00	134.88	128.24	124.10
Total	67.73	10510.00	8958.00	395.34	0.00	0.00	0.00	3512.58	2433.16	3686.14
Mean	2.26	350.33	298.60	13.18	0.00	0.00	0.00	117.09	81.11	122.87
Std										
Dev	0.80	27.04	26.74	2.62	0.00	0.00	0.00	8.50	24.76	3.23
Std										
Error	0.15	4.94	4.88	0.48	0.00	0.00	0.00	1.55	4.52	0.59
Max	4.28	422.00	324.00	19.18	0.00	0.00	0.00	135.99	133.65	129.16
Min	0.99	328.00	208.00	8.23	0.00	0.00	0.00	108.10	56.76	118.35
2-s										
Range	3.21	108.18	106.94	10.47	0.00	0.00	0.00	34.00	99.04	12.92