

VALORES HEMATOLÓGICOS DE MACACO PREGO (*Cebus apella* - Línnaeus, 1758) EM CATIVEIRO

HEMATOLOGICAL VALUES OF CAPUCHIM (*Cebus apella* - Línnaeus, 1758) IN CAPTIVITY

Elisete de Araújo NAVES¹; Fernando Antônio FERREIRA²; Antonio Vicente MUNDIM³; Ednaldo Carvalho GUIMARÃES⁴

RESUMO: Estudou-se 20 amostras de sangue de macacos prego adultos (*Cebus apella*) saudáveis, mantidos em cativeiro, com o objetivo de avaliar os valores hematológicos e possíveis efeitos do sexo sobre estes parâmetros. Após contenção física dos animais, colheu-se por punção na veia femoral esquerda ou direita, 2 mL de sangue. Os hemogramas foram processados em contador de células automático CELM (modelo CC510). Para a avaliação estatística foi utilizado o Teste de Tukey com 5% de probabilidade. Os valores médios encontrados foram: hemácias 5,81 e 6,02 x 10⁶/μL; hemoglobina 14,66 e 14,72 g%; hematócrito 45 e 45%; VCM 76,6 e 74,9 fL; HCM 25,1 e 24,6 pg; CHCM 32,78 e 32,74 g/dL; plaquetas 320,8 e 279,9 x 10³/μL; leucócitos totais 9150 e 9380/μL; neutrófilos em bastonetes 148 e 107/L; neutrófilos segmentados 4649 e 4341/μL; neutrófilos totais 5000 e 4441/μL; linfócitos 3865 e 4377/μL; monócitos 231 e 353/μL; eosinófilos 271 e 201/μL e basófilos 59 e 5/μL nas fêmeas e machos respectivamente. Conclui-se que as médias dos constituintes hematológicos analisados estão dentro dos padrões da espécie e não existe diferença significativa (p>0,05) nos valores do eritrograma, plaquetograma e leucograma entre machos e fêmeas.

PALAVRAS-CHAVE: Macaco prego. Hematologia. *Cebus apella*.

INTRODUÇÃO

O macaco prego *Cebus apella* pertence à subordem *Anthropoidea*, superfamília *Platyrrhini*, família *Cebidae* e gênero *Cebus* (DINIZ, 1997). Pode ser encontrado na região leste e sul da Colômbia, sul da Venezuela, Guianas, leste do Equador, grande parte do Brasil, Bolívia e Paraguai (NOWAK, 1991).

Segundo Larsson et al. (1999), o *Cebus apella* é freqüentemente utilizado como modelo biológico em estudos de zoonoses, como tuberculose, doença de Chagas e experimentos nutricionais relacionados ao metabolismo de ácidos graxos, níveis de colesterol e triglicerídeos.

A hematologia em animais selvagens, principalmente os da fauna brasileira ainda é pouco explorada, sendo necessário estudos para que se possa

chegar a um nível adequado de compreensão das suas particularidades (BRITO JÚNIOR et al., 1997; KALAITSIDIS; LUTZ; PRYCE, 1999; NAVARRO; PACHALY, 1994).

A avaliação hematológica é importante, pois permite analisar o estado de saúde dos animais e diagnosticar doenças, mesmo antes do aparecimento dos sintomas e é de grande relevância no acompanhamento dos tratamentos, fornecendo dados que possibilitam ao médico veterinário avaliar a resposta terapêutica.

São citados como fisiológicos para macaco prego por Navarro e Pachaly (1994) os seguintes valores: 4,5 a 6,68 x 10⁶/μL de hemácias, hemoglobina de 12,4 a 19,8 g/dL, hematócrito de 40 a 63%, leucócitos de 6,3 a 34,3 x 10³/μL, neutrófilos de 47 a 70%, linfócitos de 25 a 50%, monócitos de zero a 4%, eosinófilos de zero a 5% e basófilos até 1%. Larsson et al. (1999) estudando os

¹ Médica Veterinária, Pós graduada no programa de Pós graduação em Ciências Veterinárias Clínica e Cirurgia da Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia - UFU

