

## Biometria e parâmetros hematológicos em tartarugas da Amazônia de um criatório comercial de Rio Branco/AC

[Biometric and haematological indices in turtles from the Amazon farm in Rio Branco/AC]

M.E.P. Morselli<sup>1</sup>, F.S.E.D.V. Faria<sup>2</sup>, V.M.F. Ribeiro<sup>2</sup>, M.N.S. Viana<sup>3</sup>, A.F. Parente<sup>3</sup>,  
L.J. Baginski<sup>4</sup>, C. Jardim<sup>5</sup>, D.B.V. Reis<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Aluna de pós-graduação - Universidade Federal do Acre - Rio Branco, AC

<sup>2</sup>Universidade Federal do Acre - Rio Branco, AC

<sup>3</sup>Universidade Federal do Amazonas - Manaus, AM

<sup>4</sup>Aluno de pós-graduação - Universidade Federal do Acre - Rio Branco, AC

<sup>5</sup>Centro Médico Veterinário Dr. Joaquim Medeiros - CEVET - Rio Branco, AC

<sup>6</sup>Aluno de graduação - Universidade Federal do Acre - Rio Branco, AC

### RESUMO

Com o objetivo de definir os valores biométricos e quantificar parâmetros hematológicos como hematócrito, concentração de proteínas plasmáticas totais e leucócitos totais de tartarugas da espécie *Podocnemis expansa*, coletou-se um mililitro de sangue da veia femoral de 60 exemplares aparentemente saudáveis. Os animais obtidos do criatório particular, Estância Terra, localizado no estado do Acre, foram classificados em seis grupos de pesos diferentes. Durante a biometria, foram tomadas medidas de peso, comprimento e largura da carapaça e do plastrão, para as análises da correlação dos parâmetros de tamanho e massa corporal entre os indivíduos do mesmo grupo. Os valores observados indicaram que o grupo 06, que inclui os animais com massa acima de 26 kg, apresentou melhor correlação entre as massas individuais de cada animal ( $r = 0,97$ ). Enquanto que, o grupo 02 (massa entre 21 e 25 kg) apresentou a pior correlação entre as massas ( $r = 0,34$ ). O resultado da média total de hematócrito de todos os animais deste experimento foi de 10,56%. A concentração das proteínas plasmáticas totais foi de 3,69g dL<sup>-1</sup>, e a média de leucócitos totais foi de 51466,66µL. Estes parâmetros são considerados fora do padrão quando comparados com os valores encontrados em animais saudáveis da mesma espécie. Assim, este trabalho pode contribuir com informações sobre os dados biométricos e parâmetros hematológicos de *P. expansa* de cativeiro e demonstra a importância do monitoramento da sanidade dos animais em cativeiro, prevenindo manifestação de enfermidades que poderão pôr em risco a saúde de todo o plantel.

Palavras-chave: tartaruga da Amazônia, hematócrito, *Podocnemis expansa*

### ABSTRACT

The aim of this study was defined the biometric values and quantify hematological parameters such as hematocrit, concentration of total plasma proteins and total leukocytes for *Podocnemis expansa*, we collect one milliliter of blood from the femoral vein of 60 specimens apparently healthy. The animals were collected from a private farm, Estancia Terra, located in Rio Branco in the state of Acre, and were classified into six groups of different weights. During the collection of biometric data, weight measurements were taken, and length and width of the carapace and plastron, for the analysis of correlation between the size parameters and body mass between individuals of the same group. The values observed indicate that the group 06, which includes animals with mass above 26kg, showed the best correlation between the individual masses of each animal ( $R = 0.97$ ), while the group 02 (weight 21 to 25kg) showed the worst correlation between the mass ( $r = 0.34$ ). The result of the overall average hematocrit of all animals of this experiment was 10.56%. The concentration of total plasma proteins was 3,69g DL<sup>-1</sup> and the average total number of leukocytes was 51466,66µL. These parameters are considered abnormal when compared to the values found in healthy animals of the same species. This work contributes with information about biometric data and hematological parameters of *P. expansa* captivity and demonstrates the importance of monitoring health, preventing diseases that may endanger the health of all animals in the farm.

