

# Hemograma e determinação da proteína plasmática total de tartarugas marinhas da espécie *Caretta caretta* (Linnaeus, 1758), criadas em cativeiro, Praia do Forte, Município de Mata de São João - Bahia

Thaís Torres PIRES<sup>1</sup>  
Gonzalo ROSTAN<sup>1</sup>  
José Eugênio GUIMARÃES<sup>2</sup>

1 - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, Mata de São João - BA

2- Departamento de Patologia e Clínicas do Hospital de Medicina Veterinária da Escola de Medicina Veterinária da Universidade Federal da Bahia, Salvador - BA

## Correspondência para:

THAÍS PIRES  
Cx. Postal 2219  
Rio Vermelho  
0223-970 – Salvador - BA  
thais.vet@tamar.org.br

Recebido para publicação: 18/06/2004  
Aprovado para publicação: 01/06/2005

## Resumo

Com objetivo de obter valores dos parâmetros do hemograma e de proteína plasmática total, de tartarugas marinhas da espécie *Caretta caretta* criadas em cativeiro, foram coletados cinco mililitros de sangue através de venopunção do seio venoso cervical dorsal de oito animais daquela espécie, utilizando como anticoagulante a heparina de sódio. Os achados hematológicos mostraram valores médios de eritrócitos de 275.000/ $\mu$ l ( $\pm$ 28.030,59), volume globular de 33,12% ( $\pm$ 2,35), concentração de hemoglobina de 8,65 g/dl ( $\pm$ 0,80), enquanto que os índices hematimétricos encontrados foram de 725 fl ( $\pm$  131,99) para volume globular médio (VGM), 198,18 pg ( $\pm$  38,66) para hemoglobina globular média (HGM) e de 26,10% ( $\pm$  1,21) para concentração de hemoglobina globular média (CHGM). No leucograma a média do número total de leucócitos foi de 3.656/ $\mu$ l ( $\pm$ 963,04), e os valores médios relativos da contagem diferencial de leucócitos foram de 59,38% ( $\pm$ 16,27) para heterófilos, 10,38% ( $\pm$ 6,32) para eosinófilos, 0,13% ( $\pm$ 0,35) para basófilos, 29,25% ( $\pm$ 17,12) para linfócitos e 0,88% ( $\pm$ 2,10) para monócitos, sendo os valores absolutos de 2.156,87/ $\mu$ l ( $\pm$ 703,49); 366,88/ $\mu$ l ( $\pm$ 216,44); 2,50/ $\mu$ l ( $\pm$ 7,07); 1.110,94/ $\mu$ l ( $\pm$ 783,61) e 19,06/ $\mu$ l ( $\pm$  42,34), respectivamente. O valor médio de trombócitos encontrado foi igual a 10.968,13/ $\mu$ l ( $\pm$ 3.109,19) e a determinação de proteína total teve uma média de 6,5 g/dl ( $\pm$ 0,83). Das variáveis analisadas, a contagem de eritrócitos, o volume globular médio, a hemoglobina globular média e as contagens total e diferencial de leucócitos apresentaram valores diferentes para a espécie em questão, quando comparadas com a literatura consultada.

## Palavras-chave:

Hemograma.  
Proteína plasmática total.  
Tartaruga marinha.  
*Caretta caretta*.

## Introdução

A avaliação hematológica é de grande valor na investigação de doenças em répteis, e pode mostrar alterações fisiológicas entre animais de vida livre e aqueles criados em cativeiro<sup>1</sup>. Contudo, são poucas as informações de valores sanguíneos para as tartarugas marinhas sendo que a maior parte dos estudos apresenta um número reduzido de parâmetros bioquímicos, baseados em

uma pequena quantidade de amostras de animais em cativeiro ou de histórico desconhecido<sup>2</sup>.

Fatores como idade, tamanho, sexo, estação do ano, saúde, habitat e dieta podem afetar os parâmetros hematológicos, tanto em tartarugas marinhas como em répteis de maneira geral, dificultando o estabelecimento de valores sanguíneos de referência e comparações entre indivíduos e populações<sup>3,4,5</sup>. Embora a literatura apresente alguns trabalhos

publicados sobre valores hematológicos para estes animais, é difícil o uso dessas informações em estudos comparativos, devido às diferenças entre os métodos de coleta, manipulação e processamento das amostras e métodos empregados na análise bioquímica<sup>6</sup>. Além disso, as descrições das características morfológicas de células sanguíneas de quelônios marinhos são limitadas<sup>7</sup>.