² Professor Adjunto, Doutor Clínica Veterinária - UFU

³ Professor Assistente, Patologia Clínica Veterinária da UFU, doutorando em Genética e Bioquímica - INGEB-UFU

⁴ Professor Adjunto II, Doutor, Faculdade de Matemática - FAMAT/UFU

Received: 26/01/05

Accept: 26/01/05

valores hematológicos de *Cebus apella* encontraram as variações abaixo: hemácias 4,3 a 6,0 x 10¹²/L e 5,2 a 6,4 x 10¹²/L, hemoglobina 113 a 149 mg/dL e 129 a 155 mg/dL, hematócrito 0,36 a 0,47 L/L e 0,42 a 0,48 L/L, VCM 70,4 a 92,4 fL e 72,0 a 84,6 fL, HCM 21,5 a 30,1 pg e 22,0 a 27,4 pg, CHCM 287 a 347 mg/dL e 287 a 339mg/dL, leucócitos 3,62 a 8,77 x 10⁹/L e 3,43 a 9,21 x 10⁹/L, neutrófilos 1,42 a 5,23 x 10⁹/L e 1,57 a 5,23 x 10⁹/L, linfócitos 11,8 a 38,5% e 40,6 a 54,5% e monócitos zero a 4,3% e zero a 4,2%, eosinófilos até 3,8 e 5,5%, basófilos até 0,9% em fêmeas e machos respectivamente. Santos (1999) pesquisando a mesma espécie observou os seguintes valores: hemácias 3,47 a 5,33 x 10⁶/μL e 4,34 a 5,98 x 10⁶/μL, hemoglobina 11,23 a 15,71% e 12,24 a 16,78%, hematócrito 35 a 45% e 34 a 47%, VCM 83 a 116 fL e 73 a 97 fL, HCM 26 a 38 pg e 23 a 32 pg, CHCM 27 A 37 g/dL e 30 a 36 g/dL, leucócitos 4,5 a 10,8 x 10³/mm³, bastonetes zero a 68/ mm³, neutrófilos segmentados 1400 a 6891/ mm³, linfócitos 810 a 5482/ mm³, monócitos zero a 432/ mm³, eosinófilos zero a 551/mm³ e basófilos zero a 58/ mm³, para fêmeas e machos respectivamente.

De acordo com Brito Junior et al. (1997), o *Cebus apella* pode apresentar valor médio de 318.200 a 378.900 plaquetas/ mm³.

Vários fatores podem influenciar os parâmetros sangüíneos entre eles: variações individuais, uso de anestésicos (LOOMIS; HENRICKSON; ANDERSON, 1980; SCHALM; JAIN; CARROL, 1975) estresse (FOWLER, 1986) e a condição corpórea (VIÉ et al., 1998).

Existem divergências entre os autores quanto à influência do sexo nos parâmetros hematológicos das diversas espécies de macacos. Alguns afirmam que podem ocorrer diferenças significativas relacionadas ao sexo (BUSH et al., 1982; LARSSON et al., 1999; STANLEY; CRAMER, 1968), outros citam que o sexo nem sempre interfere nos parâmetros sanguíneos (HACK; GLEISER, 1982; ROBERTS; MENDOZA, 1989).

Devido à escassez de dados sobre o assunto, a importância do hemograma como exame complementar auxiliando no diagnóstico e prescrição de terapias e considerando a necessidade do estabelecimento de valores que possam contribuir para futuras pesquisas e avaliações clínica destes mamíferos, este estudo teve como objetivo avaliar as variações, bem como o efeito do sexo nos valores hematológicos do macaco prego (*Cebus apella*) em cativeiro.

MATERIAL E MÉTODOS

Estudou-se 20 macacos prego (*Cebus apella*) adultos, sendo oito fêmeas e 12 machos saudáveis, com

peso variando entre dois e cinco quilogramas, com temperatura retal entre 39°C e 41°C. O manuseio dos animais foi liberado pelo IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – MG) pela licença de número 021/2003. Os animais estavam vivendo no Zoológico do Parque do Sabiá (Uberlândia - MG), Parque Jacarandá (Uberaba - MG), Universidade Federal de Uberlândia (Uberlândia - MG) e Plano de Manejo de Pequenos Felinos (Jundiá - SP), sendo alimentados com frutas, verduras cozidas, carne moída com ração para cães, pescoço de frango, amendoim, legumes e complementos vitamínicos.