Keywords: Amazon Turtle, hematocrit, *Podocnemis expansa*

Recebido em 25 de fevereiro 2016

Aceito em 11 de abril de 2016

E-mail: marciaparazi@hotmail.com

## INTRODUÇÃO

Os animais de criatórios estão sujeitos a condições que propiciam a transmissão de doenças. Esse fato se deve, principalmente, à intensa aglomeração dos indivíduos (Menezes, 2000). Entretanto, essas complicações podem ser minimizadas pelo diagnóstico precoce das infecções por meio de um exame clínico e avaliação de parâmetros hematológicos. Nesse sentido, o monitoramento periódico do plantel representa uma importante ferramenta para a manutenção da saúde desses animais (Falce, 2009).

O perfil hematológico tem sido um recurso amplamente utilizado na avaliação da saúde dos répteis, uma vez que permite a detecção de alterações que afetam o organismo como um todo, evidenciando infecções ou outros sintomas de doenças (Campbell, 2007). Apesar das variações nos resultados deste tipo de exame que podem ocorrer por diferenças na metodologia de análise escolhida (Santos *et al.*, 2009), ou ainda por fatores como idade, sexo, estação do ano, *habitat* e dieta (Pires *et al.*, 2006), o monitoramento de parâmetros hematológicos representa uma estratégia de diagnóstico eficiente. Realizado de forma periódica em animais sadios, contribui para o manejo adequado de indivíduos para outras áreas, incentivando a reintrodução de espécies e contribuindo para a conservação da biodiversidade.

Outro importante parâmetro é a biometria dos animais, por meio de medidas padronizadas, como comprimento da carapaça e o do plastrão, que podem ser usados para estimar a idade dos animais e avaliar o desenvolvimento corporal, indicando o estado nutricional do plantel.

Além disso, pelos índices biométricos é possível calcular o fator de bem-estar, que é estimado pela relação entre o peso e o comprimento dos quelônios, em escala logarítmica, o qual pode ser considerado um recurso adicional para a avaliação do desenvolvimento saudável dos animais. Idealmente, essa relação expressa que o peso de um animal é diretamente proporcional ao cubo do seu comprimento (Sparre *et al.*, 1989).

Historicamente, *P. expansa* é uma das tartarugas que mais sofrem ação antrópica, o que causa a

redução das populações naturais desta espécie (Armond, 2008). Atualmente, esse quelônio aquático está incluído em programas de conservação pelos critérios da União Internacional para a Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais/IUCN, e está classificada como baixo risco, mas dependente de conservação (IUCN -União Internacional para a Conservação da Natureza, Versão 2016-1). Nesse sentido, o monitoramento dos animais pela realização de exames de sangue é de grande importância, tanto pela descoberta precoce de doenças como pelo fato de estes índices serem considerados bioindicadores da qualidade ambiental (Campbell, 2004; Almosny e Monteiro, 2007).

Assim, a proposta deste trabalho foi coletar dados sobre a biometria, determinar o fator de bem-estar e os parâmetros de três dos índices hematológicos (hematócrito - Ht, proteínas plasmáticas totais - PPT e leucócitos totais - LT) de *P. expansa*. Os animais alvo deste estudo encontram-se confinados em criatório e mantidos sob as mesmas condições de clima, de alimentação e de manejo; dessa forma, o estudo permite a comparação entre os índices obtidos dentro do plantel com os índices sugeridos na literatura como padrões para a espécie.

## MATERIAL E MÉTODOS

O Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) autorizou a criação de quelônios, incluindo *P. expansa*, por meio do Projeto Tamazon, na Fazenda Estância Terra, localizada na Rodovia AC-90, quilômetro sete (S10°00'24,64" e O67°53'24,40"), em Rio Branco/AC. Neste criatório, foram realizadas a biometria e a coleta de sangue de 60 animais.

As tartarugas encontravam-se distribuídas aleatoriamente em um açude que possui área de alimentação em rampas de cimento e praias de areia para a reprodução. Os animais recebem ração para peixes e restos de frutas, legumes e verduras oriundos da Central de Abastecimento de Rio Branco (Ceasa/RB). O manejo sanitário inclui apenas vermifugação anual, realizada com vermífugo em pó, misturado à ração.