Com a necessidade crescente de avaliação do estado de saúde em tartarugas marinhas, para ser possível a manutenção de animais saudáveis em cativeiro e para reabilitação de indivíduos de vida livre, se faz necessário um maior empenho em desenvolver estudos relacionados aos meios de diagnósticos, onde a avaliação hematológica possui grande destaque.

O presente trabalho propõe a realização do hemograma e determinação da proteína plasmática total em tartarugas marinhas da espécie *Caretta caretta* criadas em cativeiro, obtendo-se assim valores médios dos constituintes que compõem o eritrograma, leucograma, assim como de trombócitos e proteína plasmática total, de maneira que possam posteriormente ser utilizados como dados auxiliares para o diagnóstico clínico desses animais. Ressalta-se aqui a importância dos valores hematológicos no tratamento de animais de vida livre, pois por se tratar de uma espécie vulnerável à extinção, a reintrodução na natureza de indivíduos comprovadamente saudáveis, através dessa avaliação, é de grande valor para os projetos de conservação. Portanto, torna-se imprescindível a realização de pesquisas que visem a determinação de valores hematológicos considerados normais para essa espécie no Brasil, especificamente na Bahia.

## Materiais e Métodos

Foram estudadas amostras de oito tartarugas marinhas da espécie *Caretta caretta*, clinicamente saudáveis, provenientes do Projeto TAMAR-Ibama, Centro de visitantes

da base de Praia do Forte, Município de Mata de São João - Bahia, sendo sete fêmeas e um macho, mantidos em cativeiro desde o nascimento. A média de peso dos animais foi de 114,4 Kg, sendo o valor máximo encontrado de 152 Kg e mínimo de 82 Kg. O comprimento curvilíneo de carapaça médio foi de 93,6 cm, com valores máximo e mínimo de 102,5 e 83,5 cm respectivamente, enquanto que a idade variou entre 12 e 16 anos.

Cinco ml de sangue de cada animal foram coletados no Seio Venoso Cervical Dorsal, sendo a contenção dos animais realizada de acordo com as recomendações de Owens e Ruiz<sup>8</sup>.

As amostras foram acondicionadas em tubos de ensaio contendo heparina de sódio, que é o anticoagulante de escolha para as avaliações hematológicas em quelônios<sup>6, 9, 10</sup>. O material biológico colhido foi enviado e processado no Laboratório de Patologia Clínica do Hospital de Medicina Veterinária da Escola de Medicina Veterinária da UFBA. O volume globular foi determinado por microcentrifugação em tubo capilar em tubos microcapilares, segundo a técnica descrita por Jain<sup>11</sup>. Os valores de concentração de hemoglobina foram obtidos pelo método de cianometahemoglobina, utilizando kit comercial DOLES, segundo as recomendações do fabricante. As contagens de eritrócitos e leucócitos foram realizadas manualmente em Câmara de Neubauer tendo como diluente a solução de Natt e Herrick<sup>12</sup>. A contagem diferencial de leucócitos e a determinação do número de trombócitos foram estabelecidas em esfregaços sanguíneos confeccionados no momento da colheita das amostras e corados pelo método panótico rápido tipo Rosenfeld<sup>13</sup>. O número de trombócitos foi determinado a partir da contagem deste tipo celular em cada 1000 eritrócitos contados. A determinação da proteína plasmática total foi realizada por refratometria. A partir das variáveis do eritrograma estabeleceu-se matematicamente os índices hematimétricos: Volume Globular Médio (VGM), Hemoglobina Globular Média (HGM) e Concentração de Hemoglobina Globular Média (CHGM), expressos em fentolitros (fl), picogramas (pg) e porcentagem (%), respectivamente.

Foram calculadas médias, desvio

Tabela 1 - Média, desvio padrão, valor máximo, valor mínimo, mediana dos valores hematológicos e de proteína plasmática total de tartarugas marinhas da espécie *Caretta caretta* (n = 8), criadas em cativeiro, Salvador – BA. 2003

