

**UFRRJ**  
**INSTITUTO DE BIOLOGIA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOLOGIA ANIMAL**

**TESE**

**PROCEDIMENTOS TÉCNICOS E PARÂMETROS PRELIMINARES  
DOS VALORES HEMATOLÓGICOS E DE MIELOGRAMA EM  
PREGUIÇAS (XENARTHRA: Bradypodidae) DA ESPÉCIE *Bradypus*  
*variegatus* Schinz, 1825**

**DANIELA MELLO VIANNA FERRER**

**2004**



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO  
INSTITUTO DE BIOLOGIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOLOGIA ANIMAL**

**PROCEDIMENTOS TÉCNICOS E PARÂMETROS PRELIMINARES  
DOS VALORES HEMATOLÓGICOS E DE MIELOGRAMA EM  
PREGUIÇAS (XENARTHRA: Bradypodidae) DA ESPÉCIE *Bradypus*  
*variegatus* Schinz, 1825**

**DANIELA MELLO VIANNA FERRER**

*Sob a orientação do Professor  
Dr. Vinicius Rezende Ribeiro*

Tese submetida como requisito  
parcial para a obtenção do grau de  
Doutor em Ciências em Biologia  
Animal.

**Seropédica, R.J.  
Abril, 2004**

599.31042

F385p

T

Ferrer, Daniela Mello Vianna, 1967-  
Procedimentos técnicos e parâmetros  
preliminares dos valores hematológicos e  
de mielograma em preguiça (*Xenarthra:*  
*Bradypodidae*) da espécie *Bradypus*  
*variegatus Schinz, 1825* / Daniela Mello  
Vianna Ferrer. - 2004.

124 f. : il.

Orientador: Vinicius Rezende Ribeiro.  
Tese(doutorado) - Universidade Federal  
Rural do Rio de Janeiro, Instituto de  
Biologia.

Bibliografia: f. 115-122.

1. Preguiça (Zoologia) - Hematologia -  
Teses. 2. Preguiça (Zoologia) - Teses. 3.  
Mielograma - Teses. 4. Células da medula  
óssea - Teses. I. Ribeiro, Vinicius  
Rezende, 1961-. II. Universidade Federal  
Rural do Rio de Janeiro. Instituto de  
Biologia. III. Título.

Bibliotecário: \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO  
INSTITUTO DE BIOLOGIA  
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOLOGIA ANIMAL**

**DANIELA MELLO VIANNA FERRER**

Tese submetida ao Curso de Pós-Graduação em Biologia Animal, área de Concentração em Zoologia, como requisito parcial para obtenção do grau de Doutor em Ciências, em Biologia Animal.

**TESE APROVADA EM 29 / 04 / 2004**

---

**Vinicius Rezende Ribeiro, Dr., PhD, UFRRJ**

---

**Dalton Garcia de Mattos Jr., Dr., PhD, UFF**

---

**Marcelo Alves Pinto, Dr., PhD, FIO-CRUZ/IOC**

---

**Marcos Antônio José dos Santos, Dr., PhD, UFRRJ**

---

**Nadja Lima Pinheiro, Dr<sup>a</sup>., PhD, UFRRJ**

Ao meu marido Fábio, que sempre me incentivou em cada conquista; e aos nossos filhos Bruno e Eduarda, fruto do nosso amor e fonte de inspiração divina.

## **AGRADECIMENTOS**

Ao meu orientador Prof. Vinícius Rezende Ribeiro, e ao Prof. Marcílio Dias do Nascimento, da Universidade Federal Fluminense (aposentado), da Universidade Plínio Leite e da Universidade Estácio de Sá, pelas diretrizes, soluções, sugestões, apoio, incentivo e sobretudo, a inestimável amizade que conduziu-nos durante todas as fases de elaboração desta Tese.

À Prof<sup>a</sup>. Elisa Helena, da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, pela valiosa participação no tratamento estatístico dos dados apresentados.

À grande amiga Vera Lúcia de Oliveira, médica veterinária da Fundação Rio-Zoo, pessoa que iniciou os estudos com estes animais e que me introduziu neste universo.

Ao meu amigo Luiz Paulo Luzes Fedullo, gerente da divisão de veterinária da Fundação Rio-Zoo, pela cooperação e permissão na utilização dos animais estudados.

Ao meu amigo Wagner Stelling, médico veterinário e Professor da Universidade Estácio de Sá, pela valiosa ajuda e colaboração no desenvolvimento desta Tese.

À minha amiga Franciléa Santos, técnica do laboratório da Fundação Rio-Zoo, pela ajuda na realização dos exames laboratoriais.

Enfim, sou grata a todos que trabalharam comigo e, desde o início, acreditaram com tanta certeza, que conseguiríamos atingir nossos objetivos.

## **BIOGRAFIA**

Daniela Mello Vianna Ferrer, filha de Maury Ferrer e Solange Manso de Mello Vianna, nascida em 11 de dezembro de 1967, na cidade do Rio de Janeiro, estado do Rio de Janeiro, ingressou na Universidade Federal Fluminense (UFF) em 1986, terminando o Curso de Medicina Veterinária em janeiro de 1991.

No período de julho de 1988 a dezembro de 1989 foi estagiária da Fundação Rio-Zoo, e de janeiro de 1990 a dezembro de 1992, na mesma Instituição, foi auxiliar de pesquisa (voluntária), que envolvia estudos com Xenarthras e Primatas não-humanos.

Em 1992, foi selecionada no Concurso Público da Prefeitura Municipal de Duque de Caxias/RJ, como Médica Veterinária da Coordenadoria de Fiscalização e Vigilância Sanitária e Controle de Zoonoses. Foi convocada em fevereiro de 1993, a iniciar seu trabalho na mesma coordenadoria, na qual continua exercendo suas funções até a presente data.

Como Médica Veterinária, foi responsável técnica do plantel de animais selvagens do Bwana Park durante o período de julho de 1994 a julho de 1995.

Foi bolsista do Programa de Aperfeiçoamento Profissional (PAP) no Biotério Central da Fiocruz (CECAL) – Setor de Primateologia de setembro de 1996 a fevereiro de 1997.

Ingressou em março de 1997 no Curso de Pós-Graduação do Mestrado em Biologia Animal da UFRRJ, com linha de pesquisa em Histologia e defendeu Tese em novembro de 1999.

Iniciou em março de 2000, no Curso de Pós-Graduação de Doutorado em Biologia Animal da UFRRJ, com área de concentração em Zoologia.

Foi convidada em agosto de 1996, a assumir a coordenação do Curso de Medicina Veterinária da Universidade Estácio de Sá (UNESA), função que exerceu até julho de 2001. Como Professora Auxiliar começou a lecionar, em agosto de 1998, na disciplina de Semiologia Veterinária, assim como, a partir de janeiro de 2000, assumiu como professora

regente à disciplina de Estágio Supervisionado. Como professora, também fazia parte do núcleo de estágio, que se iniciou em janeiro de 1999.

Em janeiro de 2002, assumiu como Professora Adjunta e regente à disciplina de Propedêutica Animal, da Fundação Educacional Serra dos Órgãos, continuando a exercer suas atividades até o presente momento.

## SUMÁRIO

1.	Introdução .....	1
2.	Revisão de Literatura .....	6
	2.1 – Biologia Animal .....	6
	2.2 – Hemograma .....	11
	2.2.1 – Eritrograma e Leucograma .....	11
	2.2.2 – Reticulócitos .....	19
	2.3 – Mielograma .....	25
	2.3.1 – Local Anatômico para Punção da Medula Óssea .....	25
	A) Xenarthras .....	25
	B) Outros Mamíferos .....	26
	C) Aves .....	27
	D) Répteis .....	28
	2.3.2 – Coloração do Esfregaço da Medula Óssea .....	28
	2.3.3 – Avaliação Citológica da Medula Óssea .....	29
	2.3.3.1 – Exame do Esfregaço Medular .....	30
	A) Citologia Medular .....	30
	B) Interpretação do Esfregaço Medular .....	32
	2.3.3.2 – Índice M/E .....	34
3.	Material e Métodos .....	39
	3.3 – Hemograma .....	42
	3.4 – Mielograma .....	44
4.	Resultados .....	50
	4.1 – Hemograma .....	50
	4.1.1 – Eritrograma e Leucograma .....	50
	4.1.2 – Reticulócitos .....	50
	4.2 – Mielograma .....	51
	4.2.1 – Técnica de Elaboração do Esfregaço da Medula Óssea .....	51
	4.2.2 – Exame do Esfregaço Medular .....	52
	A) Citologia Medular .....	52
	B) Interpretação do Esfregaço Medular .....	53
	4.2.3 – Índice M/E .....	53

5.	Discussão .....	72
5.1 – Hemograma .....	72	
5.1.1 – Eritrograma .....	72	
5.1.2 – Leucograma .....	82	
A) Leucometria Global .....	82	
B) Leucometria Específica .....	86	
5.1.3 – Reticulócitos .....	98	
5.2 – Mielograma .....	98	
5.2.1 – Local Anatômico para Punção da Medula Óssea .....	99	
5.2.2 – Coloração do Esfregaço da Medula Óssea .....	103	
5.2.3 – Avaliação da Medula Óssea .....	104	
A) Citologia Medular .....	104	
B) Interpretação do Esfregaço Medular .....	105	
5.2.4 – Índice M/E .....	107	
6.	Conclusões .....	112
7.	Referências Bibliográficas .....	114
8.	Anexos .....	122

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1a e 1b .....	3
Figura 2 .....	8
Figura 3a e 3b .....	43
Figura 4a e 4b .....	46
Figura 5a e 5b .....	47
Figura 6a e 6b .....	63
Figura 7 .....	64
Figura 8 .....	64
Figura 9 .....	65
Figura 10 .....	65
Figura 11 .....	66
Figura 12 .....	66
Figura 13 .....	67
Figura 14 .....	67
Figura 15 .....	68
Figura 16 .....	68
Figura 17 .....	69
Figura 18 .....	69
Figura 19 .....	70
Figura 20 .....	70
Figura 21 .....	71
Figura 22 .....	71

## ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 .....	13
Tabela 2 .....	15
Tabela 3 .....	16
Tabela 4 .....	18
Tabela 5 .....	21
Tabela 6 .....	22
Tabela 7 .....	37
Tabela 8 .....	38
Tabela 9 .....	40
Tabela 10 .....	41
Tabela 11 .....	55
Tabela 12 .....	56
Tabela 13 .....	57
Tabela 14 .....	58
Tabela 15 .....	59
Tabela 16 .....	60
Tabela 17 .....	61
Tabela 18 .....	62

FERRER, Daniela Mello Vianna. **Procedimentos Técnicos e Parâmetros Preliminares dos Valores Hematológicos e de Mielograma em Preguiças (Xenarthra: Bradypodidae) da Espécie *Bradypus variegatus* Schinz, 1825.** Seropédica: UFRRJ, 2004. 135p. (Tese, Doutorado em Biologia Animal)

## RESUMO

O exame da medula óssea é um importante instrumento no diagnóstico diferencial das doenças caracterizadas por alterações do sangue periférico. Este trabalho visa o estudo dos parâmetros hematológico em preguiça (Xenarthra: Bradipodidae) da espécie *Bradypus variegatus*, aprofundando-se quanto ao conhecimento da origem das células sanguíneas, para identificar e comparar as células da medula óssea, com os relatos sobre as outras espécies de animais, assim como estabelecer os parâmetros do mielograma desta espécie. Para os procedimentos técnicos, se tem como meta, estabelecer o processo preliminar de coleta, preparação, leitura e interpretação da amostra da medula óssea, para a obtenção do padrão de mielograma desta espécie. Este estudo também visa estabelecer os valores médios de reticulócitos encontrados no sangue periférico desta espécie. Foram utilizados cinqüenta e dois animais da espécie *Bradypus variegatus*, sendo que estão incluídos neste número, os valores hematológicos de trinta e um animais obtidos na dissertação de mestrado de FERRER (1999) e outros vinte e um animais procedentes da Fundação RIO-ZOO e do Parque Municipal Chico Mendes. Dos cinqüenta e dois animais, treze exemplares foram utilizados para o estudo dos valores de reticulócitos no sangue periférico e nove exemplares para a avaliação e interpretação dos parâmetros do mielograma da espécie. Todas as determinações quantitativas e qualitativas, na análise das amostras de sangue, foram estabelecidas por técnicas convencionais no laboratório de análises clínicas da Fundação Rio-Zoo, assim como, para a avaliação do mielograma, foram utilizadas as mesmas técnicas convencionais de mamíferos domésticos. Os valores hematológicos médios obtidos são: Hematimetria  $3,13 \times 10^6/\text{mm}^3$ ; Hemoglobina 10,77 g/100ml; Volume Globular 34,21%; Volume Globular Médio 112,73 fl; Hemoglobina Globular Média 35,56 pg; Concentração de Hemoglobina Globular Média 31,55%; Leucometria Global 7,01 x  $10^3/\text{mm}^3$ ; Basófilos 0%; Eosinófilos 2,88% ( $151,88 \text{ mm}^3$ ); Bastões Neutrófilos 4,06% ( $296,19 \text{ mm}^3$ ); Segmentados Neutrófilos 40,02% ( $2826,13 \text{ mm}^3$ ); Linfócitos 49,60% ( $3453,98 \text{ mm}^3$ ); Monócitos 4,35% ( $302,31 \text{ mm}^3$ ). O valor médio encontrado para reticulócitos de machos e de fêmeas foi de 3,40%. A crista ilíaca é o melhor local para a coleta do aspirado da medula óssea. O melhor método de coloração utilizado para esta espécie é o uso do corante May-Grünwald-Giemsa (M.G.G.). Os tipos celulares e a morfologia das células observadas durante a avaliação citológica da medula óssea são semelhante as células dos mamíferos. Os resultados das médias para os valores das células Mielódes (M), das células Eritróides (E) e dos índices M/E, relativo aos machos e fêmeas são: 49,18%; 33,66% e 2,00, respectivamente. O estudo estatístico traçado, entre machos e fêmeas, relativo aos valores hematológicos, não demonstrou haver diferença significativa entre as médias das variáveis estudadas ( $\alpha=0,05\%$ ). A análise estatística dos nove animais traçada entre os valores das células Mielódes (M) e das células Eritróides (E), também não demonstrou haver diferença significativa entre as médias das variáveis estudadas ( $\alpha=0,05\%$ ). Portanto, estatisticamente, não existe diferença entre a quantidade de células Mielódes (M) e de células Eritróides (E) nesta espécie.

Palavras Chaves: *Bradypus*, *Choloepus*, Xenarthra, Medula Óssea e Mielograma

FERRER, Daniela Mello Vianna. **Technical Proceedings and Preliminary Parameters of Hematological Values and Bone Marrow Evaluation in Sloths (Xenarthra: Bradypodidae) of *Bradypus variegatus* Schinz, 1825 Species.** Seropédica: UFRRJ, 2004. 135p. (Thesis, Doctor in Animal Biology)

## ABSTRACT

The exam of the bone marrow is an important tool in the differential diagnosis of the diseases characterized by alteration in the peripheral blood. This paper aims to the hematological parameters study in sloths (Xenarthra: Bradypodidae) of the *Bradypus variegatus* species, deepening itself as to the knowledge about the origin of the blood cells to identify and to compare the bone marrow cells to the existing reports about the others animals species, besides establishing the bone marrow parameters of this same species of sloth. About the technical proceedings the principal goal were to establish the preliminaries methods of collecting, preparing, reading and interpretation of the bone marrow samples for achieve the standard of the bone marrow exam in this species. This study also aims to the reticulocytes mean values found in the peripheral blood of this species. Fifty-two animals of the *Bradypus variegates* species were used, however in this number were included the hematological values of thirty-one animals that were obtained from the dissertation of master degree of FERRER (1999), and others twenty-one animals having come from the Rio-Zoo Foundation and from "Chico Mendes" Park. Thirteen of the fifty-two animals were used for the studies of the values of reticulocytes in the peripheral blood and nine animals were used for evaluation and interpretation of the parameters of the bone marrow exam in this species. All the quantitative and the qualitative determinations in the blood samples analysis were established by conventional techniques in the clinical analysis laboratory of the Rio-Zoo Foundation, and for the myelogram evaluation have used the same conventional techniques as the same used in domestic mammals. The mean hematological values obtained for the *Bradypus variegates* are Red Blood Cell  $3,13 \times 10^6/\text{mm}^3$ ; Hemoglobin 10,77 g/100ml; Packed Cell Volume 34,21 %; Mean Corpuscular Volume 112,73 fl; Mean Corpuscular Hemoglobin 35,56 pg; Mean Corpuscular Hemoglobin Concentration 31,55 %; White Blood Cell  $7,01 \times 10^3/\text{mm}^3$ ; Basophils 0 %; Eosinophils 2,88 % ( $151,88 \text{ mm}^3$ ); Band Neutrophils 4,06 % ( $296,19 \text{ mm}^3$ ); Segmented Neutrophils 40,02 % ( $2826,13 \text{ mm}^3$ ); Lymphocytes 49,60 % ( $3453,98 \text{ mm}^3$ ); Monocyte 4,35 % ( $302,31 \text{ mm}^3$ ). The mean value found for reticulocytes among males and females was 3,40%. The iliac crest is the best place to collect aspirated material from the bone marrow. The best shading method useful for this species is the use of May-Grünwald-Giemsa (M.G.G.) pigment. The cell types and the morphology of the cells observed, during the cytological evaluation of the bone marrow are similar to mammal cells. The average results for the Myeloid cells (M), the Erythroid cells (E) and ratios M/E pertinent to males and females are 49,18%, 33,66 % and 2,00 respectively. In the statistical study done between males and females involving the hematological values didn't show any significant difference between the averages of the variables studied ( $\alpha = 0,05\%$ ). The statistical evaluation of the nine animals made between values of the Myeloid cells and the Erythroid cells didn't show any significant difference between the averages of the variables studied ( $\alpha = 0,05\%$ ). Yet, that is why, statistically, does not exist any difference between the quantity of the Myeloid cells and the Erythroid cells in the *Bradypus variegates* sloth.

Keywords: *Bradypus*, *Choloepus*, Xenarthra, Bone marrow and Myelogram

## **1. - INTRODUÇÃO**

Nos últimos anos tem havido um aumento na quantidade de procedimentos laboratoriais disponíveis. Muitos desses testes tornaram-se rotineiros na prática laboratorial veterinária, enquanto outros permaneceram incógnitos, em termos de confiabilidade, como meios de auxílio para o diagnóstico das enfermidades animais. A evolução da qualidade dos diagnósticos na Medicina Veterinária depende, em grande parte, do desenvolvimento de novas e mais acuradas determinações laboratoriais, bem como de nova compreensão das possibilidades e limitações dos exames.

O uso dos exames laboratoriais é, para o médico veterinário, tão importante quanto o histórico e o exame físico do animal, pois algumas vezes os resultados dos exames podem favorecer a observação de alterações fisiopatológicas decorrentes de uma doença. A avaliação correta do estado fisiológico de um animal é dependente de entrosamento adequado dos resultados dos exames laboratoriais, exame físico e histórico clínico.

Nos animais selvagens com hábitos alimentares especializados, como podemos observar no caso das preguiças e dos tamanduás, pouco se conhece sobre a área de patologia clínica. Estes animais, juntamente com os tatus, pertencem à Ordem Xenarthra, que de acordo com COSTA *et al.* (1988), é um dos grupos mais variados e abundantes existentes em formas fósseis e recentes da fauna sul-americana.

O estudo dos Xenarthras tem importante interesse ecológico, uma vez que a eliminação de seus habitats e suas fontes de alimento ameaça a sobrevivência dos mesmos. A expansão urbana em áreas florestadas ocasiona de imediato o desmatamento, possibilitando a caça e eliminação de espécies arborícolas, como é o caso das preguiças. A venda ilegal destes animais contribui para diminuir o número de indivíduos da população de diferentes espécies, especialmente no bioma da Mata Atlântica.

A valorização do estudo de espécies em risco de extinção, como é o caso da espécie referida neste trabalho, é de grande importância para o equilíbrio ecológico. Cabe lembrar que a espécie *Bradypus torquatus* (Preguiça de Coleira) já é considerada ameaçada de extinção, como consta na *Lista das Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção*, da Instrução Normativa nº 03, de 27 de Maio de 2003, do IBAMA / Ministério do Meio Ambiente e na *Lista Vermelha das Espécies Ameaçadas de Extinção*, de 2003, da IUCN (International Union for Conservation of Nature and Natural Resources).

As preguiças são animais bem diferentes fisicamente dos demais mamíferos (Figs. 1a e 1b), fato este que atrai a atenção das pessoas tanto no chão quanto nas árvores, e por se locomoverem muito lentamente são facilmente capturadas. Ocorre que as preguiças de três dedos são espécies seletivas quanto a sua alimentação, pois são essencialmente folífagas e não conseguem se adaptar ao cativeiro, rejeitando a maioria dos alimentos convencionalmente oferecidos. Isso faz com que as pessoas que as mantém em cativeiro acabem doando-as para instituições como, por exemplo, os Jardins Zoológicos. Portanto, estes animais muitas vezes já chegam debilitados, não reagindo a cuidados veterinários e, na maioria dos casos, não conseguindo sobreviver.

O exame da medula óssea é um importante instrumento no diagnóstico diferencial das doenças caracterizadas por alterações do sangue periférico. Este exame é especialmente indicado para o diagnóstico de enfermidades associadas a aumentos ou decréscimos de formas celulares normais e anormais. A citologia da medula óssea é útil para a avaliação da hematopoiese do animal examinado, pois este exame fornece informações sobre o *status* hematopoiético do indivíduo estudado. Por isso, ao examinar a medula óssea faz-se necessário, para uma avaliação apropriada, a coleta de uma amostra de sangue periférico para a comparação com a citologia medular.

O exame da medula óssea não é uma técnica de rotina usada na clínica de animais selvagens, como podemos observar com os exames hematológicos e bioquímicos. Por isso, muitas vezes tem-se por necessidade usar os dados já existentes para espécies diferentes, como é caso dos animais domésticos. Apesar das diferenças encontradas entre as espécies



**Fig. 1a** – Face de um exemplar da espécie *Bradypus variegatus* (Preguiça de três dedos)



**Fig. 1b** – Face de um exemplar da espécie *Choloepus hoffmanni* (Preguiça Real)

de animais selvagens e domésticos, para o início dos estudos preliminares faz-se necessário o uso dos poucos dados existentes na literatura veterinária sobre o assunto, de forma que possam vir a ajudar no desenvolvimento das pesquisas em relação a estes animais.

Este trabalho visa a continuação do estudo da Dissertação de Mestrado de FERRER (1999), sobre parâmetros hematológicos da preguiça de três dedos da espécie *Bradypus variegatus*, para aprofundar o conhecimento quanto à origem das células sanguíneas, identificar e comparar as células da medula óssea com os relatos sobre as outras espécies de animais, assim como estabelecer os parâmetros do mielograma desta espécie. Em relação aos procedimentos para a técnica de coleta, coloração, leitura e interpretação da amostra, tem-se como meta, identificar o melhor local anatômico para a punção da medula óssea no animal, estabelecer o melhor método de coloração da amostra para a sua leitura e estabelecer o melhor método para leitura e interpretação do mielograma, de acordo com as técnicas convencionais já usadas para outros animais. Este estudo também visa estabelecer os valores para reticulócitos encontrados no sangue periférico desta espécie e comparar os resultados obtidos com os poucos dados existentes na literatura dos Xenarthras, visto ser a contagem esclarecedora para o diagnóstico diferencial de anemias. Este fato dá-se por encontrarmos, normalmente em hemogramas de animais sadios, a presença de células imaturas, como no caso, dos reticulócitos e também dos eritroblastos. Portanto, este estudo assume uma grande importância para o diagnóstico dos processos que envolvem as neoplasias hematopoiéticas, que para a sua classificação citológica envolve estudos do sangue periférico, da medula óssea (aspirados e biópsias) e dos órgãos linfopoiéticos.

A obtenção destes resultados vai minimizar as dificuldades enfrentadas por Médicos Veterinários especializados em animais selvagens, principalmente por técnicos que trabalham em Parques Zoológicos e Jardins Zoológicos. Deste modo, irá facilitar o diagnóstico de enfermidades, assim como o tratamento clínico dessa espécie, quando em cativeiro, tornando se possível uma futura reintrodução desses animais em seu habitat natural.

Vale salientar que este trabalho também vai contribuir para diminuir as lacunas existentes na literatura acerca do assunto, incrementando o estudo na área de animais selvagens, especialmente em relação aos animais da fauna brasileira, e quem sabe estimular

outros pesquisadores a fazerem o mesmo, uma vez que pouco se sabe sobre várias espécies de animais selvagens brasileiros.

O desenvolvimento deste trabalho foi autorizado pelo conselho do curso de pós-graduação de Biologia Animal da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, assim como pela Diretoria Técnica da Fundação RIO-ZOO.

## **2. - REVISÃO DE LITERATURA**

### **2.1 Biologia da Preguiça**

Segundo EISENBERG & REDFORD (1999), os Xenarthras são divididos de acordo com os seguintes grupos:

Classe Mammalia

Ordem Xenarthra

Família Bradypodidae

Gênero *Bradypus* Linnaeus, 1758

Espécie *Bradypus variegatus*, *Bradypus tridactylus* e *Bradypus torquatus*

Família Megalonychidae (Cholopidae)

Subfamília Choloepinae

Gênero *Choloepus* Illiger, 1811

Espécie *Choloepus hoffmanni* e *Choloepus didactylus*

Família Myrmecophagidae

Gênero *Cyclopes* Gray, 1821

Espécie *Cyclopes didactylus*

Gênero *Myrmecophaga* Linnaeus, 1758

Espécie *Myrmecophaga tridactyla*

Gênero *Tamandua* Gray, 1825

Espécie *Tamandua mexicana* e *Tamandua tetradactyla*

Família Dasypodidae

Gênero *Cabassous* Mc Murtrie, 1831

Espécie *Cabassous centralis*, *Cabassous chacoensis*, *Cabassous tatouay* e  
*Cabassous unicinctus*

Gênero *Chaetophratus* Fitzinger, 1871

Espécie *Chaetophratus nationi*, *Chaetophratus vellerosus* e

*Chaetophratus villosus*

Gênero *Chlamyphorus* Harlan, 1825

Espécie *Chlamyphorus (Burmeisteria) retusus*

Gênero *Dasypus* Linnaeus 1758

Espécie *Dasypus hybridus*, *Dasypus kappleri*, *Dasypus novemcinctus*,

*Dasypus pilosus*, *Dasypus septemcinctus* e *Dasypus yepesi*

Gênero *Euphractus* Wagler, 1830

Espécie *Euphractus sexcinctus*

Gênero *Priodontes* F.Cuvier, 1825

Espécie *Priodontes maximus*

Gênero *Tolypeutes* Illiger, 1811

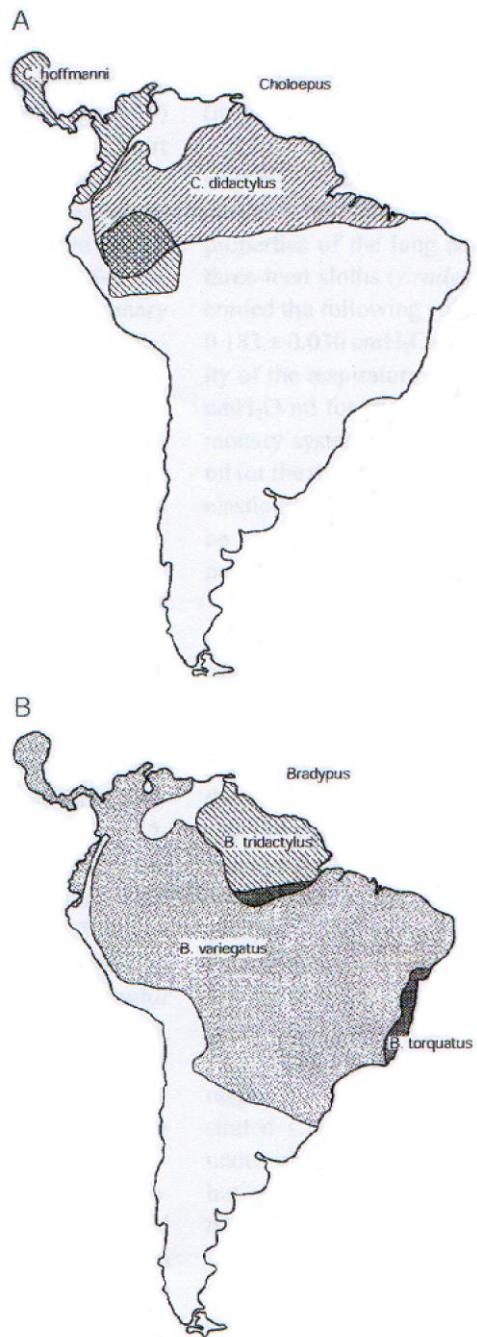
Espécie *Tolypeutes matacus* e *Tolypeutes tricinctus*

De acordo com GARDNER (1993), antigamente as espécies *Bradypus infuscatus* Wagler (1831) e *Bradypus boliviensis* Gray (1871) eram consideradas como espécies diferentes da espécie *Bradypus variegatus* Schinz (1825). O mesmo acontece com o relato de WETZEL & AVILA-PIRES (1980) sobre as espécies *Bradypus boliviensis* Gray (1871) e *Bradypus griseus* Gray (1871), entretanto estes autores afirmam que na verdade, foi descoberto que estas espécies são a uma mesma espécie, que é a *Bradypus variegatus*.

A distribuição geográfica destas espécies de preguiças está representada nos mapas nas figuras 2a e 2b de acordo com WETZEL (1985); EISENBERG & REDFORD (1999); EMMONS (1999) e GILMORE *et al.* (2000).

As preguiças são estritamente arborícolas, indo ao chão somente para se movimentar para outras áreas se os galhos das árvores não se tocarem ou então para defecar (COSTA & ESBERÁRD, 2001).

VAZ (2000) relata que a preguiça apresenta sua biologia inteiramente ligada à árvore possibilitando então que ela desça ao solo somente para defecar, a cada sete dias, permanecendo o resto do tempo em árvores frondosas, de copas bastante fechadas, que



**Fig. 2** – Distribuição geográfica: **A** - Preguiças do gênero *Choloepus* e **B** - Preguiças do gênero *Bradypus*

oferecem melhor proteção contra predadores, como os felinos e os grandes gaviões. De acordo com a autora, NAGY & MONTGOMERY (1980) e SUNQUIST (1988) a lentidão dos movimentos da preguiça favorece o seu mimetismo, que também a protege dos predadores, além de gerar uma necessidade menor de alimento em relação a um animal do mesmo porte, o que lhe permite viver com menos calorias. A preguiça é dotada de uma extraordinária adaptação ao ambiente, ela consegue retirar os elementos vitais para sua sobrevivência com um dispêndio mínimo de energia.

Segundo NOWAK & PARADISO (1999), este gênero *Bradypus* Linnaeus (1758) se assemelha ao gênero *Choloepus* Illiger (1811), sendo que os braços são substancialmente mais longos do que as pernas e também apresentam três dígitos, tanto nas patas dianteiras quanto nas traseiras. Os dígitos estão bem unidos e terminam em longas garras em forma de gancho. O gênero *Bradypus* Linnaeus (1758) possui uma cauda, entretanto ela é curta e robusta, tendo a aparência de um membro amputado. Considerando que a maioria dos mamíferos apresenta sete vértebras cervicais, o *Bradypus* Linnaeus (1758) apresenta oito ou nove, o que permite grande flexibilidade; neste gênero, a cabeça pode virar de um lado ao outro em um arco de 270º, uma característica desejável em um animal tão limitado em seus outros movimentos. Estes autores também relatam que as preguiças de três dedos são animais com uma alimentação muito especializada, sendo estritamente folífagas, por isso a grande dificuldade em criar estes animais em cativeiro.

SUNQUIST & MONTGOMERY (1973); SUNQUIST (1988) e VAZ (2000) relatam que as duas famílias de preguiças são também muito diferentes fisiologicamente, pois as espécies de três dedos (*Bradypus variegatus*, *Bradypus tridactylus* e *Bradypus torquatus*) são folífagas e possuem hábitos diurnos e noturnos. Entretanto, as preguiças de dois dedos (*Choloepus hoffmanni* e *Choloepus didactylus*) são, além de folífagas, frugívoras e até carnívoras, possuem hábitos noturnos e são adaptadas para viver penduradas.

Esses animais são geralmente negligenciados pelos zoológicos devidos, primordialmente, à curta sobrevida durante o confinamento, mesmo se empregada a dieta de folhas, sabidamente consumidas por esses animais na natureza (BEEBE, 1926 e SUNQUIST, 1988).

Na área de biologia de preguiças, a execução de trabalhos práticos é dificultada pela falta de bibliografia adequada, uma vez que os textos disponíveis na literatura não contemplam as espécies de três dedos e sim as de dois dedos, pela maior facilidade de se manterem em cativeiro, já que estas se alimentam de algumas espécies de frutas (SPECTOR, 1956; HOEHNE & ROSENFELD, 1954).

Segundo DINIZ & OLIVEIRA (1999), existe uma escassez de informações sobre a biologia e os dados clínicos dos Xenarthras, e apenas alguns relatos sobre a patologia destes animais.

HOEHNE & ROSENFELD (1954); MARVIN & SHOOK (1962); BOZZINI *et al.* (1978) e DIVERS (1986) também relatam que existem poucos estudos sobre valores hematológicos e bioquímicos do grupo das preguiças, e os que encontramos na literatura apresentam registros envolvendo amostras insatisfatórias, e geralmente na maioria das vezes sobre as preguiças de dois dedos.

VOGEL *et al.* (1999), relatam que os pesquisadores apresentam um grande interesse na anatomia, fisiologia e no comportamento das preguiças, mas que para o conhecimento dos autores, apenas seis estudos foram relatados anteriormente sobre valores hematológicos e bioquímicos para as preguiças de dois dedos (*Choloepus sp.*), sendo na sua maioria com um número limitado de animais. Estes autores também afirmam que os estudos disponíveis sobre a fisiologia das preguiças continuam muito escassos.

Conforme GILMORE *et al.* (2001) existe uma grande necessidade do desenvolvimento de pesquisas relacionadas com as preguiças, pois estas podem ser reservatórios de vários artrópodes comensais e parasitas, assim como reservatório do arbovírus, sendo que já se é conhecido que elas também são importantes reservatórios de protozoários flagelados que causam a leishmaniose humana e as tripanosomoses. Isto também foi relatado por DINIZ & OLIVEIRA (1999), que afirmam ter sido observado, em preguiças recém chegadas da natureza, que estas funcionam como reservatório de várias doenças, pois foram identificados agentes como *Leishmania sp*, *Histoplasma*, *Tryponosoma*, *Salmonella*, *Eimeira*, *Toxoplasma* e *Pneumocistos*.

Segundo os relatos de MARZOCHI & MARZOCHI (1994), o que foi descrito pelos autores citados acima, estão de acordo com os resultados encontrados por eles, pois estes

também afirmam que as preguiças dos gêneros *Choloepus* e *Bradypus*, assim como outros Xenarthras, podem ser importantes reservatórios de leishmanioses.

GILLESPIE (1993) relatou que as técnicas de exames clínicos rotineiros, usadas em preguiças, são semelhantes às técnicas usadas para cães e gatos.

## 2.2 Hemograma

### 2.2.1 Eritrograma e Leucograma

Em geral, segundo WALLACH & BOEVER (1983) e DINIZ & OLIVEIRA (1999), os valores hematológicos e bioquímicos para Xenarthras são semelhantes aos mesmos parâmetros de outros mamíferos, exceto para o tamanho dos eritrócitos, que nos tamanduás, o diâmetro destas células é maior, e nas preguiças de três dedos o tempo de vida médio das células vermelhas do sangue periférico, é de 120 a 135 dias. Já MARVIN & SHOOK (1962) observaram para a preguiça real (*Choloepus hoffmanni*), que o tempo de vida médio das células vermelhas do sangue periférico é de 130 dias para as células das fêmeas e 135 dias para as células dos machos.

De acordo com HOEHNE & ROSENFIELD (1954), as células sanguíneas da preguiça da espécie *Bradypus tridactylus* são morfologicamente muito semelhantes às células humanas, tendo encontrado como principais características celulares desses animais o volume e o diâmetro médio elevados das hemácias em relação aos glóbulos humanos. Segundo estes autores também ocorrem policromasia. Os neutrófilos são descritos com citoplasma, muito hialino com granulações pouco visíveis, sendo que os neutrófilos segmentados podem ter de duas a três segmentos. Os eosinófilos apresentam granulações grossas, não tão individualizáveis como no homem, pois se coram com menor intensidade. Os linfócitos possuem as mesmas características dos humanos, mas são maiores. Já os monócitos podemos observar em alguns uma tendência à núcleos lobulados.

ORIA (1928) considera a preguiça como tendo hemácias de maior diâmetro médio (8,5 – 9,1 micrôn) entre os mamíferos, com exceção do elefante (*Elephas maximus*). Já

GULLIVER (1844) encontrou 8,8 micrôn de diâmetro médio para a espécie *Bradypus didactylus* L., sendo que em trabalhos posteriores (1862 e 1875) este mesmo autor atribuiu ao tamanduá bandeira (*Myrmecophaga tridactyla* L. (1758)) o maior diâmetro de hemácias (9,173 micrôn), abaixo apenas das do elefante (*Elephas maximus*).

Já ROSENFELD & HOEHNE (1953) observaram que o diâmetro das hemácias do tamanduá (9,398 micrôn) é maior do que às das preguiças (8,2 micrôn), sendo então a preguiça considerada o terceiro animal com o maior diâmetro de hemácia, em relação aos demais mamíferos.

MEDEIROS *et al.* (1993) estudaram as amostras de sangue de quatro preguiças da espécie *Bradypus variegatus* e obtiveram como resultados os seguintes valores: hematimetria  $4,11 \times 10^6/\text{mm}^3$  ( $\pm 0,29 \times 10^6/\text{mm}^3$ ); hemoglobina 11,06 g/dl ( $\pm 0,45$  g/dl); volume globular 34,2% ( $\pm 1,42\%$ ); volume globular médio 83,02 fl ( $\pm 0,05$  fl); hemoglobina globular média 27,16 pg ( $\pm 1,89$  pg); concentração de hemoglobina globular média 32,44% ( $\pm 0,76\%$ ); leucometria global  $12,46 \times 10^3/\text{mm}^3$  ( $\pm 1,02 \times 10^3/\text{mm}^3$ ); contagem de leucometria específica 34,8% ( $\pm 3,85\%$ ); linfócitos 56,4% ( $\pm 3,44\%$ ) e nenhum basófilo foi encontrado durante a leitura da amostra.