A captura foi realizada com o auxílio de redes e os animais foram selecionados de acordo com a

massa corporal, compondo seis grupos de 10 animais cada, independentemente do gênero. Os grupos foram divididos da seguinte forma: grupo 01 (0 a 5kg), grupo 02 (6 a 10kg), grupo 03 (11 a 15kg), grupo 04 (16 a 20kg), grupo 05 (21 a 25kg) e grupo 06 (acima de 26kg). Foi mensurada a massa corporal de todos os animais, utilizando-se balança suspensa com precisão de 0,5kg, e foi realizada a biometria, por meio das medidas do comprimento retilíneo da carapaça (CCar), da largura retilínea da carapaça (Lcar), do comprimento retilíneo do plastrão (Cpla) e da largura retilínea do plastrão (Lpla) (Fig. 1), segundo Malvasio *et al.* (2002).

A coleta de sangue foi realizada mediante punção da veia femoral, precedida de limpeza e antissepsia com álcool iodado. O sangue foi imediatamente transferido para tubos, contendo heparina como anticoagulante, que foram mantidos entre 2 e 8°C até o início dos procedimentos, não excedendo 48h até o início das dosagens.

No Laboratório de Análises Clínicas Veterinárias do Centro Médico Veterinário Dr. Joaquim Medeiros (CEVET), em Rio Branco/AC, procedeu-se à dosagem do hematócrito (Ht) pelo método do micro-hematócrito com tubo capilar (75mm x 1mm) de vidro, no qual o volume de sangue foi centrifugado (centrífuga marca FANEN, modelo SPIN 1000) a 10000rpm, durante cinco minutos. A leitura foi realizada com auxílio de um cartão de hematócrito para a obtenção do resultado em porcentagem. A dosagem de proteínas plasmáticas total foi realizada por refratometria, em  $gdL^{-1}$ , utilizando-se a mesma coluna de plasma do hematócrito.

Para a contagem total de leucócitos, utilizou-se uma câmara de Neubauer, contendo diluente isotônico de Natt e Herrick (Natt e Herrick,

1952), e a contagem foi baseada na técnica de Almonsy e Monteiro (2007).

Os dados da biometria foram analisados pela estatística descritiva e pelo coeficiente de correlação de Pearson. O fator de condição foi analisado com base no coeficiente linear e angular, obtido pela linearização dos valores dos parâmetros de peso (kg), e o comprimento foi determinado pelo tamanho da carapaça (CCar). A linearização foi possível pela transformação logarítmica dos dados, de forma que:  $\ln W = \ln a + b \ln L$ , em que W representa o peso e L representa o CCar. A relação entre o peso e o comprimento é expressa pela equação  $W=aL^b$ , em que b representa o crescimento alométrico dos animais (Froese, 2006).

As comparações das análises dos índices hematológicos foram realizadas pelo teste de ANOVA, por meio do *software* de distribuição gratuita BioEstat 5.0<sup>®</sup>.

Este estudo foi licenciado pelo Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade (Sisbio), sob registro número 44760-1, de 17/06/2014, e pelo Comitê de Ética Animal da Universidade Federal do Acre – CEUA/UFAC, sob processo número 23107.009521/2014-43, de 14/07/2014.

## RESULTADOS

As análises foram conduzidas em 60 animais com aparência saudável. Os animais apresentavam CCar entre 22 e 73,5cm ( $49,23 \pm 13,37$ ) e peso entre 2 e 40kg ( $16,15 \pm 10,18$ ). Esses animais foram agrupados em seis grupos de 10 animais, classificados de acordo com o peso, conforme descrito na metodologia. As médias dos parâmetros biométricos assim como o desvio-padrão, definidos para cada grupo, estão apresentados na Tab. 1.

Tabela 1. Dados biométricos das tartarugas *P. expansa* de criatório de Rio Branco/AC

	Grupo 01	Grupo 02	Grupo 03	Grupo 04	Grupo 05	Grupo 06
	Média	Média	Média	Média	Média	Média
	DP	DP	DP	DP	DP	DP
MASSA (kg)	2,79±0,90	7,55±0,92	13,8±1,13	17,75±1,43	22,05±1,25	32,80±5,09
Ccar (cm)	27,58±3,22	38,97±2,32	49,4±4,07	54,47±1,67	58,36±1,58	66,56±4,49
Lcar (cm)	21,98±2,48	30,72±2,89	37,8±3,61	41,45±2,08	43,95±1,93	50,86±6,05
Cpla (cm)	24,05±3,96	35,89±1,93	44,0±2,89	47,71±1,97	50,71±1,48	58,33±3,97
Lpla (cm)	17,5±2,92	24,96±3,80	31,55±3,27	32,77±1,95	36,03±1,67	41,2±5,29

Ccar: comprimento longitudinal da carapaça; Lcar: comprimento lateral da carapaça; Cpla: comprimento longitudinal do plastrão; Lpla: comprimento lateral do plastrão; DP: desvio-padrão.