Parâmetro Hematológico	Média	Desvio Padrão	Valor Máximo	Valor Mínimo	Mediana
Volume Globular (%)	33,12	2,35	37,00	29,00	33,00
Hemoglobina (g/dl)	8,65	0,80	10,32	7,70	8,56
Número de Hemácias ( $\mu$ l)	275.000,0	28.030,59	315.000,0	240.000,0	272.500,0
	0		0	0	0
Volume Globular Médio (fl)	1.214,36	131,99	1.333,33	920,63	1.247,64
Hemoglobina Globular Média (pg)	317,12	38,66	357,20	244,44	322,29
Concentração de Hemoglobina Globular Média (%)	26,10	1,21	27,89	24,08	26,28
Número de Leucócitos Totais ( $\mu$ l)	3.656,00	963,04	5.250,00	2.000,00	3.500,00
Heterófilos (%)	59,38	16,27	85,00	40,00	56,00
Heterófilos ( $\mu$ l)	2.156,87	703,49	2.790,00	960,00	2.368,75
Eosinófilos (%)	10,38	6,32	23,00	3,00	11,00
Eosinófilos ( $\mu$ l)	366,88	216,44	747,50	97,50	385,00
Basófilos (%)	0,13	0,35	1,00	0	0
Basófilos ( $\mu$ l)	2,50	7,07	20,00	0	0
Linfócitos (%)	29,25	17,12	51,00	10,00	29,50
Linfócitos ( $\mu$ l)	1.110,94	783,61	2.205,00	350,00	915,00
Monócitos (%)	0,88	2,10	6,00	0	0
Monócitos ( $\mu$ l)	19,06	42,34	120,00	0	0
Número de Trombócitos ( $\mu$ l)	10.968,13	3.109,19	15.555,00	8.120,00	9.545,00
Proteína Total (g/dl)	6,50	0,83	8,00	5,60	6,50

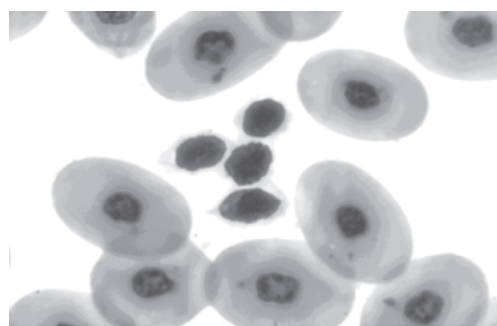


Figura 1 - Trombócitos de *Caretta caretta*

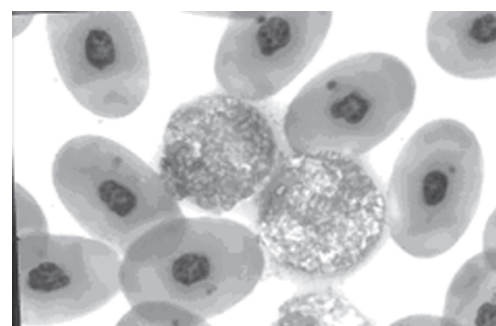


Figura 2 - Heterófilos de *Caretta caretta*

padrão, valor mínimo e máximo e mediana de todas variáveis analisadas.

## Resultados e Discussão

Os valores médios, desvios-padrão, valores máximo e mínimo e a mediana das variáveis do hemograma e da proteína

plasmática total encontram-se na tabela 1.

Ao se analisar os resultados obtidos para a variável volume globular, nas amostras analisadas, constatou-se que estes estão de acordo com a literatura consultada. O valor médio encontrado neste estudo foi de 33,12% ( $\pm$  2,35), sendo que Lutz e DunbarCooper<sup>14</sup> determinaram uma média