Os valores dos parâmetros hematológicos para as médias e para os intervalos de confiança, de trinta e um animais (quinze machos e dezesseis fêmeas) da espécie *Bradypus variegatus* encontrados por FERRER (1999), estão descritos na tabela 1. A autora também relatou que não existem diferenças significativas entre as médias de machos e fêmeas desta espécie, para os valores encontrados neste estudo, de acordo com a análise obtida pelo teste “t” de *Student* para diferença de médias.

Em treze animais de *Bradypus tridactylus* examinados, ORIA (1928) obteve a contagem diferencial dos leucócitos e o diâmetro médio das hemácias. No entanto, foram feitas, em dois dos treze animais, as contagens totais de hemácias e de leucócitos, tendo

**Tabela 1** - Valores hematológicos das médias e dos intervalos de confiança da preguiça de três dedos da espécie *Bradypus variegatus* (n= 31)

Parâmetros das Células do Sangue	Machos (15)	FERRER (1999) Fêmeas (16)	Macho/Fêmea (31)
<b>Hematimetria x 10<sup>6</sup>/ mm<sup>3</sup></b>	3,43 (3,14 a 3,71)	3,32 (3,10 a 3,53)	3,37 (3,20 a 3,54)
<b>Hemoglobina g/dl</b>	10,61 (9,84 a 11,39)	9,95 (9,30 a 10,60)	10,27 (9,77 a 10,77)
<b>Volume Globular %</b>	33,87 (32,28 a 35,45)	33,00 (31,63 a 34,37)	33,42 (32,40 a 34,44)
<b>Volume Globular Médio fl</b>	100,91 (92,12 a 109,69)	100,17 (95,61 a 104,73)	100,53 (95,83 a 105,22)
<b>Hemoglobina Globular Média pg</b>	31,50 (28,68 a 34,32)	29,95 (28,13 a 31,77)	30,70 (29,04 a 32,36)
<b>Concentração de Hemoglobina Globular Média %</b>	31,27 (29,91 a 32,63)	30,13 (28,37 a 31,88)	30,68 (29,58 a 31,78)
<b>Leucometria Global x 10<sup>3</sup>/ mm<sup>3</sup></b>	7,06 (6,23 a 7,89)	5,00 (5,94 a 7,19)	6,80 (6,30 a 7,31)
<b>Neutrófilos Segmentados %</b>	35,40 (27,41 a 43,39)	39,69 (34,34 a 45,03)	37,61 (32,96 a 42,20)
<b>Neutrófilos Bastões %</b>	2,73 (1,13 a 4,34)	2,75 (1,49 a 4,01)	2,74 (1,76 a 3,70)
<b>Linfócitos %</b>	54,00 (46,25 a 61,75)	49,63 (44,35 a 54,90)	51,74 (47,20 a 56,29)
<b>Monócitos %</b>	4,73 (2,70 a 6,77)	5,50 (3,53 a 7,47)	5,13 (3,75 a 6,50)
<b>Eosinófilos %</b>	3,13 (1,15 a 5,12)	3,06 (1,34 a 4,78)	3,10 (1,83 a 4,30)
<b>Basófilos %</b>	0	0	0

como contagem específica a porcentagem de neutrófilos quase sempre acima de 50%, uma grande variação na quantidade de linfócitos e a porcentagem média de monócitos de 12,97%. A contagem total de hemácias dos dois animais examinados foi de  $2,25 \times 10^6/\text{mm}^3$  e  $1,90 \times 10^6/\text{mm}^3$  para cada animal e a contagem de leucócitos foi de  $7,50 \times 10^3/\text{mm}^3$  e  $7,80 \times 10^3/\text{mm}^3$ , respectivamente.

HOEHNE & ROSENFELD (1954) relatam que obtiveram para dois exemplares da espécie de *Bradypus tridactylus*, examinados hematologicamente, os resultados (média entre os dois animais) descritos na tabela 2, sendo que os mesmos relatam ainda os valores para hemosedimentação de 39mm/60 minutos e para diâmetro médio das células de 8,2 micrôn.

JOHANSEN *et al.* (1966), ao estudarem os sangues de três animais da espécie *Bradypus tridactylus*, obtidos na época do inverno (julho e agosto), da Floresta Atlântica, das regiões costeiras do Brasil próximo de São Sebastião em São Paulo, encontraram alguns parâmetros hematológicos descritos na tabela 2.

As médias dos valores de volume globular e hemoglobina de três exemplares de *Bradypus tridactylus* (preguiça de Bentinho) estudados por BOZZINI *et al.* (1978) estão descritos na tabela 2. Segundo o autor relatou estes animais também foram obtidos no inverno (julho e agosto), da Floresta Atlântica nas regiões costeiras do noroeste do Brasil, próximo a Recife em Pernambuco.

De acordo com pesquisas de GILMORE *et al.* (2000), os recentes estudos na área de fisiologia das preguiças, foram observados como parâmetros hematológicos para espécie *Bradypus tridactylus*, os valores descritos na tabela 2.

DIVERS (1986) descreveu os valores hematológicos das preguiças das espécies *Bradypus tridactylus* e *Choloepus didactylus*, os quais a autora relata terem sido obtidos através dos arquivos do computador do Sistema de Inventário de Espécies Internacional (ISIS), Seamak Systems, Universidade de Minneapolis. Os valores relatados para a *Bradypus tridactylus* se encontram descritos na tabela 2, já os valores encontrados para a *Choloepus didactylus* estão descritos na tabela 3.

**Tabela 2** - Valores hematológicos para preguiças de três dedos da espécie *Bradypterus tridactylus*

Parâmetros das Células do Sangue	HOEHNE & ROSENFELD (1954) Dois exemplares	JOHANSEN <i>et al.</i> (1966) Três exemplares	BOZZINI <i>et al.</i> (1978) Três exemplares	GILMORE <i>et al.</i> (2000) Três exemplares	DIVERS (1986)
<b>Hematimetria x 10<sup>6</sup>/mm<sup>3</sup></b>	3,30	-	-	-	-
<b>Hemoglobina g/dl</b>	10,40	12,3	12,9	15,0	9,6
<b>Volume Globular %</b>	39,00	37	37	46	35,7
<b>Volume Globular Médio fl</b>	116	-	-	-	-
<b>Hemoglobina Globular Média pg</b>	31,20	-	-	-	-
<b>Concentração de Hemoglobina Globular Média %</b>	-	-	-	-	-
<b>Leucometria Global x 10<sup>3</sup>/mm<sup>3</sup></b>	5,26	-	-	-	8 a 1,1
<b>Segmentados Neutrófilos %</b>	38	-	-	-	55
<b>Bastões Neutrófilos %</b>	13	-	-	-	-
<b>Linfócitos %</b>	37	-	-	-	40
<b>Monócitos %</b>	7,5	-	-	-	4
<b>Eosinófilos %</b>	4	-	-	-	1
<b>Basófilos %</b>	0	-	-	-	-
<b>Células Jovens %</b>	0,5	-	-	-	-

**Tabela 3** - Valores hematológicos para preguiças de dois dedos da espécie *Choloepus didactylus*

Parâmetros das Células do Sangue	BUSH & GILROY (1979) Sete exemplares (cinco machos e duas fêmeas)	MARVIN & SHOOK (1962)	WALLACH & BOEVER (1983)	DIVERS (1986)	VOGEL et al. (1999)
	Dois exemplares macho      fêmea		Sessenta e seis exemplares		
<b>Hematimetria x 10<sup>6</sup>/mm<sup>3</sup></b>	2,8 (2,1 a 3,5)	4,80	4,19	4,19 a 4,80	3,5 a 5,5
<b>Hemoglobina g/dl</b>	15,3 (10,7 a 17,8)	19,7	17,1	17,1 a 19,7	16 a 18
<b>Volume Globular %</b>	43 (30 a 55)	53	49	49 a 53	43 a 48
<b>Volume Globular Médio fl</b>	151	110,4	116,9	110,4 a 116,9	-
<b>Hemoglobina Globular Média pg</b>	55	41,0	40,8	40,8 a 41,0	-
<b>Concentração de Hemoglobina Globular Média %</b>	36	37,2	34,9	34,9 a 37,2	-
<b>Leucometria Global x 10<sup>3</sup>/mm<sup>3</sup></b>	19,33 (9,9 a 33)	10,05	11,48	10,05 a 11,48	1 a 1,5
<b>Segmentados Neutrófilos %</b>	5 a 42	35	29	29 a 35	24
<b>Bastões Neutrófilos %</b>	-	-	-	-	-
<b>Linfócitos %</b>	73 (16 a 87)	54	60	54 a 60	66
<b>Monócitos %</b>	1 a 4	8	4	4 a 8	3
<b>Eosinófilos %</b>	1 a 6	3	4	3 a 4	6
<b>Basófilos %</b>	1 a 3	0	3	0 a 3	1
					0,1

MARVIN & SHOOK (1962), ao estudar dois animais da espécie *Choloepus didactylus*, um macho e uma fêmea, encontraram os valores hematológicos que estão descritos na tabela 3. Estes observaram que o limite dos valores para hemoglobina está acima dos limites gerais descritos para os mamíferos, embora para hematimetria e para volume globular os valores são similares.

Em um estudo feito por BUSH & GILROY (1979) sobre os parâmetros hematológicos de cinco machos e duas fêmeas da preguiça da espécie *Choloepus didactylus* foram encontrados os valores descritos na tabela 3.

VOGEL *et al.* (1999) relatou em um estudo com sessenta e seis animais da espécie *Choloepus didactylus* (preguiça de dois dedos), no período de janeiro de 1994 a julho de 1995, que foram capturados manualmente durante o resgate no represamento da floresta, da usina hidroelétrica de Petit Saut, no rio Sinnamary, na Guiana Francesa. Estes autores obtiveram os valores dos parâmetros hematológicos, para esta espécie que se encontram descritos na tabela 3, sendo que os mesmos observaram que a média dos valores para hematimetria foi significativamente mais baixa para machos ( $2,4 \times 10^6/\text{mm}^3$ ) do que para fêmeas ( $2,8 \times 10^6/\text{mm}^3$ ), e que a concentração de hemoglobina globular média e a contagem de neutrófilos apresentaram valores significativamente mais altos para animais adultos do que para animais mais jovens, entretanto os animais adultos apresentaram valores mais baixos para a contagem de monócitos do que os animais mais jovens.

WALLACH & BOEVER (1983) relataram valores para os parâmetros hematológicos normais das preguiças de dois dedos (*Choloepus didactylus*), que estão descritos na tabela 3, sendo que os valores encontrados para a preguiça real (*Choloepus hoffmanni*) estão descritos na tabela 4.

De acordo com TOOLE (1972), durante o estudo dos sangues de quatro exemplares de fêmeas da espécie *Choloepus hoffmanni* (preguiça real), e uma fêmea de *Bradypus tridactylus*, sendo que os valores dos parâmetros hematológicos foram obtidos apenas para a espécie *Choloepus hoffmanni*, que estão descritos na tabela 4. O autor relata que para a exemplar de *Bradypus tridactylus* foi feito apenas o estudo dos parâmetros bioquímicos.

**Tabela 4** - Valores hematológicos para preguiças de dois dedos da espécie *Choloepus hoffmanni*

Parâmetros das Células do Sangue	TOOLE (1972) Quarto exemplares de fêmeas	WALLACH & BOEVER (1983)	MERITT (1985) Quarto exemplares
<b>Hematimetria x 10<sup>6</sup>/ mm<sup>3</sup></b>	3,46	4,19 a 4,80	3,85 a 5,04
<b>Hemoglobina g/dl</b>	11,2	11,2 a 19,7	11,7 13,6 13,6 13,6
<b>Volume Globular %</b>	30	49 a 53	35
<b>Volume Globular Médio fl</b>	-	-	-
<b>Hemoglobina Globular Média pg</b>	-	-	-
<b>Concentração de Hemoglobina Globular Média %</b>	-	-	-
<b>Leucometria Global x 10<sup>3</sup>/ mm<sup>3</sup></b>	16,0	10,05 a 16,0	13,4 a 21
<b>Segmentados Neutrófilos %</b>	30	29 a 35	40 a 49
<b>Bastões Neutrófilos %</b>	7	-	0 a 3
<b>Linfócitos %</b>	61	54 a 61	40 a 49
<b>Monócitos %</b>	2	2 a 8	0 a 3
<b>Eosinófilos %</b>	0	0 a 4	0 a 5
<b>Basófilos %</b>	0	0 a 3	1 a 3
<b>Células jovens %</b>	-	-	0

MERITT (1985) coletou amostras sanguíneas de quatro exemplares de *Choloepus hoffmanni* e obteve valores para os seus parâmetros hematológicos, que se encontram descritos na tabela 4.

WALLACE & OPPENHEIM (1996) coletaram amostras sanguíneas de vinte e nove exemplares da espécie *Choloepus hoffmanni* (preguiça real), sendo quatorze machos e quinze fêmeas com idade variando entre 1 a 16 anos, que foram examinadas durante o período de 1990, 1991 e 1994. Os autores explicam que as datas da idade dos animais capturados na natureza eram estimadas, quando os animais chegavam no local onde eram feitos os estudos. Por isso, os valores hematológicos para estes animais foram obtidos separadamente por sexo e idade, sendo demonstrado os valores mínimos, médios e máximos, que estão descritos nas tabelas 5 e 6.

### 2.2.2 Reticulócitos

PIERRE (2002) relata que os reticulócitos foram reconhecidos, primeiramente, em 1865 por Erd ao usar o ácido acético. Entretanto, originalmente estes só foram nomeados como reticulócitos em 1891 por Erhlich, que usou o corante Novo Azul de Metileno (NAM) para corar os retículos. Conforme o autor, em 1932, Heilmeyer e Westhacuser descreveram a morfologia e a utilidade clínica dos reticulócitos.

De acordo com FERNANDEZ & GRINDEM (2000); RIPLEY *et al.* (2001); PIERRE (2002); BARGER (2003) e COWGILL *et al.* (2003) os reticulócitos são células vermelhas imaturas que contém uma rede de retículo característico do precipitado de ácido ribonucléico (RNA), mitocôndrias e organelas que coram com os corantes supravitais, como o Novo Azul de Metileno (NAM) e o Azul Cresil Brilhante. FERNANDEZ & GRINDEM (2000) afirma também que os reticulócitos são sempre maiores do que as células vermelhas maduras, podendo assim, fazer a avaliação para macrócitos e anisocitoses no esfregaço sanguíneo.

COLES (1984) relata que os reticulócitos não são reconhecidos em um esfregaço de sangue periférico corado por métodos rotineiros. Entretanto, este também afirma que essas células podem ser identificadas pelo tamanho e características de coloração, pois são

macrocíticas e policromatófilas. Essas células maturam no interior da medula óssea. Os reticulócitos são geralmente maiores do que os eritrócitos maduros. Este autor também relatou que os reticulócitos podem elevar o volume globular médio (VGM) do animal, caso esteja presente em um elevado número.

A contagem reticulocítica é considerada um padrão de determinação para a avaliação da resposta do organismo animal à anemia (BARGER, 2003). RUPLEY (1999) relata que a contagem reticulocítica é útil para avaliação da resposta regenerativa eritrocítica. Este autor, juntamente, com FERNANDEZ & GRINDEM (2000) e BARGER (2003), afirma que a resposta reticulocítica vai variar conforme a influência de vários fatores, que incluem a duração, o grau, o tipo e a severidade da anemia, as diferenças entre espécies e o status etário e sanitário do animal. Segundo estes autores, todos estes fatores devem ser considerados quando for realizada a determinação da adequação da resposta do organismo animal frente ao problema.

Segundo KANEKO *et al.* (1997), a maturação dos reticulócitos inicia na medula óssea e se completa no sangue periférico em algumas espécies domésticas, por isso este processo de maturação para célula vermelha madura é gradual, e requer um número variável de dias dependendo das espécies envolvidas. Consequentemente, as propriedades morfológicas e fisiológicas dos reticulócitos vão variar com o estágio de maturação. O autor cita também que nos casos de anemia haverá o aumento do número de reticulócitos, sendo observado uma melhor resposta nas anemias hemolíticas do que nas anemias por hemorragia.

CAR (2000); RILEY *et al.* (2001) e COWGILL *et al.* (2003) descrevem que a maturação e a diferenciação do reticulócito em célula vermelha madura envolve perda de organelas celulares, diminuição da síntese de hemoglobina e perda do receptor de transferrina que é necessário para a entrada de ferro dentro da célula. Estes autores também relatam que os reticulócitos contêm restos de complexo de Golgi, ribossomas e mitocôndrias, e podem ser prematuramente, liberados pela medula óssea sob a influência da eritropoietina para a circulação sangüínea.

**Tabela 5** - Valores hematológicos para 7 machos jovens e 7 machos adultos de preguiça real (*Choloepus hoffmanni*)

Parâmetros das Células do Sangue	Jovem			Adulto		
	Mínimo	Médio	Máximo	Mínimo	Médio	Máximo
<b>Hematimetria x 10<sup>6</sup>/ mm<sup>3</sup></b>	2,8	3,2	3,5	2,9	3,3	3,5
<b>Hemoglobina g/dl</b>	11,6	13	14,6	11,8	13,5	14,2
<b>Volume Globular %</b>	34,5	38,9	42,1	34,4	42,9	45,8
<b>Volume Globular Médio fl</b>	111	125	130	113	126	146
<b>Hemoglobina Globular Média pg</b>	36	42,2	45	38,2	40,9	42,9
<b>Concentração de Hemoglobina Globular Média %</b>	32,3	33,6	35,6	29,5	33,1	34,3
<b>Leucometria Global x 10<sup>3</sup>/ mm<sup>3</sup></b>	11,8	18,8	22,5	12	15	18,9
<b>Neutrófilos Segmentados x 10<sup>3</sup></b>	1,8	3,6	6,7	1,8	3,6	5,4
<b>% de Seg</b>	9	30	33	11	29	31
<b>Neutrófilos Bastão x 10<sup>3</sup></b>	0	0	0	0	0	0
<b>% de Bt</b>	0	0	0	0	0	0
<b>Linfócitos x 10<sup>3</sup></b>	8	13,8	16,7	7,7	10,8	14,4
<b>% de Lt</b>	65	69	84	46	67	85
<b>Monócitos x 10<sup>3</sup></b>	0	0	1,6	0	0,1	0,2
<b>% de Mn</b>	0	0	8	0	1	2
<b>Eosinófilos x 10<sup>3</sup></b>	0	0	0,4	0	0,3	3,3
<b>% de Eos</b>	0	0	4	0	2	20
<b>Basófilos x 10<sup>3</sup></b>	0	0	0,4	0	0,1	0,5
<b>% de Bas</b>	0	0	2	0	1	3

\* Fonte: WALLACE & OPPENHEIM (1996)

**Tabela 6** - Valores hematológicos para 7 fêmeas jovens e 8 fêmeas adultas de preguiça real (*Choloepus hoffmanni*)

Parâmetros das Células do Sangue	Jovem			Adulto		
	Mínimo	Médio	Máximo	Mínimo	Médio	Máximo
<b>Hematimetria x 10<sup>6</sup></b>	2,5	3,1	3,5	2,9	3	3,6
<b>Hemoglobina g/dl</b>	10,7	12,5	14,5	11,3	12,1	15,1
<b>Volume Globular %</b>	29,8	38,2	51,1	34,5	36,9	43,8
<b>Volume Globular Médio fl</b>	114	123	150	114	119,5	141
<b>Hemoglobina Globular Média pg</b>	22,7	39,4	43,1	38,7	41,1	42,3
<b>Concentração de Hemoglobina Globular Média %</b>	28,6	32,8	35,7	29,6	33,4	35,5
<b>Leucometria Global x 10<sup>3</sup></b>	10,6	19,2	22	4,6	13,5	23,6
<b>Neutrófilos Segmentados x 10<sup>3</sup></b>	2,5	4,5	10,3	0,4	2,4	10,1
<b>% de Seg</b>	12	36	48	10	19,5	43
<b>Neutrófilos Bastão x 10<sup>3</sup></b>	0	0	0	0	0	0
<b>% de Bt</b>	0	0	0	0	0	0
<b>Linfócitos x 10<sup>3</sup></b>	6,4	9,6	17,6	3,8	9,7	13,9
<b>% de Lt</b>	48	60	84	45	72,5	84
<b>Monócitos x 10<sup>3</sup></b>	0	0,2	0,9	0	0,35	0,9
<b>% de Mn</b>	0	1	5	0	3,5	7
<b>Eosinófilos x 10<sup>3</sup></b>	0,3	0,4	0,8	0	0,4	1
<b>% de Eos</b>	2	3	4	0	4,5	7
<b>Basófilos x 10<sup>3</sup></b>	0	0	0,5	0	0	0,9
<b>% de Bas</b>	0	0	3	0	1	4

\* Fonte: WALLACE & OPPENHEIM (1996)

FERNANDEZ & GRINDEM (2000); RIPLEY *et al.* (2001) e COWGILL *et al.* (2003) relatam que os reticulócitos são prematuramente liberados pela medula óssea, em resposta ao aumento do nível de eritropoietina induzida pela hipoxia tecidual, que indica que está ocorrendo um aumento da eritropoiese da medula óssea. Os autores afirmam que, por este motivo, os reticulócitos são usados para classificar as anemias nos tipos regenerativas (reticulocitose) e arregenerativas (reticulopenia), de forma a acessar a integridade da medula óssea e assim monitorar a sua terapia.

Segundo BARGER (2003), a anemia tem que causar hipoxia a nível renal para estimular a liberação da eritropoietina, levando então a uma resposta da medula óssea. CAR (2000) e COWGILL *et al.* (2003) também relatam que a redução da tensão do oxigênio renal estimula a produção de eritropoietina, aumentando a divisão das células eritróides em todos os seus estágios de desenvolvimento.

Conforme LANGSTON *et al.* (2003), a eritropoietina estimula diretamente a proliferação e a maturação dos eritrócitos na medula óssea, porque se combinam com os receptores de fator de crescimento específicos dos precursores das células sanguíneas vermelhas. Estas autoras também afirmam que a liberação dos reticulócitos para a circulação sanguínea só ocorre aproximadamente cinco dias após a estimulação da eritropoietina. Estas descrevem que além dos efeitos da eritropoietina sob a diferenciação das células eritróides também se observa que a mesma vai induzir a síntese de hemoglobina e de proteínas das membranas das células vermelhas, que facilitando a liberação dos reticulócitos para dentro da circulação sanguínea devido à ação da eritropoietina na diminuição da barreira entre a medula óssea e o sangue.

BARGER (2003) descreve que a resposta da medula óssea pode levar de três a cinco dias para ser percebida no sangue periférico, portanto antes disto, a anemia vai parecer ser do tipo arregenerativa. Esta diz que na perda ou na destruição sanguínea, a hiperplasia dos eritrócitos na medula óssea antecede a contagem elevada dos reticulócitos. Por este motivo, a autora afirma que a aspiração de uma amostra da medula óssea vai ser extremamente útil para uma avaliação imediata da resposta regenerativa da mesma.

FERNANDEZ & GRINDEM (2000); CAR (2000); RIPLEY *et al.* (2001) e COWGILL *et al.* (2003) também relatam que a reticulocitose periférica, não pode ser

observada antes de dois a cinco dias, após ter ocorrido algum episódio de uma hemorragia ou de um evento hemolítico.

A reticulocitose e a policromasia, de acordo com FERNANDEZ & GRINDEM (2000), são os marcadores e os melhores indicadores da intensificação da eritropoiese, permitindo assim a classificação das anemias em regenerativas ou arregenerativas, baseando-se na resposta da medula óssea. Estes autores também relatam que os animais de laboratório e outros pequenos mamíferos normalmente apresentam de leve a moderada policromasia, refletindo na curta sobrevida das células vermelhas e com isso maior a atividade eritropoietica.

NEIGER *et al.* (2002) e BARGER (2003) afirmam que a presença de um valor absoluto elevado na contagem dos reticulócitos é a melhor medida para avaliar a resposta regenerativa da medula óssea em relação aos casos de anemia.

Conforme descrito por COWGILL *et al.* (2003), a reticulocitose se refere ao aumento do número de reticulócitos, e é uma reflexão da atividade eritropoietica da medula óssea. COLES (1984) também relata que o grau de reticulocitose é proporcional à atividade eritropoietica, pois uma contagem aumentada de reticulócitos indicará um incremento na eritrogênese. JAIN & AH (1986) concorda com as afirmações dos autores acima citadas, porque este também relata que a reticulocitose, tanto no sangue periférico quanto na medula óssea, indica aumento da eritropoiese.

COLES (1984) descreve que os reticulócitos são melhores evidenciados pelo uso de corante supravital, sendo os mais comumente usados o Azul Cresil Brilhante e o Novo Azul de Metileno (NAM). Segundo o autor, estas colorações deixam os reticulócitos corados com pontuações azuladas no centro da célula. Este também relata que qualquer reticulócito, quando corado com a preparação supravital, vai variar a quantidade de material corado, pois vai depender do estágio de maturação da célula observada.

Outros autores como HICKMAN (1986); FERNANDEZ & GRINDEM (2000); RIPLEY *et al.* (2001); PIERRE (2002); BARGER (2003) e COWGILL *et al.* (2003) também afirmam que os reticulócitos são bem evidenciados pelos corantes supravitais, tanto o Azul Cresil Brilhante quanto o Novo Azul de Metileno (NAM).

ROSENFELD & HOEHNE (1953) relatam que para a contagem dos reticulócitos foi utilizado o corante Azul Cresil Brilhante, e que acharam para seis exemplares de *Myrmecophaga tridactyla* (tamanduá bandeira) e um exemplar de *Tamandua tetradactyla* (tamanduá mirim), a média dos valores de reticulócitos de 0,747%.

No estudo feito por MARVIN & SHOOK (1962) em dois exemplares de *Choloepus didactylus* (preguiça de dois dedos), sendo um macho e uma fêmea, durante a avaliação das amostras sanguíneas para a obtenção dos parâmetros hematológicos desta espécie, foram obtidos os valores para os reticulócitos de cada exemplar, os quais são 0,6% e 0,8% respectivamente.

HOEHNE & ROSENFELD (1954) afirmam que encontraram o valor da média dos reticulócitos, de dois exemplares de *Bradypus tridactylus* (preguiça de bentinho), em um hemograma normal como sendo de 1,12%.

## 2.3 Mielograma

### 2.3.1 Local Anatômico para Punção da Medula Óssea

As técnicas para punção da medula óssea vão variar com o ponto da coleta, com as espécies e com a preferência do autor (FREEMAN, 2000).

#### A) Xenarthras

LOUGHMAN & FRYE (1974), relataram que nos Xenarthras se deve fazer o aspirado da medula óssea, no osso fêmur pela fossa trocantérica, para avaliar a hematopoiese em casos de anemias crônicas.

DIVERS (1986) relatou apenas para tatus, que a amostra da medula óssea pode ser facilmente coletada na região dorsal das placas dermáis da sua face rostral, não fazendo nenhuma referência para coleta de aspirado de medula óssea para preguiças e para tamanduás.

## B) Outros Mamíferos

Para llamas (*Lama glama*) e alpacas (*Lama pacos*) é recomendado que à punção da medula óssea seja feita em uma de suas esternébras, pois a asa do ílio é muito fina para permitir a penetração na cavidade medular do osso, e a medula óssea das costelas é menos consistentes em relação as suas localizações, do que a medula óssea encontrada nas esternébras destes animais (FOWLER, 1998).

De acordo com FOX (1998), o melhor local recomendado para a coleta do aspirado da medula óssea; em ferrets; é o osso fêmur. Este relato é confirmado por WILLIAMS (2000) e MOORE (2000), que também afirmam que para ferrets e coelhos, o local recomendado para a coleta da medula óssea é o osso fêmur proximal. Entretanto para cobaias, MOORE (2000) recomenda para obtenção da amostra medula óssea, o final proximal do osso fêmur como sendo o local mais adequado para este procedimento nestes animais.

Já HILLYER & BROWN (1998) relatam que para furões (*Mustella sp.*), os locais de eleição para a coleta do aspirado da medula óssea são a crista ilíaca, o fêmur proximal e o úmero, sendo que esses autores afirmam que preferem utilizar os dois primeiros locais citados para este procedimento. Os autores não relataram o porque da preferência destes locais.

Os locais de recomendados para a coleta da amostra da medula óssea, em primatas não humanos, segundo WALLACH & BOEVER (1983), são o esterno, as costelas, as vértebras, a tuberosidade isquiática ou o fêmur. No entanto, MOORE (2000) afirma que os melhores locais para coleta do aspirado da medula óssea, em primatas não humanos, são o esterno, as costelas, as vértebras, o fêmur e a tibia, diferenciando do recomendado por WALLACH & BOEVER (1983) para os mesmos animais.

Segundo FREEMAN (2000) a crista ilíaca, a fossa trocantérica do fêmur ou o úmero proximal são os locais mais recomendados para a coleta da amostra da medula óssea em pequenos animais, enquanto o esterno e as costelas são os mais recomendados para o mesmo procedimento em grandes animais.

Nos eqüinos HICKMAN (1986) recomenda o uso do ângulo externo do íleo, as costelas ou o esterno como melhor local para a coleta do aspirado da medula óssea. Este

relata que as amostras obtidas nestes locais, não apresentaram nenhum tipo de desconforto para o animal, durante o procedimento da coleta, e que as obtidas amostras eram de boa qualidade.

NAEINI & MOSTAGHNI (1997) utilizaram o esterno e a cabeça do fêmur para coletar o aspirado da medula óssea, e assim puderam determinar os parâmetros normais do mielograma de setenta carneiros iranianos.

No cão as amostra da medula óssea são prontamente obtidas da crista ilíaca, sendo que também se pode utilizar o esterno para este procedimento, segundo é afirmado por COLES (1984). Entretanto, este autor recomenda para os gatos, o osso fêmur como o local mais adequado para proceder a coleta da amostra da medula óssea, devido às pequenas dimensões da crista ilíaca, do esterno e das costelas neste animal.

LOPES *et al.* (1998) também relataram, para vinte cães sem raça definida (nove fêmeas e onze machos), o uso da crista ilíaca como o local de escolha para a colheita do aspirado de medula óssea para a avaliação do mielograma destes animais.

### C) Aves

FUDGE (1996); JENKINS (1997); RUPLEY (1999) e FUDGE (2000) descrevem que nas aves, os locais mais comuns recomendados para a coleta da amostra da medula óssea são o esterno e o tibiotarso proximal. Entretanto, eles afirmam que para aves de pequeno porte, o mesmo não é recomendado em relação ao uso do esterno, sendo apenas recomendado a utilização do osso tibiotarso. No entanto, segundo LOTHROP & HARRISON (1986), o melhor local para coleta do aspirado de medula óssea em psitacídeos é a face cranial da tibia, não sendo referenciado nada em relação ao porte dos animais, conforme foi relatado anteriormente pelos outros autores. Já em galinhas, SESZTAKOVA *et al.* (1999), afirmam que obtiveram bons resultados ao utilizarem a epífise proximal do fêmur como local de coleta do aspirado da medula óssea, também não fizeram nenhuma observação quanto ao porte dos animais que foram estudados.

## D) Répteis

De acordo com JENKINS (1996) e MURRAY (2000), em répteis, o local da punção vai depender da espécie em questão. Nos quelônios é usado como local de coleta da amostra da medula a carapaça e o plastrão. Na carapaça faz-se a coleta nos três primeiros escudos marginais, nos últimos escudos marginais e no escudo anal, já no plastrão coleta-se no escudo gular, no escudo da ponte, no escudo umeral e no escudo femoral. Nos lagartos e crocodilianos utiliza como local de coleta o osso fêmur distal. Em cobras de porte grande faz-se a aspiração nas costelas e em cobras de pequeno porte retira-se cirurgicamente um pedaço de uma costela ou do processo espinhoso do corpo da vértebra.

### 2.3.2 Coloração do Esfregaço da Medula Óssea

Segundo JUNQUEIRA & CARNEIRO (2004), a coloração de rotina utilizada para células sanguíneas, tanto para amostras do sangue periférico como para amostras da medula óssea, deve ser do tipo *Romanowsky*, por causa da sua mistura de corantes que permite uma maior facilidade para a coloração de todos os tipos celulares, devido a afinidade que esta apresenta para os mesmos. Basicamente, dependendo da afinidade da estrutura celular para um determinado corante, estas vão apresentar cores diferentes, permitindo assim sua identificação. Os autores relatam que estas misturas tipo *Romanowsky* são composta por azul de metileno, eosina e azures de metileno, que é a oxidação do azul de metileno, ou seja, são soluções de eosinato de azul e azures de metileno. Estes ainda descrevem que são observados quatro tipos de coloração, segundo a afinidade das estruturas celulares pelos respectivos corantes da mistura, que são: Basofilia (azul) que vai indicar a afinidade pelo azul de metileno; Azurofilia (púrpura) que vai indicar a afinidade pela eosina; Acidofilia ou Eosinofilia (rosa-amarelado) que vai indicar a afinidade pela eosina e Neutrofilia (salmão) que vai indicar a afinidade por uma mistura complexa.

Conforme FREEMAN (2000) a utilização das várias colorações do tipo *Romanowsky* como coloração de rotina, também é recomendada para os aspirados da medula óssea de qualquer tipo de animal.

De acordo com COLES (1984); CAR & BLUE (2000) e FREEMAN (2000), para este procedimento é recomendado o uso dos corantes *Wright*, *Wright-Giemsa* ou *May-*

*Grünwald-Giemsa* (M.G.G.), pois estes afirmam que com estes corantes pode se conseguir uma melhor coloração para amostras de aspirado de medula óssea, o que vai auxiliar assim na leitura da lâmina para a obtenção da contagem do mielograma. Entretanto, estes autores não descrevem especificamente, qual o tipo de corante a ser utilizado para os diferentes tipos de animais, afirmando em princípio, que qualquer destes métodos de coloração poderá ser usado nos esfregaços das amostras da medula óssea de qualquer animal.

Já WILLIAMS (2000) recomenda que após a secagem do esfregaço, a amostra deve ser corada com os corantes *Diff-Quick* ou *Wright*.

### **2.3.3 Avaliação Citológica da Medula Óssea**

Durante o procedimento da avaliação da medula óssea é necessário o conhecimento de sua função que é estudada para se obter uma visão dos seus mecanismos básicos, e também para melhor entender as desordens hematopoiéticas que podem aparecer (CAR & BLUE, 2000).

Conforme COLES (1984), o exame da medula óssea pode ser um excelente instrumento no diagnóstico diferencial das doenças caracterizadas por alterações do sangue periférico. Esse procedimento é especialmente indicado em enfermidades associadas a aumentos ou decréscimos dos elementos celulares, ou ao aparecimento de formas celulares anormais. Este afirma que embora se possam encontrar algumas dificuldades na aspiração de amostras adequadas de medula óssea, pode-se alcançar esse objetivo com sucesso na maioria das espécies de animais.

De acordo com JAIN & AH (1986), as indicações mais comuns para utilização do exame da medula óssea são as anemias arregenerativas, megaloblásticas ou microcíticas, neutropenia persistentes, trombocitopenia, toxicidade por drogas, disordens linfoproliferativas e mieloproliferativas. Os autores também revelam que o exame da medula óssea muitas vezes pode ser usado para diagnóstico de doenças parasitárias como a leishmaniose, no qual o macrófago parasitado pode ser encontrado no aspirado da medula e não no sangue periférico do animal examinado. Isto também é afirmado por MARZOCHI & MARZOCHI (1994), que também relatam que estes protozoários podem ser

diagnosticados através da coleta do aspirado de medula óssea, dos animais suspeitos de leishmanioses.

Conforme BARGER (2003), a avaliação da medula óssea é necessária, sempre que um paciente apresentar citopenia de uma ou mais células da linhagem branca. A autora afirma que a presença de mais de 30% de células blásticas, no resultado do exame do aspirado da medula óssea, significa um diagnóstico positivo para leucemia aguda, mesmo que se tenha a ausência de células blásticas no exame do sangue periférico.

Segundo FREEMAN (2000) a análise da medula óssea pode ser de ajuda valiosa para a determinação dos diagnósticos, prognósticos e para monitorar várias condições e doenças existentes. O sucesso deste procedimento vai depender da coleta adequada da amostra, da preparação e da coloração da amostra, da avaliação da amostra por um profissional experiente e da correlação com os outros dados clínicos e laboratoriais já existentes. Este autor também afirma que são poucas as complicações observadas, quando feito o procedimento para o aspirado da medula óssea e tem como maior vantagem, a avaliação individual da morfologia celular.

A avaliação da medula óssea é altamente subjetiva e pode ser afetada por inúmeros de erros durante a coleta da amostra, na preparação do material e durante o exame da lâmina (WILLIAMS, 2000).

### **2.3.3.1 Exame do Esfregaço Medular**

#### **A) Citologia Medular**

JUNQUEIRA & CARNEIRO (2004) relatam que a origem e a maturação das hemácias, dos leucócitos granulócitos, dos monócitos e das plaquetas na vida pós-natal, derivam de células fonte situadas na medula óssea e são respectivamente chamadas de eritropoiese, granulocitopoiese, monocitopoiese e megacariopoiese. Segundo os autores, as células do sangue circulante apresentam um tempo de vida curto, por isso são constantemente renovadas. Estas células vão passar por diversos estágios de diferenciação e maturação, antes de atingirem a maturação completa e passarem para o sangue. Como estes processos são contínuos, freqüentemente se encontram nos esfregaços de sangue e ou de

medula óssea, células com características morfológicas intermediárias entre um estágio e o estágio seguinte.