Após captura em puçá e contenção física coletou-se, de cada animal, por venipuntura, da femoral esquerda ou direita, aproximadamente 2mL de sangue; em seguida acondicionou-se o sangue em frascos estéreis (vacutainer) contendo como anticoagulante 0,1mL de ácido etilenodiaminotetracético (EDTA) sal dissódico em solução a 10%.

Os hemogramas foram realizados no laboratório veterinário de análises clínicas Laborvet®. A hematimetria, hemoglobinometria e leucometria foram processadas automaticamente em contador CELM®, modelo CC510, ajustando a abertura do discriminador em 25 para contagem de hemácias e em 35 para contagem de leucócitos. O hematócrito foi determinado pelo método do microhematócrito segundo Goldenfard et al. (1971) utilizando microcentrifuga (CELM®). A contagem diferencial ou específica dos leucócitos foi realizada em esfregaços corados pelo método de Wright®, nos quais foram contadas e identificadas 100 células, estabelecendo a porcentagem de cada tipo de leucócitos (valores relativos). Os índices hematimétricos absolutos, volume celular médio (VCM), hemoglobina celular média (HCM), concentração de hemoglobina celular média (CHCM), foram calculados segundo Ferreira Neto; Viana e Magalhães (1982). A contagem de plaquetas foi realizada pelo método de Fonio (MATOS; MATOS, 1988).

Utilizou-se um delineamento inteiramente casualizado, sendo calculadas as médias, desvios padrão e intervalos de confiança das médias de cada constituinte hematológico estudado. Para verificar o efeito do sexo sobre os valores sanguíneos, realizou-se o teste de Tukey com 5% de probabilidade (TRIOLA, 1999).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores das médias, desvios padrão e intervalo de confiança das médias dos parâmetros hematológicos, dos *Cebus apella* estudados, encontram-se na Tabela 1 e 2.

Os primatas sul-americanos podem ser contidos manualmente, por serem menos agressivos e possuir menor força física (NAVARRO; PACHALY, 1994). Conforme Diniz (1997); Larsson et al. (1999) e Loomis; Henrickson e Anderson, (1980), o uso de anestésicos pode alterar os parâmetros hematológicos. Baseados nos autores acima optou-se apenas pela contenção física, visando obter menores interferências nos parâmetros hematológicos.

Confrontando os valores dos constituintes do eritrograma dos animais deste estudo (Tabelas 1 e 2), com os valores encontrados na literatura disponível, observou-se que o número de hemácias, o teor de hemoglobina, hematócrito, volume celular médio (VCM),

Hemoglobina celular média (HCM) e concentração da hemoglobina celular média (CHCM), mantiveram-se dentro dos limites ou foram semelhantes aos valores citados em *Cebus apella* por Navarro; Pachaly (1994), Larsson et al. (1999) e Santos (1999).

Os valores plaquetários dos animais deste experimento (Tabelas 1 e 2) foram inferiores a 434.000 plaquetas/ μL citado para *Cebus capucinus* por Jain (1993), e aos valores observados por Brito Júnior et al. (1997) em *Cebus apella*. As divergências e as diferenças observadas nos valores de outros pesquisadores podem ser devido a variações fisiológicas individuais e à espécie do macaco avaliado, pois de acordo com Schalm; Jain e Carroll (1975), podem ocorrer variações no número de plaquetas das diferentes espécies de primatas.

Os leucócitos totais mantiveram-se dentro da amplitude de variação dos *Cebus apella* estudados por outros pesquisadores como Navarro; Pachaly (1994); Larsson et al. (1999) e Santos (1999), mas diferiram, apresentando médias inferiores a $15,39 \times 10^3/\text{L}$ e $16,78 \times 10^3/\mu\text{L}$, das observadas em macaco prego fêmeas e machos respectivamente, por Brito Junior et al. (1997).