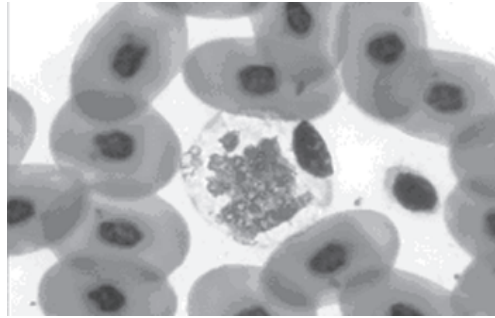


Figura 3 - Eosinófilo de *Caretta caretta*

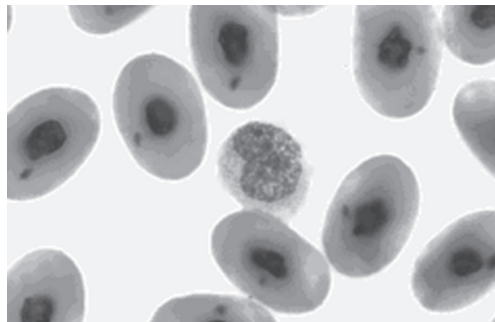


Figura 5 - Monócito de *Caretta caretta*

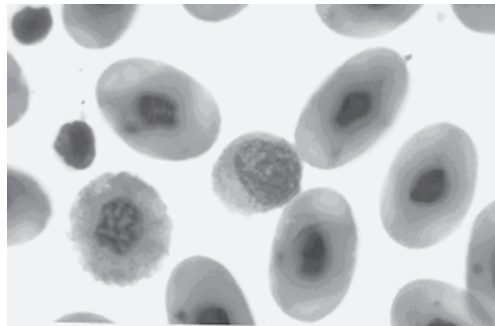


Figura 4 - Linfócito de *Caretta caretta*

de 35,4%, para animais de vida livre desta mesma espécie. Já, para a tartaruga verde (*Chelonia mydas*), Bolten e Bjorndal<sup>2</sup> e Aguirre et al.<sup>15</sup> obtiveram valores de 35,2% e 31,2% para essa variável, respectivamente. Entretanto, estes valores são inferiores àqueles obtidos por Wood e Ebanks<sup>18</sup> que encontraram valores de 45%, esses autores verificaram ainda, não haver diferença significativa entre sexos para valores desta variável, e que os mesmos parecem aumentar com a idade. Além disso, há que se ressaltar que fatores como dieta, saúde, exercício,

hormônio circulante, temperatura e estresse podem afetar o VG de tartarugas mantidas em cativeiro. Destaque-se também que algumas doenças como infecções do plastrão, hemorragias prolongadas, deficiências nutricionais ou inanição, podem ser relacionadas à sua diminuição, atingindo nestes casos, valores abaixo de 20%<sup>16</sup>.

A concentração de hemoglobina apresentou valor médio de 8,65 g/dl ( $\pm 0,80$ ), valor semelhante ao obtido por Aguirre et al.<sup>15</sup> de 8,54 g/dl, que trabalharam com a tartaruga verde. Mas, foi inferior ao encontrado por Wood e Ebanks<sup>5</sup> de 10,6 g/dl que também estudaram a espécie *Chelonia mydas*.

A média da contagem de eritrócitos encontrada neste trabalho foi de 275.000/ $\mu$ l ( $\pm 28.030,59$ ), sendo inferior aquela obtida por Whitaker e Krum<sup>17</sup> de 390.000/ $\mu$ l, para animais de cativeiro, o que talvez possa ser justificado pela pouca idade dos animais avaliados por estes autores. Este fato também foi obtido por Wood e Ebanks<sup>5</sup> e Aguirre et al.<sup>15</sup> que citam valores de 341.000/ $\mu$ l e 480.000/ $\mu$ l respectivamente, contudo a espécie em estudo foi a *Chelonia mydas*, possivelmente em condições alimentares de manejo diferentes as empregadas nesta pesquisa. Os cálculos dos índices hematimétricos Volume Globular Médio (VGM) e Hemoglobina Globular Média (HGM) mostraram discrepâncias ao serem comparados aos obtidos por Aguirre et al.<sup>15</sup> para a *Chelonia mydas*. Valores de 725 fl ( $\pm 131,99$ ) e 198,18 pg ( $\pm 38,66$ ), foram obtidos neste trabalho, enquanto que aqueles obtiveram um VGM de 1.214,36 fl e HGM de 317,12 pg, respectivamente. Já, o valor da Concentração de Hemoglobina Globular Média (CHGM) de 26,10% ( $\pm 1,21$ ) foi bem próximo ao encontrado por esses autores, de 27,50%.

O valor médio do número de trombócitos (Figura 1) de 10.968,13/ $\mu$ l ( $\pm 3.109,19$ ) foi bem parecido àquele obtido por Wood e Ebanks<sup>5</sup> de 11.520/ $\mu$ l, para tartaruga verde de cativeiro. Estes autores citam que a variável parece não ter correlação

com idade ou sexo.