Na medula óssea pode se observar às células das séries Granulocítica, Eritrocitária, Linfocítica, Trombocítica e Monocítica. De acordo com o grau de maturação, as células da série Eritrocitária (Eritróide) são classificadas como proeritroblastos, eritroblastos basófilos, eritroblastos policromáticos, eritroblastos ortocromáticos, reticulócitos e eritrócitos (hemácias); as células da série Granulocítica (Mieloíde) são classificadas como mieloblasto, programulócito, mielócitos (neutrófilo, eosinófilo e basófilo), metamielócito (neutrófilo, eosinófilo e basófilo), bastão (neutrófilo, eosinófilo e basófilo) e segmentado (neutrófilo, eosinófilo e basófilo); as células da série linfocíticas são classificadas como linfoblastos, prolinfócitos e linfócitos; as células da série monocítica são classificadas como monoblastos que vão se diferenciando até monócitos e as células da série trombocítica são classificadas como megacarioblasto, promegacariócito, megacariócito e o trombócito (COLES, 1984; JAIN & AH, 1986 e JUNQUEIRA & CARNEIRO, 2004).

COLES (1984) relata que todas as células que se desenvolvem na medula óssea têm sua morfologia alterada à medida que à progressão de suas formas imaturas vão amadurecendo. As células primitivas são normalmente maiores que as células maduras e os núcleos dessas células jovens têm maiores dimensões relativas em comparação com a quantidade de citoplasma presente. Durante o desenvolvimento celular, e ao atravessarem os diversos estágios de maturação, os núcleos tornam-se menores e desaparecem completamente nos eritrócitos. O mesmo foi relatado por JAIN & AH (1986) que afirmam que as células das séries eritrocitárias e granulocíticas vão decrescendo de tamanho com cada estágio sucessivo de maturação. Entretanto, células de mesmo estágio de maturação podem variar de tamanhos.

Segundo THE COMPENDIUM COLLECTION (1993), os precursores eritrocitários são menores, apresentam núcleo esférico com mais cromatina nuclear condensada, e tem um citoplasma mais escuro do que os precursores granulocíticos em estágio similar de maturação. Os proeritroblastos e os eritroblastos basófilos apresentam um citoplasma basófilo, de coloração mais intensa do que os mieloblastos e os programulócitos, consequentemente, quando no exame do aspirado da medula óssea, em menor aumento,

forem observadas células menores e mais escuras acredita-se que sejam as células precursoras eritrocitárias. Geralmente não são feitos comentários específicos sobre os linfócitos, as células do plasma, monócitos, macrófagos, células mitóticas, osteoblastos e osteoclastos, a não ser que algumas dessas células apareçam em um número elevado e demonstre uma morfologia anormal durante a leitura do esfregaço do aspirado da medula óssea.

A citologia da medula óssea é útil para uma avaliação da hematopoiese, sendo que, para uma avaliação apropriada, a citologia da medula óssea deve ser comparada com uma amostra de sangue periférico coletado no mesmo dia (RUPLEY, 1999).

### **B) Interpretação do Esfregaço Medular**

O mielograma deve ser acompanhado pela coleta de amostras de sangue periférico, e enviados para análise em frascos com EDTA, para a elaboração do hemograma completo (JAIN & AH, 1986 e FREEMAN, 2000).

Está descrito no THE COMPENDIUM COLLECTION (1993) que a amostra de sangue periférico deve ser coletada e avaliada, no mesmo dia da obtenção do aspirado da medula óssea, de forma a se ter uma análise mais apurada do exame da medula.

De acordo com WILLIAMS (2000), um ponto extremamente importante relacionado à avaliação da medula óssea, é a íntima associação deste exame com o hemograma completo. Uma anormalidade no hemograma é o fator mais importante na decisão para avaliar a medula óssea.

Segundo JAIN & AH (1986), THE COMPENDIUM COLLECTION (1993) e WILLIAMS (2000), o aspirado da medula óssea deve ser examinado e avaliado de uma maneira sistemática. A leitura da amostra deve ser primeiramente em aumento menor, para a visualização de megacoriócitos e da celularidade total. Depois, faz-se a leitura da lâmina em aumento maior, para localizar uma boa área aonde a celularidade é mais adequada, e a morfologia é satisfatória para a identificação das células. Então a lente de imersão deve ser usada para avaliar os vários detalhes das células da medula óssea. JAIN & AH (1986) disseram ainda que os osteoclastos podem ser reconhecidos em aumento menor, e a

distribuição relativa das outras células, como os mastócitos, células do plasma e linfócitos podem ser determinadas sob aumento maior sem imersão. Estes autores afirmam que o próximo passo durante o processo da leitura da lâmina é classificar e contar as células da série de maturação eritrocitária, e finalmente pelo o mesmo processo utilizado para a série eritrocitária, é feito o estudo das células da série de maturação granulocíticas.

COLES (1984), também descreve que, em geral, há dois métodos para o exame do esfregaço da medula, sendo que o primeiro preconiza a exploração da lâmina sob baixos aumentos microscópicos, e depois sob os aumentos maiores, a seco e depois em imersão. O segundo método propõe a contagem específica e o cálculo percentual de cada tipo celular. Este relata que durante a contagem específica dos tipos celulares, deve-se proceder de forma a examinar no mínimo quinhentas células, sendo preferível a contagem de mil células.

MISCHKE *et al.* (2002) relatam que utilizaram a contagem de mil células para determinar o cálculo do índice M/E em cento e trinta e um cães normais. Entretanto LOPES *et al.* (1998) relatam que procederam em seus estudos a contagem de quinhentas células da medula óssea para cães, pelo uso da microscopia óptica registrando através de percentagem o diferencial de cada determinação.

JAIN & AH (1986) e THE COMPENDIUM COLLECTION (1993), recomendam um mínimo de quinhentas células a serem examinadas, para determinar a razão do número total de células mieloides para o número total de células eritróides nucleadas. HICKMAN (1986) também relata que normalmente utiliza a contagem de quinhentas células para o exame da amostra da medula óssea em eqüinos.

CAR & BLUE (2000) descreveram que para a identificação morfológica das células precursoras mieloides e eritróides podem ser quantificadas entre duzentas a quinhentas células na contagem celular diferencial. No entanto, WILLIAMS (2000) aconselha que na maioria dos casos, deve se contar de cem a duzentas células para calcular o índice M/E, entretanto que logicamente quanto mais células forem contadas mais preciso ficará o resultado.

### **2.3.3.2 Índice M/E**

De acordo com COLES (1984), a informação mais significativa disponível após a execução de um mielograma é a relação das células mieloides para as eritróides (M/E). A relação das células mieloides e eritróides é o index para avaliar o estado geral da medula óssea do indivíduo (HICKMAN, 1986).

Esse índice é calculado pela divisão do número total encontrado das células granulocíticas (mielóide) da medula pelo número total das células nucleadas contadas da série eritróide, por isso também pode ser chamado de índice G/E (COLES, 1984; JAIN & AH, 1986 e WILLIAMS, 2000).

A interpretação do índice de M/E vai depender da avaliação conjunta do sangue periférico com os resultados encontrados na medula óssea (COLES, 1984; JAIN & AH, 1986; THE COMPENDIUM COLLECTION, 1993; CAR & BLUE, 2000 e WILLIAMS, 2000).

Segundo THE COMPENDIUM COLLECTION (1993), o conhecimento da celularidade da medula óssea e a qualidade do aspirado examinado são essenciais na interpretação do índice M/E.

COLES (1984); JAIN & AH (1986); THE COMPENDIUM COLLECTION (1993) e WILLIAMS (2000) relatam que um valor de índice M/E de 1,0: 1,0 vai indicar que o número de células eritróides e células mieloides estão presentes em quantidade iguais. Todos eles afirmam ainda que o aumento do índice M/E ocorre quando há um aumento das células mieloides ou com uma diminuição das células eritróides. Já a diminuição do índice ocorre quando há um aumento na produção das células eritróides ou com uma diminuição na produção das células mieloides. Portanto, ajudaria no diagnóstico diferencial das doenças caracterizadas por alterações do sangue periférico observados nos animais.

De acordo com WALLACH & BOEVER (1983) foram descritos para primatas não humanos, os valores médios do índice M/E, das células eritróides e das células mieloides que se encontram na tabela 7.

ZHANG *et al.* (1998), também estudaram os hemogramas e os mielogramas de setenta exemplares de macacos rabo de porco (*Macaca nemestrina*), sendo trinta animais

machos e quarenta animais fêmeas, os quais apresentavam idades que variam entre um ano e meio à quinze anos. Estes exemplares consistiam de dois grupos diferentes com procedência da província de Yunnan, sendo que oriundos de locais de tipos climáticos diferentes, como de zonas temperadas e quentes e de zonas tropicais. Durante este estudo foram observadas diferenças significativas nos resultados dos hemogramas dos dois grupos, os quais acreditam que pode ter ocorrido devido à influência do clima e do meio ambiente, mas a diferença óbvia entre sexo e idade não foi observada em nenhum dos grupos, entretanto nada foi relatado sobre os resultados obtidos para os valores dos mielogramas destes animais. Estes autores descreveram os valores dos índices de M/E, para machos adultos, para machos jovens, para fêmeas adultas e para fêmeas jovens que estão descritos na tabela 7.

MOORE (2000) encontrou para primatas não humanos, valores médios para as células nucleadas da série eritróide e para as células da série mielóide (tabela 7), sendo que em um outro estudo, MOORE (2000) encontrou o valor do índice M:E, para várias amostras em locais de coleta diferentes, como para o esterno, para as vértebras, para a costela, para o fêmur e para a tíbia, que estão descritos na tabela 7. Este autor ainda descreveu para macacos babuínos adultos, o valor médio do índice M:E e o valor do intervalo de confiança do mesmo, que também se encontram descritos na tabela 7.

Embora o valor do índice M/E, para coelhos e ferrets seja considerado, como um valor médio, se pode encontrar variações destes valores e estes serem considerados normais (WILLIAMS, 2000). Entretanto, MOORE (2000) descreve para ferrets saudáveis um valor para a relação mielóide: eritróide (M:E), enquanto que para coelhos, este descreve que encontrou valores totais de células eritróides e de células mielóides, obtendo então um valor para a relação de M:E, que estão descritos na tabela 7. Já para cobaias, este mesmo achou um valor estimado do índice M:E (relação mielóide : eritróide) também descrita na tabela 7.

Em relação aos psitacídeos, apesar das diferenças morfológicas da citologia de suas células, é interessante saber que segundo CAMPBELL (2000) relatou o valor, aproximadamente, do índice M: E normal (relação das células mielóides: eritróides) que se encontra descrito na tabela 7.

THE COMPENDIUM COLLECTION (1993) descreve que encontrou valores para o índice M/E de cães normais (tabela 8), entretanto este também afirma que já existem estudos relatando como normais os animais que apresentam valores para o índice M/E, diferentes dos relatados anteriormente (tabela 8). De acordo com este, o valor do índice M/E foi relatado como sendo mais alto em cães machos do que em cães fêmeas.

De acordo com COLES (1984) foram encontrados valores normais do índice M/E, de alguns animais domésticos, como para cães (macho e fêmea), para gatos, para vacas, para cabras, para cavalos e para carneiros, que estão descritos na tabela 8. O mesmo ocorre com JAIN & AH (1986), que também descreveram para alguns animais domésticos; cães, gatos, cavalos, vacas, carneiros e cabras; os valores normais do índice M/E que também estão descritos na tabela 8.

De acordo com NAEINI & MOSTAGHNI (1997) foi observado em setenta carneiros iranianos, os valores das células da série eritróide da medula óssea e das células da série mielóide (tabela 8). Estes também afirmam que não foi observada nenhuma diferença significativa entre os mielogramas de carneiros de diferentes sexos.

**Tabela 7**– Valores das células da série Mielóide (M), das células da série Eritróide (E) e dos Índices M/E de alguns animais selvagens

Autor	M (%)	E (%)	Índice M/E (relação)
<b>WALLACE &amp; BOEVER (1983)</b>	39,12	53,04	1,36: 1,0
<b>ZHANG <i>et al.</i> (1998)</b>			
<b>Setenta Primatas não humanos (<i>Macaca nemestrina</i>)</b>			
<b>Machos Adultos</b>	-	-	1,86: 1,0
<b>Machos Jovens</b>	-	-	1,62: 1,0
<b>Fêmeas Adultas</b>	-	-	1,86: 1,0
<b>Fêmeas Jovens</b>	-	-	1,82: 1,0
<b>MOORE (2000) Primatas não humanos</b>	39,12 (± 4,67)	53,04 (± 4,13)	
<b>MOORE (2000) Primatas não humanos</b>			
<b>Esterno</b>	-	-	1,37: 1,0
<b>Vértebras</b>	-	-	1,36: 1,0
<b>Costela</b>	-	-	1,28: 1,0
<b>Fêmur</b>	-	-	1,11: 1,0
<b>Tíbia</b>	-	-	0,92: 1,0
<b>MOORE (2000) Babuínos Adultos</b>	-	-	1,79: 1,0 (1,26 a 2,86: 1,0)
<b>WILLIAMS (2000) Coelhos e Ferrets</b>	-	-	± 1: 1 (1:3 a 3:1)
<b>MOORE (2000) Ferrets</b>	-	-	3,4 (± 1,1: 1,0)
<b>MOORE (2000) Coelhos</b>	42,4%	41,9%	1,01: 1,0
<b>MOORE (2000) Cobaios</b>	-	-	1,2 a 1,6: 1,0
<b>CAMPBELL (2000) Psitacídeos</b>	-	-	± 1,0: 1,0

**Tabela 8**– Valores das células da série Mielóide (M), das células da série Eritróide (E) e dos Índices M/E de alguns animais selvagens

Autor	M (%)	E (%)	Índice M/E (relação)
<b>THE COMPENDIUM COLLECTION (1993)</b>			
<b>Cães normais</b>	-	-	1,0: 1,0 a 2,0: 1,0
<b>Outro estudo para cães normais</b>	-	-	0,75: 1,0 a 2,5: 1,0
<b>COLES (1984)</b>			
<b>Cães</b>	-	-	1,0: 1,0
<b>Cães Machos</b>	-	-	2,7: 1,0
<b>Cães Fêmeas</b>	-	-	1,68: 1,0
<b>JAIN &amp; AH (1986)</b>			
<b>Cães</b>	-	-	0,75 a 2,53: 1,0 (1,25: 1,0)
<b>Gato</b>	-	-	1,20 a 2,15: 1,0 (1,63: 1,0)
<b>Cavalo</b>	-	-	0,94 a 3,76: 1,0 (1,64: 1,0)
<b>Vaca</b>	-	-	0,31 a 1,85: 1,0 (0,70: 1,0)
<b>Carneiros</b>	-	-	0,77 a 1,68: 1,0 (1,09: 1,0)
<b>Cabra</b>	-	-	0,69: 1,0
<b>NAEINI &amp; MOSTAGHNI (1997)</b> <b>setenta carneiros irarianos</b>	44,80 (± 1,52)	55,2 (± 3,09)	-

### **3. - MATERIAL E MÉTODOS**

Foram utilizados cinqüenta e dois animais da espécie *Bradypus variegatus*, aparentemente, clinicamente saudáveis, para o estudo dos valores hematológicos, sendo que estão incluídos neste número, os valores dos parâmetros hematológicos de trinta e um animais (quinze machos e dezesseis fêmeas) obtidos na dissertação de mestrado de FERRER (1999) e os outros vinte e um animais (treze machos e oito fêmeas) são procedentes da Fundação RIO-ZOO e do Parque Municipal Chico Mendes; que se localiza no Recreio dos Bandeirantes / R.J., recebidos através de doações da população ou de recolhimentos destes animais por órgãos públicos, que fazem este tipo de trabalho como o Corpo de Bombeiro, no período de 1999 a 2004. Dos cinqüenta e dois animais, treze exemplares (oito machos e cinco fêmeas) foram utilizados para o estudo dos valores de reticulócitos do sangue periférico e nove exemplares (seis machos e três fêmeas) para a avaliação e interpretação dos parâmetros do mielograma desta espécie. Os demais animais não foram utilizados devido a problemas que ocorreram na obtenção ou no processamento de algumas amostras, e os animais utilizados da dissertação de mestrado de FERRER (1999), não foram submetidos na época, aos procedimentos para coleta do aspirado de medula óssea.

Todos os animais foram pesados (tabelas 9 e 10) e marcados nas unhas, com esmalte<sup>1</sup> para pintura de unhas, e dependendo do local de origem, eram marcados com microchip<sup>2</sup> no dorso; quando procediam do Parque Municipal Chico Mendes; e tatuagem com aparelho Dermopigmentador<sup>3</sup>, na face interna da coxa esquerda; para os animais com procedência de outros locais.

---

1 – Marca Colorama Maybelline ultra duração / cintilante  
2 – Marca Animal Tag 2000

3 – Marca Meicha

**Tabela 9**– Valores dos pesos dos machos das preguiças da espécie *Bradypus variegatus* (n = 28)

<b>Animal</b>	<b>Data</b>	<b>Peso (Kg)</b>
<b>Nº 1</b>	12/08/88	4,200
<b>Nº 3</b>	26/08/88	4,250
<b>Nº 4</b>	09/09/88	4,100
<b>Nº 6</b>	16/02/89	3,450
<b>Nº 9</b>	13/06/89	4,300
<b>Nº 10</b>	18/09/89	3,300
<b>Nº 13</b>	11/12/89	3,800
<b>Nº 15</b>	04/01/90	4,800
<b>Nº 20</b>	27/11/90	3,700
<b>Nº 21</b>	30/09/91	4,900
<b>Nº 23</b>	09/04/92	5,100
<b>Nº 24</b>	25/05/92	4,830
<b>Nº 30</b>	31/10/97	4,650
<b>Nº 31</b>	05/11/97	4,000
<b>Nº 34</b>	07/04/99	4,900
<b>Nº 36</b>	18/06/99	3,850
<b>Nº 37</b>	30/06/99	3,980
<b>Nº 38</b>	30/06/99	4,100
<b>Nº 39</b>	08/11/99	3,600
<b>Nº 40</b>	26/06/00	3,000
<b>Nº 41</b>	03/10/01	5,050
<b>Nº 42</b>	23/11/01	4,200
<b>Nº 43</b>	01/10/02	3,915
<b>Nº 45</b>	30/07/03	4,800
<b>Nº 47</b>	07/08/03	4,100
<b>Nº 50</b>	16/09/03	2,630
<b>Nº 51</b>	03/10/03	4,700
<b>Nº 52</b>	17/12/03	3,900

**Tabela 10**– Valores dos pesos das fêmeas das preguiças da espécie *Bradypus variegatus* (n = 24)

<b>Animal</b>	<b>Data</b>	<b>Peso (Kg)</b>
<b>Nº 2</b>	23/08/88	3,950
<b>Nº 5</b>	15/12/88	4,150
<b>Nº 7</b>	17/02/89	3,200
<b>Nº 8</b>	13/06/89	3,630
<b>Nº 11</b>	07/12/89	4,400
<b>Nº 12</b>	11/12/89	3,720
<b>Nº 14</b>	23/12/89	4,550
<b>Nº 16</b>	15/01/90	4,200
<b>Nº 17</b>	15/01/90	3,200
<b>Nº 18</b>	15/01/90	4,650
<b>Nº 19</b>	24/08/90	4,230
<b>Nº 22</b>	14/10/91	4,900
<b>Nº 25</b>	28/06/93	4,350
<b>Nº 26</b>	16/08/93	4,820
<b>Nº 27</b>	25/01/96	3,880
<b>Nº 28</b>	04/02/97	3,450
<b>Nº 29</b>	02/09/97	1,600
<b>Nº 32</b>	14/04/98	1,700
<b>Nº 33</b>	16/04/98	1,410
<b>Nº 35</b>	18/06/99	4,150
<b>Nº 44</b>	02/12/02	2,900
<b>Nº 46</b>	31/07/03	2,900
<b>Nº 48</b>	13/08/03	2,050
<b>Nº 49</b>	21/08/03	2,630

### **3.1 Hemograma**

De cada animal procedeu-se a retirada de aproximadamente 2 ml de sangue, tendo sido utilizado em animais adultos, a punção da veia jugular externa (Fig. 3a e 3b). Em preguiças, este procedimento é bastante difícil, por isso foi utilizada uma veia de grosso calibre, conforme recomendação BOZZINI *et al.* (1978). Em animais bem jovens ou menos desenvolvidos, este procedimento se torna ainda mais difícil, podendo levá-los a um grande stress. Assim, quando os indivíduos eram considerados jovens ou menos desenvolvidos, não se coletava material com objetivo de evitar este tipo de problema durante o procedimento de coleta. Os animais eram considerados jovens ou menos desenvolvidos quando apresentavam o peso corporal de até 1,00kg, pois segundo EISENBERG (1999) e EMMONS (1999) os animais adultos da espécie *Bradypus variegatus* geralmente apresentam o peso corporal entre 2,30kg e 5,50kg.

O uso de tranqüilizantes neste tipo de procedimento, na espécie *Bradypus variegatus*, não foi necessário devido à rapidez do processo e o baixo incomodo que é causado ao animal, quando se sabe fazer corretamente a coleta da amostra, e também não interfere no resultado final da análise do material a ser examinado.

Imediatamente após a punção da veia, com utilização de uma seringa descartável (marca BD) de 3ml e agulha descartável 25x7, eram confeccionados quatro esfregaços com sangue, ainda sem contato com o anticoagulante, e posteriormente o sangue era transferido para um tubo contendo EDTA<sup>1</sup>. Após a homogeneização da amostra com o anticoagulante e secagem ao ar dos esfregaços, com as respectivas identificações, as amostras eram imediatamente processadas no próprio laboratório da Fundação Rio-Zoo.

Todas as seguintes determinações quantitativas e qualitativas foram estabelecidas por técnicas convencionais segundo SCHALM *et al.* (1975):

a) Eritrograma com a determinação da hematimetria (hemocitômetro), hemoglobinometria (cianometahemoglobina<sup>2</sup> – espectrofotometria<sup>3</sup>), volume globular (microhematócrito<sup>4</sup>) e

---

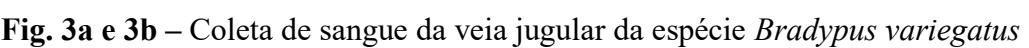
1 - Vacutainer EDTA 26 marca BD  
2 – Kit – marca Labtest

3 – Espectrofômetro marca analyzer modelo 800M  
4- Centrífuga/Microhematócrito marca Quimis modelo Q-220M

a



b



determinação dos índices hematimétricos (volume globular médio – VGM; concentração de hemoglobina globular média – CHGM e hemoglobina globular média – HGM) através de cálculos matemáticos ( $VGM = \frac{VG \times 10}{Hm}$ ;  $HGM = \frac{Hb \times 10}{Hm}$  e  $CHGM = \frac{Hb \times 10}{VG}$ ).

- b) Leucograma com a determinação da leucometria global (hemocitômetro) e leucometria específica (valores relativos e absolutos), além da utilização do esfregaço para análise qualitativa de eritrócitos e leucócitos, através da coloração pelo May-Grünwald-Giemsa (MGG); RULLIER & PARODI (1968).
- c) Os reticulócitos foram evidenciados e contados pelo uso do corante supravital “Novo Azul de Metileno” (NAM) (SCHALM *et al.*, 1975).

Na análise estatística dos valores hematológicos dos cinqüenta e dois animais da espécie *Bradypus variegatus* foi determinado a média ponderada das variáveis estudadas, assim como os valores de desvio padrão e intervalo de confiança (limite inferior e limite superior). Também foi aplicado, para os resultados obtidos dos valores hematológicos, entre machos e fêmeas da espécie *Bradypus variegatus*, o teste “t” Student para a diferença de médias.

Dos treze exemplares estudados para a determinação dos valores dos reticulócitos, foram obtidos apenas a média ponderada, o desvio padrão e o intervalo de confiança (limite inferior e limite superior), devido ao pequeno número de indivíduos e da grande desigualdade entre o número de machos e de fêmeas, o que impossibilitou um estudo estatístico sobre a diferença das médias entre estes.

### **3.2 Mielograma**

Após a coleta do sangue periférico, os animais foram tranqüilizados, antes do procedimento da coleta da medula óssea, sendo usado a dosagem recomendada por DIVERS (1986), que foi de 5-10mg/kg de Cloridrato de Quetamina por via intramuscular.

Como não existem relatos na literatura disponível sobre qual seria o melhor local anatômico para a punção do aspirado da medula óssea em preguiças, houve a necessidade

de se fazer algumas coletas em locais anatômicos citados na literatura para mamíferos tanto selvagens como domésticos, de forma e descobrir qual o local que fosse mais adequado para este procedimento nesta espécie estudada. Este procedimento foi feito em relação ao tipo da estrutural de cada osso citado pela literatura para este procedimento, para a avaliação da facilidade do acesso físico dos mesmos para a coleta do aspirado da medula óssea e também para a avaliação da quantidade e da qualidade da amostra obtida nestes locais. Por isso, após o óbito de três exemplares de *Bradypus variegatus*, que haviam sido doadas à Fundação Rio-Zoo com um grau de debilidade grande, estes animais foram utilizados para a punção de diferentes locais anatômicos (ossos), para a avaliação de qual destes locais seriam o mais adequado para se proceder a coleta das amostras de medula óssea nesta espécie. Os ossos utilizados para esta avaliação foram o fêmur (proximal e distal), tibia, costelas, vértebras, crista ilíaca, esterno, úmero, rádio e ulna. Por fim, as amostra do aspirado da medula óssea foram prontamente obtidas da crista ilíaca de todos os animais estudados neste trabalho (Fig. 4a e 4b).

A tricotomia do local a ser punctionado foi necessária, para facilitar o procedimento e para uma melhor assepsia do mesmo, assim como a utilização de anestésico local, do tipo Xilocaína 2% injetável por via subcutânea. Este foi injetado ao redor do local da punção, sendo a quantidade utilizada de 1ml a 2 ml por via subcutânea.

Com o animal devidamente tranqüilizado, tricotomizado e com a anestesia local, iniciava-se a punção, com agulha descartável 25x7 e seringa descartável (marca BD) de 5ml rinsada com EDTA<sup>1</sup>, para evitar que o material coagulasse durante a coleta, devido a dificuldade do procedimento (Fig. 5a e 5b).

Após a obtenção da medula óssea confeccionavam-se oito esfregaços, colocando logo após as suas respectivas identificações, sendo acondicionados em porta lâminas de plástico e aguardavam para serem coradas e posteriormente avaliadas.

---

1 - EDTA - Vacutainer EDTA 26 marca BD

**a**



**b**



**Fig. 4a e 4b** – Crista ilíaca: local para a coleta da medula óssea da espécie *Bradypus variegatus*

a



b

**Fig. 5a e 5b** – Coleta da medula óssea da crista ilíaca da espécie *Bradypus variegatus*

No início do estudo também foram testadas as qualidades dos vários corantes com base na coloração de *Romanowsky*, em algumas amostras de aspirado de medula óssea, da espécie *Bradypus variegatus*, para a avaliação do corante mais adequado para se trabalhar com esta espécie. Os corantes utilizados foram os usados nas rotinas de coloração para amostras de medula óssea, tanto para mamíferos selvagens como para mamíferos domésticos. Estes corantes foram o Wright, o Diff-Quick, o Giemsa e o May-Grünwald-Giemsa (M.G.G.), sendo que se optou pela escolha da utilização do corante May-Grünwald-Giemsa (M.G.G.), para corar todos os esfregaços obtidos das amostras da medula óssea de cada animal, que foram estudados durante este trabalho.

O mielograma foi obtido através das determinações a seguir, utilizado-se as mesmas técnicas convencionais, que são usadas em mamíferos domésticos conforme recomendação de COLES (1984), para a realização deste exame:

- Mielograma com determinação da citologia medular, com a utilização do esfregaço corado através do May-Grünwald-Giemsa (M.G.G.), procedendo a contagem específica e o cálculo percentual de cada tipo celular, após a contagem de 200 a 500 células totais, dependendo da qualidade de cada amostra obtida, de acordo com o recomendado por CAR & BLUES (2000).
- A contagem específica dos tipos celulares observados na leitura do mielograma seguiu a classificação celular utilizada por JAIN & AH (1986), que são as células da série eritróide (proeritroblastos, eritroblastos basófilos, eritroblastos policromáticos, eritroblastos ortocromáticos), da série mielóide (mieloblasto, progranulócito, mielócitos (neutrófilo, eosinófilo e basófilo), metamielócito (neutrófilo, eosinófilo e basófilo), bastão (neutrófilo, eosinófilo e basófilo) e segmentado (neutrófilo, eosinófilo e basófilo), linfócitos, monócitos, células do plasma, células mitóticas, células degeneradas, células não classificadas, macrófagos, megacariócitos, osteoclastos. Foi utilizada uma folha de protocolo para o auxílio da leitura do esfregaço medular, conforme pode ser observado no anexo.

Após a leitura e a avaliação do esfregaço da medula óssea eram elaborados os cálculos matemáticos para a obtenção do índice M/E, que segundo COLES (1984) e JAIN

& AH (1986) é obtido pela divisão das soma de todas as células da série mielóide (M) com a soma de todas as células da série eritróide (E).

Na avaliação estatística dos valores encontrados no exame da medula óssea, para os totais das células mielóides (M), para os totais das células eritróides (E) e para os índices M/E dos nove animais da espécie *Bradypus variegatus*, foram determinadas as médias ponderadas, os desvio padrões e os intervalos de confiança (limite inferior e limite superior) de cada um dos parâmetros.

Em relação ao estudo estatístico dos valores dos índices M/E, dos valores totais das células mielóides (M) e das células eritróides (E) de machos e fêmeas da medula óssea da espécie *Bradypus variegatus*, não foi aplicado o teste “t” *Student* para a diferença de médias, devido ao pequeno número de indivíduos e da desigualdade do número entre os sexos. Entretanto, foi aplicado o teste “t” *Student* para a diferença de médias entre os valores das células mielóides (M) e das células eritróides (E) dos todos nove animais para a avaliação da medula óssea desta espécie.

## **4. - RESULTADOS**

### **4.1 Hemograma**

#### **4.1.1 Eritrograma e Leucograma**

Os resultados obtidos das amostras do sangue periférico dos cinqüenta e dois animais da espécie *Bradypus variegatus* para os valores hematológicos de machos e fêmeas relativos aos eritrogramas e leucogramas, assim como os valores das médias ponderadas, dos desvios padrões e dos intervalos de confiança (limite inferior e limite superior), estão descritos nas tabelas 11, 12, 13 e 14, respectivamente.

A média ponderada para os valores hematológicos dos cinqüenta e dois animais da espécie *Bradypus variegatus*, encontram-se descritos na tabela 15, assim como os valores de desvio padrão e intervalo de confiança (limite inferior e limite superior).

O resultado da análise estatística traçada pelo teste “t” *Student* para diferença de média, dos valores hematológicos entre machos (vinte e oito animais) e fêmeas (vinte e quatro animais) da espécie *Bradypus variegatus*, demonstrou não haver diferença significativa entre as médias das variáveis estudadas, à nível de 5% de significância ( $\alpha=0,05$ ). Os valores de t estão descritos na tabela 16.

#### **4.1.2 Reticulócitos**

O resultado obtido, na análise do esfregaço sanguíneo, dos treze exemplares da espécie *Bradypus variegatus*, durante a determinação dos valores dos reticulócitos, mostrou que a morfologia destas células apresenta um tamanho maior que as células vermelhas maduras (eritrócitos), entretanto apresentam um tamanho menor em comparação com as células imaturas (proeritroblastos, eritroblastos basófilos, eritroblastos policromáticos e eritroblastos ortocromáticos).

Em relação à coloração dos reticulócitos desta espécie de preguiça, observou-se que apresentam uma coloração azulada, com pontuações também azuladas, no centro das células, sendo que estas eram de intensidade mais forte, como pode ser observado nas figuras 6a e 6b.

Os valores dos reticulócitos encontrados para os treze animais (oito machos e cinco fêmeas) desta espécie estão descritos na tabela 17, assim como os valores para média ponderada, desvio padrão e intervalo de confiança.

## 4.2 Mielograma

### 4.2.1 Técnica de Elaboração do Esfregaço da Medula Óssea

No estudo da escolha do local mais adequado para a punção do aspirado da medula óssea da espécie *Bradypus variegatus*, obteve-se a crista ilíaca como o local anatômico mais adequado para este tipo de procedimento. A crista ilíaca permite ter uma maior facilidade em relação ao acesso físico deste local para a obtenção das amostras da medula óssea de cada animal estudado e também quanto ao tipo de estrutura óssea que a mesma apresenta em comparação aos resultados obtidos para os outros ossos estudados neste trabalho (fêmur proximal e distal, tibia, costelas, vértebras, esterno, úmero, rádio e ulna).

O resultado quanto à qualidade e a quantidade celular das amostras obtidas neste estudo também mostrou a crista ilíaca como o local anatômico que apresentou uma melhor amostra para a confecção e a leitura do esfregaço para esta espécie de preguiça.

Em relação ao método de coloração a ser usado, nesta espécie de preguiça, após os testes com os corantes usados como métodos de coloração de rotina, para os esfregaços de medula óssea, foi obtido como resultado o corante de May-Grünwald-Giemsa (M.G.G.). Este corante é o mais adequado para ser aplicado nos esfregaços da espécie *Bradypus variegatus*, pois este apresentou uma coloração bem nítida e intensa de cada amostra corada, o que permitiu uma melhor visualização das estruturas celulares durante o exame do aspirado da medula óssea desta espécie.

#### **4.2.2 Exame do Esfregaço Medular**

##### **A) Citologia Medular**

Como resultado da identificação dos tipos celulares, durante a avaliação do aspirado da medula óssea, da espécie *Bradypus variegatus*, foi obtido a visualização das células das séries granulocíticas (mielóide), eritrocíticas (eritróide), linfocíticas, trombocíticas e monocíticas (fig.7 a fig.22). Além destas células também foram observadas outras células como mastócitos, células do plasma, células mitóticas, osteoclastos (fig.18) e osteoblastos, inclusive alguns animais apresentaram um grande número de osteoclastos em seus esfregaços.

Na avaliação citológica dos esfregaços da medula óssea destes nove animais, foram analisadas a morfologia das células das séries mielóide (M) e eritróide (E), na qual primeiro observou-se, em relação ao tamanho celular, que as células imaturas são maiores do que as células maduras e conforme estas vão ficando maduras, o seu tamanho vai diminuindo. Ainda foi observado que as células precursoras da série eritróide (E) são menores do que as células precursoras da série mielóide (M) e também apresentam um núcleo esférico, com cromatina nuclear condensada, com um citoplasma mais escuro e de coloração mais intensa do que o citoplasma das células mielóides (M), em relação a estágio igual de maturação.

Quanto ao grau de maturação das células destas séries foram observadas como células da série eritrocitária (eritróide): proeritroblasto, eritroblasto basófilo, eritroblasto policromático, eritroblasto ortocromático, reticulócitos e eritrócito; para as células da série granulocítica (mielóide): mieloblasto, programulócito, mielócito (neutrófilo, eosinófilo e basófilo), metamielócito (neutrófilo, eosinófilo e basófilo), bastão (neutrófilo, eosinófilo e basófilo) e segmentado (neutrófilo, eosinófilo e basófilo); para as células da série linfocítica: linfoblastos, prolinfócitos e linfócitos; para as células da série monocítica: monoblastos, promonócitos e monócitos e para as células da série trombocítica: megacarioblasto, promegacariócito, megacariócito e trombócito.

## B) Interpretação do Esfregaço Medular

Na leitura da amostra da medula óssea da espécie *Bradypus variegatus* em aumento menor, obteve-se como resultado uma visualização geral da amostra coletada, tendo como principal célula observada os megacariócitos. Isto ocorre porque estas células são muito grandes, o que facilitam em muito a visualização das mesmas neste aumento. Ainda em aumento menor, procedeu-se a visualização da celularidade total desta amostra.

Na leitura da amostra da medula óssea, em aumento maior, obteve-se uma maior facilidade na escolha de uma área mais adequada, com boa celularidade, assim como uma área de células com morfologia satisfatória, de forma a permitir a identificação dos tipos celulares a serem examinados. O uso da lente de imersão permitiu a avaliação de vários detalhes existentes entre as células da medula óssea, cujo resultado auxiliou na confirmação da classificação dos tipos celulares que estavam sendo observados e no grau de maturação na qual a célula se apresentava, o que permitiu a contagem das células para a obtenção do mielograma e consequentemente do índice M/E.

O método de contagem das células, para a espécie *Bradypus variegatus*, teve como resultado o número de duzentas a quinhentas células no total por leitura, pois durante a análise destas amostras foi observada uma menor quantidade de células, o que dificultava a contagem de um número superior a quinhentas células.

### 4.2.3 Índice M/E

Os resultados dos valores das células mielóides (M), das células eritróides (E) e dos índices M/E dos nove animais da espécie *Bradypus variegatus*, assim como os valores da média ponderada, do desvio padrão e do intervalo de confiança (limite inferior e limite superior) estão descritos na tabela 18.

A análise estatística dos nove animais da espécie *Bradypus variegatus*, traçada pelo teste “t” *Student*, para os valores do número de células mielóides (M) e de células eritróides (E), demonstrou não haver diferença significativa entre as médias das variáveis estudadas, a nível de 5% de significância ( $\alpha=0,05$ ). O valor de t calculado para a diferença da média de

células mielóides (M) e da média de células eritróides (E) é igual a 0,03 ( $\alpha=0,05$ ), de acordo com o descrito na tabela 18. Portanto, estatisticamente não existe diferença entre a quantidade de células mielóides (M) e a quantidade de células eritróides (E).