Tabela 1. Médias, desvio padrão (DP) e intervalos de confiança das médias (ICM) dos constituintes hematológicos de macacos prego (*Cebus apella*) em cativeiro

Constituintes hematológicos	Unidade	Média	D P	ICM	
				-95%	+95%
Hemácia	$\times 10^6/\mu\text{L}$	5,94	0,88	5,5	6,4
Hemoglobina	g%	14,69	1,44	14,0	15,4
Hematócrito	%	45	4,45	42,8	47,0
VCM *	fL	75,6	7,52	72,1	79,1
HCM **	pg	24,8	2,61	23,6	26,0
CHCM ***	g/dL	32,73	0,79	32,4	33,1
Plaquetas	$\times 10^3/\mu\text{L}$	323,14	54,79	291,50	354,78
Leucócitos	$/\mu\text{L}$	9290	3520	7640	10940
Neutrófilos em Bastonetes	$/\mu\text{L}$	123	111,69	71	175
Neutrófilos Segmentados	$/\mu\text{L}$	4464	2895,28	3019	5819
Neutrófilos totais	$/\mu\text{L}$	4665	2890,02	3312	6017
Linfócitos	$/\mu\text{L}$	4173	2956	2789	5556
Monócito	$/\mu\text{L}$	304	263,3	181	427
Eosinófilos	$/\mu\text{L}$	229	236,5	0	1388
Basófilo	$/\mu\text{L}$	27	106,33	0	76
Número de animais		20	-	-	-

*VCM - Volume Celular médio

**HCM - Hemoglobina Celular Média

***CHCM - Concentração de Hemoglobina Celular Média

Tabela 2. Médias, desvio padrão (DP) dos constituintes hematológicos de macacos prego (*Cebus apella*) fêmeas e machos em cativeiro

Constituinteshematológicos	Unidade	FêmeaMédia	FêmeaD P	MachoMédia	MachoD P
Hemácia	X 10 ⁶ / μL	5,81 ^a	1,16	6,02 ^a	0,67
Hemoglobina	g%	14,66 ^a	1,4	14,72 ^a	1,54
Hematócrito	%	45 ^a	3,77	45 ^a	5,02
VCM *	fL	76,66 ^a	0,36	74,9 ^a	6,39
HCM **	pg	25,1 ^a	3,34	24,6 ^a	2,13
CHCM ***	g/dL	32,78 ^a	0,45	32,74 ^a	0,69
Plaquetas	x 10 ³ / μL	320,8 ^a	33,72	279,9 ^a	62,62
Leucócitos	/ μL	9150 ^a	3590	9380 ^a	36350
Neutrófilosem bastonetes	/μL	148 ^a	146,53	106 ^a	84,49
	%	2,0 ^a	2,0	1,3 ^a	1,4
Neutrófilos segmentados	/μL	4649 ^a	3767,2	4341 ^a	2325,20
	%	43,6 ^a	23,3	49,7 ^a	24,7
Neutrófilos totais	/μL	5000 ^a	3745,2	4441 ^a	2315,99
	%	45,62 ^a	22,16	51,00 ^a	24,90
Linfócitos	/μL	3865 ^a	1275,86	4377 ^a	4377,25
	%	47,5 ^a	20,0	42,9 ^a	23,3
Monócito	/μL	231 ^a	182,63	353 ^a	303,51
	%	3,1 ^a	2,5	3,9 ^a	3,0
Eosinófilos	/μL	271 ^a	259,43	201 ^a	227,29
	%	3,1 ^a	2,4	2,1 ^a	2,3
Basófilos	/μL	59 ^a	167,93	5 ^a	17,03
	%	0,6 ^a	1,8	0,1 ^a	0,3
Númerode animais		08		12	

(a) – Médias na linha, seguidas de letras iguais não diferem estatisticamente (Tukey 5%)