A contagem total de leucócitos, de 3.656/ $\mu$ l ( $\pm$  963,04) se diferenciou da média observada na literatura consultada, onde Wood e Ebanks<sup>5</sup> demonstraram valores de 32.000/ $\mu$ l e Aguirre et al.<sup>15</sup> de 9.340/ $\mu$ l, porém para a tartaruga verde. Outro ponto a ser lembrado é que a população em estudo neste trabalho é composta principalmente por fêmeas, que devido à presença de hormônios, como a gonodotrofina e esteróides sexuais, normalmente apresentam contagens inferiores às do macho<sup>5</sup>. A contagem diferencial de leucócitos, com os seguintes valores relativos: heterófilos (Figura 2) 59,37% ( $\pm$  16,27), eosinófilos (Figura 3) 10,38% ( $\pm$  6,32), basófilos 0,13% ( $\pm$  0,35), linfócitos (Figura 4) 29,25% ( $\pm$  17,12), monócitos (Figura 5) 0,88% ( $\pm$  2,10), mostrou-se em desacordo com a literatura citada, porém mesmo entre os autores citados há valores distintos, possivelmente devido à grande variação entre indivíduos da mesma faixa etária<sup>5</sup>, à dificuldade de classificação dos leucócitos, que possuem morfologia variável, entre os répteis em geral<sup>9</sup>, além da difícil diferenciação entre linfócitos e trombócitos<sup>7, 18</sup>.

A concentração da proteína plasmática total, com média de 6,5 g/dl

( $\pm$ 0,83) é relativamente alta quando comparada àquela obtida por Bolten et al.<sup>5</sup>, em trabalho realizado com a espécie *Caretta caretta*, e Aguirre et al.<sup>1</sup>, assim como para a espécie *Chelonia mydas*, de 4,1 e 4,32 g/dl, respectivamente. Essa diferença pode ter sido causada pelos métodos utilizados, já que os primeiros autores realizaram a técnica de análise colorimétrica automatizada, enquanto que neste trabalho foi a da refratometria.

## Conclusão

De acordo com os resultados obtidos, conclui-se que dos parâmetros avaliados neste trabalho o volume globular, a concentração de hemoglobina, a concentração de hemoglobina globular média (CHGM) e o número de trombócitos, não divergiram de grande parte da literatura consultada. Enquanto que os valores da contagem de eritrócitos, volume globular médio (VGM) e hemoglobina globular média (HGM) foram inferiores aos obtidos pelos autores consultados. As contagens total e diferencial de leucócitos variaram bastante em relação a literatura consultada. A determinação da proteína plasmática total teve um valor superior àqueles citados pela literatura.

## Hematologic examination and total protein values of sea turtles of species *Caretta caretta* (Linnaeus, 1758), in captivity, from Praia do Forte, Mata de São João - Bahia

### Abstract

With the purpose in obtaining measurable parameters of hematologic examination and total protein test values of eight sea turtles of species *Caretta caretta* in captivity, 5mL of blood were collected from dorsal cervical sinus using heparin as anticoagulant. The results showed average amounts of erythrocytes of 275.000/ $\mu$ l ( $\pm$ 28.030,59), packed cell volume of 33,12% ( $\pm$ 2,35), hemoglobin concentration of 8,65 g/dl ( $\pm$ 0,80), while the erythrocytic indexes were 725 fl ( $\pm$  131,99) for mean corpuscular volume (MCV), 198,18 pg ( $\pm$  38,66) for mean corpuscular hemoglobin (MCH) and 26,10% ( $\pm$  1,21) for mean corpuscular hemoglobin concentration (MCHC). The leukocyte response showed an average of WBC counting of 3.656/ $\mu$ l ( $\pm$ 963,04), and the average numbers relating to the leukocyte count were 59,38% ( $\pm$ 16,27) for heterophils, 10,38% ( $\pm$ 6,32) for eosinophils, 0,13%

### Key-words:

Hematologic examination.  
Protein test values.  
Sea turtle.  
*Caretta caretta*.

( $\pm 0,35$ ) for basophils, 29,25% ( $\pm 17,12$ ) for lymphocytes and 0,88% ( $\pm 2,10$ ) for monocytes, being those absolute values of 2.156,87/ $\mu\text{l}$  ( $\pm 703,49$ ); 366,88/ $\mu\text{l}$  ( $\pm 216,44$ ); 2,50/ $\mu\text{l}$  ( $\pm 7,07$ ); 1.110,94/ $\mu\text{l}$  ( $\pm 783,61$ ) e 19,06/ $\mu\text{l}$  ( $\pm 42,34$ ), respectively. The average amount of trombocytes found equaled 10.968,13/ $\mu\text{l}$  ( $\pm 3.109,19$ ) and the total protein finding of an average 6,5 g/dl ( $\pm 0,83$ ). Of all variables analyzed, the erythrocytes count, the mean corpuscular volume, the mean corpuscular hemoglobin and all leukocyte counts presented different values for the relevant species when compared to published literature.