**Tabela 11** – Valores de eritrograma de machos da espécie *Bradypus variegatus* (n = 28)

<b>Animal</b>	<b>Data</b>	<b>Hm</b>	<b>Hb</b>	<b>VG</b>	<b>VGM</b>	<b>HGM</b>	<b>CHGM</b>
<b>Nº 1</b>	12/08/88	3,80	13,0	38	100,0	34,2	34,2
<b>Nº 3</b>	26/08/88	3,90	8,4	30	76,9	21,5	28,0
<b>Nº 4</b>	09/09/88	3,55	11,5	35	98,5	32,3	32,8
<b>Nº 6</b>	16/02/89	3,10	9,5	30	96,7	30,6	31,6
<b>Nº 9</b>	13/06/89	3,60	11,0	35	97,2	30,5	31,4
<b>Nº 10</b>	18/09/89	4,00	9,4	31	77,5	23,5	30,3
<b>Nº 13</b>	11/12/89	4,70	11,0	33	70,2	23,4	33,3
<b>Nº 15</b>	04/01/90	3,00	9,0	30	100,0	30,0	30,0
<b>Nº 20</b>	27/11/90	3,10	9,7	32	103,2	31,2	30,3
<b>Nº 21</b>	30/09/91	3,26	10,6	40	122,4	32,5	26,5
<b>Nº 23</b>	09/04/92	3,96	14,0	38	95,9	35,3	36,8
<b>Nº 24</b>	25/05/92	2,46	8,4	35	142,2	34,1	24,0
<b>Nº 30</b>	31/10/97	2,30	12,0	36	156,0	52,0	33,3
<b>Nº 31</b>	05/11/97	2,97	11,0	34	114,0	37,0	32,5
<b>Nº 34</b>	07/04/99	3,08	9,0	33	107,1	29,2	27,3
<b>Nº 36</b>	18/06/99	2,46	10,0	30	121,9	40,6	33,3
<b>Nº 37</b>	30/06/99	2,50	10,5	33	132,0	42,0	31,8
<b>Nº 38</b>	30/06/99	2,95	11,6	36	122,0	39,3	32,2
<b>Nº 39</b>	08/11/99	2,73	10,6	32	117,0	38,0	33,1
<b>Nº 40</b>	26/06/00	2,95	11,6	36	122,0	39,3	32,2
<b>Nº 41</b>	03/10/01	2,38	10,0	30	126,0	42,0	33,3
<b>Nº 42</b>	23/11/01	3,51	13,0	39	111,1	37,0	33,3
<b>Nº 43</b>	01/10/02	2,75	12,3	37	134,5	44,7	33,2
<b>Nº 45</b>	30/07/03	2,86	12,3	37	129,3	43,0	33,2
<b>Nº 47</b>	07/08/03	2,22	10,6	32	144,1	47,7	33,1
<b>Nº 50</b>	16/09/03	2,81	12,3	37	131,6	43,7	33,2
<b>Nº 51</b>	03/10/03	2,66	11,6	35	131,5	43,6	33,1
<b>Nº 52</b>	17/12/03	3,26	12,3	37	113,4	37,7	33,2
<b>Média</b>		3,12	10,94	34,32	114,08	36,28	31,80
<b>Desvio Padrão</b>		0,60	1,45	3,02	20,92	7,40	2,64
<b>Limite Inferior</b>		2,89	10,40	33,20	106,33	33,54	30,83
<b>Limite Superior</b>		3,34	11,47	35,44	121,83	39,02	32,78

**Hm** Hematimetria x 10<sup>6</sup>/mm<sup>3</sup>

**Hb** Hemoglobinometria g/dl

**VG** Volume Globular %

**VGM** Volume Globular Médio fl

**HGM** Hemoglobina Globular Média pg

**CHGM** Concentração de Hemoglobina Globular Média %

**Tabela 12** – Valores de leucograma de machos da espécie *Bradypus variegatus* (n = 28)

<b>Animal</b>	<b>Data</b>	<b>LG</b>	<b>Bas</b>	<b>Eos</b>	<b>Bt</b>	<b>Seg</b>	<b>Lt</b>	<b>Mn</b>
Nº 1	12/08/88	9,30	0	3(279)	5(465)	32(2976)	58(5394)	2(186)
Nº 3	26/08/88	9,40	0	0	0	64(6016)	29(2726)	7(658)
Nº 4	09/09/88	6,50	0	7(455)	9(585)	47(3055)	29(1885)	8(520)
Nº 6	16/02/89	5,80	0	3(174)	1(58)	39(2262)	56(3248)	1(58)
Nº 9	13/06/89	6,10	0	6(366)	9(549)	21(1281)	62(3782)	2(122)
Nº 10	18/09/89	9,10	0	2(182)	0	21(1911)	75(6825)	2(182)
Nº 13	11/12/89	4,90	0	1(49)	1(49)	45(2205)	50(2450)	3(147)
Nº 15	04/01/90	7,70	0	4(308)	5(385)	41(3157)	48(3696)	2(154)
Nº 20	27/11/90	5,40	0	2(108)	0	37(1998)	55(2970)	6(324)
Nº 21	30/09/91	8,60	0	15(1290)	1(86)	20(1720)	60(5160)	4(344)
Nº 23	09/04/92	5,40	0	0	0	61(3294)	35(1890)	4(216)
Nº 24	25/05/92	8,10	0	0	0	49(3969)	47(3807)	4(324)
Nº 30	31/10/97	6,90	0	0	10(690)	25(1725)	65(4485)	0
Nº 31	05/11/97	7,30	0	0	5(365)	33(2409)	59(4307)	3(219)
Nº 34	07/04/99	8,50	0	3(255)	0	13(1105)	67(5695)	17(1445)
Nº 36	18/06/99	7,80	0	0	19(1482)	57(4446)	23(1794)	1(78)
Nº 37	30/06/99	4,80	0	0	2(96)	13(624)	82(3936)	3(144)
Nº 38	30/06/99	7,20	0	1(72)	3(216)	44(3168)	45(3240)	7(504)
Nº 39	08/11/99	7,00	0	0	6(420)	31(2170)	60(4200)	3(210)
Nº 40	26/06/00	7,20	0	1(72)	3(216)	44(3168)	45(3240)	7(504)
Nº 41	03/10/01	7,60	0	0	2(152)	83(6308)	14(1064)	1(76)
Nº 42	23/11/01	6,40	0	0	3(192)	44(2816)	51(3264)	2(128)
Nº 43	01/10/02	6,30	0	1(63)	0	29(1827)	69(4347)	1(63)
Nº 45	30/07/03	8,50	0	1(85)	3(255)	64(5440)	29(2465)	3(255)
Nº 47	07/08/03	7,70	0	2(154)	4(308)	62(4774)	30(2310)	2(154)
Nº 50	16/09/03	6,30	0	1(63)	1(63)	46(2898)	49(3087)	3(189)
Nº 51	03/10/03	6,70	0	1(67)	0	16(1072)	81(5427)	2(134)
Nº 52	17/12/03	7,30	0	0	3(219)	38(2774)	54(3942)	5(365)
<b>Média</b>		7,14	0	1,93 (144,36)	3,40 (244,68)	39,96 (2877,43)	50,96 (3594,14)	3,75 (275,11)
<b>Desvio Padrão</b>		1,27	0	3,15 (257,52)	4,24 (316,30)	17,39 (1452,57)	17,28 (1334,00)	3,34 (279,36)
<b>Limite Inferior</b>		6,66	0	0,76 (48,97)	1,82 (127,52)	33,52 (2339,40)	44,56 (3100,03)	2,51 (171,63)
<b>Limite Superior</b>		7,61	0	3,10 (239,74)	4,96 (361,84)	46,41 (3415,46)	57,37 (4088,25)	4,99 (378,58)

**LG** Leucometria Global x 10<sup>3</sup>/mm<sup>3</sup>

**Bas** Basófilos % e (mm<sup>3</sup>)

**Eos** Eosinófilos % e (mm<sup>3</sup>)

**Bt** Bastões Neutrófilos % e (mm<sup>3</sup>)

**Seg** Segmentados Neutrófilos % e (mm<sup>3</sup>)

**Lt** Linfócitos % e (mm<sup>3</sup>)

**Mn** Monócitos % e (mm<sup>3</sup>)

**Tabela 13** – Valores de eritrograma de fêmeas da espécie *Bradypus variegatus* (n = 24)

<b>Animal</b>	<b>Data</b>	<b>Hm</b>	<b>Hb</b>	<b>VG</b>	<b>VGM</b>	<b>HGM</b>	<b>CHGM</b>
<b>Nº 2</b>	23/08/88	3,40	10,5	34	100,0	30,8	30,8
<b>Nº 5</b>	15/12/88	3,20	9,0	31	96,8	28,1	29,0
<b>Nº 7</b>	17/02/89	3,10	9,5	30	96,7	30,6	31,6
<b>Nº 8</b>	13/06/89	3,35	10,0	33	98,5	29,8	30,3
<b>Nº 11</b>	07/12/89	3,20	11,0	32	100,0	34,3	34,3
<b>Nº 12</b>	11/12/89	4,05	11,5	40	98,7	28,3	28,7
<b>Nº 14</b>	23/12/89	3,65	12,0	36	98,6	32,8	33,3
<b>Nº 16</b>	15/01/90	2,74	7,2	31	113,1	26,2	23,2
<b>Nº 17</b>	15/01/90	3,50	7,7	34	97,1	22,0	22,6
<b>Nº 18</b>	15/01/90	3,60	9,5	31	86,1	26,3	30,6
<b>Nº 19</b>	24/08/90	4,06	11,5	37	91,1	28,3	31,0
<b>Nº 22</b>	14/10/91	2,66	8,7	33	124,0	32,7	26,3
<b>Nº 25</b>	28/06/93	3,60	10,0	34	94,0	27,0	29,4
<b>Nº 26</b>	16/08/93	3,39	11,0	32	94,0	32,0	34,3
<b>Nº 27</b>	25/01/96	2,97	10,0	30	101,0	33,0	33,3
<b>Nº 28</b>	04/02/97	3,31	14,0	42	126,0	42,0	33,3
<b>Nº 29</b>	02/09/97	2,15	12,0	38	176,0	55,0	31,5
<b>Nº 32</b>	14/04/98	2,65	10,0	30	113,0	37,0	33,3
<b>Nº 33</b>	16/04/98	2,59	8,7	33	127,0	42,0	33,3
<b>Nº 35</b>	18/06/99	3,04	9,6	29	95,3	31,5	33,1
<b>Nº 44</b>	02/12/02	2,30	12,3	37	160,8	53,4	33,2
<b>Nº 46</b>	31/07/03	2,52	13,3	40	158,7	52,7	33,2
<b>Nº 48</b>	13/08/03	3,78	14,0	39	103,1	37,0	35,8
<b>Nº 49</b>	21/08/03	2,71	11,0	32	118,0	40,5	34,3
<b>Média</b>		3,15	10,59	34,08	111,15	34,72	31,25
<b>Desvio Padrão</b>		0,52	1,79	3,69	23,77	8,87	3,38
<b>Limite Inferior</b>		2,94	9,87	32,61	101,64	31,17	29,89
<b>Limite Superior</b>		3,36	11,30	35,56	120,66	38,27	32,60

**Hm** Hematimetria x 10<sup>6</sup>/mm<sup>3</sup>

**Hb** Hemoglobinometria g/dl

**VG** Volume Globular %

**VGM** Volume Globular Médio fl

**HGM** Hemoglobina Globular Média pg

**CHGM** Concentração de Hemoglobina Globular Média %

**Tabela 14** – Valores de leucograma de fêmeas da espécie *Bradypus variegatus* (n = 24)

<b>Animal</b>	<b>Data</b>	<b>LG</b>	<b>Bas</b>	<b>Eos</b>	<b>Bt</b>	<b>Seg</b>	<b>Lt</b>	<b>Mn</b>
Nº 2	23/08/88	6,70	0	1(67)	0	38(2546)	53(3551)	8(536)
Nº 5	15/12/88	6,40	0	6(384)	1(64)	28(1792)	62(3968)	3(192)
Nº 7	17/02/89	6,00	0	3(180)	5(300)	47(2820)	41(2460)	4(240)
Nº 8	13/06/89	5,10	0	5(255)	2(102)	30(1530)	60(3060)	3(153)
Nº 11	07/12/89	8,90	0	0	6(534)	36(3204)	54(4806)	4(356)
Nº 12	11/12/89	8,20	0	2(164)	2(164)	28(2296)	63(5166)	5(410)
Nº 14	23/12/89	5,50	0	14(770)	4(220)	26(1430)	55(3025)	1(55)
Nº 16	15/01/90	6,40	0	0	0	61(3904)	31(1984)	8(512)
Nº 17	15/01/90	7,90	0	4(316)	1(79)	38(3002)	65(5135)	2(158)
Nº 18	15/01/90	6,60	0	3(198)	0	30(1980)	59(3894)	8(528)
Nº 19	24/08/90	8,10	0	2(162)	6(486)	47(3807)	43(3483)	2(162)
Nº 22	14/10/91	6,30	0	5(315)	0	32(2016)	47(2961)	16(1008)
Nº 25	28/06/93	4,90	0	39(147)	4(196)	55(2695)	33(1617)	9(441)
Nº 26	16/08/93	5,40	0	0	1(54)	45(2430)	44(2376)	10(540)
Nº 27	25/01/96	7,80	0	0	4(312)	55(4290)	39(3042)	2(156)
Nº 28	04/02/97	8,00	0	4(320)	14(1120)	59(4720)	22(1760)	1(80)
Nº 29	02/09/97	7,20	0	0	3(216)	30(2160)	66(4752)	1(72)
Nº 32	14/04/98	5,00	0	1(50)	8(400)	39(1950)	47(2350)	3(150)
Nº 33	16/04/98	7,70	0	1(77)	15(1155)	49(3773)	31(2387)	4(308)
Nº 35	18/06/99	8,00	0	0	33(2640)	37(2960)	26(2080)	4(320)
Nº 44	02/12/02	6,80	0	1(68)	2(136)	51(3468)	44(2992)	2(136)
Nº 46	31/07/03	7,60	0	2(152)	2(152)	35(2660)	58(4408)	3(228)
Nº 48	13/08/03	7,70	0	3(231)	2(154)	46(3542)	42(3234)	7(539)
Nº 49	21/08/03	6,70	0	0	1(67)	20(1340)	68(4556)	11(737)
<b>Média</b>		6,87	0	4,0 (160,67)	4,83 (356,29)	40,08 (2766,29)	48,00 (3290,46)	5,04 (334,04)
<b>Desvio Padrão</b>		1,14	0	8,06 (177,87)	7,20 (576,12)	11,27 (928,13)	13,32 (1081,37)	3,80 (235,83)
<b>Limite Inferior</b>		6,41	0	0,78 (89,50)	1,95 (125,80)	35,58 (2394,97)	42,67 (2857,83)	3,52 (239,69)
<b>Limite Superior</b>		7,33	0	7,22 (231,83)	7,71 (586,78)	44,59 (3137,61)	53,33 (3723,09)	6,56 (428,39)

**LG** Leucometria Global x 10<sup>3</sup>/mm<sup>3</sup>

**Bas** Basófilos % e (mm<sup>3</sup>)

**Eos** Eosinófilos % e (mm<sup>3</sup>)

**Bt** Bastões Neutrófilos % e (mm<sup>3</sup>)

**Seg** Segmentados Neutrófilos % e (mm<sup>3</sup>)

**Lt** Linfócitos % e (mm<sup>3</sup>)

**Mn** Monócitos % e (mm<sup>3</sup>)

**Tabela 15** – Valores de eritrogramas e leucogramas de animais da espécie *Bradypus variegatus* (n = 52)

<b>Variável</b>	<b>Média</b>	<b>Desvio Padrão</b>	<b>Intervalo de Confiança</b>	
			<b>Limite Inferior</b>	<b>Limite Superior</b>
<b>Hm</b>	3,13	0,56	2,98	3,28
<b>Hb</b>	10,77	1,61	10,34	11,21
<b>VG</b>	34,21	3,32	33,31	35,11
<b>VGM</b>	112,73	22,10	106,72	118,73
<b>HGM</b>	35,56	8,07	33,37	37,75
<b>CHGM</b>	31,55	2,99	30,73	32,36
<b>LG</b>	7,01	1,21	6,68	7,34
<b>Bas</b>	0	0	0	0
<b>Eos</b>	2,88 (151,88)	5,97 (222,36)	1,26 (91,45)	4,51 (212,32)
<b>Bt</b>	4,06 (296,19)	5,78 (453,66)	2,49 (172,89)	5,63 (419,50)
<b>Seg</b>	40,02 (2826,13)	14,74 (1228,27)	36,01 (2492,29)	44,03 (3159,98)
<b>Lt</b>	49,60 (3453,98)	15,50 (1221,82)	45,38 (3121,89)	53,81 (3786,07)
<b>Mn</b>	4,35 (302,31)	3,59 (259,38)	3,37 (231,81)	5,32 (372,81)

<b>Hm</b>	Hematimetria x 10 <sup>6</sup> /mm <sup>3</sup>	<b>LG</b>	Leucometria Global x 10 <sup>3</sup> /mm <sup>3</sup>
<b>Hb</b>	Hemoglobinometria g/dl	<b>Bas</b>	Basófilos % e (mm <sup>3</sup> )
<b>VG</b>	Volume Globular %	<b>Eos</b>	Eosinófilos % e (mm <sup>3</sup> )
<b>VGM</b>	Volume Globular Médio fl	<b>Bt</b>	Bastões Neutrófilos % e (mm <sup>3</sup> )
<b>CHGM</b>	Concentração de Hemoglobina Globular Média %	<b>Seg</b>	Segmentados Neutrófilos % e (mm <sup>3</sup> )
<b>HGM</b>	Hemoglobina Globular Média pg	<b>Lt</b>	Linfócitos % e (mm <sup>3</sup> )
		<b>Mn</b>	Monócitos % e (mm <sup>3</sup> )

**Tabela 16** – Valores de t das médias dos valores hematológicos de machos e fêmeas da espécie *Bradypus variegatus* (n = 52)

Variável	Média de Machos N=28	Média de Fêmeas N=24	Valores de t $\alpha=0,05$
<b>Hm</b>	3,12	3,15	0,85
<b>Hb</b>	10,94	10,59	0,44
<b>VG</b>	34,32	34,08	0,80
<b>VGM</b>	114,08	111,15	0,64
<b>HGM</b>	36,28	34,72	0,49
<b>CHGM</b>	31,80	31,25	0,51
<b>LG</b>	7,14	6,87	0,44
<b>Bas</b>	0	0	0
<b>Eos</b>	1,93 (144,36)	4,00 (160,67)	0,22 (0,79)
<b>Bt</b>	3,39 (244,68)	4,83 (356,29)	0,38 (0,38)
<b>Seg</b>	39,96 (2877,43)	40,08 (2766,29)	0,98 (0,75)
<b>Lt</b>	50,96 (3594,14)	48,00 (3290,46)	0,50 (0,38)
<b>Mn</b>	3,75 (275,11)	5,04 (334,04)	0,20 (0,42)

<b>Hm</b>	Hematimetria x $10^6/\text{mm}^3$	<b>LG</b>	Leucometria Global x $10^3/\text{mm}^3$
<b>Hb</b>	Hemoglobinometria g/dl	<b>Bas</b>	Basófilos % e ( $\text{mm}^3$ )
<b>VG</b>	Volume Globular %	<b>Eos</b>	Eosinófilos % e ( $\text{mm}^3$ )
<b>VGM</b>	Volume Globular Médio fl	<b>Bt</b>	Bastões Neutrófilos % e ( $\text{mm}^3$ )
<b>CHGM</b>	Concentração de Hemoglobina Globular Média %	<b>Seg</b>	Segmentados Neutrófilos % e ( $\text{mm}^3$ )
<b>HGM</b>	Hemoglobina Globular Média pg	<b>Lt</b>	Linfócitos % e ( $\text{mm}^3$ )
		<b>Mn</b>	Monócitos % e ( $\text{mm}^3$ )

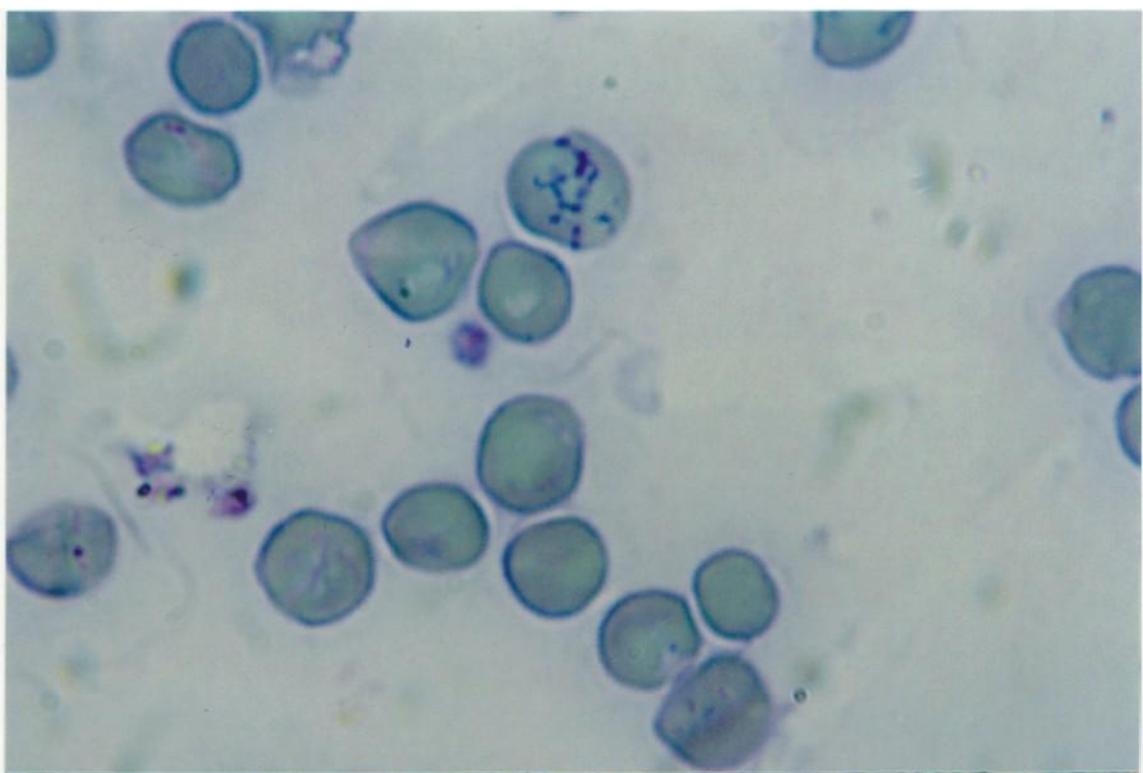
**Tabela 17** – Valores de reticulócitos de machos e fêmeas da espécie *Bradypus variegatus* (n = 13)

<b>Animal</b>	<b>Data</b>	<b>Sexo</b>	<b>Reticulócitos %</b>
<b>Nº 34</b>	07/04/99	F	1,2
<b>Nº 39</b>	08/11/99	M	3
<b>Nº 40</b>	26/06/00	M	3
<b>Nº 43</b>	01/10/02	M	4
<b>Nº 44</b>	02/12/02	F	7
<b>Nº 45</b>	30/07/03	M	1
<b>Nº 46</b>	31/07/03	F	4
<b>Nº 47</b>	07/08/03	M	4
<b>Nº 48</b>	13/08/03	F	4
<b>Nº 49</b>	21/08/03	F	3
<b>Nº 50</b>	16/09/03	M	3
<b>Nº 51</b>	03/10/03	M	4
<b>Nº 52</b>	17/12/03	M	3
<b>Média</b>			3,40
<b>Desvio Padrão</b>			1,48
<b>Limite Inferior</b>			2,60
<b>Limite Superior</b>			4,20

**Tabela 18** – Valores das células da série mielóide (M), das células da série eritróide (E) e dos índices M/E de machos e fêmeas da espécie *Bradypus variegatus* (n = 09)

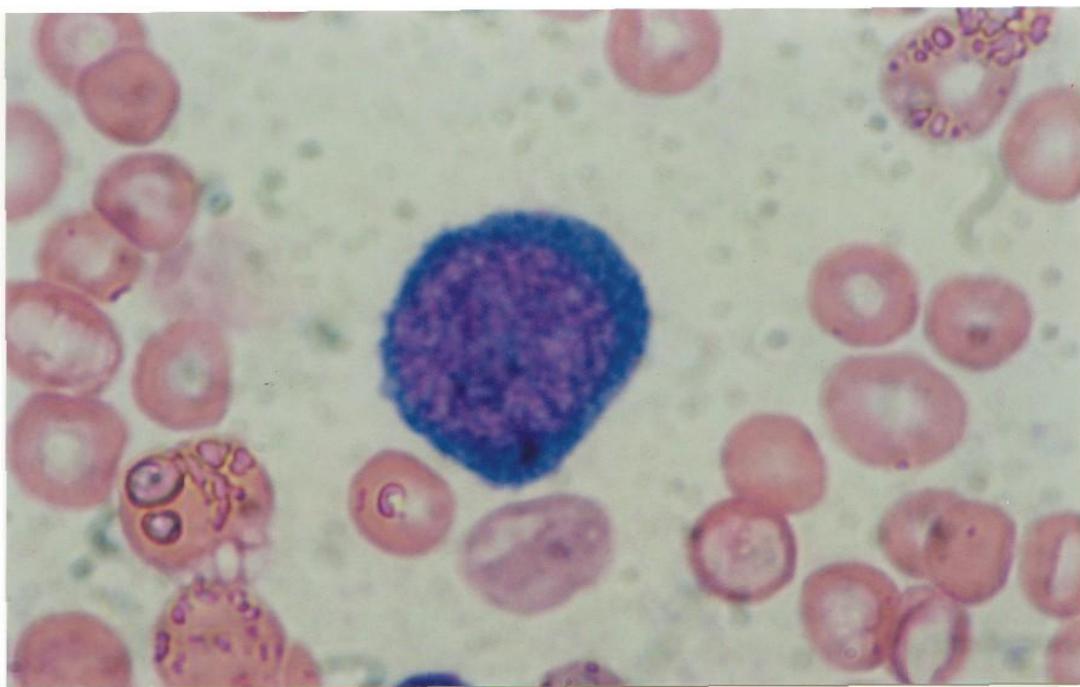
<b>Animal</b>	<b>Data</b>	<b>Sexo</b>	<b>M (%)</b>	<b>E (%)</b>	<b>Índice M/E</b>
<b>Nº 43</b>	01/10/02	M	32,67	54,00	0,6
<b>Nº 45</b>	30/07/03	M	63,33	21,66	2,9
<b>Nº 46</b>	31/07/03	F	43,67	29,33	1,5
<b>Nº 47</b>	07/08/03	M	44,33	44,17	1
<b>Nº 48</b>	13/08/03	F	55,80	27,00	2,1
<b>Nº 49</b>	21/08/03	F	49,50	40,50	1,2
<b>Nº 50</b>	16/09/03	M	66,33	18,67	3,5
<b>Nº 51</b>	03/10/03	M	38,00	56,60	0,7
<b>Nº 52</b>	17/12/03	M	49,00	11,00	4,5
<b>Média</b>			49,18	33,66	2,00
<b>Desvio Padrão</b>			11,12	15,98	1,36
<b>Limite Inferior</b>			41,91	23,22	1,11
<b>Limite Superior</b>			56,45	44,10	2,89

a

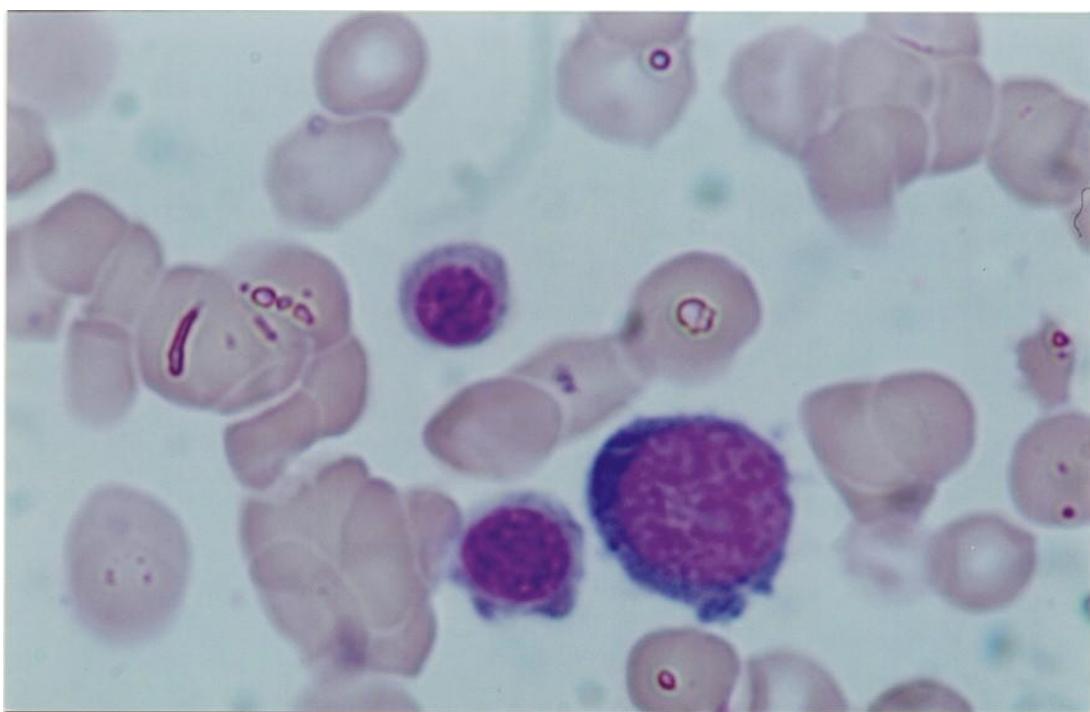


b

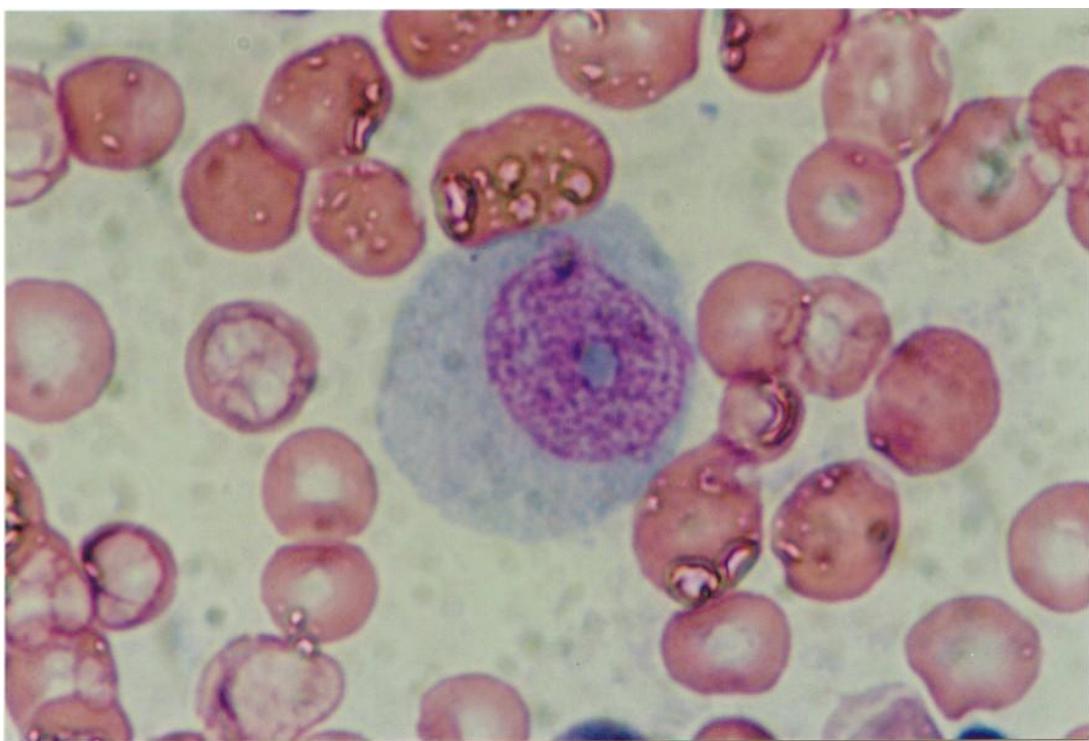
**Fig. 6a e 6b** – Reticulócitos de *Bradypus variegatus*, coloração Novo Azul de Metileno (N.A.M.) Obj.100X; Oc.10X



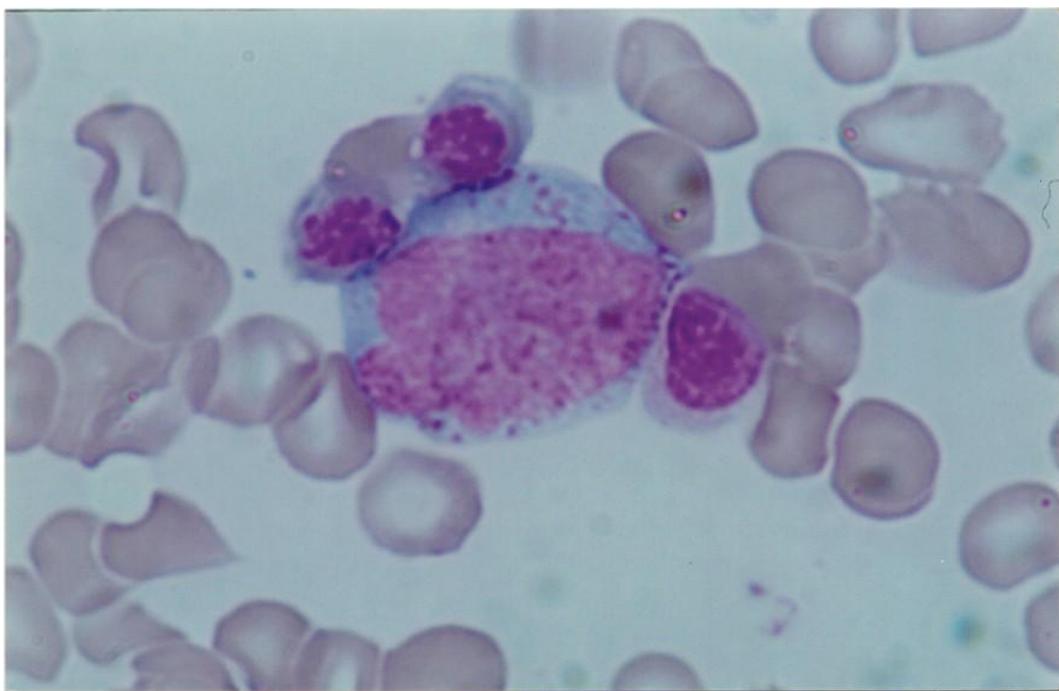
**Fig. 7** – Proeritroblasto Basófilo (Centro), da espécie *Bradypus variegatus*, coloração May-Grunwald-Giemsa (M.G.G.) Obj.100X; Oc.10X



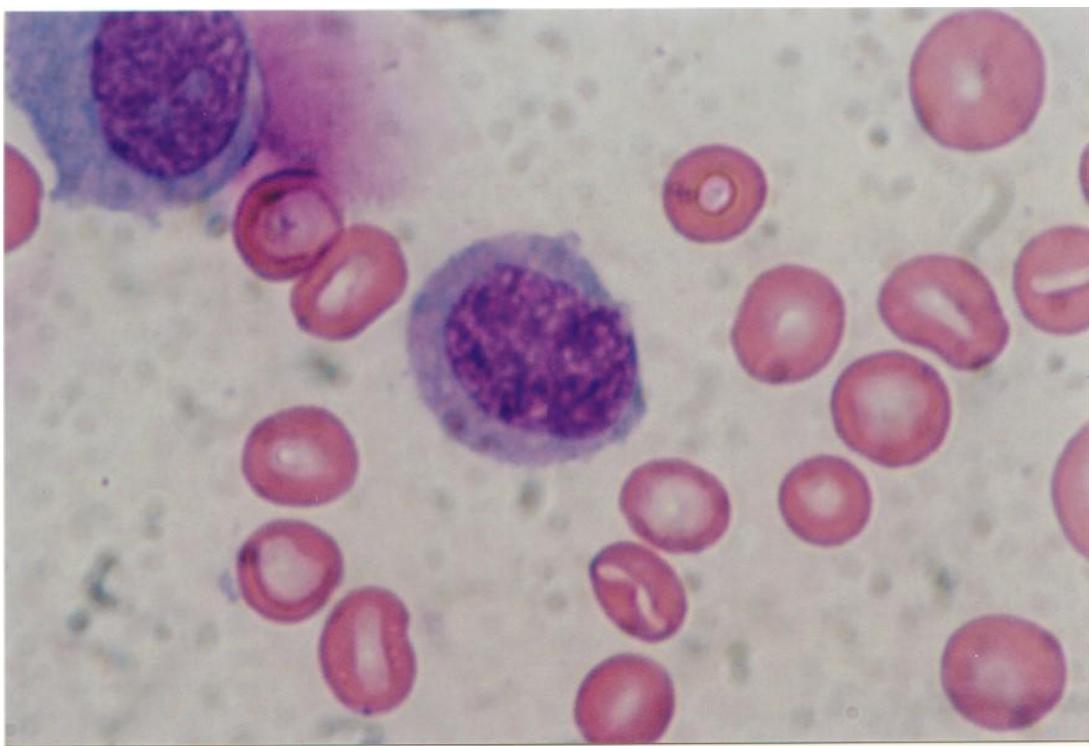
**Fig. 8** – Eritroblasto Basófilo (Direita), Eritroblasto Policromático (Centro) e Eritroblasto Ortocromático (Em cima), da espécie *Bradypus variegatus*, coloração May-Grunwald-Giemsa (M.G.G.) Obj.100X; Oc.10X