*VCM - Volume celular médio

**HCM - Hemoglobina celular média

***CHCM – Concentração de hemoglobina celular média

Conforme pode ser analisado nas Tabelas 1 e 2, os valores dos neutrófilos totais dos animais deste estudo foram semelhantes aos de Larsson *et al.* (1999) e inferiores aos 48 e 58% encontrados em fêmeas e machos por Brito Junior *et al.* (1997). O número de neutrófilos em bastonetes foi superior aos de Santos (1999). Os linfócitos mantiveram-se dentro da amplitude de variação citada por Navarro e Pachaly (1994) e Santos (1999); no entanto, apresentaram médias superiores à 3528 linfócitos/μL ou 42% observados por Jain (1993) em *Cebus capucinus* e aos citados por Larsson *et al.* (1999) em *Cebus apella*. Os monócitos tiveram valores semelhantes a 336 células/μL ou 4%

observados por Jain (1993), permanecendo dentro dos limites citados por Navarro e Pachaly (1994) e Santos (1999), estando acima de 0,3 e 0,5% encontrados em fêmeas e machos respectivamente por Brito Junior *et al.* (1997) e também dos valores de Larsson *et al.* (1999). Em relação aos valores dos eosinófilos, ficaram dentro do intervalo de variação observado por alguns pesquisadores (LARSSON *et al.*, 1999; NAVARRO; PACHALY, 1994; SANTOS, 1999) e acima das 168 células/μL observado por Jain (1993). Os valores dos basófilos foram semelhantes aos observados por outros pesquisadores (LARSSON *et al.*, 1999; NAVARRO; PACHALY, 1994; SANTOS, 1999).

As diferenças encontradas nos resultados dos leucócitos, neutrófilos e linfócitos podem ser devido a vários fatores como: o uso ou não de anestésicos durante a contenção dos macacos, pois de acordo com Loomis; Henrickson e Anderson (1980), a quetamina pode provocar decréscimo no número de leucócitos, neutrófilos e linfócitos; ao grau de estresse, uma vez que este provoca aumento no número de neutrófilos em consequência à supressão da atividade dos linfócitos e eosinófilos (FOWLER, 1986) e ao exercício físico na hora do manejo, pois após tal prática, pode-se ter uma linfocitose transitória e neutrofilia prolongada (HANSEN et al., 1991).

De acordo com Vié et al. (1998), a condição corpórea pode influenciar a quantidade de basófilos, sendo os menores valores observados nos animais de menor peso. No presente trabalho não foi evidenciada tal variação. Esta discordância pode estar relacionada à espécie avaliada e ao tipo de vida dos animais, pois Vié et al. (1998) estudaram *Alouatta seniculus* de vida livre e neste estudo, avaliou-se *Cebus apella* em cativeiro. Pode ser devido também ao estado e saúde dos animais, pois a liberação dos elementos componentes do sangue é processada num padrão organizado, sendo a produção igual à utilização mais a perda; desta forma, qualquer distúrbio que acelere a utilização ou prejudique a produção das células sanguíneas, implicará em alterações nos índices hematológicos periféricos (MEYER; COLIS; RICK, 1995).

Entre as fêmeas e os machos, não foram observadas diferenças ($P > 0,05$) nos resultados do eritrograma (Tabela 2) e isto condiz com os valores encontrados por alguns pesquisadores como Hack e Gleiser (1982), Roberts e Mendoza (1989) ao citarem que o sexo não interfere nos parâmetros hematológicos, mas são contraditórios aos de Stanley e Crammer (1968), Vié et al. (1998), Larsson et al. (1999), Herdon e Tigges (2001) ao afirmarem que as fêmeas adultas possuem menor quantidade de hemácias, concentrações de hemoglobina, VCM e CHCM. Provavelmente esta

variação deve ser devido a diferenças fisiológicas individuais (STANLEY; CRAMMER, 1968), grau de estresse, exercício físico, estado nutricional (SWENSON, 1988) e à não utilização de anestésicos, pois os autores consultados utilizaram anestésicos, enquanto que neste trabalho não e ainda, de acordo com Loomis; Henrickson e Anderson (1980) e Larsson et al. (1999) os anestésicos podem alterar os constituintes hematológicos.

No leucograma, não se observou diferença estatisticamente significativa ($P < 0,05$), nos valores dos leucócitos, neutrófilos em bastonetes, neutrófilos segmentados, neutrófilos totais, linfócitos, monócitos, eosinófilos e basófilos entre fêmeas e machos. Estes achados foram semelhantes aos observados por Hack e Gleiser (1982) e Roberts e Mendoza (1989), que afirmaram que as diferenças encontradas nos parâmetros sanguíneos entre fêmeas e machos não são significativas.