## Referências

- 1 DIVERS, S. J.; REDMAYNE, G.; AVES, K. Haematological and biochemical of 10 green iguanas (*Iguana iguana*). **The Veterinary Record**, v. 138, n. 3, p. 203 - 205, 1996.
- 2 BOLTEN, A. B.; BJORN DAL, K. A. Blood profiles for a wild population of green turtles (*Chelonia mydas*) in the southern Bahamas: size-specific and sex-specific relationships. **Journal of Wildlife Diseases**, v. 28, n. 3, p. 407 - 413, 1992.
- 3 Sea turtle red blood cell parameters correlated with carapace lengths. **Comparative Biochemistry and Physiology**, v. 56A, n. 4, p. 467 - 472, 1977.
- 4 GOTTDENKER, N. L.; JACOBSON, E. R. Effect of venipuncture sites on hematological and clinical biochemical values in desert tortoises (*Gopherus agassizii*). **American Journal of Veterinary Research**, v. 56, n. 1, p. 19 - 21, 1995.
- 5 WOOD, F. E.; EBANKS, G. Blood cytology and hematology of the green sea turtle, *Chelonia mydas*. **Herpetologica**, v. 40, n. 3, p. 331 - 336, 1984.
- 6 BOLTEN, A. B.; JACOBSON, E. R.; BJORN DAL, K. A. Effects of anticoagulant and autoanalyzer on blood biochemical values of loggerhead sea turtle (*Caretta caretta*). **American Journal of Veterinary Research**, v. 53, n. 12, p. 2224 - 2227, 1992.
- 7 WORK, T. M., et al. Morphologic and cytochemical characteristics of blood cells from Hawaiian green turtles. **American Journal of Veterinary Research**, v. 59, n. 10, p. 1252 - 1257, 1998.
- 8 OWENS, D. W.; RUIZ, G. J. New methods of obtaining blood and cerebrospinal fluid from marine turtles. **Herpetologica**, v. 36, n. 1, p. 17 - 20, 1980.
- 9 KNOTKAVA, Z.; et al. Blood cell morphology and plasma biochemistry in Russian tortoises (*Agrionemys harsfieldi*). **Acta Veterinaria**, v. 71, n. 2, p. 191 - 198, 2002.
- 10 PAGE, C. D.; MAUTINO, M. Clinical management of tortoise. **Compendium on Continuing Education for the Practicing Veterinarian**, v. 12, n. 2, p. 221 - 228, 1990.
- 11 NATT, M. P.; HERRICK, G. A. A new blood diluent for counting erythrocytes and leukocytes of the chicken. **Poultry Science**, v. 31, p. 735 - 738, 1952.
- 12 BIRGEL, E. H. et al. **Patologia clínica veterinária**. São Paulo: Sociedade Paulista de Medicina Veterinária, 1983, 260 p.
- 13 LUTZ, P. L.; DUNBAR-COOPER, A. Variations in the blood chemistry of the loggerhead sea turtle, *Caretta caretta*. **Fishery Bulletin**, v. 85, n. 1, p. 37 - 43, 1987.
- 14 JAIN, N. C. **Schalm's veterinary hematology**. 4 ed. Philadelphia: Lea & Febiger, 1986. 1221 p.
- 15 AGUIRRE, A. A. et al. Adrenal and hematological responses to stress in juvenile green turtles, *Chelonia mydas*, with and without fibropapillomas. **Physiological Zoology**, v. 68, n. 5, p. 831 - 854, 1995.
- 16 FRAIR, W. Turtles red blood cell packed volumes, sizes, and numbers. **Herpetologica**, v. 33, n. 2, p. 167 - 190, 1977.
- 17 WHITAKER, B. R.; KRUM, H. Medical management of sea turtles in aquaria. In: FOWLER, M. E.; MILLER, R. E. **Zoo & Wild animal medicine**: v.4. Filadelfia: W. B. Saunders Company, 1999. p. 217 - 231.
- 18 ALLEMAN, A. R.; JACOBSON, E. R.; RASKIN, R. E. Morphologic and cytochemical characteristics of blood cells from desert tortoise (*Gopherus agassizii*). **American Journal of Veterinary Research**, v. 53, n. 9, p. 1645 - 1651, 1992.
- 19 FRAIR, W.; SHAH, B. K. Sea turtle blood serum protein correlations with carapace lengths. **Comparative Biochemistry and Physiology**, v. 73A, n. 3, p. 337 - 339, 1982.