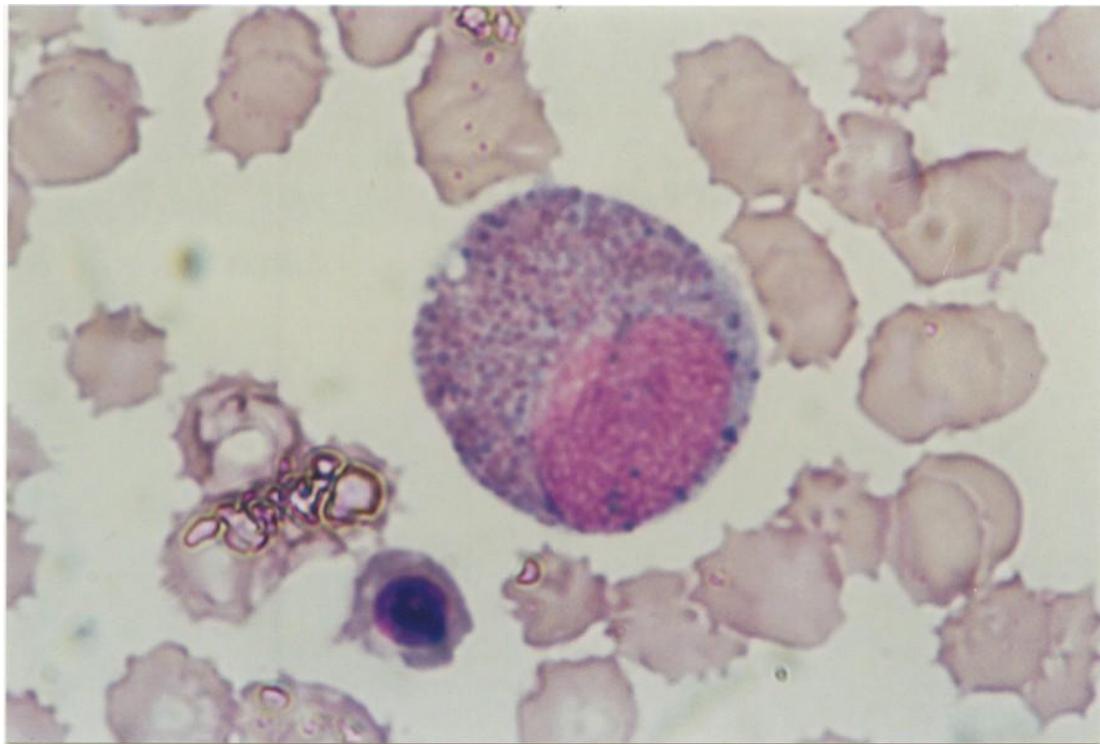
**Fig. 9** – Mieloblastos com evidente nucléolo, da espécie *Bradypus variegatus*, coloração May-Grunwald-Giemsa (M.G.G.) Obj.100X; Oc.10X



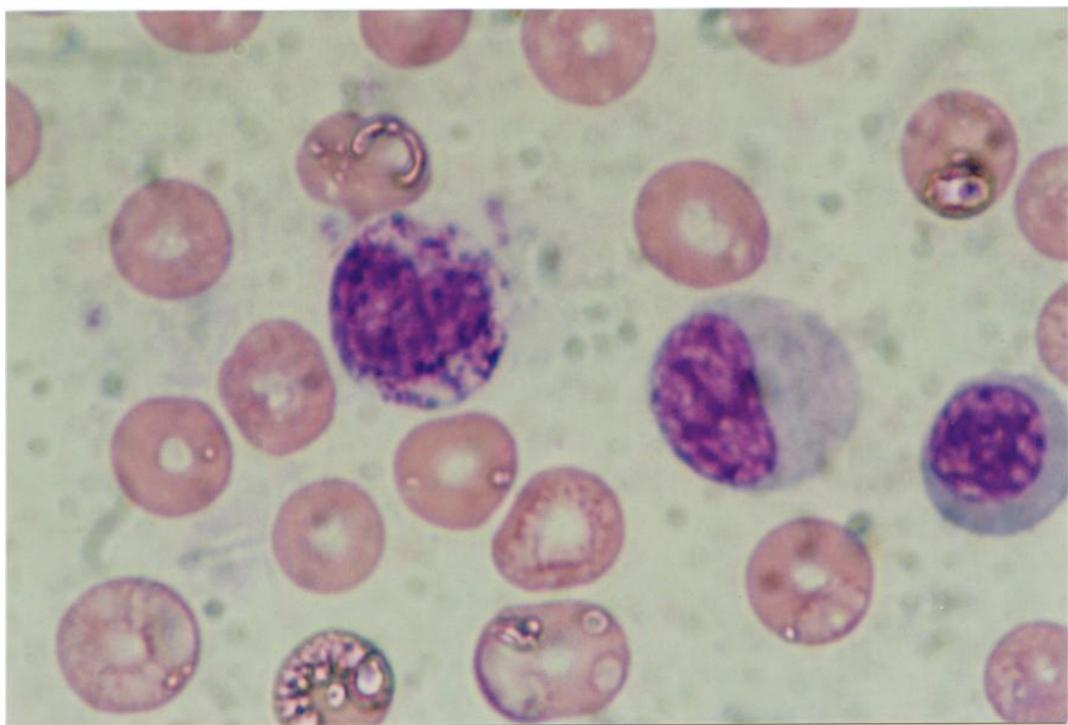
**Fig. 10** – Programulócito (Centro) e Eritroblastos Ortocromáticos (2) e um pequeno Linfócito (Direita), da espécie *Bradypus variegatus*, coloração May-Grunwald-Giemsa (M.G.G.) Obj.100X; Oc.10X



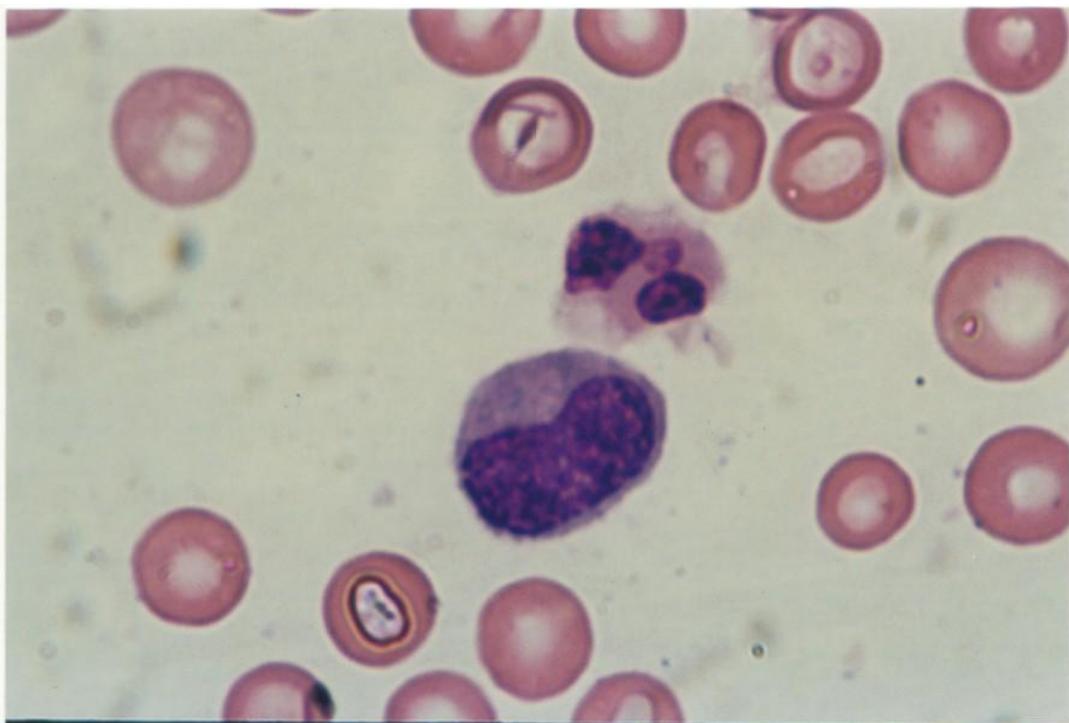
**Fig. 11** – Mielócitos Neutrófilos, da espécie *Bradypus variegatus*, coloração May-Grunwald-Giemsa (M.G.G.) Obj.100X1,25X; Oc.10X



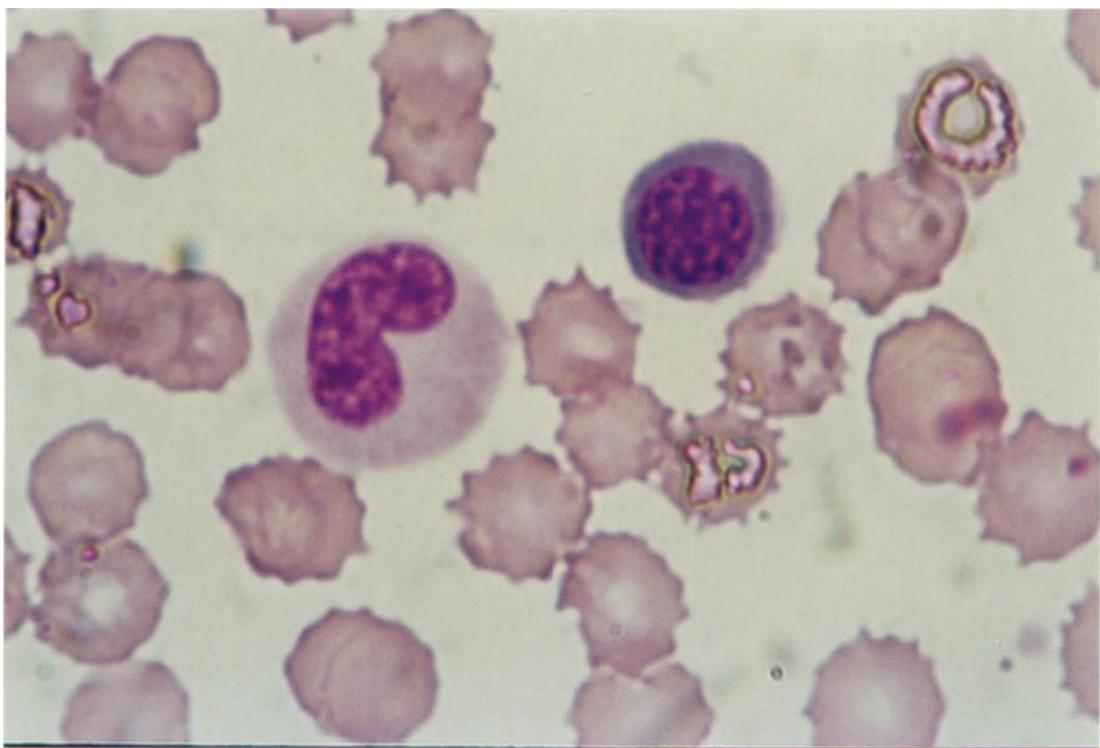
**Fig. 12** – Mielócito Eosinófilo e Eritroblasto Ortocromático, da espécie *Bradypus variegatus*, coloração May-Grunwald-Giemsa (M.G.G.) Obj. 100X; Oc.10X



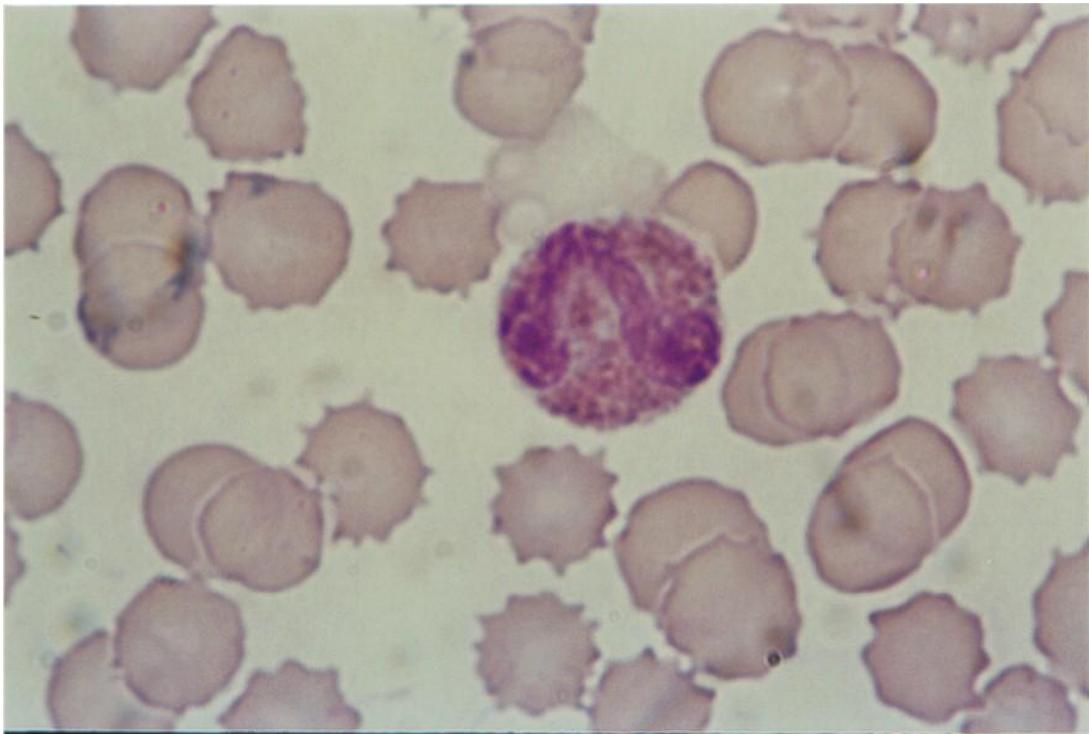
**Fig. 13** – Metamielócito Basófilo, Metamielócito Neutrófilo e Eritroblasto Policromático (da esquerda para a direita), da espécie *Bradypus variegatus*, coloração May-Grunwald-Giemsa (M.G.G.) Obj. 100X; Oc.10X



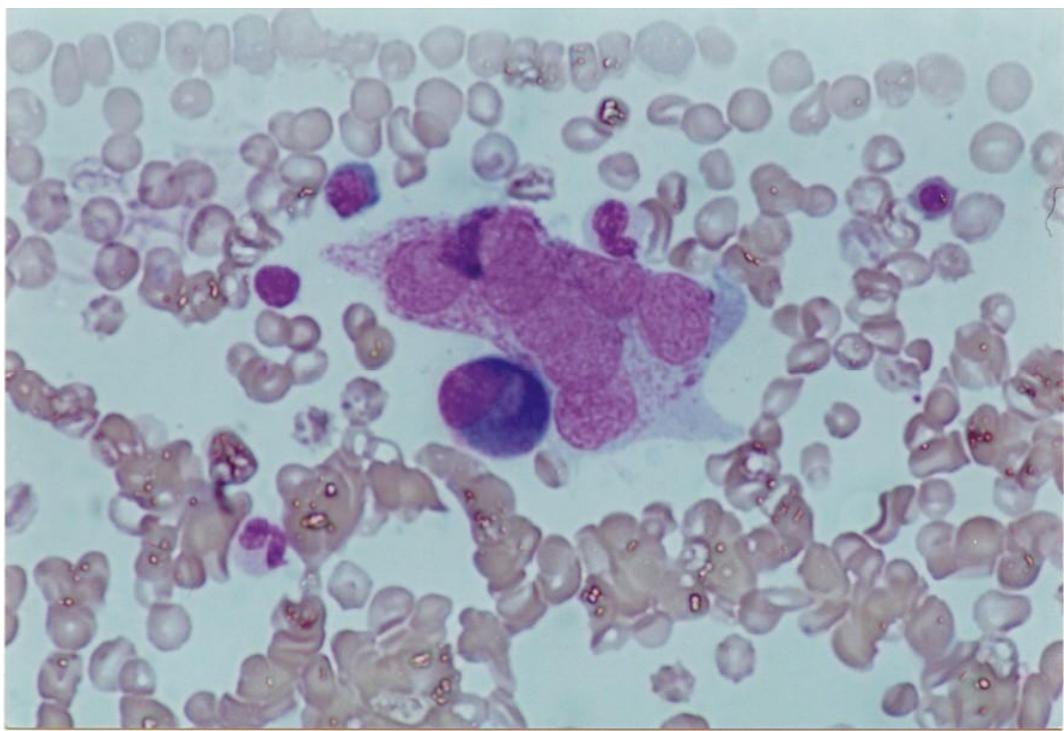
**Fig. 14** – Segmentado Neutrófilo e Metamielócito Neutrófilo, da espécie *Bradypus variegatus*, coloração May-Grunwald-Giemsa (M.G.G.) Obj. 100X; Oc.10X



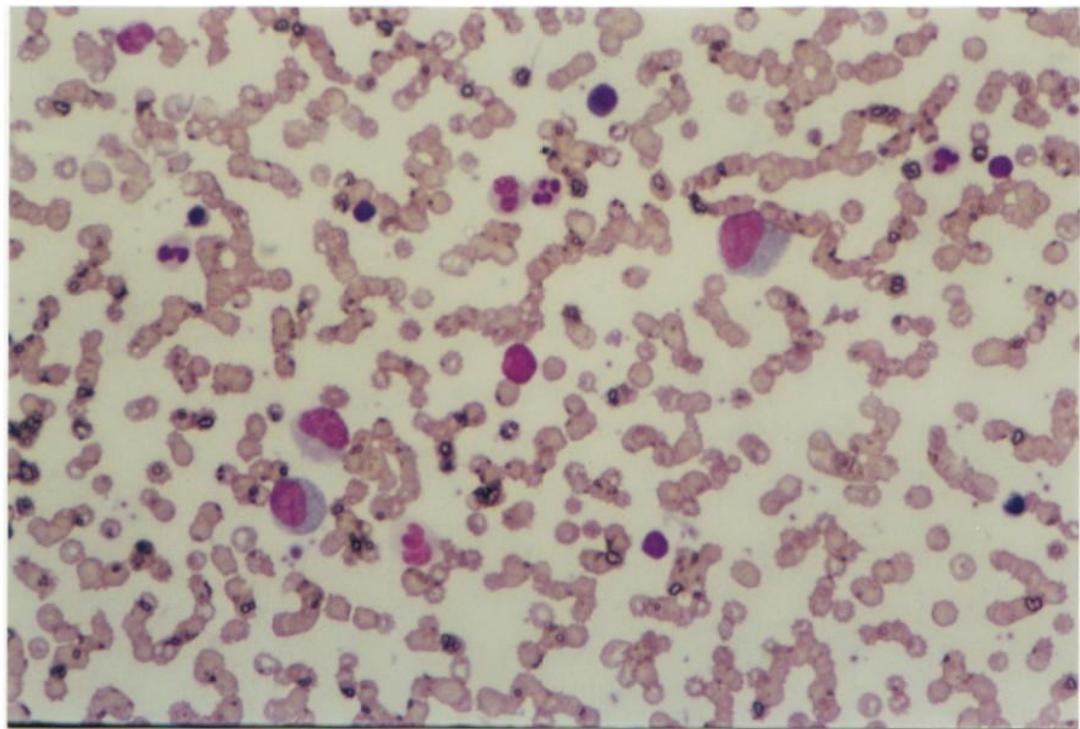
**Fig. 15** – Bastão Neutrófilo e Eritroblasto Policromático, da espécie *Bradypus variegatus*, coloração May-Grunwald-Giemsa (M.G.G.) Obj. 100X; Oc.10X



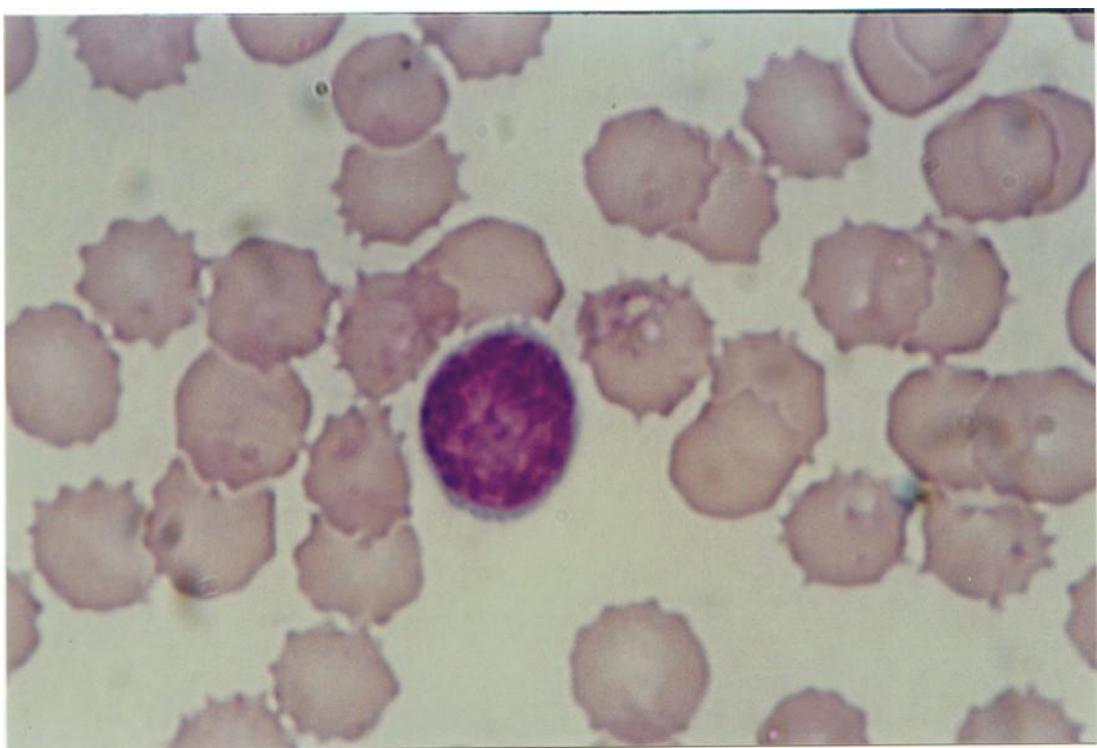
**Fig. 16** – Bastão Eosinófilo, da espécie *Bradypus variegatus*, coloração May-Grunwald-Giemsa (M.G.G.) Obj. 100X; Oc.10X



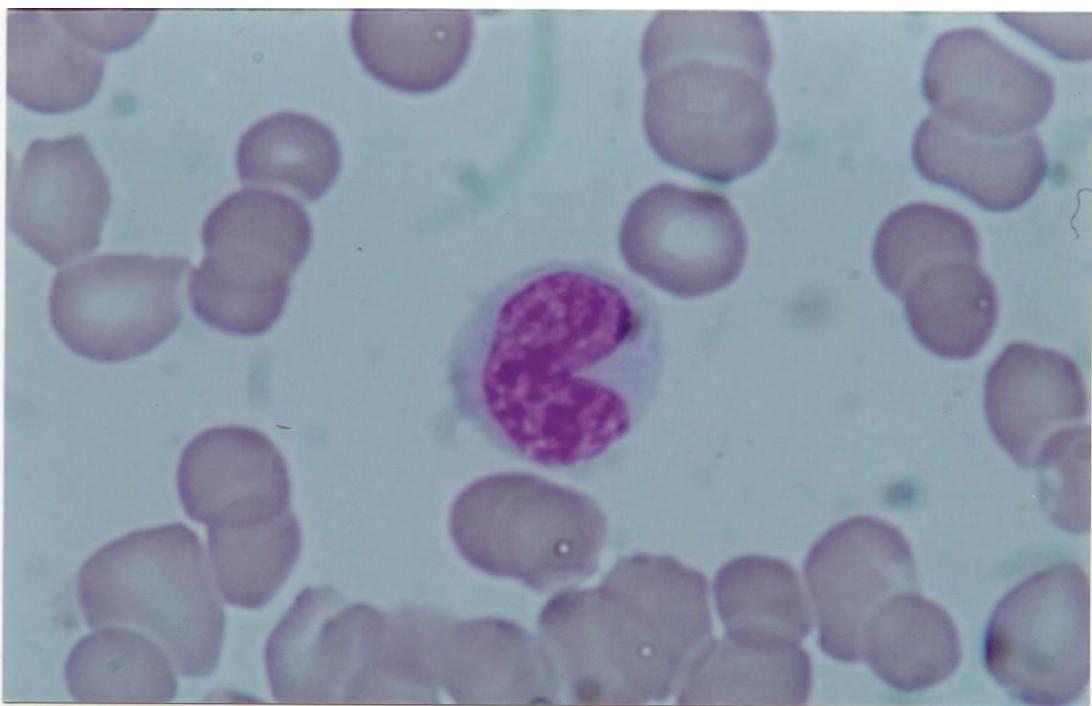
**Fig. 17** – Vista ampla da M.O., evidenciando elementos das séries Mielóides e Eritróides, da espécie *Bradypus variegatus*, coloração May-Grunwald-Giemsa (M.G.G.) Obj. 100X; Oc.10X



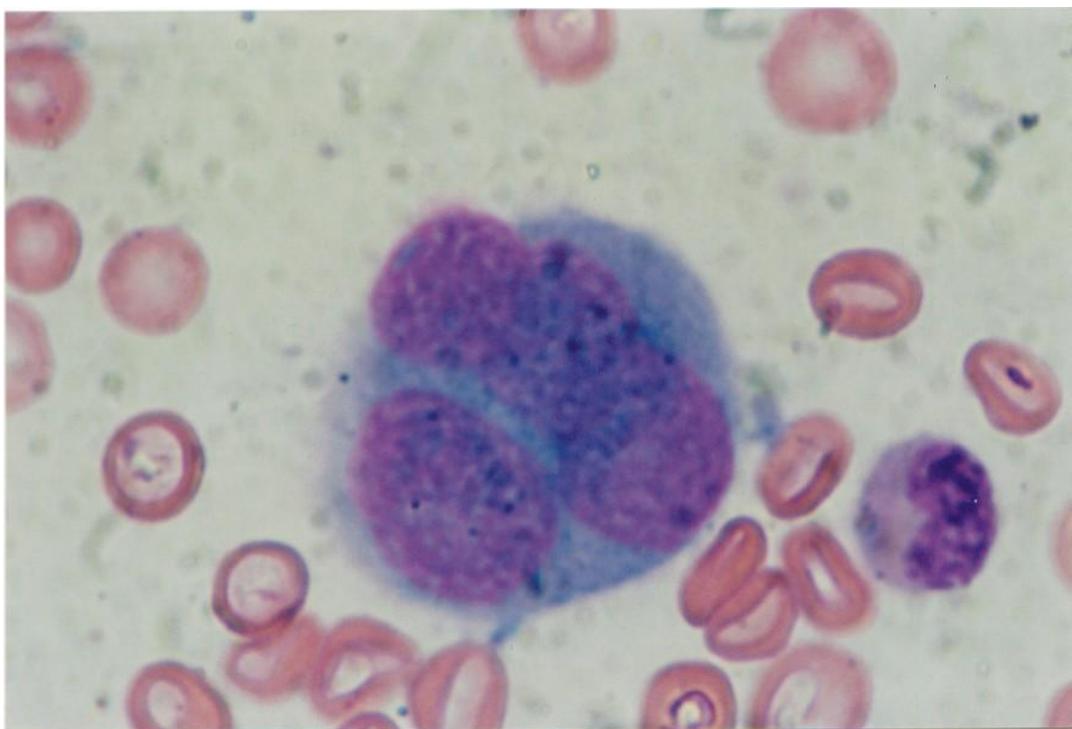
**Fig. 18** – Osteoclasto, Eritroblastos e Neutrófilos, da espécie *Bradypus variegatus*, coloração May-Grunwald-Giemsa (M.G.G.) Obj. 100X; Oc.10X



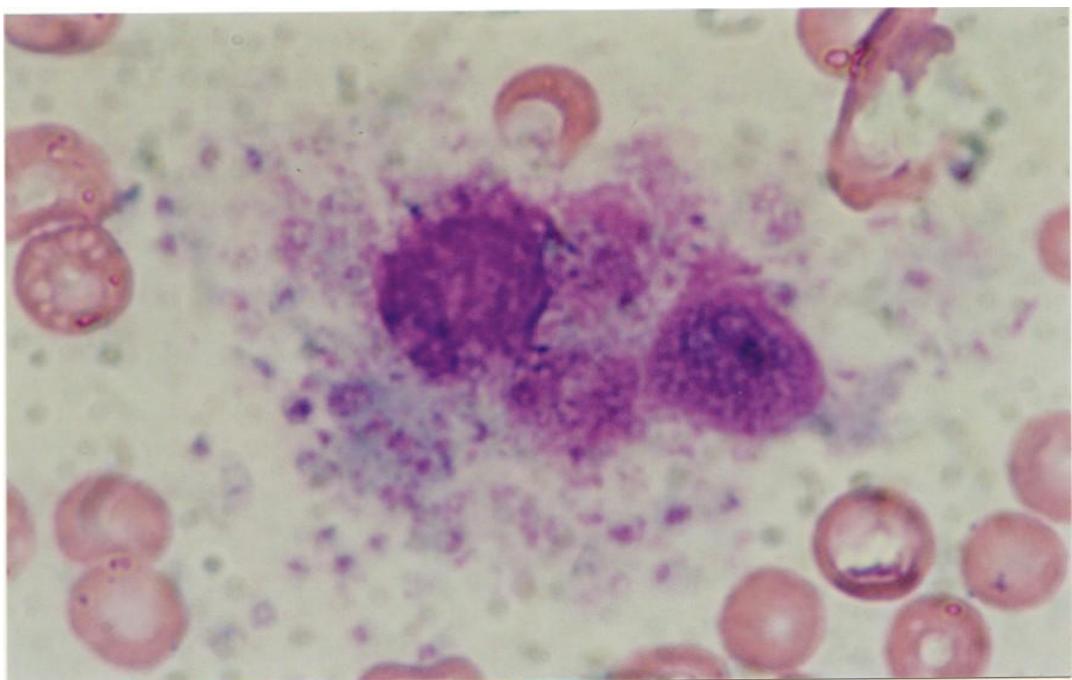
**Fig. 19** – Linfócito, da espécie *Bradypus variegatus*, coloração May-Grunwald-Giemsa (M.G.G.) Obj. 100X; Oc.10X



**Fig. 20** – Monócito, da espécie *Bradypus variegatus*, coloração May-Grunwald-Giemsa (M.G.G.) Obj. 100X; Oc.10X



**Fig. 21** – Megacarioblasto (Núcleo Poliplóide), da espécie *Bradypus variegatus*, coloração May-Grunwald-Giemsa (M.G.G.) Obj. 100X; Oc.10X



**Fig. 22** – Megacariócito com liberação plaquetária, da espécie *Bradypus variegatus*, coloração May-Grunwald-Giemsa (M.G.G.) Obj. 100X; Oc.10X

## 5. DISCUSSÃO

### 5.1 Hemograma

#### 5.1.1 Eritrograma

MEDEIROS *et al.* (1993) relataram para quatro exemplares da espécie *Bradypus variegatus*, os valores das médias e dos intervalos de confiança dos parâmetros hematológicos de seus eritrogramas. Estes, não estão de acordo com os resultados obtidos para os cinqüenta e dois exemplares, também da espécie *Bradypus variegatus*, estudadas neste trabalho, com exceção do valor do volume globular (34,2%). Este valor coincide com o valor da média do volume globular (34,21%) obtido neste trabalho, inclusive o mesmo se encontra dentro do intervalo de confiança (33,31% a 35,11%) descrito para as cinqüenta e duas *Bradypus variegatus*. Proseguindo com a análise do restante das variáveis, segundo o relato dos autores, os valores encontrados para o volume globular médio (83,02 fl) e para a hemoglobina globular média (27,16 pg), estão muito abaixo dos valores das médias e dos intervalos de confiança das mesmas variáveis obtidas para as *Bradypus variegatus* deste estudo (112,73 fl e 106,72 fl a 118,73 fl para volume globular médio e 35,5 pg e 33,37 a 37,75 pg para hemoglobina globular média). No entanto o mesmo não acontece com os valores relatados para médias da hematimetria ( $4,11 \times 10^6/\text{mm}^3$ ), da hemoglobina (11,06 g/dl) e da concentração de hemoglobina globular média (32,44%), que estão acima dos valores obtidos neste trabalho para as *Bradypus variegatus* ( $3,13 \times 10^6/\text{mm}^3$  de hematimetria, 10,77 g/dl de hemoglobina e 31,55% de concentração de hemoglobina globular média). Entretanto, apesar do resultado do valor do intervalo de confiança obtido neste trabalho para a hematimetria ( $2,98 \times 10^6/\text{mm}^3$  a  $3,28 \times 10^6/\text{mm}^3$ ), também se encontrar abaixo do valor médio desta variável citada pelos autores, o mesmo já não acontece com os valores descritos para hemoglobina e para concentração de hemoglobina globular média, que estão muito similares aos resultados relatados pelos mesmos autores,

em relação aos valores dos limites superior obtidos neste trabalho. O valor descrito pelos autores, para hemoglobina (11,06 g/dl) está dentro do intervalo de confiança das *Bradypus variegatus* (10,34 g/dl a 11,21 g/dl), sendo quase igual ao valor do limite superior desta variável. No entanto, apesar do valor descrito para concentração de hemoglobina globular média (32,44%) está um pouco acima do valor do limite superior obtido neste trabalho (30,73% a 32,36%), ele é praticamente igual ao valor encontrado para o limite superior do trabalho, o que permite afirmar que este valor coincide com o limite superior das cinqüenta e duas *Bradypus variegatus*.

Nos cinqüenta e dois exemplares de *Bradypus variegatus* estudados foram encontrados os valores da média e dos limites do intervalo de confiança para hematimetria de  $3,13 \times 10^6/\text{mm}^3$  e  $2,98$  a  $3,28 \times 10^6/\text{mm}^3$ , respectivamente, os quais não estão de acordo com o resultado obtido por FERRER (1999) para os trinta e ums exemplares, também da espécie *Bradypus variegatus*, que encontrou valores da média e dos limites do intervalo de confiança acima dos resultados relatados neste trabalho para a esta mesma espécie de preguiça. Os valores para a hematimetria encontrados pela a autora foram de  $3,37 \times 10^6/\text{mm}^3$  para a média e  $3,20$  a  $3,54 \times 10^6/\text{mm}^3$  e para os limites do intervalo de confiança das trinta e umas preguiças *Bradypus variegatus*. Em relação, aos demais parâmetros da série vermelha, FERRER (1999) obteve valores para as médias e para os limites dos intervalos de confiança de hemoglobina (10,27 g/dl e 9,77 a 10,77 g/dl), de volume globular (33,42% e 32,40 a 34,44%), de volume globular médio (100,53 fl e 95,83 a 105,22 fl), de hemoglobina globular média (30,70 pg e 29,04 a 32,36 pg) e de concentração de hemoglobina média (30,68% e 29,58 a 31,78%), abaixo dos valores das médias e dos limites dos intervalos de confiança que foram encontrados para a espécie *Bradypus variegatus* neste trabalho, para estas mesmas variáveis (hemoglobina 10,77 g/dl e 10,34 a 11,21 g/dl, volume globular 34,21% e 33,31 a 35,11%, volume globular médio 112,53 fl e 106,52 a 118,73 fl, hemoglobina globular média 35,56 pg e 33,37 a 37,75 pg e concentração de hemoglobina média 31,55% e 30,73 a 32,36%). Entretanto, vale observar que os valores obtidos pela a autora, em relação aos seus valores do volume globular para a média (33,42%) e para os limites superiores do volume globular (34,44%) e da hemoglobina (10,77 g/dl), estão acima dos valores encontrados neste trabalho, para os limites inferiores destas variáveis (volume globular 33,31% e hemoglobina 10,34 g/dl),

apesar de estarem abaixo dos valores da média (34,21%) do volume globular e dos limites superiores do volume globular (35,11%) e da hemoglobina (11,21 g/dl), conforme citados anteriormente, em relação a este estudo das cinqüenta e duas *Bradypus variegatus*.

O resultado do valor do intervalo de confiança encontrado para hematimetria, dos cinqüenta e dois exemplares da espécie *Bradypus variegatus* deste estudo, foi de 2,98 a  $3,28 \times 10^6/\text{mm}^3$ , os quais não coincidem com os resultados relatados por ORIA (1928) em dois animais da espécie *Bradypus tridactylus*. Este encontrou valores bem menores para esta variável, tanto para os valores das médias quanto para os valores dos intervalos de confiança das *Bradypus variegatus*, que são  $2,25 \times 10^6/\text{mm}^3$  e  $1,90 \times 10^6/\text{mm}^3$  respectivamente, apesar do fato de ambas pertencerem ao mesmo gênero.

HOEHNE & ROSENFELD (1954) também estudaram os sangues de dois animais da espécie *Bradypus tridactylus*. Os resultados dos valores médios, destes exemplares, relatados para a hematimetria, o volume globular e o volume globular médio são  $3,3 \times 10^6/\text{mm}^3$ , 39% e 116,0 fl respectivamente, que estão acima dos valores das médias obtidas para estas mesmas variáveis da *Bradypus variegatus* ( $3,11 \times 10^6/\text{mm}^3$ , 34,21% e 112,73 fl). Entretanto, as médias obtidas para hemoglobina e para hemoglobina globular média, que foram de 10,4 g/dl e 31,2 pg respectivamente, estão abaixo dos valores relatados para as mesmas variáveis (10,77 g/dl para hemoglobina e 35,56 pg para hemoglobina globular média) deste trabalho. Ao compararmos os mesmos resultados dos valores médios descritos pelos autores, com os resultados dos intervalos de confiança descritos para as *Bradypus variegatus* deste trabalho, foram observados que ocorreram algumas diferenças em relação aos resultados de algumas das variáveis. Estas diferenças são sobre os valores da hematimetria ( $3,3 \times 10^6/\text{mm}^3$ ) e do volume globular (39%) da *Bradypus tridactylus*, que estão bem acima dos valores dos limites inferiores e superiores do intervalo de confiança para a *Bradypus variegatus* ( $2,98 \times 10^6/\text{mm}^3$  a  $3,28 \times 10^6/\text{mm}^3$  e 33,31% a 35,11%), sendo que o contrário ocorre com a hemoglobina globular média (31,2 pg), que está abaixo dos valores do limite inferior e superior do intervalo de confiança da *Bradypus variegatus* (33,37 pg a 37,75 pg). Os restantes dos valores das variáveis de hemoglobina (10,4 g/dl) e volume globular médio (116,0 fl) se encontram dentro dos valores dos limites inferiores e superiores do intervalo de confiança para a *Bradypus variegatus* (10,34 g/dl a 11,21 g/dl e 106,72 fl a 118,73 fl), o que estaria dentro dos limites de normalidade desta espécie.

Os valores da média e do intervalo de confiança para volume globular e para hemoglobina obtidos para a espécie *Bradypus variegatus* foram de 34,21% para a média e 33,31% a 35,11% para o limite inferior e superior do intervalo de confiança do volume globular; e 10,77 g/dl para a média e 10,34 g/dl a 11,27 g/dl para o limite inferior e superior do intervalo de confiança da hemoglobina. Estes não estão de acordo com os resultados relatados para as preguiças da espécie *Bradypus tridactylus* estudadas por JOHANSEN *et al.* (1966), BOZZINI *et al.* (1978), DIVERS (1986) e GILMORE *et al.* (2000).

JOHANSEN *et al.* (1966) encontraram em três animais de *Bradypus tridactylus* os valores para volume globular de 37%, 37% e 46%, e para hemoglobina de 12,3 g/dl, 12,9 g/dl e 15,0 g/dl, que estão acima dos valores da média e dos limites inferior e superior do intervalo de confiança das duas variáveis encontradas para a *Bradypus variegatus*.