Espera-se que estes resultados sirvam de base para novos estudos sobre valores hematológicos de macacos *Cebus apella* e possam contribuir para elucidação de diversos problemas clínicos da espécie tanto no habitat natural como em cativeiro.

CONCLUSÕES

Nas condições do presente estudo pode se concluir que:

- as médias dos constituintes hematológicos analisados estão dentro do limite de variação para a espécie.
- não houve influência do sexo nos valores do eritrograma, plaquetograma e leucograma do macaco prego (*Cebus apella*).

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao IBAMA (Instituto Brasileiro da Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis) pela concessão da licença para a coleta e transporte das amostras de sangue e aos responsáveis pelos animais por autorizarem o manuseio dos mesmos.

ABSTRACT: With the purpose to evaluate the hematological values as well as the effect of sex on these values twenty blood samples of healthy adult capuchim (*Cebus apella*), being eight female and 12 male, living in captivity, were analyzed. The animals were contained physicaly. Two milliliters of blood were collected through a left or right femoral vein punch into sterile flasks. The hemograms were processed immediately after the collections (at the most six hours later) in the CELM automatic cell counter (model CC510). The results were analyzed per statistical methods t test with 5% probability. The mean values encountered were: 5.81×10^6 and $6.02 \times 10^6/\text{iL}$ red blood cells; 14.66 and 14.72 g% hemoglobin; 45 and 45% hematocrit; 76.6 and 74.9 fL VCM; 25.1 and 24.6 pg HCM; 32.78 and 32.74 g/dl CHCM; 320.8×10^3 and $279.9 \times 10^3/\text{iL}$ platelets; 9150 and 9380/iL total leucocytes; 148 and 107/iL band neutrophils; 4649 and 4341/iL segmented neutrophils; 5000 and 4441/iL total neutrophils; 3865

and 4377/µL lymphocytes; 231 and 353/µL monocytes; 271 and 201/µL eosinophils and 59 and 5/µL basophils in the female and males respectively. No significant statistical values in the hematological values were observed between females and males in all the parameters evaluated.

KEYWORDS: Capuchim. Hematology. *Cebus apella*.

REFERENCIAS

BRITO JÚNIOR, L. C.; MUNIZ, J. C. P. C.; MARTINS, N. Y.; AZEVEDO, P. S. R. Valores hematológicos do macaco prego, *Cebus apella* (L., 1758), reproduzido e mantido em cativeiro. **Revista Brasileira Medicina Veterinária**, Rio de Janeiro, v. 19, n. 5, p. 188-192, sept/oct. 1997.

BUSH, M; CUSTER, R. S.; WHITLA, J. C.; SMITH, E. E. Hematologic values of captive golden lion tamarins (*Leontopithecus rosalia*): variations with sex, age, and health status. **Laboratory Animal Science**, Memphis, v. 32, n. 3, p. 294-297, june 1982.

DINIZ, L. S. M. Características e distribuição geográfica. In:———. **Primatas em cativeiro manejo e problemas veterinários enfoque para espécies neotropicais**. São Paulo: Ícone, 1997. p. 31-42.

FERREIRA NETO, J. M.; VIANA, E. S.; MAGALHÃES, L. M. **Patologia clínica veterinária**. Belo Horizonte: Rabelo, 1982. 279 p.

FOWLER, M. E. Stress. In:———. **Zoo & wild animal medicine**. 2. ed. Philadelphia: Sauders, 1986. cap. 5, p. 33-36.

GOLDENFARB, P. B.; BOWYER, F. P.; HAAL, E.; ROSIOUS, E. Reproductibility in the hematology laboratory: the microrhematocrit determination. **American Journal of Clinical Pathology**, Philadelphia, v. 56, n. 1, p. 35-39, jan. 1971.

HACK, C. A.; GLEISER, C. A. Hematologic and chemical reference values for adult and juvenile baboons (*Papio* sp). **Laboratory Animal Science**, Memphis, v. 32, n. 5, p. 502-505, oct. 1982.

HANSEN, J. B.; WILSGARD, L.; OSTERUD, B. Biphasic changes In Leukocytes induced by strenuous exercise. **European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology**, Berlin, v.3, n.62, p. 157-161, 1991.