Já BOZZINI *et al.* (1978) obtiveram para três animais da mesma espécie *Bradypus tridactylus*, um valor médio de 35,7% para volume globular e de 9,6 g/dl para hemoglobina. Ao compararmos estes valores obtidos para a *Bradypus tridactylus*, com os resultados obtidos para as cinqüenta e duas *Bradypus variegatus*, deve-se observar que o valor médio do volume globular descrito pelos autores está acima dos valores, tanto para a média (34,21%) quanto para os limites do intervalo de confiança (33,31% a 35,11%) descritos para a *Bradypus variegatus*. Em compensação, o valor médio para a hemoglobina, descrito pelos autores, está bem abaixo da média (10,77 g/dl) e dos limites do intervalo de confiança (10,34 g/dl a 11,21 g/dl) para a mesma espécie. Devemos observar que o valor médio do volume globular obtido pelos autores, apresenta apenas uma pequena diferença em relação ao valor do limite superior do intervalo de confiança para a mesma variável obtida para a *Bradypus variegatus* neste trabalho, sendo então estes valores bem similares.

Os resultados descritos por GILMORE *et al.* (2000), também para três animais da espécie *Bradypus tridactylus*, sobre os valores dos parâmetros para volume globular (37%) e para hemoglobina (9,6 g/dl), em comparação com os valores das médias e dos limites do intervalo de confiança das cinqüenta e duas *Bradypus variegatus* do trabalho, estão bem acima dos valores da média e dos valores dos limites do intervalo de confiança para o volume globular (34,21% e 33,31% a 35,11%) e abaixo dos valores da média e dos valores dos limites do intervalo de confiança para a hemoglobina (10,77 g/dl e 10,34 g/dl a 11,21

g/dl), conforme também foi observado anteriormente nos relatos de BOZZINI *et al.* (1978), para a mesma espécie *Bradypus tridactylus*.

De acordo com DIVERS (1986) a preguiça de três dedos da espécie *Bradypus tridactylus*, apresenta o intervalo de confiança para volume globular de 30% a 36% e para hemoglobina de 9 g/dl a 11 g/dl, os quais são menores para os limites inferiores dos dois parâmetros, maior para o limite superior do volume globular e menor para o limite superior da hemoglobina, em comparação com os valores obtidos para a espécie *Bradypus variegatus* neste trabalho. Entretanto, observa-se que o valor das médias de ambas as variáveis de volume globular (34,21%) e de hemoglobina (10,77 g/dl) obtidas para a *Bradypus variegatus* estão dentro dos valores dos limites dos intervalos de confiança relatados pela autora para a espécie *Bradypus tridactylus*.

DIVERS (1986) também encontrou valores para os parâmetros hematológicos da série vermelha da espécie *Choloepus didactylus*, que segundo esta, relatou os resultados dos intervalos de confiança desta espécie para a hematimetria de valor  $3,5 \text{ a } 5,5 \times 10^6/\text{mm}^3$ , para o volume globular de valor 43 a 48 % e para a hemoglobina de 16 a 18 g/dl. Todos estes valores se encontram acima dos valores obtidos tanto para as médias ( $3,13 \times 10^6/\text{mm}^3$  para hematimetria, 34,21% para volume globular e 10,77 g/dl para hemoglobina), quanto para os limites dos intervalos de confiança ( $2,98 \times 10^6/\text{mm}^3$  a  $3,28 \times 10^6/\text{mm}^3$  para hematimetria, 33,31% a 35,11% para volume globular e 10,34 g/dl a 11,21 g/dl para hemoglobina), relatados para estas mesmas variáveis das cinqüenta e duas exemplares da espécie *Bradypus variegatus*.

Os valores para os parâmetros hematológicos descritos por MARVIN & SHOOK (1962), para dois exemplares da espécie *Choloepus didactylus*, que também estão de acordo com os relatos de DIVERS (1986) para esta mesma espécie, são  $4,19 \times 10^6/\text{mm}^3$  e  $4,80 \times 10^6/\text{mm}^3$  para hematimetria, 49% e 53% para volume globular e 17,1 g/dl e 19,7 g/dl para hemoglobina. Assim sendo, estes valores também não estão de acordo com os resultados encontrados para as médias e para os intervalos de confiança da espécie *Bradypus variegatus* ( $3,13 \times 10^6/\text{mm}^3$  e  $2,98 \times 10^6/\text{mm}^3$  a  $3,28 \times 10^6/\text{mm}^3$  para hematimetria, 34,21% e 33,31% a 35,11% para volume globular e 10,77 g/dl e 10,34 g/dl a 11,21 g/dl para

hemoglobina) estudadas neste trabalho, pois como observamos anteriormente, estes valores estão bem acima dos valores da espécie *Bradypus variegatus*.

BUSH & GILROY (1979) relataram para sete exemplares da espécie *Choloepus didactylus*, os resultados dos parâmetros hematológicos para os valores das médias e para alguns valores de intervalo de confiança das variáveis, dos seus respectivos eritrogramas,  $2,8 \times 10^6/\text{mm}^3$  e  $2,1 \text{ a } 3,5 \times 10^6/\text{mm}^3$  para hematimetria, 15,3 g/dl e 10,7 a 17,8 g/dl para hemoglobina, 43% e 30 a 55% para volume globular, 151 fl para volume globular médio, 55 pg para hemoglobina globular média e 36% para concentração de hemoglobina globular média. Estes valores não estão de acordo com os resultados obtidos para a espécie *Bradypus variegatus* estudada neste trabalho. Por isso, conforme o relato dos autores, se pode dizer que os valores do limite superior ( $3,5 \times 10^6/\text{mm}^3$ ) da hematimetria, a média (15,3 g/dl) e o limite superior (17,8 g/dl) da hemoglobina, a média (43%) e o limite superior (55%) do volume globular, a média (151 fl) do volume globular médio, a média (55 pg) da hemoglobina globular média e a média (36%) da concentração de hemoglobina globular média, se encontram todos bem acima dos resultados obtidos para as preguiças *Bradypus variegatus* deste trabalho ( $3,28 \times 10^6/\text{mm}^3$  de limite superior para hematimetria, 10,77 g/dl de média e 11,21 g/dl de limite superior para hemoglobina, 34,21% de média e 35,11% de limite superior para volume globular, 112,73 fl para volume globular médio, 35,56 pg para hemoglobina globular média e 31,55% para concentração de hemoglobina globular média). No entanto, o contrário é observado para os valores da média ( $2,8 \times 10^6/\text{mm}^3$ ) e do limite inferior ( $2,1 \times 10^6/\text{mm}^3$ ) da hematimetria e para o limite inferior (30%) do volume globular, pois estes valores estão abaixo dos resultados obtidos para as mesmas variáveis da *Bradypus variegatus* (de média ( $3,13 \times 10^6/\text{mm}^3$ ) e de limite inferior ( $2,98 \times 10^6/\text{mm}^3$ ) para hematimetria e de limite inferior (33,31%) para volume globular). Finalizando estas análises, foi observado que os valores das médias de hematimetria ( $3,13 \times 10^6/\text{mm}^3$ ), de hemoglobina (10,77 g/dl) e de volume globular (34,21%), obtidos para a *Bradypus variegatus*, se encontram dentro dos valores dos limites dos intervalos de confiança relatados por estes autores para a espécie *Choloepus didactylus*.

Os parâmetros hematológicos descritos por VOGEL *et al.* (1999), sobre a avaliação da série vermelha dos hemogramas de sessenta e seis animais da espécie *Choloepus didactylus*, não estão de acordo com os valores encontrados para os animais da espécie

*Bradypus variegatus* deste trabalho, assim como também não estão de acordo, com os relatos anteriormente descritos por MARVIN & SHOOK (1962), DIVERS (1986) e BUSH & GILROY (1979) para a preguiça da mesma espécie *Choloepus didactylus*, que apresentam algumas diferenças em relação aos resultados de certas variáveis estudadas.

Os valores descritos por VOGEL *et al.* (1999), quando comparados com os resultados das médias e dos limites do intervalo de confiança obtidos para a espécie *Bradypus variegatus* ( $3,13 \times 10^6/\text{mm}^3$  e  $2,98$  a  $3,28 \times 10^6/\text{mm}^3$  para hematimetria, 34,21% e 33,31 a 35,11% para volume globular, 10,77 g/dl e 10,34 a 11,21 g/dl para hemoglobina, 112,73 fl e 106,72 a 118,73 fl para volume globular médio, 35,56 pg e 33,37 a 37,75 pg para hemoglobina globular média e 31,55% e 30,73 a 32,36% para concentração de hemoglobina globular média), estes valores se encontram abaixo dos valores obtidos para a *Bradypus variegatus*, para hematimetria ( $2,6 \times 10^6/\text{mm}^3$ ) e para concentração de hemoglobina globular média (32,0%), e acima dos valores obtidos para hemoglobina (11,5 g/dl), volume globular (35,7%), volume globular médio (135,9 fl), hemoglobina globular média (43,6 pg). VOGEL *et al.* (1999) ainda afirmam que a média da hematimetria para machos ( $2,4 \times 10^6/\text{mm}^3$ ) foi significativamente mais baixa do que a média encontrada para as fêmeas ( $2,8 \times 10^6/\text{mm}^3$ ) da espécie *Choloepus didactylus*, o que não foi observado para a espécie *Bradypus variegatus*, que apresenta o valor da média de hematimetria para machos ( $3,12 \times 10^6/\text{mm}^3$ ), praticamente, igual ao valor encontrado para a hematimetria de fêmeas ( $3,15 \times 10^6/\text{mm}^3$ ).

WALLACH & BOEVER (1983) também relatam em seu livro, os valores dos parâmetros hematológicos das espécies *Choloepus didactylus* (Preguiça de dois dedos) e *Choloepus hoffmanni* (Preguiça Real), que também discordam com os resultados obtidos para a espécie *Bradypus variegatus* estudada neste trabalho. Por isso, primeiramente, em relação à espécie *Choloepus didactylus*, os resultados descritos para os valores das suas variáveis para os eritrogramas realizados, quando comparados com os resultados da espécie *Bradypus variegatus*, observamos que quase todos os valores descritos para a *Choloepus didactylus* se encontram bem acima dos valores obtidos para as médias e para os limites dos intervalos de confiança dos parâmetros hematológicos das cinqüenta e duas exemplares de *Bradypus variegatus* ( $3,13 \times 10^6/\text{mm}^3$  e  $2,98$  a  $3,28 \times 10^6/\text{mm}^3$  para hematimetria, 10,77 g/dl e 10,34 a 11,21 g/dl para hemoglobina, 34,21% e 33,31 a 35,11% para volume

globular, 112,73 fl e 106,72 a 118,73 fl para volume globular médio, 35,56 pg e 33,37 a 37,75 pg para hemoglobina globular média e 31,55% e 30,73 a 32,36% para concentração de hemoglobina globular média). As variáveis da espécie *Choloepus didactylus* que estão acima dos valores comparados são hematimetria (4,19 a 4,80 x 10<sup>6</sup>/mm<sup>3</sup>), hemoglobina (17,1 a 19,7 g/dl), volume globular (49 a 53%), limite inferior de volume globular médio (110,4 fl), hemoglobina globular média (40,8 a 41,0 pg) e concentração de hemoglobina globular média (34,9 a 37,2%). No entanto, apenas o valor do limite superior do intervalo de confiança do volume globular médio (116,9 fl) da *Choloepus didactylus*, que se encontra abaixo do mesmo parâmetro obtido para a *Bradypus variegatus* (118,73 fl), mas se observarmos bem, a média (112,73 fl) deste parâmetro da *Bradypus variegatus*, está dentro do intervalo de confiança da *Choloepus didactylus* (110,4 a 116,9 fl). Para finalizar, apesar destas pequenas diferenças relacionadas a esta variável, podemos dizer que os valores relatados para a espécie *Choloepus didactylus*, tanto por WALLACH & BOEVER (1983), como por todos os outros autores anteriormente citados, que estudaram esta espécie, com exceção de DIVERS (1986), em comparação com a espécie *Bradypus variegatus*, apresentam na sua maioria valores para os parâmetros hematológicos da série vermelha, sempre acima dos valores encontrados para esta espécie *Bradypus variegatus*.

Já em relação à espécie *Choloepus hoffmanni*, WALLACH & BOEVER (1983) relataram apenas valores para os limites dos intervalos de confiança para hematimetria (4,19 a 4,80 x 10<sup>6</sup>/mm<sup>3</sup>), para a hemoglobina (11,2 a 19,7 g/dl) e para o volume globular (49 a 53%), que também estão acima dos resultados relatados para as médias e para os limites dos intervalos de confiança da espécie *Bradypus variegatus* deste trabalho (3,13 x 10<sup>6</sup>/mm<sup>3</sup> e 2,98 a 3,28 x 10<sup>6</sup>/mm<sup>3</sup> para hematimetria, 10,77 g/dl e 10,34 a 11,21 g/dl para hemoglobina, 34,21% e 33,31 a 35,11% para volume globular), com exceção do valor do limite inferior do intervalo de confiança para a hemoglobina que é igual em ambas às espécies *Bradypus variegatus* e *Choloepus hoffmanni*. Devemos também ressaltar, que os resultados dos parâmetros dos eritrogramas relatados para a espécie *Choloepus hoffmanni* são praticamente iguais aos resultados relatados para a espécie *Choloepus didactylus*, se diferenciando apenas no valor do limite inferior da hemoglobina, que é menor para a espécie *Choloepus hoffmanni*.

TOOLE (1972) descreveu para quatro exemplares de fêmeas da espécie *Choloepus hoffmanni* (Preguiça Real), os valores médios de  $3,46 \times 10^6/\text{mm}^3$  para hematimetria, de 11,2 g/dl para hemoglobina e de 30% para volume globular, o que não está de acordo com os resultados deste trabalho, os quais estão acima dos valores da média e dos limites do intervalo de confiança para a hematimetria ( $3,15 \times 10^6/\text{mm}^3$  e 2,94 a  $3,36 \times 10^6/\text{mm}^3$ ) e os valores da média (10,59 g/dl) e do limite inferior (9,87 g/dl) para a hemoglobina, que foram encontrados para as fêmeas da espécie *Bradypus variegatus*. Entretanto, os valores relatados para a média e para os limites do intervalo de confiança do volume globular (34,08% e 33,31 a 35,11%) e o valor do limite superior (11,30 g/dl) para a hemoglobina estão abaixo dos valores obtidos para as fêmeas desta mesma espécie, sendo que apesar do limite superior (11,2 g/dl) para a hemoglobina, obtido para a *Choloepus hoffmanni*, está abaixo do valor da mesma para a *Bradypus variegatus*, este se encontra dentro dos limites do intervalo de confiança desta mesma variável (9,87 a 11,30 g/dl).

Ao compararmos os valores dos parâmetros hematológicos da série vermelha dos hemogramas de quatro preguiças da espécie *Choloepus hoffmanni*, descritos por MERITT (1985), com os mesmos valores encontrados para os parâmetros hematológicos dos cinqüenta e dois exemplares da espécie *Bradypus variegatus* estudadas neste trabalho, observou-se que os resultados relatados pelo autor, para a hematimetria (3,85 a  $5,04 \times 10^6/\text{mm}^3$ ), para a hemoglobina (11,7 g/dl, 13,6 g/dl, 13,6 g/dl e 13,6 g/dl) e para o volume globular (35%) estão acima dos valores das médias e dos limites dos intervalos de confiança encontrados para a *Bradypus variegatus* ( $3,13 \times 10^6/\text{mm}^3$  e 2,98 a  $3,28 \times 10^6/\text{mm}^3$  para hematimetria, 10,77 g/dl e 10,34 a 11,21 g/dl para hemoglobina e 34,21% e 33,31 a 35,11% para volume globular), com exceção do valor médio do volume globular descrito por MERITT (1985), que foi 35% e se encontra um pouco abaixo do valor do limite superior da mesma variável obtida neste trabalho, que é 35,11%. Esta diferença na rotina de avaliação dos exames é praticamente inexistente, o que torna estes valores iguais clinicamente.

Os valores descritos para WALLACE & OPPENHEIN (1996) para sete machos adultos e oito fêmeas adultas da espécie *Choloepus hoffmanni*, primeiramente, pode se afirmar em relação aos valores das médias e dos limites dos intervalos de confiança relatados para os machos desta espécie ( $3,3 \times 10^6/\text{mm}^3$  e 2,9 a  $3,5 \times 10^6/\text{mm}^3$  para

hematimetria, 13,5 g/dl e 11,8 a 14,2 g/dl para hemoglobina, 42,9% e 34,4 a 45,8% para volume globular, 126 fl e 113 a 146 fl para volume globular médio, 40,9 pg e 38,2 a 42,9 pg para hemoglobina globular média e 33,1% e 29,5 a 34,3% para concentração de hemoglobina globular média), que os resultados obtidos para estes animais estão acima dos valores das médias e dos limites dos intervalos de confiança ( $3,12 \times 10^6/\text{mm}^3$  e 2,89 a 3,34  $\times 10^6/\text{mm}^3$  para hematimetria, 10,94 g/dl e 10,40 a 11,47 g/dl para hemoglobina, 34,32% e 33,20 a 35,44% para volume globular, 114,08 fl e 106,33 a 121,83 fl para volume globular médio, 36,28 pg e 33,54 a 39,02 pg para hemoglobina globular média e 31,80% e 30,83 a 32,78% para concentração de hemoglobina globular média) encontrados os para machos da espécie *Bradypus variegatus*, com exceção dos valores dos limites inferiores para hematimetria ( $2,9 \times 10^6/\text{mm}^3$ ) e para concentração de hemoglobina globular média (29,5%), pois o resultado para a hematimetria é praticamente igual, para ambas às espécies *Bradypus variegatus* e *Choloepus hoffmanni*, enquanto o resultado para a concentração de hemoglobina globular média está abaixo do valor obtido para a *Bradypus variegatus* (30,83%). No entanto, os valores das médias e dos limites dos intervalos de confiança observados para as fêmeas ( $3,0 \times 10^6/\text{mm}^3$  e 2,9 a 3,6  $\times 10^6/\text{mm}^3$  para hematimetria, 12,1 g/dl e 11,3 a 15,1 g/dl para hemoglobina, 36,9% e 34,5 a 43,8% para volume globular, 119,5 fl e 114 a 141 fl para volume globular médio, 41,1 pg e 38,7 a 42,3 pg para hemoglobina globular média e 33,4% e 29,6 a 35,5% para concentração de hemoglobina globular média) da espécie *Choloepus hoffmanni*, estão todos acima dos valores das médias e dos limites dos intervalos de confiança relatados para as fêmeas da espécie *Bradypus variegatus* ( $3,15 \times 10^6/\text{mm}^3$  e 2,94 a 3,36  $\times 10^6/\text{mm}^3$  para hematimetria; 10,59 g/dl e 9,87 a 11,30 g/dl para hemoglobina; 34,08% e 32,61 a 35,56% para volume globular; 111,15 fl e 101,64 a 120,66 fl para volume globular médio; 34,72 pg e 31,17 a 38,27 pg para hemoglobina globular média e 31,25% e 29,89 a 32,60% para concentração de hemoglobina globular média), com exceção do valor para o limite inferior para hematimetria ( $2,9 \times 10^6/\text{mm}^3$ ), que também é praticamente igual ao valor encontrado para a *Bradypus variegatus* ( $2,94 \times 10^6/\text{mm}^3$ ), e do valor para a média da hematimetria ( $3,0 \times 10^6/\text{mm}^3$ ) que está abaixo do valor relatado para esta espécie ( $3,15 \times 10^6/\text{mm}^3$ ). Vale salientar, que não foram analisados os valores relatados para os jovens da espécie *Choloepus hoffmanni* por WALLACE & OPPENHEIN (1996), porque este estudo com a

*Bradypus variegatus*, de uma forma geral, trabalhou com animais aparentemente adultos, por causa dos pesos dos animais, conforme explicação que se encontra no capítulo de materiais e métodos. Por isso, as idades não foram levadas em consideração neste trabalho, pela dificuldade de se estabelecer as idades nos animais estudados da espécie *Bradypus variegatus*.

### 5.1.2 Leucograma

#### A) Leucometria Global

O valor para a leucometria global relatado por MEDEIROS *et al.* (1993), para quatro exemplares da *Bradypus variegatus*, foi de  $12,46 \times 10^3/\text{mm}^3$ . Este valor se encontra muito acima dos resultados obtidos para a média e para o intervalo de confiança das cinqüenta e duas *Bradypus variegatus* ( $7,01 \times 10^3/\text{mm}^3$  e  $6,68$  a  $7,34 \times 10^3/\text{mm}^3$ ) deste trabalho. Vale salientar, que esta diferença ocorre mesmo com estes animais sendo da mesma espécie de preguiça.

Os valores da média e do intervalo de confiança para a leucometria global descritos por FERRER (1999), para a espécie *Bradypus variegatus*, são  $6,80 \times 10^3/\text{mm}^3$  e  $6,30$  a  $7,31 \times 10^3/\text{mm}^3$ , que não concordam com os resultados encontrados para esta mesma espécie neste trabalho. Este fato se deve aos valores obtidos para leucometria global, deste trabalho, para a média e para os limites do intervalo de confiança serem  $7,01 \times 10^3/\text{mm}^3$  e  $6,68$  a  $7,34 \times 10^3/\text{mm}^3$ , respectivamente, que estão acima dos resultados relatados pela a autora para os valores da mesma variável dos trinta e um animais da espécie *Bradypus variegatus*. Entretanto, é interessante observar que, se compararmos o valor da média ( $6,80 \times 10^3/\text{mm}^3$ ) da leucometria global descrita por FERRER (1999), com o valor do limite inferior ( $6,68 \times 10^3/\text{mm}^3$ ) do intervalo de confiança deste trabalho, observa-se que este valor da média está acima do valor do limite inferior obtido neste estudo da espécie *Bradypus variegatus*, ou seja, o valor da média desta variável encontrada pela a autora está dentro dos limites do intervalo de confiança desta mesma espécie.

A contagem total de leucócitos, feita por ORIA (1928), em dois animais da espécie *Bradypus tridactylus*, foi de 7,50 e  $7,80 \times 10^3/\text{mm}^3$  respectivamente para cada animal, enquanto os valores encontrados para a média e para os limites do intervalo de confiança da *Bradypus variegatus*, foram de  $7,01 \times 10^3/\text{mm}^3$  e  $6,68$  a  $7,34 \times 10^3/\text{mm}^3$ , respectivamente, mostrando então que estes valores são menores do que os valores descritos por ORIA (1928), discordando dos resultados obtidos neste trabalho para as preguiças *Bradypus variegatus*. Vale salientar, que se observarmos todos os valores relatados verifica-se que as diferenças entre estes são muito pequenas.

HOEHNE & ROSENFIELD (1954) determinaram para dois animais da espécie *Bradypus tridactylus*, o valor médio para a leucometria global de  $5,2 \times 10^3/\text{mm}^3$ , que comparado com o valor desta variável para a espécie *Bradypus variegatus*, vamos observar que este valor está bem abaixo dos valores da média e dos limites do intervalo de confiança ( $7,01 \times 10^3/\text{mm}^3$  e  $6,68$  a  $7,34 \times 10^3/\text{mm}^3$ ) encontrados para esta variável nesta espécie estudada. Os relatos dos autores em relação às características celulares de algumas células sanguíneas da espécie *Bradypus tridactylus*, também não estão de acordo com o observado para as células sanguíneas da espécie *Bradypus variegatus*, pois estes autores afirmam que os neutrófilos apresentam o citoplasma muito hialino com granulações pouco visíveis, que os eosinófilos apresentam granulações muito grandes e pouco coráveis, que os linfócitos são maiores que os linfócitos humanos e que os monócitos apresentam alguns núcleos lobulados. Entretanto foi observado que nas células sanguíneas da *Bradypus variegatus*, os neutrófilos e os eosinófilos apresentam granulações bem visíveis e bem coráveis ao contrário do relatado anteriormente e também que os monócitos nem sempre apresentam núcleos lobulados. No entanto, em relação ao descrito para o tamanho dos linfócitos, o mesmo foi observado para os linfócitos da espécie *Bradypus variegatus*.

Os valores do intervalo de confiança para a contagem total de leucócitos, descritos por DIVERS (1986), para a preguiça de três dedos da espécie *Bradypus tridactylus* são de  $1,1$  a  $8 \times 10^3/\text{mm}^3$ , o que não está de acordo com os valores encontrados para a *Bradypus variegatus*, pois estes ultrapassam os valores tanto do limite inferior ( $6,68 \times 10^3/\text{mm}^3$ ) quanto o limite superior ( $7,34 \times 10^3/\text{mm}^3$ ) do intervalo de confiança desta espécie. Em relação à análise do valor obtido para a média da leucometria global da espécie *Bradypus variegatus* que é  $7,01 \times 10^3/\text{mm}^3$ , foi observado que este se encontra dentro dos limites do

intervalo de confiança desta variável relatado para a espécie *Bradypus tridactylus*. Este intervalo apresenta uma diferença grande entre os valores do limite inferior e do limite superior, o que pode levar a uma maior margem de erros, quando usados no auxílio das análises clínicas nos exames de sangues destes animais.

DIVERS (1986) também relatou o intervalo de confiança para a leucometria global da espécie *Choloepus didactylus* como sendo de 1 a  $1,5 \times 10^3/\text{mm}^3$ , o que mostra um valor muito abaixo dos valores obtidos para a *Bradypus variegatus*, tanto para a média ( $7,01 \times 10^3/\text{mm}^3$ ) como para os limites do intervalo de confiança ( $6,68$  a  $7,34 \times 10^3/\text{mm}^3$ ) desta mesma variável.

Já MARVIN & SHOOK (1962) também fizeram o exame hematológico em um macho e uma fêmea de preguiça de dois dedos da espécie *Choloepus didactylus*, os quais encontraram como valores para o total de leucócitos  $10,05 \times 10^3/\text{mm}^3$  e  $11,48 \times 10^3/\text{mm}^3$  respectivamente, que ao contrário do relatado anteriormente por DIVERS (1986), estão bem acima dos resultados encontrados para os valores da média ( $7,01 \times 10^3/\text{mm}^3$ ) e dos limites do intervalo de confiança ( $6,68$  a  $7,34 \times 10^3/\text{mm}^3$ ) para a *Bradypus variegatus*.

Os valores da média e do intervalo de confiança, descritos por BUSH & GILROY (1979) para a leucometria global ( $19,33 \times 10^3/\text{mm}^3$  e  $9,9$  a  $33 \times 10^3/\text{mm}^3$ ), de sete exemplares da espécie *Choloepus didactylus*, não estão de acordo com os resultados encontrados para os valores da média ( $7,01 \times 10^3/\text{mm}^3$ ) e dos limites do intervalo de confiança ( $6,68$  a  $7,34 \times 10^3/\text{mm}^3$ ) para a leucometria global das cinqüenta e duas exemplares da espécie *Bradypus variegatus*. Este fato ocorre devido aos valores encontrados pelos autores estarem muito acima dos valores obtidos para a espécie *Bradypus variegatus* estudada durante este trabalho.

VOGEL *et al.* (1999) também acharam um valor médio para a leucometria global ( $18,6 \times 10^3/\text{mm}^3$ ) para sessenta e seis exemplares da espécie *Choloepus didactylus*, o qual também está bem acima dos valores encontrados para a média ( $7,01 \times 10^3/\text{mm}^3$ ) e para os limites do intervalo de confiança ( $6,68$  a  $7,34 \times 10^3/\text{mm}^3$ ) da espécie *Bradypus variegatus*. Isto nos mostra que os relatos descritos por VOGEL *et al.* (1999) para a espécie *Choloepus didactylus* também não concordam com os valores achados neste trabalho para a *Bradypus variegatus*.

WALLACH & BOEVER (1983) também descreveram os resultados para os valores dos limites dos intervalos de confiança da leucometria global, para as espécies *Choloepus didactylus* e *Choloepus hoffmanni*, que foram de  $10,05$  a  $11,48 \times 10^3/\text{mm}^3$  para a *Choloepus didactylus* e de  $10,05$  a  $16,00 \times 10^3/\text{mm}^3$  para a *Choloepus hoffmanni*. Estes valores, quando comparados com os resultados da espécie *Bradypus variegatus*, observa-se que estes valores são bem maiores do que os valores obtidos tanto para a média ( $7,01 \times 10^3/\text{mm}^3$ ) quanto para os limites do intervalo de confiança ( $6,68$  a  $7,34 \times 10^3/\text{mm}^3$ ) para esta espécie de preguiça de três dedos. Fato este, que continua a confirmar a grande diferença dos resultados relatados até agora, para a leucometria global da espécie *Choloepus didactylus* em relação à espécie *Bradypus variegatus*.

Após uma análise geral feita para os resultados descritos para a leucometria global, por todos os autores que estudaram este parâmetro hematológico na espécie *Choloepus didactylus*, se pode afirmar que ao compararmos estes valores com os resultados obtidos para a leucometria global da espécie *Bradypus variegatus*, vamos observar que todos os resultados obtidos se encontraram bem acima dos resultados da *Bradypus variegatus*, com exceção do relato de DIVERS (1986), que descreveu valores bem abaixo dos valores relatados tanto pelos outros autores para a espécie *Choloepus didactylus* quanto também para os valores das espécies *Bradypus tridactylus* e espécie *Bradypus variegatus* relatados por outros autores e por este trabalho.

O valor da leucometria global ( $16,0 \times 10^3/\text{mm}^3$ ) de quatro fêmeas da espécie *Choloepus hoffmanni* (Preguiça Real) descrito por TOOLE (1972), se encontra bem acima dos valores obtidos para a média ( $6,87 \times 10^3/\text{mm}^3$ ) e para os limites do intervalo de confiança ( $6,41$  a  $7,33 \times 10^3/\text{mm}^3$ ) de fêmeas da espécie *Bradypus variegatus*, discordando assim dos resultados encontrados neste trabalho. Vale observar, que este valor médio descrito pelo autor para esta variável, também está bem acima dos valores totais das médias ( $7,01 \times 10^3/\text{mm}^3$ ) e dos limites dos intervalos de confiança ( $6,68$  a  $7,34 \times 10^3/\text{mm}^3$ ) para as cinqüenta e duas preguiças da espécie *Bradypus variegatus*.

MERRITT (1985) estudaram os sangues de quatro preguiças da espécie *Choloepus hoffmanni*, nos quais obtiveram o valor do intervalo de confiança de  $13,4$  a  $21 \times 10^3/\text{mm}^3$  para a leucometria global, que não estão de acordo com os resultados obtidos para a mesma

variável na espécie *Bradypus variegatus*, porque este autor descreveu um valor muito acima dos valores da média ( $7,01 \times 10^3/\text{mm}^3$ ) e dos limites do intervalo de confiança (6,68 a  $7,34 \times 10^3/\text{mm}^3$ ) da espécie *Bradypus variegatus*.

WALLACE & OPPENHEIM (1996) também acharam para a espécie *Choloepus hoffmanni*, valores da leucometria global dos machos ( $15,0 \times 10^3/\text{mm}^3$  e 12,0 a  $18,9 \times 10^3/\text{mm}^3$ ) e das fêmeas ( $13,5 \times 10^3/\text{mm}^3$  e 4,6 a  $23,6 \times 10^3/\text{mm}^3$ ) adultas, bem acima dos valores das médias e dos limites dos intervalos de confiança relatados tanto os machos ( $7,14 \times 10^3/\text{mm}^3$  e 6,66 a  $7,61 \times 10^3/\text{mm}^3$ ), quanto para as fêmeas ( $6,87 \times 10^3/\text{mm}^3$  e 6,41 a  $7,33 \times 10^3/\text{mm}^3$ ) da espécie *Bradypus variegatus*, com exceção do valor de limite inferior das fêmeas de *Choloepus hoffmanni* ( $4,6 \times 10^3/\text{mm}^3$ ), que está muito abaixo do valor encontrado para fêmeas da espécie *Bradypus variegatus* ( $6,41 \times 10^3/\text{mm}^3$ ).

## B) Leucometria Específica

O resultado descrito por MEDEIROS *et al.* (1993) para a contagem da leucometria específica não permite que se possa fazer nenhum tipo de observação em relação aos valores obtidos para a *Bradypus variegatus* neste trabalho, porque os autores ao relatarem o valor para esta leucometria específica, não especificaram qual elemento celular eles estariam se referindo, dando apenas um valor geral para esta contagem específica das células (34,8%), com exceção para o valor de linfócitos (56,4%) e basófilos (0%), que foram relatados separadamente. Por isso, comparando apenas os resultados relatados para os linfócitos e basófilos, foi observado que os valores para a média e para os limites do intervalo de confiança dos linfócitos (49,60% e 45,38% a 53,81%), para a espécie *Bradypus variegatus* deste trabalho, estão abaixo do valor médio descrito por MEDEIROS *et al.* para esta mesma variável. Entretanto, em relação aos basófilos, em ambos os trabalhos, não foi evidenciado nenhum tipo celular referente a esta variável, obtendo assim um valor de 0% como resultado da leitura do esfregaço sanguínea para esta espécie *Bradypus variegatus*.

A contagem específica dos leucócitos feita por FERRER (1999), para a espécie *Bradypus variegatus*, obteve os valores das médias e dos intervalos de confiança para linfócitos de 51,74% e 47,20 a 56,29% e para monócitos de 5,13% e 3,75 a 6,50%, que não concordam com os resultados encontrados neste trabalho para os mesmos parâmetros, pois

eles estão acima dos valores obtidos para linfócitos (49,60% e 45,38 a 53,81%) e para monócitos (4,35% e 3,37 a 5,32%) das cinqüenta e duas *Bradypus variegatus*. Entretanto, o mesmo não é observado para os valores das médias e dos intervalos de confiança para segmentados e bastões obtidos pela a autora, que foram 37,51% e 32,96 a 42,20% para os segmentados e 2,74% e 1,76 a 3,70% para os bastões, porque estes ao contrário dos linfócitos e dos monócitos se encontram bem abaixo dos valores obtidos para os mesmos parâmetros de segmentados (40,02% e 36,01 a 44,03%) e bastões (4,06% e 2,49 a 5,63%) das cinqüenta e duas preguiças *Bradypus variegatus*. Quanto aos valores descritos por FERRER (1999) sobre os eosinófilos, foram observados os resultados de 3,10% para a média e 1,83 a 4,30% para os limites do intervalo de confiança, que também apresentam uma diferença para os valores obtidos neste trabalho com as *Bradypus variegatus*. Os valores de FERRER (1999) se diferenciam dos resultados deste trabalho, porque estão acima dos valores da média (2,88%) e do limite inferior (1,26%), mas estão abaixo do valor do limite superior (4,51%) das *Bradypus variegatus* deste estudo. Já em relação aos valores de basófilos que foi de 0%, tanto para os resultados descritos por FERRER (1999), quanto para os resultados obtidos neste estudo, não foi observada nenhuma célula deste parâmetro, durante a leitura do esfregaço sangüíneo, para a contagem da leucometria específica desta espécie de preguiça. Finalizando, os valores descritos pela autora para as médias de linfócitos (51,74%), monócitos (5,13%), eosinófilos (3,10%), bastões (2,74%) e segmentados (37,61%), estão dentro dos valores dos intervalos de confiança das mesmas variáveis (45,38 a 53,81% para linfócitos, 3,37 a 5,32% para monócitos, 1,26% a 4,51% para eosinófilos, 2,49 a 5,63% para bastões e 36,01 a 44,03% para segmentados) obtidas neste trabalho. Fato este que nos mostra na verdade, que estes valores na prática, estariam dentro dos parâmetros de normalidade para um exemplar da mesma espécie, que fosse submetido a análise hematológica, durante o procedimento do exame clínico deste animal.

ORIA (1928) relatou que observou na espécie *Bradypus tridactylus*, nos treze animais examinados, o valor médio para monócitos de 12,97%, que não concorda com o obtido para a *Bradypus variegatus*, mostrando um valor muito acima da média (4,35%) e dos limites do intervalo de confiança (3,37 a 5,32%) para esta espécie. O mesmo ocorre com os neutrófilos, que segundo o autor, estão sempre com valores acima de 50%, também não estando de acordo com os valores achados para a *Bradypus variegatus*. No entanto, em

relação aos linfócitos, ORIA (1928) relatou que observou uma grande variedade nos valores encontrados para esta variável na *Bradypus tridactylus*, mas não identificou em seus relatos nenhum valor específico sobre estes, tornando impossível qualquer comparação com os valores de linfócitos para a espécie *Bradypus variegatus*. No entanto, pode se apenas afirmar que não foi notada esta grande variação, nos resultados dos linfócitos, das cinqüenta e duas exemplares desta espécie do trabalho, como foi citado pelo autor para a espécie *Bradypus tridactylus*.

A contagem específica dos leucócitos, feita por HOEHNE & ROSENFIELD (1954) para a espécie *Bradypus tridactylus*, quando comparada com os resultados obtidos para a mesma da espécie *Bradypus variegatus*, primeiramente, vai apresentar uma similaridade em relação aos valores dos basófilos (0%), pois ambas as espécies não encontraram nenhuma célula desta variável durante a leitura dos seus esfregaços. O mesmo já não ocorre com as outras variáveis analisadas. Segundo os autores, os valores obtidos para bastões (13%) e monócitos (7,5%) são bem maiores para ambos os valores das médias e dos limites dos intervalos de confiança encontrados para bastões (4,06% e 2,49 a 5,63%) e monócitos (4,35% e 3,37 a 5,32%) da espécie *Bradypus variegatus*. Isto também acontece com os valores da *Bradypus tridactylus* para segmentados (38%) e eosinófilos (4%), sendo que apenas em relação aos valores para a o limite inferior (36,01%) dos segmentados e para a média (2,88%) e para a o limite inferior (1,26%) dos eosinófilos da *Bradypus variegatus*. Entretanto, este fato não ocorre com os valores dos linfócitos (37%), pois estes estão abaixo dos valores da média (49,60%) e dos limites do intervalo de confiança (45,38 a 53,81%) para os linfócitos da espécie *Bradypus variegatus*, assim como também acontece com os valores do limite superior (4,51%) para eosinófilos e para a média (40,2%) e para o limite superior (44,03%) para segmentados desta mesma espécie. Vale observar, que os valores médios dos eosinófilos (4%) e dos segmentados (38%) da espécie *Bradypus tridactylus*, apesar de apresentarem algumas variações em relação aos valores dos limites inferiores e superiores dos intervalos de confiança destas variáveis, estes valores se encontram dentro dos limites dos mesmos, mostrando uma similariedade com a espécie *Bradypus variegatus*. Finalizando, HOEHNE & ROSENFIELD (1954) também descrevem que encontraram uma pequena quantidade de células jovens (0,5%) nos esfregaços sangüíneos da *Bradypus*

*tridactylus*, não especificando quais eram as células, o que não ocorreu nas leituras dos esfregaços sangüíneos das *Bradypus variegatus* deste trabalho.

Conforme DIVERS (1986) descreveu para a espécie *Bradypus tridactylus*, os valores para linfócitos (40%) e para eosinófilos (1%) estão abaixo dos valores das médias (49,60% e 2,88%, respectivamente) e dos limites dos intervalos de confiança (45,38 a 53,81% e 1,26 a 4,51%, respectivamente) obtidos para a espécie *Bradypus variegatus*, sendo que o mesmo fato ocorre com o valor para monócitos (4%) da *Bradypus tridactylus*, em relação à média (4,35%) e ao limite superior (5,32%) para a mesma espécie *Bradypus variegatus*. No entanto, a autora descreve que o contrário foi observado para o valor dos segmentados, que foi de 55%. Assim sendo, este valor está acima da média (40,02%) e dos limites do intervalo de confiança (36,01 a 44,03%) dos valores para segmentados, encontrados para a espécie *Bradypus variegatus*. DIVERS (1986) também relata, que em relação ao limite inferior (3,37%) do intervalo de confiança da *Bradypus variegatus*, o valor dos monócitos (4%) descrito para a *Bradypus tridactylus* se encontra acima do valor desta variável, mas este mesmo valor também se encontra dentro dos limites do intervalo de confiança obtidos para monócitos da espécie *Bradypus variegatus* deste trabalho. A autora não referenciou nenhum valor para basófilos, bastões e células jovens, o que concorda com o observado neste trabalho, no que se diz respeito aos basófilos e as células jovens. Entretanto, para a espécie *Bradypus variegatus* foram observados bastões durante a leitura dos seus esfregaços sangüíneos, que obtiveram valores para a média de 4,06% e para os limites do intervalo de confiança de 2,49 a 5,63%.

DIVERS (1986) também relatou valores para a contagem específica dos leucócitos para a espécie *Choloepus didactylus*. Esta descreve os valores para basófilos de 1%, para eosinófilos de 6% e para linfócitos de 66%, que estão acima de todos os valores encontrados para as médias (0%, 2,88% e 49,60%) e para os limites dos intervalos de confiança (0%, 1,26 a 4,51% e 45,38 a 53,81%) destas variáveis, para as *Bradypus variegatus*, respectivamente. Porém, os valores descritos pela autora, para segmentados e para monócitos foram de 24% e de 3%, respectivamente, que estão abaixo dos valores das médias (40,02% e 4,35%) e dos limites dos intervalos de confiança (36,01 a 44,03% e 3,37 a 5,32%) encontrados para as mesmas variáveis da espécie *Bradypus variegatus* estudadas neste trabalho.

Os valores da leucometria específica, obtidos pelos autores MARVIN & SHOOK (1962), durante o exame hematológico em um macho e uma fêmea de preguiça de dois dedos da espécie *Choloepus didactylus*, primeiramente, foram para a exemplar fêmea de 3% para basófilos, 4% para eosinófilos, 60% para linfócitos, 4% para monócitos e 29% para segmentados. Assim sendo, podemos dizer que os valores dos linfócitos, dos basófilos, dos monócitos e dos eosinófilos desta fêmea, estão acima dos valores das mesmas variáveis, em relação à média (48,00%) e aos limites do intervalo de confiança (42,67 a 53,33%) para linfócitos e para basófilos (0%), enquanto para os monócitos (3,52%) e para os eosinófilos (0,78%), apenas estão acima dos valores dos limites inferiores do intervalo de confiança, destas variáveis para as fêmeas da espécie *Bradypus variegatus*. No entanto, os demais valores relatados por MARVIN & SHOOK (1962), para segmentados, monócitos e eosinófilos, se apresentam abaixo dos valores encontrados para a média (40,08%) e para os limites do intervalo de confiança (35,58 a 44,59%) dos segmentados, para a média (5,04%) e para o limite superior (6,56%) dos monócitos e para o limite superior (7,22%) dos eosinófilos das vinte e quatro fêmeas da espécie *Bradypus variegatus* deste trabalho. Entretanto, o valor da média (4%) dos eosinófilos é igual ao valor relatado para a fêmea da espécie *Choloepus didactylus*. Devemos observar também, que os valores obtidos para monócitos e para eosinófilos, pelos autores, apresentam diferenças quanto aos limites inferiores e superiores dos intervalos de confiança da espécie *Bradypus variegatus*, mas mesmos assim estão dentro dos limites de normalidade dos mesmos para os valores das fêmeas da *Bradypus variegatus*.

No caso dos valores para o macho da espécie *Choloepus didactylus*, MARVIN & SHOOK (1962) relatam que todos os valores apresentam diferenças em relação as variáveis estudadas, com exceção do valor obtido para basófilos que foi de 0%, que é igual ao valor obtido para os machos da espécie *Bradypus variegatus*, pois não foi observado nenhum tipo celular similar aos basófilos, durante a leitura dos esfregaços sanguíneos de ambas as espécies. Os valores descritos para a espécie *Choloepus didactylus* pelos autores, para segmentados (35%), eosinófilos (3%), monócitos (8%) e linfócitos (54%) são maiores do que os valores obtidos para o limite inferior (33,52) dos segmentados, para a média (1,93%) e para o limite inferior (0,76%) dos eosinófilos, para a média (3,75%) e para os limites do intervalo de confiança (2,51 a 4,99%) dos monócitos e para a média (50,96%) e para o

limite inferior (44,56%) dos linfócitos dos vinte e oito machos da espécie *Bradypus variegatus* deste trabalho. Em compensação, os valores para a média (39,96%) e para o limite superior (46,41%) dos segmentados, para o limite superior (3,10%) dos eosinófilos e para o limite superior (57,37%) dos linfócitos, dos mesmos machos da espécie *Bradypus variegatus*, estão acima dos valores relatados para os segmentados (35%), para os eosinófilos (3%) e para os linfócitos (54%) do macho da espécie *Choloepus didactylus*. Vale salientar, que os autores não relataram nenhum valor referente aos bastões, tanto para a fêmea quanto para o macho da *Bradypus variegatus*. Entretanto, neste trabalho foram obtidos valores para bastões das fêmeas (4,83% e 1,95 a 7,71%) e dos machos (3,40% e 1,82 a 4,96%) das cinqüenta e duas preguiças *Bradypus variegatus*.

BUSH & GILROY (1979) relataram que obtiveram valores para a contagem da leucometria específica, de sete preguiças da espécie *Choloepus didactylus*, que ao serem comparados com os resultados obtidos para as cinqüenta e duas preguiças da espécie *Bradypus variegatus* deste trabalho foi observado que os valores dos autores também não estão de acordo com os valores da contagem da leucometria específica obtida para a espécie *Bradypus variegatus*. Os valores encontrados por BUSH & GILROY (1979), para os limites inferiores de segmentados (5%) e de linfócitos (16%), para os limites inferiores e superiores de monócitos (1 a 4%) e de eosinófilos (1 a 6%) dos intervalos de confiança da espécie *Choloepus didactylus*, se apresentam abaixo dos valores das mesmas variáveis obtidas para a espécie *Bradypus variegatus*, que são 36,01% e 45,38% para os limites inferiores de segmentados e de linfócitos, respectivamente, 3,37% a 5,32% para os limites inferiores e superiores de monócitos e 1,26% a 4,51% para os limites inferiores e superiores de eosinófilos, respectivamente. Vale salientar, que se nota uma grande diferença nos limites inferiores dos segmentados e dos linfócitos, pois os valores descritos pelos autores estão muito abaixo dos valores normalmente relatados tanto para as preguiças da espécie *Choloepus didactylus* quanto para as preguiças da espécie *Bradypus variegatus*. Entretanto, o mesmo não acontece com os valores descritos pelos autores, para a média (73%) e para o limite superior (87%) dos linfócitos e também para os limites inferior (1%) e superior (3%) dos basófilos da *Choloepus didactylus*, que estão bem acima dos valores relatados para a *Bradypus variegatus* deste trabalho. Estes valores são 49,60% para a média e 53,81% para o limite superior dos linfócitos e 0% para os basófilos, porque não foi encontrada nenhuma

célula de basófilos durante a leitura dos esfregaços sanguíneos da espécie *Bradypus variegatus*. O contrário ocorre em relação aos valores para bastões, que de acordo com BUSH & GILROY (1979), não foram observados nenhum tipo celular referentes a bastões, nos esfregaços sanguíneos da espécie *Choloepus didactylus*, o que não ocorre com os resultados encontrados para a espécie *Bradypus variegatus*, pois foram obtidos valores para bastões de 4,06% para a média e 2,49 a 5,63% para os limites do intervalo de confiança para esta mesma espécie neste trabalho.

VOGEL *et al.* (1999) descreveram valores para a contagem específica de leucócitos, para sessenta e seis animais da espécie *Choloepus didactylus*. Primeiramente, devemos observar que os valores para basófilos (0,1%) e para segmentados (69,1%) estão acima dos valores obtidos para as médias e para os limites dos intervalos de confiança dos basófilos (0%) e dos segmentados (40,02% e 36,01 a 44,03%) obtidos para a espécie *Bradypus variegatus*, enquanto os valores de linfócitos (27,0%) e de monócitos (1,6%) estão abaixo dos valores das médias e dos limites dos intervalos de confiança encontrados para os linfócitos (49,60% e 45,38 a 53,81%) e para os monócitos (4,35% e 3,37 a 5,32%) da mesma espécie. Porém, em relação ao valor relatado pelos autores para os valores dos eosinófilos (2,3%), observou-se que o mesmo está acima do valor do limite inferior (1,26%) e abaixo do limite superior (4,51%) do intervalo de confiança dos eosinófilos das *Bradypus variegatus* deste trabalho, sendo que na verdade este valor médio relatado por VOGEL *et al.* (1999) para esta variável, se encontra dentro dos limites do intervalo de confiança obtidos como valores normais para a espécie *Bradypus variegatus*. No entanto, quando comparados os valores das médias dos eosinófilos de ambas as espécies, se observa que o valor da média da espécie *Bradypus variegatus* (2,88%) é um pouco maior do que o valor médio dos eosinófilos (2,3%) relatado para a espécie *Choloepus didactylus*.

De acordo com WALLACH & BOEVER (1983), foram relatados valores para os resultados da contagem específica dos leucócitos, para a preguiça da espécie *Choloepus didactylus*, sendo que em relação aos valores para bastões, estes autores não relataram nenhum valor ou fizeram qualquer comentário a respeito desta variável, o que não ocorreu com os resultados da leitura dos esfregaços sanguíneos da espécie *Bradypus variegatus*, que obteve os valores para bastões de 4,06% para a média e 2,49 a 5,63% para os limites do intervalo de confiança. Entretanto, o contrário ocorreu para os valores de basófilos, que

segundo WALLACH & BOEVER (1983), os valores dos limites do intervalo de confiança dos mesmos são de 0 a 3% para a espécie *Choloepus didactylus*, que se diferencia do resultado observado para a espécie *Bradypus variegatus*, porque não foi observada nenhuma célula de basófilo (0%), durante a leitura dos esfregaços sanguíneos das cinqüenta e duas preguiças *Bradypus variegatus* deste trabalho. Inicialmente, vamos observar que os valores relatados para a *Choloepus didactylus*, para os limites do intervalo de confiança dos linfócitos (54 a 60%) estão acima dos valores obtidos para os limites do intervalo de confiança desta mesma variável (45,38 a 53,81%) da espécie *Bradypus variegatus*. Já para os valores dos limites do intervalo de confiança dos segmentados (29 a 35%) relatados pelos autores, se encontram abaixo dos valores obtidos para a média (40,02%) e para os limites do intervalo de confiança dos mesmos (36,01 a 44,03%) para a *Bradypus variegatus*. No entanto, ao analisarmos os valores do intervalo de confiança dos monócitos (4 a 8%), descritos por WALLACH & BOEVER (1983), observamos que esta variável apresenta várias diferenças em relação aos valores da média (4,35%) e dos limites do intervalo de confiança (3,37 a 5,32%) obtidos para os monócitos da espécie *Bradypus variegatus*. Primeiramente, o valor do limite superior (8%) do intervalo de confiança dos monócitos relatados pelos autores, está bem acima de todos os valores para a média e para os limites do intervalo de confiança dos monócitos obtidos para a *Bradypus variegatus*. O mesmo acontece com o valor do limite inferior (4%) dos monócitos, também relatados para a *Choloepus didactylus*, que está acima do valor do limite inferior (3,37%) do intervalo de confiança dos monócitos da espécie *Bradypus variegatus*, enquanto o mesmo valor para o limite inferior dos monócitos relatados pelos autores se encontra abaixo do valor da média (4,35%) obtida para a *Bradypus variegatus* deste trabalho. Em relação aos valores dos eosinófilos descritos para a *Choloepus didactylus*, podemos observar que o limite inferior (3%) e o limite superior (4%) do intervalo de confiança desta variável se encontram acima dos valores da média (2,88%) e do limite inferior (1,26%) do intervalo de confiança dos eosinófilos obtidos para a preguiça *Bradypus variegatus*. Porém, estes mesmos valores dos limites do intervalo de confiança (3 a 4%) dos eosinófilos relatados para a espécie *Choloepus didactylus* pelos autores, estão abaixo do valor do limite superior (4,51%) do intervalo de confiança dos eosinófilos obtido para a espécie *Bradypus variegatus* deste trabalho. Vale salientar, que o valor obtido para a média (4,35%) dos monócitos da

*Bradypus variegatus* se encontra dentro dos limites do intervalo de confiança (4 a 8%) dos monócitos da espécie *Choloepus didactylus*, sendo que o valor obtido para a média (2,88%) dos eosinófilos da *Bradypus variegatus*, não está dentro dos limites de normalidade do intervalo de confiança dos eosinófilos (3 a 4%) da *Choloepus didactylus* obtidos por WALLACH & BOEVER (1983).

Os valores da leucometria específica, também relatados por WALLACH & BOEVER (1983), para a espécie *Choloepus hoffmanni*, apresentam pequenas variações em relação aos valores relatados pelos mesmos autores, para as *Choloepus didactylus*, mas apesar disso, existe uma grande similaridade entre os valores das variáveis obtidas para ambas as espécies *Choloepus didactylus* e *Choloepus hoffmanni*. Assim sendo, consequentemente, também vamos observar diferenças, quanto aos resultados obtidos para a leucometria específica da espécie *Bradypus variegatus*. Estes autores afirmam que inicialmente, para a *Choloepus hoffmanni*, foram obtidos valores para os limites do intervalo de confiança de linfócitos (54 a 61%) e para os limites superiores de monócitos (8%) e de eosinófilos (4%), que estão bem acima dos valores encontrados para estas variáveis da espécie *Bradypus variegatus*, em relação ao valor da média (49,60%) e dos limites do intervalo de confiança (45,38 a 53,81%) para linfócitos, o valor da média (4,35%) e dos limites do intervalo de confiança (3,37 a 5,32%) para os monócitos e o valor da média (2,88%) e do limite inferior (1,26%) do intervalo de confiança para os eosinófilos. No entanto, o contrário ocorre com os valores relatados para os limites do intervalo de confiança dos segmentados (29 a 35%) e para o limite inferior (2%) do intervalo de confiança dos monócitos, pois estes estão abaixo dos valores das médias e dos limites do intervalo de confiança para os segmentados (49,60% e 45,38 e 53,81%) e para os monócitos (4,35% e 3,37 a 5,32%) da espécie *Bradypus variegatus*. Porém, os valores dos limites do intervalo de confiança relatados para os eosinófilos (0 a 4%) para a espécie *Choloepus hoffmanni*, apresentam uma variação em relação aos relatos anteriores, pois o valor do limite inferior (0%) dos eosinófilos descritos pelos autores, está abaixo de todos os valores da média (2,88%) e dos limites do intervalo de confiança (1,26 a 4,51%) dos eosinófilos da espécie *Bradypus variegatus*, assim como o valor do limite superior (4%) dos eosinófilos também descrito pelos mesmos autores, que está igualmente abaixo do limite superior (4,51%) do intervalo de confiança desta variável para a mesma espécie.

*Bradypus variegatus*. Devemos ainda observar que os valores das médias dos monócitos (4,35%) e dos eosinófilos (2,88%) da espécie *Bradypus variegatus*, se encontram dentro dos limites de normalidade dos intervalos de confiança das mesmas variáveis relatadas para a espécie *Choloepus hoffmanni*. Ainda analisando os resultados obtidos neste trabalho, para as cinqüenta e duas exemplares da *Bradypus variegatus*, em relação ao valor de basófilos (0%), não foram encontrados nenhum tipo celular referente a esta célula para esta espécie, sendo que WALLACH & BOEVER (1983) relataram valores para os limites do intervalo de confiança para basófilos de 0 a 3%, discordando totalmente dos resultados obtidos da leitura dos esfregaços sangüíneos das *Bradypus variegatus*. O contrário aconteceu com os valores para bastões, que não foram referenciados por WALLACH & BOEVER (1983) para a espécie *Choloepus hoffmanni*, entretanto para a espécie *Bradypus variegatus* foram obtidos os valores da média (4,06%) e dos limites do intervalo de confiança (2,49 a 5,63%) desta variável.

TOOLE (1972) obteve os valores de leucometria específica, para quatro fêmeas da espécie *Choloepus hoffmanni*, de 0% para eosinófilos, de 30% para segmentados e de 2% para monócitos, que estão abaixo das médias e dos limites dos intervalos de confiança obtidos para as fêmeas da espécie *Bradypus variegatus*, que foram 4,0% e 0,78 a 7,22% para eosinófilos, 40,08% e 35,58 a 44,59% para segmentados e 5,04% e 3,32 a 6,56% para monócitos. Entretanto, já para os valores de bastão (7%) e linfócitos (61%) ocorre o contrário, pois estes estão acima dos valores das médias e dos limites dos intervalos de confiança dos bastões (4,83% de média e 1,95% de limite inferior) e dos linfócitos (48,00% e 42,67 a 53,33%) das *Bradypus variegatus*, com exceção do limite superior para bastões (7,71%), que também está acima do valor dos bastões relatado por TOOLE (1972). Vale lembrar, que o valor 7% de bastão relatado por TOOLE (1972), está dentro dos limites do intervalo de confiança *Bradypus variegatus*, apesar das pequenas diferenças relatadas anteriormente. O autor também não encontrou células de basófilos (0%) para a espécie *Choloepus hoffmanni*, conforme ocorreu com os resultados das contagens dos esfregaços das fêmeas da espécie *Bradypus variegatus*.

Já MERITT (1985) obteve resultados bem diferentes do que foi relatado por TOOLE (1972), para os valores da leucometria específica, também de quatro exemplares da espécie *Choloepus hoffmanni*, mas não foram especificados os sexos destes animais, como

TOOLE (1972) especificou em seu relato. Os valores dos intervalos de confiança descritos pelo autor, para bastões (0 a 3%), linfócitos (40 a 49%) e monócitos (0 a 3%) estão abaixo dos valores das médias (bastões 4,06%, linfócitos 49,60% e monócitos 4,35%) e dos intervalos de confiança (bastões 2,49 a 5,63%, linfócitos 45,38 a 53,81% e monócitos 3,37 a 5,32%) encontrados para os exemplares da *Bradypus variegatus*, exceto para os eosinófilos (0 a 5%) que também apresenta o seu limite inferior (0%) abaixo dos valores da média (2,88%) e do limite inferior (1,26%) do intervalo de confiança desta espécie, mas em comparação do seu valor do limite superior (5%), com os valores obtidos para o valor do limite superior (4,51%) da *Bradypus variegatus*, este está acima tanto do limite superior quanto para os valores da média e do limite inferior, conforme citado anteriormente. O mesmo já não acontece com os valores encontrados para segmentados (40 a 49%) e basófilos (1 a 3%) da espécie *Choloepus hoffmanni*, os quais no primeiro caso, os valores médios e do intervalo de confiança para a espécie *Bradypus variegatus*, encontrados para segmentados (40,02% e 36,01 a 44,03%) estão abaixo dos valores relatados por MERITT (1985), e no segundo caso, não foram observados nenhum basófilo nos leucogramas dos cinqüenta e dois animais estudados neste trabalho, o que também não concorda com os relatos de MERITT (1985). Este relata que não foram observadas células jovens nos leucogramas durante a leitura dos esfregaços para os valores dos leucogramas dos exemplares da espécie *Choloepus hoffmanni*, o que concordam com os resultados obtidos para as *Bradypus variegatus* deste trabalho.

Os valores relatados para a leucometria específica, por WALLACE & OPPENHEIM (1996), para a espécie *Choloepus hoffmanni*, apresentam uma grande variação quando comparados aos valores obtidos para a espécie *Bradypus variegatus* neste trabalho. Estes autores relatam para oito fêmeas adultas de *Choloepus hoffmanni*, em relação a fêmeas da espécie *Bradypus variegatus*, valores acima do limite inferior para linfócitos (45%), valores abaixo dos limites inferiores para segmentados (10%), bastões (0%), monócitos (0%) e eosinófilos (0%); valores acima dos limites superiores de linfócitos (84%), monócitos (7%), basófilos (4%); valores abaixo dos limites superiores de segmentados (43%), bastões (0%) e eosinófilos (7%), sendo que o valor de limite inferior para basófilos é igual ao relatado para a espécie *Bradypus variegatus*. Os valores das médias das fêmeas de *Choloepus hoffmanni* para segmentados (19,5%), bastões (0%) e

monócitos (3,5%) estão abaixo do valor achado para a *Bradypus variegatus*, no entanto os valores para as médias de limite inferior (72,5%), eosinófilos (4,5%) e basófilos (1%) estão acima dos valores descritos para fêmeas neste trabalho.

Já para machos da espécie *Choloepus hoffmanni*, WALLACE & OPPENHEIM (1996) descreveram que os valores da leucometria específica dos machos da espécie *Bradypus variegatus*, estão abaixo do valor de limite inferior para segmentado (11%), bastões (0%), monócitos (0%) e eosinófilos (0%); estão acima do limite inferior para linfócitos (46%); estão abaixo do valor do limite superior de segmentados (31%), basófilos (0%) e monócitos (2%); estão acima dos limites superiores de linfócitos (85%), eosinófilos (20%) e basófilos (3%), sendo que o limite inferior de basófilos (0%) é igual ao valor descrito para a espécie *Bradypus variegatus*. Já os valores médios achados para os machos da espécie *Choloepus hoffmanni*, estão acima dos valores encontrados para os linfócitos (67%), eosinófilos (2%) e basófilos (1%) da espécie *Bradypus variegatus*, enquanto que os valores de segmentados (29%), bastões (0%) e monócitos estão abaixo das médias relatadas para esta mesma espécie.

Os valores médios dos parâmetros hematológicos encontrados entre machos e fêmeas da espécie *Bradypus variegatus* não apresentaram diferença significativa entre as variáveis estudadas, o que confirmam os resultados encontrados por FERRER (1999), para os trinta e um animais da mesma espécie de preguiça, que foram estudadas durante este trabalho, sendo que nada se pode comentar a respeito dos valores descritos por MEDEIROS *et al.* (1993), porque os autores não fizeram nenhum tipo de análise estatística entre os animais da espécie *Bradypus variegatus* por eles estudados.

A análise estatística dos resultados dos parâmetros hematológicos apresentados por FERRER (1999) nos trinta e um animais de *Bradypus variegatus*, com os resultados obtidos para os cinqüenta e dois animais de *Bradypus variegatus* deste trabalho, não demonstraram ter diferença significativa entre todas as variáveis testadas. Este fato mostra, que apesar de algumas diferenças entre valores obtidos em ambos os estudos, tanto os cinqüenta e dois animais da espécie *Bradypus variegatus*, quanto os trinta e um animais da mesma espécie, podem ser considerados dentro dos parâmetros de normalidade para os valores hematológicos da espécie *Bradypus variegatus*.

### **5.1.3 Reticulócitos**

COLES (1984) e FERNANDEZ & GRINDEM (2000) afirmam que os reticulócitos geralmente são maiores do que os eritrócitos maduros, o que confirma o resultado observado para os esfregaços do sangue periférico da espécie *Bradypus variegatus*. Estes autores juntamente com HICKMAN (1986) recomendam o uso do corante supravital Novo Azul de Metileno (NAM) que demonstra ser o melhor e o mais eficaz, para evidenciar os reticulócitos nos esfregaços corados, o que também confirmam com os resultados obtidos neste trabalho para o esfregaço sanguíneo da espécie *Bradypus variegatus*, que evidenciou o corante Novo Azul de Metileno (NAM) como o melhor método de coloração para visualizar os reticulócitos no esfregaço corado.

ROSENFELD & HOEHNE (1953), acharam o valor médio de 0,747% de reticulócitos para seis exemplares de *Myrmecophaga tridactyla* e um exemplar de *Tamandua tetradactyla*, que são animais da mesma Ordem da espécie *Bradypus variegatus*, sendo este valor bem abaixo do encontrado para reticulócitos de treze exemplares de *Bradypus variegatus* neste trabalho (3,40%).

O valor médio de reticulócitos, para dois exemplares de *Choloepus didactylus*, descrito por MARVIN & SHOOK (1962) é de 0,6% para um macho e 0,8% para uma fêmea, entretanto o valor médio encontrado para os treze animais da espécie *Bradypus variegatus* foi de 3,40%, o qual está bem acima dos valores relatados anteriormente para a *Choloepus didactylus*.

HOEHNE & ROSENFELD (1954) relataram o valor médio de 1,12% para reticulócitos de um exemplar de *Bradypus tridactylus*, não estando de acordo com o valor médio encontrado para os treze animais de *Bradypus variegatus* (3,40%), que está bem acima do valor relatado para a *Bradypus tridactylus*.

### **5.2 Mielograma**

Esta discussão foi feita através da comparação entre a espécie *Bradypus variegatus* e outras diferentes espécies de animais selvagens e domésticos, devido a existência de

pouca quantidade de literatura disponível sobre o referido assunto, principalmente em relação à estudos sobre mielograma com esta espécie de preguiça.

### **5.2.1 Local Anatômico para Punção da Medula Óssea**

A crista ilíaca demonstrou ser o local mais adequado para a coleta do aspirado da medula óssea, na espécie *Bradypus variegatus*, devido a maior facilidade do seu acesso físico e do seu tipo estrutural, que permitiu o desenvolvimento deste procedimento e também pela qualidade da amostra que se consegue após esta punção neste local. Isto permite a obtenção de um esfregaço com uma boa quantidade de células, o que possibilita a realização da leitura do mesmo. Este resultado não está de acordo com o local descrito por LOUGHMAN & FRYE (1974) para a ordem Xenarthra, cujos respectivos autores recomendam, sem qualquer especificação quanto a famílias, gêneros ou espécies, a fossa trocantérica do osso fêmur como o melhor local para a punção da amostra da medula óssea. No entanto, quando este local foi testado para a obtenção da amostra da medula óssea na *Bradypus variegatus*, foi encontrada dificuldade para acessá-lo, pois o tamanho e o posicionamento do osso dificultam a penetração da agulha usada para a punção; e consequentemente também dificulta a obtenção de uma boa quantidade de células, não permitindo uma leitura aceitável do esfregaço medular, prejudicando assim difícil à realização do mielograma.

Já DIVERS (1986) afirma que em tatus a amostra da medula óssea deve ser coletada na região dorsal das placas dermais da face rostral, o que não está de acordo com o resultado obtido neste estudo para a preguiça da espécie *Bradypus variegatus*, porque apesar das preguiças não apresentarem placas dermais, a comparação entre estes animais deve ser feita, pois ambos pertencem a mesma ordem Xenarthra.

FOWLER (1998) diz que para a coleta da amostra da medula óssea em llamas (*Lama glama*) e alpacas (*Lama pacos*), o melhor local é uma esternébra. A *Bradypus variegatus* apresentou dificuldade para a punção do aspirado da medula óssea no mesmo local recomendado pelo autor. Fato este que ocorre, devido ao tipo de estrutura óssea que este osso apresenta e por causa do tamanho bem menor que o mesmo também apresenta nesta preguiça, o que dificulta a entrada da agulha utilizada para a coleta do material.

Mesmo quando se obtinha a amostra, esta não apresentava uma qualidade celular adequada para a leitura do esfregaço. Já estes problemas não são observados com tanta freqüência, na espécie *Bradypus variegatus*, quando este procedimento é feito na crista ilíaca.

HILLYER & BROWN (1998) recomenda para furões (*Mustela* sp.), que a medula óssea seja coletada tanto na crista ilíaca quanto no osso fêmur proximal e no úmero. Na *Bradypus variegatus* foi observado que apenas a crista ilíaca funciona como local adequado para a coleta do aspirado da medula óssea. Nos outros dois locais vamos encontrar dificuldades, em relação as suas estruturas ósseas, que não permitem o desenvolvimento correto do processo para a coleta de uma boa amostra. Estas quando obtidas se apresentam com uma baixa qualidade celular.

FOX (1998) afirma que apenas o osso fêmur é utilizado como local de coleta do aspirado da medula óssea em ferrets. Esta afirmação discorda com os resultados para a espécie *Bradypus variegatus*, que com já se sabe, tem a crista ilíaca como local para esta coleta, devido às mesmas dificuldades citadas acima para o relato feito por HILLYER & BROWN (1998).

WILLIAMS (2000) e MOORE (2000) também recomendam, para ferrets e coelhos, a utilização do osso fêmur proximal como o local de coleta para a medula óssea. Conforme já mencionado, a crista ilíaca é o local mais adequado para a punção da medula óssea na *Bradypus variegatus*, discordando assim com a recomendação destes autores. Vale lembrar, que apesar do tamanho destes animais serem similares ou às vezes até mesmo menores que esta preguiça, foram encontradas dificuldades tanto para a coleta do material, por causa da estrutura óssea deste osso, quanto para a obtenção de uma amostra com uma qualidade celular adequada para a leitura do esfregaço.

MOORE (2000) também relatou que para cobaias, o melhor local para a coleta da medula óssea é o final proximal do osso fêmur, também discordando com os resultados para a *Bradypus variegatus*. Neste caso, também ocorrem os mesmos problemas já mencionados anteriormente para ferrets e coelhos, mesmo sendo estes animais bem menores do que esta espécie de preguiça.

Para primatas não humanos foi recomendado por WALLACH & BOEVER (1983) e MOORE (2000), o esterno, as costelas, as vértebras, a tuberosidade isquiática ou o fêmur,

como locais para a punção de medula óssea, sendo que MOORE (2000) também descreve a tíbia como um local apropriado para a punção. No entanto, nenhum destes locais se mostrou apropriado, para a espécie *Bradypus variegatus*. Isto ocorre devido as dificuldades físicas e estruturais de cada osso, demonstrada durante a coleta das amostras; o que não se observa quando é utilizada a crista ilíaca. Também quando se obtinha alguma amostra destas coletas, esta apresentava baixa qualidade celular, não permitindo a realização de uma leitura adequada do esfregaço.

FUDGE (1996); JENKINS (1997); RUPLEY (1999) e FUDGE (2000) descreveram para aves em geral, como melhor local de coleta para medula óssea o esterno e o tibiotarso proximal, sendo que para aves de pequeno porte apenas o tibiotarso é recomendado. Entretanto, LOTHROP & HARRISON (1986) relatam a face cranial da tíbia como o melhor local para a coleta de aspirado de medula óssea. Já SESZTAKOVA *et al.* (1999) afirmam que para galinhas, eles obtiveram bons resultados ao utilizarem a epífise proximal do osso fêmur destes animais. Após a análise dos relatos citados acima, pelos autores, para as aves, pode-se afirmar que estes resultados, não concordam com os resultados obtidos para a espécie *Bradypus variegatus*. Os ossos recomendados para este procedimento, pelos autores, apresentam problemas durante a coleta da amostra, quanto à estrutura e ao acesso físico dos mesmos nesta espécie de preguiça estudada.

JENKINS (1996) E MURRAY (2000) acharam, para répteis, vários locais diferentes, inclusive alguns que nem existem anatomicamente na espécie *Bradypus variegatus*, como é o caso da carapaça dos Quelônios. Isto ocorre, logicamente, devido a grande diferença anatômica que algumas espécies de répteis apresentam em relação aos mamíferos. Inclusive a crista ilíaca nunca foi se quer citada, por estes autores, como um possível local de coleta para a medula óssea, em qualquer uma das espécies existentes de répteis, entretanto esta é o local mais recomendado para a *Bradypus variegatus*.

FREEMAN (2000) recomenda o uso da crista ilíaca, da fossa trocantérica, do fêmur ou do úmero proximal como locais comuns de coleta da medula óssea, em pequenos animais, e o esterno e as costelas para grandes animais. Nas poucas vezes que estes ossos foram testados para a coleta da medula óssea na espécie *Bradypus variegatus*, foram encontradas dificuldades para este procedimento, tanto para o acesso físico, quanto para o

tipo estrutural dos ossos, que atrapalhavam a obtenção de amostras com boa qualidade celular. Este fato ocorre, por causa do menor tamanho que estes ossos apresentam, com exceção da crista ilíaca, que se mostrou adequada para a punção da medula óssea nesta mesma espécie.

HICKMAN (1986) afirma que utiliza o ângulo externo do íleo, as costelas ou o esterno para a coleta do aspirado da medula óssea em eqüinos. No entanto, como já foi mencionado anteriormente, devido ao pequeno tamanho das costelas e do esterno, da espécie *Bradypus variegatus*, vamos encontrar dificuldades em relação a sua estrutura óssea, para a realização do processo de coleta do material nos mesmos. Por isso, quando se obtém alguma amostra, esta apresenta uma baixa qualidade em relação a celularidade do aspirado desta medula óssea, o que consequentemente, prejudica a leitura do esfregaço. Quanto ao uso do ângulo externo do íleo, para esta espécie, pode se utilizar este local para a coleta da amostra da medula óssea, sendo que nem sempre obtém-se uma amostra com qualidade adequada para a leitura do esfregaço, conforme os resultados obtidos para a crista ilíaca neste estudo.

Para carneiros NAEINI & MOSTAGHNI (1997) descreveram que utilizam o esterno e a cabeça do fêmur como local de escolha para a coleta do aspirado de medula óssea. Foram encontradas dificuldades, para executar este procedimento similar aos eqüinos e aos carneiros em relação a *Bradypus variegatus*, quanto à estrutura e ao acesso físico dos ossos, e para a obtenção de uma amostra da medula óssea de boa qualidade celular, que permitisse a leitura do esfregaço medular e por consequência a realização do mielograma. Foi observado que o provável problema, em relação à coleta da medula óssea nestes ossos, é por causa do tamanho dos mesmos, que por serem menores e mais finos na *Bradypus variegatus* dificultam a coleta deste material.

COLES (1984) diz que para cães, o melhor local para se obter o aspirado da medula óssea é a crista ilíaca e o esterno. Quando se obtinha uma amostra da medula óssea do esterno da *Bradypus variegatus*, esta apresentava uma baixa qualidade celular, sendo que o mesmo não procede quando se utiliza a crista ilíaca, que concorda com a uma das recomendações feita pelo autor como local de coleta. Entretanto, para gatos este recomenda proceder à coleta do osso fêmur, o que não é recomendado para a *Bradypus variegatus*,

apesar de ambos os animais apresentarem um porte físico similar, sendo que na espécie *Bradypus variegatus* encontra-se dificuldade para acessar o mesmo local recomendado pelo autor, e assim poder proceder a coleta do material para a elaboração e análise do esfregaço.

LOPES *et al.* (1998) também fizeram estudos em cães, que foram necessárias as coletas de medula óssea nestes animais. Por isso, estes relataram que a escolha do uso da crista ilíaca, para a coleta da medula óssea nos cães estudados, demonstrou ser adequado para a punção da mesma, o que está de acordo com o resultado obtido para a espécie *Bradypus variegatus* observado neste trabalho.

Finalizando, após a análise de todas as citações, sobre os locais apropriados para a coleta da amostra da medula óssea, feitas pelos autores acima citados, foi possível observar que apesar deste estudo, na espécie *Bradypus variegatus*, ter obtido a crista ilíaca como o local ideal para o desenvolvimento deste procedimento, nos demais animais o mesmo não é recomendado para a maioria deles.

### **5.2.2 Coloração do Esfregaço da Medula Óssea**

FREEMAN (2000) recomenda o uso de colorações do tipo *Romanowsky* para corar esfregaços de medula óssea, porque são corantes que funcionam bem nas colorações de rotinas, tanto de amostras sanguíneas como para amostras de medula óssea, devido às características de suas afinidades para a coloração de diferentes estruturas celulares. Neste caso, de acordo com o relato anterior do autor, para os esfregaços da medula óssea da espécie *Bradypus variegatus*, o melhor corante foi o May-Grünwald-Giemsa (M.G.G.). Os esfregaços corados por este corante apresentam uma ótima visualização dos tipos celulares, por causa da boa intensidade das cores das células. Isto facilita a identificação e a contagem das mesmas, para a obtenção dos resultados dos mielogramas desta espécie. Já o mesmo resultado não foi observado com os outros corantes do tipo *Romanowsky*, quando usados como métodos de coloração para as amostras de medula óssea da espécie *Bradypus variegatus* neste trabalho.

COLES (1984), CAR & BLUE (2000) e FREEMAN (2000) recomendam o uso dos corantes Wright ou May-Grünwald-Giemsa (M.G.G.), para corar os esfregaços de medula óssea, o que confirma o que foi observado durante os exames dos esfregaços da espécie

*Bradypus variegatus*, em relação ao corante May-Grünwald-Giemsa (M.G.G.). No entanto, o mesmo não ocorre com o corante Wright, que muitas vezes não demonstra tanta qualidade em relação à intensidade das cores das células coradas. Este fato pode levar a uma dificuldade para a visualização e, principalmente, para a identificação dos tipos celulares e para proceder a contagem dos mesmos. Podem ocorrer erros de identificação das células sanguíneas precursoras, que são muito parecidas e não se diferenciam bem se o esfregaço não apresentar uma boa qualidade na coloração.