HERDON, J. G.; TIGGES, J. Hematologic and blood biochemical variables of captive chimpanzees: cross-sectional and longitudinal analyses. **Laboratory Animal Science**, Memphis, v. 51, n. 1, p. 60-62, feb. 2001.

JAIN, N. C. Comparative hematology features of some avian and mammalian species In:———. **Essentials of veterinary hematology**. Philadelphia: Lea e Febiger, 1993. cap. 3, p. 54-71.

KALAITSIDIS, F.; LUTZ, H.; PRYCE, C. R. Hematology and serum chemistry values in capture goeldi's monkeys (*Callimico goeldii*). **Journal of Zoo and Wildlife Medicine**, Lawrence, v. 30, n. 3, p. 372-376, sept. 1999.

LARSSON, M. H. M.; BIRGEL, E. H.; BENESI, F. J.; BIRGEL JÚNIOR, E. H.; LAZARETTI, P.; FEDULO, J. D. L.; LARSSON JÚNIOR, C. E.; MOLINA, S. R.; GUERRA, P. P. C. A.; PRADA, C. S. Hematological values of *Cebus apella* anesthetized with ketamine. **Brazilian Journal of the Veterinary Research and Animal Science**, São Paulo, v. 36, n. 3, p. 131-135, may/june. 1999.

LOOMIS, M. R.; HENRICKSON, R. V.; ANDERSON, J. H. Effects of ketamine hydrochloride on the hemogram of rhesus monkeys (*Macaca mulatta*). **Laboratory Animal Science**, Memphis, v. 30, n. 5, p. 851-853. oct. 1980.

MATOS, M. S.; MATOS, P. F. **Laboratório clínico médico-veterinário**. 2. ed. Rio de Janeiro: Atheneu, 1988. 238 p.

MEYER, D. J.; COLES, E. H.; RICH, L. J. Testes e distúrbios dos eritrócitos. In: ———. **Medicina de laboratório veterinário: interpretação e diagnóstico**. São Paulo: Roca, 1995. cap. 2, p. 11-22.

NAVARRO, C. E. K. G.; PACHALY, J. R. Técnicas hematológicas. In: ———. **Manual de hematologia veterinária**. São Paulo: Varela, 1994. p. 69-71.

NOWAK, R. M. Primates: família cebidae. In: ———. **Walker's mammals of the world**. 5. ed. Baltimore: Johns Hopkins University, 1991. p. 454-457.

ROBERTS, J.; MENDOZA, S. P. Hematologic and serum chemistry values in *Callicebus moloch cupreus*. **Laboratory Animal Science**, Memphis, v. 39, n. 2, p. 163-165, mar. 1989.

SANTOS, L. C. Hematologia. In: ———. **Laboratório ambiental**. Cascavel: Edunioeste, 1999. cap. 3, p. 59-92.

SCHALMO, W.; JAIN, N. C.; CARROLL, B. S. Normal values in blood of laboratory, fur-bearing, and miscellaneous zoo and wild animals. In: ———. **Veterinary hematology**. Philadelphia: Lea & Febiger, 1975. cap. 4, p. 219-278.

STANLEY, R. E.; CRAMER, M. B. Hematologic values of the monkey (*Macaca mulatta*). **American Journal of Veterinary Research**, Chicago, v. 20, n. 5, p. 1041-1047, may 1968.

SWENSON, M. J. Propriedades fisiológicas e constituintes celulares e químicos do sangue. In: DUKES, H.H. **Dukes fisiologia dos animais domésticos**. 10.ed. Traduzido por Newton da Cruz Rocha et al. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1988. cap. 2, p. 13-34.

TRIOLA, M. F. **Introdução à estatística**. 7. ed. Rio de Janeiro: LTC, 1999.

VIÉ, J. C.; MOREAU, B.; THOISY, B.; FOURNIER, P.; GENTY, C. Hematology and serum biochemistry values of freeranging red howler monkeys (*Alouatta seniculus*) from french Guiana. **Journal of Zoo and Wildlife Medicine**, Lawrence, v. 20, n. 2, p. 142-149, Jan. 1998.