WILLIAMS (2000) recomenda o uso dos corantes Diff-Quick ou Wright como mais adequados, para os métodos de coloração dos esfregaços da medula óssea, o que não está de acordo com os resultados obtidos neste trabalho para a *Bradypus variegatus*. Este autor afirma que os esfregaços corados com estes corantes apresentam uma boa qualidade, e que permitiram a leitura e a contagem dos tipos celulares para a obtenção dos resultados dos mielogramas. Entretanto, para os esfregaços obtidos da medula óssea da preguiça *Bradypus variegatus*, estes mesmos corantes produziram esfregaços com uma coloração de baixa qualidade e de pouca intensidade, principalmente, o corante Diff-Quick que apresentou esfregaços de baixa qualidade, com colorações muito ruins e muitas vezes sem uma boa definição das células observadas. Fato este que dificultava a identificação correta dos tipos celulares e consequentemente a contagem dos mesmos, o que levava ao comprometimento da leitura, sendo algumas vezes impossível o aproveitamento do material para leitura dos esfregaços. Em relação ao uso do corante Wright, foram observados os mesmos problemas e as mesmas características do método de coloração, que foram descritos no parágrafo anterior, para os esfregaços obtidos das amostras da medula óssea da espécie *Bradypus variegatus*.

### 5.2.3 Avaliação da Medula Óssea

#### A) Citologia Modular

COLES (1984); JAIN & AH (1986) e JUNQUEIRA & CARNEIRO (2004), descrevem que ao observar a medula óssea encontram-se células das séries granulocíticas, eritocitárias, linfocíticas, trombocíticas e monocíticas. Estes também relatam que,

freqüentemente, observa-se células com características morfológicas intermediárias entre um estágio e outro seguinte, pois estas passam por diversos estágios de diferenciação até a maturação celular. Isto confirma, por completo, o que foi observado durante a avaliação do esfregaço da medula óssea da espécie *Bradypus variegatus*.

COLES (1984) e JAIN & AH (1986) afirmam que à medida que as células das séries granulocíticas e eritrocitárias vão amadurecendo, o seu tamanho vai diminuindo. Além disso, estes também afirmam que, às vezes, células do mesmo estágio de maturação podem se apresentar de vários tamanhos diferentes. Estes relatos confirmam os resultados observados durante a leitura do esfregaço da medula óssea da espécie *Bradypus variegatus*.

THE COMPENDIUM COLLECTION (1993) estão de acordo com os resultados observados durante o exame dos esfregaços das amostras da medula óssea da espécie *Bradypus variegatus*. Este descreve que os precursores eritróides são menores do que os precursores mieloides, e que os mesmos apresentam um núcleo esférico com cromatina nuclear condensada e com um citoplasma mais escuro, de coloração intensa, em comparação com os precursores mieloides. Fato este que também ocorre com as mesmas células precursoras das séries eritróides e mieloides observadas nos esfregaços da medula óssea da *Bradypus variegatus*.

## B) Interpretação do Esfregaço Medular

A técnica de exame e avaliação dos esfregaços do aspirado da medula óssea utilizada para as cinquenta e duas exemplares da espécie *Bradypus variegatus* está de acordo com o descrito por COLES (1984); JAIN & AH (1986); THE COMPENDIUM COLLECTION (1993); CAR & BLUE (2000) e WILLIAMS (2000). Foram usadas as mesmas etapas para a análise dos esfregaços das amostras da medula óssea, recomendadas pelos autores, permitindo a leitura dos mesmos sem nenhum problema. Estes autores afirmam que, primeiramente, faz-se a análise da amostra em aumento menor, para a visualização da celuaridade total e dos megacariócitos. Posteriormente, a leitura da lâmina é feita em aumento maior, para localizar uma área com uma quantidade de células adequada e com morfologia satisfatória para que se possa fazer a identificação correta de cada tipo celular. Após isto, utiliza-se a lente de imersão, para uma identificação mais

precisa, das células a serem contadas, assim podendo obter um resultado mais preciso da leitura do mielograma.

A contagem específica dos tipos celulares na leitura do esfregaço da medula óssea, de acordo com COLES (1984); JAIN & AH (1986); THE COMPENDIUM COLLECTION (1993); HICKMAN (1986) e LOPES *et al.* (1998) deve ser feita no mínimo com quinhentas células. Na espécie *Bradypus variegatus*, é recomendado a contagem de duzentas a quinhentas células durante a leitura do esfregaço, devido à menor quantidade de células normalmente presentes nas amostras obtidas nos aspirados da medula óssea desta espécie.

COLES (1984) e MISCHKE *et al.* (2002) afirmam que se deve preferencialmente, contar mil células no exame do esfregaço da medula óssea, deste modo se pode obter um resultado mais preciso do valor do índice M/E. Por isso, o relato destes autores não concorda com o observado neste estudo, porque o número recomendado para a contagem das células para a obtenção do valor do índice M/E, não é compatível com a leitura de rotina dos esfregaços da medula óssea da espécie *Bradypus variegatus*.

Já CAR & BLUE (2000) estão de acordo com o resultado obtido para o número de células recomendadas para a contagem específica do esfregaço da medula óssea da *Bradypus variegatus*, que também foi de duzentas a quinhentas células para cada animal examinado. Entretanto, WILLIAMS (2000) afirma que a contagem de apenas cem a duzentas células é adequada para a realização deste exame, sem que ocorram maiores problemas, no resultado final do valor do índice M/E. De acordo com os relatos, anteriormente descritos pelos os autores e por este trabalho, a afirmação de WILLIAMS (2000) não é compatível com a prática da maioria das espécies a serem examinadas, inclusive como foi observado para a *Bradypus variegatus* durante a análise dos esfregaços das medulas ósseas.

De acordo com as citações dos autores sobre a contagem específica do esfregaço da medula óssea, a fidelidade do exame do esfregaço vai ocorrer dependendo de quanto maior for o número de células contadas, durante a leitura da amostra, diminuindo, com isto, a probabilidade de erro no resultado final do valor do índice de M/E.

#### **5.2.4 Índice M/E**

COLES (1984); JAIN & AH (1986); THE COMPENDIUM COLLECTION (1993); CAR & BLUE (2000) e WILLIAMS (2000) afirmam que a interpretação do índice M/E vai depender da avaliação conjunta do sangue periférico com os resultados encontrados para o mielograma do animal examinado, assim como para a espécie *Bradypus variegatus*, que também necessita dos resultados dos valores dos hemogramas de cada animal examinado para a interpretação correta do resultado do mielograma dos mesmos.

Os valores do índice M/E e do número de células eritróides e mieloides, para primatas não humanos, descrito por WALLACH & BOEVER (1983), são 1,36: 1; 39,12% e 53,04% respectivamente, que está abaixo do valor médio encontrado para o índice M/E da *Bradypus variegatus* (2,00: 1). No entanto, os valores das células eritróides e células mieloides estão acima dos valores descritos para a *Bradypus variegatus*, que são 33,66% e 49,18%, respectivamente.

ZHANG *et al.* (1988) também estudaram amostras de medula óssea de primatas não-humanos, e encontraram os valores para o índice M/E de setenta macacos rabo de porco (*Macaca nemestrina*). Estes valores médios são 1,86: 1 para machos adultos, 1,62: 1 para machos jovens, 1,86: 1 para fêmeas adultas e 1,82: 1 para fêmeas jovens. Estes valores estão abaixo do valor médio encontrado para a espécie *Bradypus variegatus* (2,00:1), como também foi relatado por WALLACH & BOEVER (1983). Entretanto, apesar disto, vale observar que estes valores se encontram dentro do intervalo de confiança da espécie *Bradypus variegatus* (1,11: 1 a 2,89: 1) obtidos neste trabalho.

MOORE (2000) relatou que os valores médios para primatas não humanos são de  $39,12 \pm 4,67\%$  para as células eritróides e de  $53,04 \pm 4,13\%$  para as células mieloides, o que estão um pouco acima dos valores encontrados para a *Bradypus variegatus*, que são de  $33,66 \pm 15,98\%$  para as células eritróides e  $49,18 \pm 11,12\%$  para as células mieloides. Este também comparou os valores de índice M/E, encontrados da coleta de vários locais diferentes como o esterno (1,37: 1,0), as vértebras (1,36: 1,0), as costelas (1,28: 1,0), o fêmur (1,11: 1,0) e a tíbia (0,92: 1,0), para primatas não humanos. Estes valores estão abaixo dos resultados encontrados para a *Bradypus variegatus*, que é de 2,00: 1,0. O mesmo acontece com macacos babuínos adultos, que tem como valor de índice M/E 1,79:

1,0, o que também está abaixo do valor encontrado para a *Bradypus variegatus*. Porém, para os babuínos, o valor do limite inferior do intervalo de confiança é de 1,26; que está acima do valor encontrado para a *Bradypus variegatus* (1,11). No entanto, o valor do limite superior para os mesmos foi de 2,86; que ao contrário do que foi descrito para o limite inferior, está um pouco abaixo do valor encontrado para a *Bradypus variegatus* (2,89).

WILLIAMS (2000) considerou que para coelhos e ferrets, o valor do índice M/E é de 1:1, aproximadamente. Este autor afirma que apesar do relato anterior também se pode encontrar valores para os índices M/E de 1:3 a 3:1, e estes serem considerados normais. Quando estes valores são comparados com os resultados encontrados para a *Bradypus variegatus*, observa-se que estão abaixo dos valores da média (2,00: 1) e do limite inferior do intervalo de confiança (1,11: 1) do índice M/E. Porém, em relação ao valor do limite superior do intervalo de confiança (2,89: 1) do índice M/E, observa-se que o mesmo está um pouco abaixo do valor médio encontrado por WILLIAMS (2000).

Para ferrets, MOORE (2000) descreveu para o índice de M/E, o valor de  $3,4 \pm 1,1$ : 1,0. Comparando estes valores com os da espécie *Bradypus variegatus* ( $2,00 \pm 1,36$ : 1,0), não há semelhanças. Já para coelhos, este mesmo autor considerou os valores totais médios para as células eritróides de 41,9%, para as células mielóides de 42,4% e para a média do índice M/E de 1,01/1,0. Quando comparados com a espécie *Bradypus variegatus*, os valores estão acima do valor médio das células eritróides (33,66%) e abaixo do valor médio das células mielóides (49,18%) e da média do índice de M/E (2,00). O autor também relata para cobaias, o valor do índice M/E como sendo de 1,2 a 1,6:1,0. Assim sendo, para a espécie *Bradypus variegatus*, o valor do limite inferior está um pouco acima do valor do limite inferior (1,11) do intervalo de confiança desta espécie, enquanto para o valor do limite superior (2,89) está bem abaixo do resultado relatado neste trabalho.

CAMPBELL (2000) relatou que o índice normal de M/E encontrado para psitacídeos é de 1,0:1,0; aproximadamente, também bem abaixo do valor encontrado para a *Bradypus variegatus*. Apesar deste relato se referir a um valor para aves, que são logicamente, diferentes dos mamíferos, principalmente, quando nos referimos a hematologia, a análise entre os dois resultados foi feita para poder observar se havia grande diferença hematológica entre aves e mamíferos.

Os valores de intervalo de confiança do índice de M/E de dois estudos, para cães normais descritos no THE COMPENDIUM COLLECTION (1993) estão todos abaixo dos valores encontrados para a espécie *Bradypus variegatus*, que obteve os valores de 1,11:1,0 a 2,89:1,0. THE COMPENDIUM COLLECTION (1993) também relatou que existe uma diferença nos resultados entre sexos, pois os valores para cães machos são mais altos do que os valores encontrados para as fêmeas. No entanto, neste trabalho, não se pode fazer qualquer comentário em relação à diferenças entre sexos, na *Bradypus variegatus*, porque não foi possível fazer nenhum tipo de diferenciação, entre os machos e as fêmeas desta espécie, devido ao pequeno número de exemplares disponíveis para estudo e, também, pela grande diferença no número de machos em relação ao número de fêmeas, podendo levar a resultados estatísticos não confiáveis.

COLES (1984) observou para cães, o valor normal do índice M/E de 1:1, sendo 2,7:1 para machos e 1,68:1 para fêmeas. Para a *Bradypus variegatus*, o índice M/E (2,00:1) está acima do observado por COLES (1984) para cães. Já o índice M/E para cães machos (2,7) está acima do valor médio relatado para a espécie *Bradypus variegatus* (2,00). No entanto, para as fêmeas de cães (1,68) o índice M/E está abaixo do observado para valor médio (2,00:1) da *Bradypus variegatus*.

Para gatos, COLES (1984) achou os valores de intervalo de confiança para o índice M/E de 1,6:1 a 3,5:1, os quais estão acima dos valores encontrados para a *Bradypus variegatus* (1,11:1 a 2,89:1). Entretanto, o valor médio desta espécie (2,00) se encontra abaixo do limite superior e acima do limite inferior do intervalo de confiança relatado para os gatos (1,6:1 a 3,5:1).

COLES (1984) também descreve os valores do intervalo de confiança do índice M/E, para vacas de 0,676 a 0,71; que estão bem abaixo dos valores da média e dos limites do intervalo de confiança encontrados para *Bradypus variegatus* (1,11:1 a 2,89:1). Já para cabras, o autor relata o valor médio do índice M/E de 0,69; o que também está bem abaixo dos valores da média e dos limites do intervalo de confiança da *Bradypus variegatus* (2,00:1 e 1,11:1 a 2,89:1).

Para cavalos, COLES (1984) relata que o valor do intervalo de confiança para o índice M/E é 1,64 a 2,43; que está acima do limite inferior encontrado para a *Bradypus*

*variegatus* (1,11) e abaixo para o limite superior (2,89) deste intervalo. Porém, o mesmo fato ocorrido com os gatos pode ser observado para os cavalos, ou seja, o valor médio do índice de M:E para a espécie *Bradypus variegatus* (2,00) se encontra abaixo do limite superior e acima do limite inferior do intervalo de confiança destes animais (1,64 a 2,43), quer dizer que o valor da média está dentro dos limites do intervalo de confiança para os gatos e para os cavalos.

JAIN & AH (1986) encontrou para cães os valores normais para o índice M/E de 1,25 para a média e de 0,75 a 2,53 para o intervalo de confiança, os quais se encontram abaixo dos resultados obtidos para a *Bradypus variegatus* (2,00:1 e 1,11:1 a 2,89:1). Porém, para gatos JAIN & AH (1986) descrevem como valores normais de índice M/E a média de 1,63 e o intervalo de confiança de 1,20 a 2,15; que neste caso estão abaixo dos valores encontrados para a média e limite superior (2,00:1 e 2,89:1) e acima do valor para o limite inferior encontrado para a *Bradypus variegatus* (1,11). Já para cavalos foi descrito 0,94 a 3,76 como valores do intervalo de confiança do índice M/E e 1,64 para o valor médio do mesmo, o que também difere dos valores encontrados para a espécie *Bradypus variegatus*. Neste caso, os valores de intervalo de confiança para a *Bradypus variegatus* (1,11:1 a 2,89:1) estão acima dos valores da média do índice M/E e do valor do limite inferior (1,64 e 0,94) encontrados para o cavalo. Porém, o valor do limite superior (1,11) está abaixo do valor achado para o cavalo (3,76). Os valores médios do índice de M/E para vaca, carneiro e cabra são 0,70; 1,09 e 0,69 respectivamente, relatados por JAIN & AH (1986), que estão bem abaixo do valor descrito para a *Bradypus variegatus* (2,00). Os valores do intervalo de confiança de índice M/E para vaca e carneiro (0,31 a 1,85 e 0,77 a 1,68) também estão abaixo dos valores encontrados para a média (2,00) e para o intervalo de confiança (1,11 a 2,89) da *Bradypus variegatus*, sendo que os valores do limite superior (1,85 e 1,68) da vaca e do carneiro estão acima do valor do limite inferior (1,11) do intervalo de confiança da *Bradypus variegatus*.

NAEINI & MOSTAGHNI (1997) relatam que encontraram em setenta carneiros iranianos, os valores de  $55,20\% \pm 3,09$  para as células eritróides e  $44,80\% \pm 1,52$  para as células mieloides, que diferem dos valores da espécie *Bradypus variegatus*. Estes valores estão acima dos resultados obtidos para as células eritróides ( $33,66\% \pm 15,98$ ) e abaixo dos

resultados para as células mielóides ( $49,18\% \pm 11,12$ ) das cinqüenta e duas preguiças da espécie *Bradypterus variegatus* deste trabalho.

Vale salientar, que neste trabalho foi observado que o stress parece não afetar os resultados para os valores dos parâmetros hematológicos e para os parâmetros dos mielogramas das preguiças desta espécie estudada, não demonstrando nenhuma alteração entre os exemplares procedentes de cativeiro ou de vida livre, recém chegados da natureza.

## 6. CONCLUSÕES

1. A coloração com o corante Novo Azul de Metileno (NAM) e o método para a contagem dos reticulócitos, utilizadas para outros mamíferos, são adequadas para as amostras de sangue da espécie *Bradypus variegatus*.
2. A crista ilíaca mostrou ser, na espécie *Bradypus variegatus*, o melhor local anatômico utilizado para a punção do aspirado da medula óssea nos animais estudados neste trabalho.
3. As técnicas convencionais para a elaboração e leitura dos esfregaços do aspirado da medula óssea descritas para os outros mamíferos são eficazes e adequadas para a espécie *Bradypus variegatus*, com exceção do método de coloração utilizado, que demonstrou ser mais adequado e mais eficaz o uso do corante May-Grünwald-Giemsa (M.G.G.), em relação aos outros corantes utilizados para corar os esfregaços de aspirado da medula óssea desta espécie estudada.
4. A morfologia dos reticulócitos da espécie *Bradypus variegatus* é semelhante à morfologia dos reticulócitos descrita para os outros mamíferos.
5. Os tipos celulares e a morfologia das células da medula óssea, da espécie *Bradypus variegatus*, são muito semelhantes às células relatadas para os outros mamíferos.
6. Não há diferença estatisticamente significativa entre as médias dos exemplares de machos e de fêmeas da espécie *Bradypus variegatus*, estudados neste trabalho, em relação as variáveis estudadas (Hematometria (Hm); Hemoglobina (Hb); Volume Globular (VG); Volume Globular Médio (VGM); Hemoglobina Globular Média (HGM); Concentração de Hemoglobina Globular Média (CHGM); Leucometria Global

(LG) e Leucometria Específica (Basófilos (Bas), Eosinófilos (Eos), Bastões (Bt), Segmentados (Seg), Linfócitos (Lt) e Monócitos (Mn)).

7. Não há diferença estatisticamente significativa entre os valores das médias das células Mieloides (M) e das células Eritróide (E) da espécie *Bradyptus variegatus*.

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARGER, A. M. *The complete blood cell count: a powerful diagnostic tool.* Vet. Clin. Small Anim. Pract. 33: 1207 – 1222, 2003.
- BEEBE, W. *The three-toed sloth, Bradypus cuculliger cuculliger.* Zoologica, 7: 1-67, 1926.
- BOZZINI, C. E.; HENRIQUES, J. A. P. & LADOSKY, W. *Characterization of the blood volume and iron kinetics in the three-toed sloth, Bradypus tridactylus.* Comp. Biochem. Physiol. 61a: 417 - 418, 1978.
- BUSH, M. & GILROY, B. A. *A bleeding technique from nonpalpable vessels in anesthetized two-toed sloths (Choloepus didactylus) plus hematologic data.* Journal of Zoo Animal Medicine, 10: 26-27, 1979.
- CAMPBELL, T. W. *Normal Hematology of Psittacines,* In: FELDMAN, B. F.; ZINKL, J. G. and JAIN, N. C. *Schalm's Veterinary Hematology.* 5<sup>th</sup> Ed., Lippincott Williams & Wilkins, Pennsylvania. 2000; p. 1157.
- CAR, B. D. *Erythropoiesis and Erythrokinetics,* In: FELDMAN, B. F.; ZINKL, J. G. and JAIN, N. C. *Schalm's Veterinary Hematology.* 5<sup>th</sup> Ed., Lippincott Williams & Wilkins, Pennsylvania. 2000; p. 105-109.
- CAR, B. D. & BLUE, J. T. *Approaches to Evaluation of Bone Marrow Function,* In: FELDMAN, B. F.; ZINKL, J. G. and JAIN, N. C. *Schalm's Veterinary Hematology.* 5<sup>th</sup> Ed., Lippincott Williams & Wilkins, Pennsylvania. 2000; p. 33-34.
- COLES, E. H. *Patologia Clínica Veterinária.* 3<sup>a</sup> ed., Ed. Manole. Brasil. 1984.
- COSTA, A. M. & ESBERÁRD, C. E. L. *Order Xenarthra (Edentata) (Sloths, Armadillos, Anteaters) – Husbandry,* In: FOWLER, M. E. & CUBAS, Z. S. *Biology, Medicine, and Surgery of South American Wildlife Animals.* Iowa State University Press, Ames, 2001, 246 p.

COSTA, B. L.; PESSOA, V. F.; CLARKE, R. J. & BOUSFIELD, J. D. *Estudo da preguiça mostra como o olhar determina o olho*. Ciência Hoje, 7(39): 8-9 1988.

COWGILL, E. S.; NEEL, J. A. and GRINDEM, C. B. *Clinical application of reticulocyte counts in dogs and cats*. Vet. Clin. Small Anim. Pract. 33: 1223 – 1244, 2003.

DINIZ, L. de S. M. & OLIVEIRA, P. M. A. *Clinical Problems of Sloths (*Bradypus* sp. and *Choloepus* sp.) in Captivity*. Journal of Zoo and Wildlife Medicine, 30(1): 76-80.1999.

DIVERS, B.J. *Edentata*. In: FOWLER, M. E., *Zoo and Wild Medicine*, 2<sup>nd</sup> Ed., W. B. Saunders Company, Philadelphia. 1986. 630 p.

EISENBERG, J. F. & REDFORD, K. H. *Mammals of the Neotropics: the Central Neotropics*. The University of Chicago Press. vol. 3, 1999. 90-112 p.

EMMONS, L. H. *Neotropical Rainforest Mammals: a field guide*. 2<sup>nd</sup> Edition; The University of Chicago Press. 1999. 42-44 p.

FERNANDEZ, F. R. & GRINDEM, C. B. *Reticulocyte Response*, In: FELDMAN, B. F.; ZINKL, J. G. and JAIN, N. C. *Schalm's Veterinary Hematology*. 5<sup>th</sup> Ed., Lippincott Williams & Wilkins, Pennsylvania. 2000, 110-116 p.

FERRER, D. M. V. *Parâmetros Hematológicos em preguiças (Edentata: Bradypodidae) da espécie *Bradypus variegatus* Linnaeus, 1758*. Tese de Mestrado da UFRRJ, Seropédica, R.J., 1999.

FOWLER, M. E. *Medicine and Surgery of South American Camelids: Llama, Alpaca, Vicuña, Guanaco*. 2<sup>nd</sup> Ed., Iowa State University Press, Ames. 1998, 81-82 p.

FOX, J. G. *Biology and Diseases of the Ferret*. 2<sup>nd</sup> Ed., Lippincott Williams & Wilkins, Pennsylvania. 1998, 479 p.

FREEMAN, K. P. *Bone Marrow Evaluation*, In: FELDMAN, B. F.; ZINKL, J. G. and JAIN, N. C. *Schalm's Veterinary Hematology*. 5<sup>th</sup> Ed., Lippincott Williams & Wilkins, Pennsylvania. 2000, 29-32 p.

FUDGE, A. M. *Avian Cytology*, in: ROSSKOPF, W. J. & WOERPEL, R. W. *Diseases of Cage and Aviary Birds*. 3<sup>rd</sup> Ed., Lippincott Williams & Wilkins, Pennsylvania. 1996, 806-807 p.

FUDGE, A. M. *Laboratory Medicine: Avian and Exotic Pets*. 1<sup>st</sup> Ed. W. B. Saunders Company, Philadelphia. 2000. p. 9-18; 126-127, 131.

GARDNER, A. L. *Xenarthra*. In: WILSON, D. E. & REEDER, D. M., *Mammal species of the world*, Washington, D. C.: Smithsonian Institution Press, 63-68, 1993.

GILMORE, D. P.; Da Costa, C. P. & DUARTE, D. P. F. *An update on physiology of two and three-toed sloths*. Brazilian Journal of Medical and Biological Research, São Paulo, 33: 129 - 146, 2000.

GILMORE, D. P.; Da Costa, C. P. & DUARTE, D. P. F. *Sloth biology: an update of their physiological ecology, behavior and role as vectors of arthropods and arboviruses*. Brazilian Journal of Medical and Biological Research. São Paulo, 34: 9-25; 2001.

GILLESPIE, D. S. *Edentata: Diseases*, In: FOWLER, M. E., *Zoo and Wild Medicine: Current Therapy*. 3<sup>rd</sup> Ed. W. B. Saunders Company, Philadelphia. 1993. 309 p.

GULLIVER, G. *On the Blood Corpuscles of the Two-toed Sloth, Bradypus didactylus* L. Proceed. Zool. Soc. of London, 1844: 95.

GULLIVER, G. *On the red corpuscles of the blood of vertebrata, and on the zoological import of the nucelus, with plans of their structure, form and size (on a uniform scale), in many of the different orders*. Proceed. Zool. Soc. of London, 1862: 91.

GULLIVER, G. *Observation on the size and shapes of the red corpuscles of the blood of vertebrates, with drawings of them and revised tables of measurements*. Proceed. Zool. Soc. of London, 1875: 474.

HICKMAN, J. *Equine Surgery and Medicine*. Academic Press, London. Vol.2, 1986: 241 – 245 p.

HILLYER, E. V. & BROWN, S. A. *Furões*, In: BICHARD, S. J. & SHERING, R. G. *Manual Saunders: Clínica de Pequenos Animais*. Ed. Roca, São Paulo, 1998, 1475 p.

HOEHNE, L. & ROSENFELD, G. *Estudos de Hematologia Comparada - IV. Dados Hematológicos de Bradypus tridactylus L., 1758 (preguiça)*. Mem. Inst. Butantan., 26: 75 - 77, 1954.

JAIN, N. C. & AH. *Schalm's Veterinary Hematology*. 4<sup>a</sup> Ed. Philadelphia: Lea & Febiger. 1986. 11-19 p.

JENKINS, J. R. *Diagnostic and Clinical Techniques*, In: MADER, D. R. *Reptile Medicine and Surgery*. Ed. W. B. Saunders Company, Philadelphia. 1996. 273 p.

JENKINS, J. R. *Hospital Techniques and Supportive Care*, In: ALTMAN, R. B.; CLUBB, S. L.; DORRESTEIN, G. M. and QUESENBERRY, K. *Avian Medicine and Surgery*. Ed. W. B. Saunders Company, Philadelphia. 1997. 236-237 p.

JOHANSEN, K.; MARTIN, A. W. & SAWAYA, P. *Some Circulatory Characteristics of the Three-Toed Sloth, Bradypus tridactylus*. An. Acad. Brasil. Ciencias 38: 543-551, 1966.

JUNQUEIRA, L. C. & CARNEIRO, J. *Histologia Básica*. 8<sup>a</sup> Ed. Guanabara Koogan, Rio de Janeiro. 2004; 205-219 p.

KANEKO, J. J.; HARVEY, J. W. & BRUSS, M. L. *Clinical Biochemistry of Domestic Animals*. 5<sup>th</sup> Ed., Academic Press, London. 1997: 163-165 p.

LANGSTON, C. E.; REINE, N. J. and KITTRELL, D. *The use of erythropoietin*. Vet. Clin. Small Anim. Pract. 33: 1245 – 1260, 2003.

LOPES, R.; SILVA, C. F. da; LOPES, S. T. dos A.; GUIMARÃES, L. D'A.; SANTÚRIO, J. M.; MALLMANN, C. A & OLIVEIRA, J. F. C. de. *Avaliação do Hemograma, Reticulócitos e Mielograma na Intoxicação Subaguda Experimental por Aflatoxina em Cães*. Ciência Rural, Santa Maria, V.28, nº 2; p. 257-262, 1998.

LOTHROP, C. D. jr & HARRISON, G. J. *Miscellaneous Diagnostic Test*, In: HARRISON, G. J. & HARRISON, L. R. *Avian Medicine and Surgery including aviculture*. W. B. Saunders Company, Philadelphia. 1986; 297 p.

LOUGHMAN, W. D. & FRYE, F. L. *The chromosomes of a female giant anteater*. J. Zoo. Anim. Med., 5:23-25, 1974.

MARVIN, H. N. & SHOOK, B. R. *Hematological Studies on The Two-Toed Sloth, Choloepus didactylus*. Comp. Biochem. Physiol. 8: 187 - 189, 1962.

MARZOCHI, M. C. de A. & MARZOCHI, K. B. F. *Tegumentary and Visceral Leishmanioses in Brazil: emerging anthroponozoonosis and possibilidades for their control*. Cad. Saúde Pública, vol.10 suppl. 2, July 1994, p.359-375.

MEDEIROS, I. R. T.; VASCONCELOS, A. E.; SILVEIRA, A. P.; HENRIQUES, F. G. O. T. B.; MONTENEGRO, P. F. G. P.; MARCELINO, N. A.; DUARTE, D. P. F.; Da COSTA, C. P. & CABRAL, A. M. S. *Estudos Hematológicos na preguiça (Bradypus variegatus)*. VII Annual Meeting of the “Federação de Sociedades de Biologia Experimental”, August 25-28, Caxambú, M.G., Brazil, 1993, 268 p.

MERITT, D. A. *The two-toed sloth, Choloepus hoffmanni* Peters, In: MONTGOMERY, G. G. (Editor). *The evolution and ecology of armadillos, sloths and vermilungas*. Smithsonian Institution Press, Washington and London, 1985; 333-334 p.

MISCHKE, R.; BUSSE, L. & SCHUBERTH, H. J. *Influence of Age on Myelogram in Dogs*. Berliner und Munchener Tierarztliche Wochenschrift, 115: 7-8, 288 - 296, 2002.

MOORE, P. F. *Hematology of the Ferret (Mustella putoris furo)*, In: FELDMAN, B. F.; ZINKL, J. G. and JAIN, N. C. *Schalm's Veterinary Hematology*. 5<sup>th</sup> Ed., Lippincott Williams & Wilkins, Pennsylvania. 2000; 1099 p.

MOORE, P. F. *Hematology of Rabbits*, In: FELDMAN, B. F.; ZINKL, J. G. and JAIN, N. C. *Schalm's Veterinary Hematology*. 5<sup>th</sup> Ed., Lippincott Williams & Wilkins, Pennsylvania. 2000; 1105-1106 p.

MOORE, P. F. *Hematology of the Guinea Pig (Cavia porcellus)*, In: FELDMAN, B. F.; ZINKL, J. G. and JAIN, N. C. *Schalm's Veterinary Hematology*. 5<sup>th</sup> Ed., Lippincott Williams & Wilkins, Pennsylvania. 2000; 1110 p.

MOORE, P. F. *Hematology of Nonhuman Primates*, In: FELDMAN, B. F.; ZINKL, J. G. and JAIN, N. C. *Schalm's Veterinary Hematology*. 5<sup>th</sup> Ed., Lippincott Williams & Wilkins, Pennsylvania. 2000; 1136 p.

MURRAY, M. J. *Reptilian Laboratory Medicine*, In: FUDGE, A. M. *Laboratory Medicine: Avian and Exotic Pets*. 1<sup>st</sup> Ed., W. B. Saunders Company, Philadelphia. 2000; 191 p.

NAEINI, A. T. & MOSTAGHNI, K. *Study of the Normal Myelogram in Iranian Sheep*. Journal of the Faculty of Veterinary Medicine, University of Tehran, 52: 2, 43-49, 1997.

NAGY, K. & MONTGOMERY, G. G. *Field metabolic rate, water flux, and foodconsumption in three-toed sloths (Bradypus variegatus)*. Journal of Mammalogy, 61 (3): 465-472, 1980.

NEIGER, R.; HADLEY, J. and PFEIFFER, D. *Differentiation of dogs with regenerative and non-regenerative anemia on the basis of their red cell distribution width and mean corpuscular volume*. Vet. Rec. 150 (14): 431 – 434, 2002.

NOWAK, R. M. & PARADISO, J. L. *Walker's Mammals of the World*. 4<sup>a</sup> ed. The Johns Hopkins University Press, vol. 1: 455, 1999.

ORIA, J. *Sobre os elementos figurados no sangue circulante na preguiça, no tatu e no tamanduá*. Tese Inaugural, Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo, Brasil, 1928.

PIERRE, R. V. *Reticulocytes: their usefulness and measurement in peripheral blood*. Clin. Lab. Med. 22 (1): 63 – 79, 2002.

RILEY, R. S.; BEN-EZRA, J. M.; GOEL, R. and TIDWELL, A. *Reticulocytes and Reticulocyte Enumeration*. Clin. Lab. Anal. 15: 267 – 294, 2001.

ROSENFELD, G. & HOEHNE, L. *Studies on Comparative Hematology – I. Hematologia data of Myrmecophaga tridactyla L. (Tamanduá Bandeira) and Tamandua tetradactyla L. (Tamanduá Mirim)*. Mem. Inst. Butantan, 25 (1): 41 – 52, 1953.

RULLIER, J. & PARODI, A. *Laboratoire et diagnostic en Médecine Vétérinaire*. Paris: Vigot Fères. 1968; 711 p.

RUPLEY, A. E. *Manual de Clínica Aviária*. 1<sup>a</sup> Ed., Editora Rocca Ltda, São Paulo, S.P. 1999; 406 p.

SCHALM, O. W.; JAIN, N. C. & CARROL, E. J. *Veterinary Hematology*. 3<sup>a</sup> Ed. Philadelphia: Lea & Febiger. 1975; 807 p.

SESZTAKOVA, E.; BENOVA, K. SKARDOVA, I.; TOROPILA, M. and LEISTEIN, R. *Post-Irradiation Changes in Myelogram of Chickens*. Folia Veterinaria, Slovakia, 43: 4, 196-199, 1999.

SPECTOR, W. S. *Handbook of Biological Data*. Ed. W. B. Saunders, Philadelphia. 1956.

SUNQUIST, F. *Sloths: slowly but surely*. Zoogoer, January-February: 21-23, 1988.

SUNQUIST, M. E. & MONTGOMERY, G. G. *Activity patterns and rates of movement of two-toed and three-toed sloths (**Choloepus hoffmanni** and **Bradypus infuscatus**)*. Journal of Mammalogy, 54: 946-954, 1973.

THE COMPENDIUM COLLECTION. *Veterinary Laboratory Medicine in Practice*. Veterinary Learning Systems, Trenton, New Jersey. 1993; 221-224 p.

TOOLE, J. F. *Blood Chemistry of the Sloth (**Choloepus hoffmanni** and **Bradypus tridactylus**)*. Laboratory Animal Science. 22: 118-121; 1972.

VAZ, D. P. *Preguiça: o mais lento dos animais*. Ecologia e Desenvolvimento, Rio de Janeiro, 84: 14-19; 2000.

VOGEL, I.; VIÉ, J. C.; THOISY, B. de & MOREAU, B. *Hematological and Serum Chemistry Profiles of Free-Ranging Southern Two-Toed Sloths in French Guiana*. Journal of Wildlife Diseases, 35 (3): 531 – 535, 1999.

WALLACE, C. & OPPENHEIM, Y. C. *Hematology and Serum Chemistry Profiles of Captive Hoffmann's Two Toed Sloths (*Choloepus hoffmanni*)*. Journal of Zoo and Wildlife Medicine, 27 (3): 339 – 345, 1996.

WALLACH, J. D. & BOEVER, W. J. *Diseases of Exotic Animals: Medical and Surgical Management*. W. B. Saunders Company, Philadelphia. 1983. 13-14, 617 p.

WETZEL, R. M. *The identification and distribution of recent Xenarthra (Edentata)*, In: MONTGOMERY, G.G. (Editor). *The evolution and ecology of armadillos, sloths and vermilinguas*. Smithsonian Institution Press, Washington and London. 5 – 21; 1985.

WETZEL, R. M. & AVILA-PIRES, F. D. *Identification and distribution of recent sloths of Brazil (Edentata)*. Rev. Brasil. Biolo. 40 (4): 831 – 836, 1980.

WILLIAMS, B. H. *Disorders of Rabbit and Ferret Bone Marrow*, In: FUDGE, A. M. *Laboratory Medicine: Avian and Exotic Pets*. 1<sup>st</sup> Ed. Ed. W. B. Saunders Company, Philadelphia, 2000; 276 – 284 p.

ZHANG, Y.; WANG, J.; YAN, Q.; HE, L.; LIU, J.; LI, S. and ZHANG, Y. *Studies on the Hemogram and Myelogram of Pig-Tailed Macaque (*Macaca nemestrina*)*. Zoological Research, 9 (3): 277 – 283, 1988.

## **ANEXOS**

**FICHA DE AVALIAÇÃO DE MEDULA ÓSSEA DE PREGUIÇA**  
***(Bradypus variegatus)***

Espécie: \_\_\_\_\_ Apelido: \_\_\_\_\_ Sexo: \_\_\_\_\_  
 Data da Leitura: \_\_\_\_\_ Data da Coleta do Sangue: \_\_\_\_\_

<b>Tipo de Célula</b>	<b>Total</b>	<b>Tipo de Célula</b>	<b>Total</b>
Pró-eritroblasto		Mieloblasto	
<b>Eritroblasto</b>		Progranulócito	
Eritroblasto Basófilo		<b>Mielócitos</b>	
Eritroblasto Policromático		Mielócitos Neutrófilo	
Eritroblasto Ortocromático		Mielócitos Eosinófilo	
		Mielócitos Basófilo	
<b>Total de céls. Eritrocitárias</b>		Metamielócito	
Linfócitos		Metamielócito Neutrófilo	
Céls Plasmáticas		Metamielócito Eosinófilo	
Monócitos		Metamielócito Basófilo	
Céls. Mitóticas		<b>Bastão</b>	
Megacariócitos		Bastão Neutrófilo	
Osteoclastos		Bastão Eosinófilo	
Macrófagos		Bastão Basófilo	
Céls. Não Classificadas		<b>Segmentado</b>	
Céls. Degeneradas		Segmentado Neutrófilo	
		Segmentado Eosinófilo	
		Segmentado Basófilo	
<b>Indíce M:E</b>		<b>Total de Céls. Granulocíticas</b>	