Foram realizadas análises estatísticas correlacionando o Ccar e a massa dos indivíduos de um mesmo grupo. Pôde-se observar que o grupo 06, que inclui os animais com massa acima de 26kg, apresentou melhor correlação

entre a massa e o tamanho da carapaça ( $r=0,97$ ). Enquanto, o grupo 05 (massa entre 21 e 25kg) apresentou o menor coeficiente de correlação ( $r=0,34$ ), conforme demonstrado na Fig. 1.

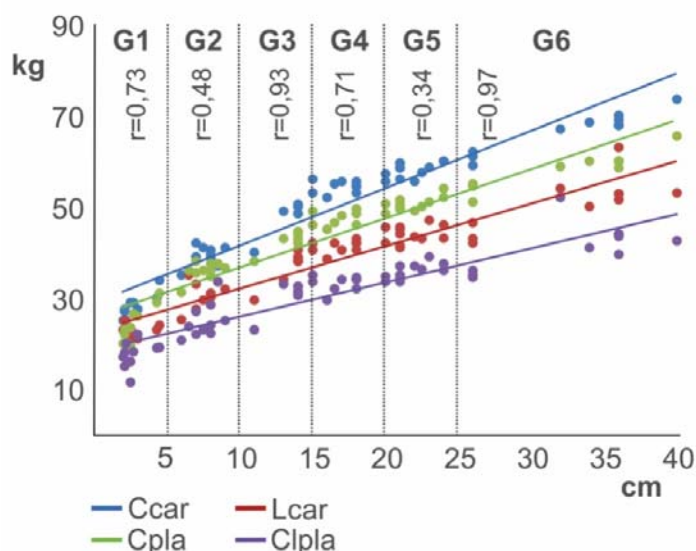


Figura 1. Representação gráfica da correlação entre o peso e as medidas biométricas dos indivíduos de *P. expansa*. Os animais foram divididos em grupos conforme o peso, em que G1, G2, G3, G4, G5 e G6, separados por barras verticais, representam os grupos. Os dados de peso foram correlacionados com as medidas: Ccar, comprimento retilíneo da carapaça (pontos azuis); Lcar, largura retilínea da carapaça (pontos vermelhos); Cpla, comprimento retilíneo do plastrão (pontos roxos); Lpla, largura retilínea do plastrão (pontos verdes). As retas representam as linhas de tendência de cada conjunto de dados. Os valores de r representam o coeficiente de correlação de Pearson entre as dimensões peso e Ccar.

Adicionalmente, foram calculados os coeficientes de alometria (b) e a constante de regressão (a), considerando-se os valores de peso e o Ccar de cada um dos grupos. Esses dados também foram utilizados para mensurar o fator de condição de cada grupo e podem ser utilizados como indicadores de bem-estar animal. De acordo com os dados apresentados na Tab. 2, todos os grupos apresentaram crescimento

alométrico negativo, apresentando valor de  $b < 3$ . O crescimento alométrico negativo indica que o incremento maior ocorre no peso, quando comparado ao tamanho. Não foi possível ser estipulada uma relação entre eles, porém todos os grupos encontravam-se abaixo do considerado fator de bem-estar ideal, em que b é igual a 3.

Tabela 2. Parâmetros das regressões lineares referentes às relações de peso e comprimento de *P. expansa* de criatório, Rio Branco/AC, 2015

Grupo	Equação da relação peso-comprimento	a	b
1	$W=0,0504 \times L^{1,2}$	0,0504	1,2
2	$W=0,1926 \times L$	0,1926	1
3	$W=0,0504 \times L^{1,2}$	0,0504	1,2
4	$W=0,013 \times L^{1,8}$	0,013	1,8
5	$W=0,047 \times L^{1,51}$	0,047	1,51
6	$W=0,0024 \times L^{2,26}$	0,00246	2,26

W: peso; L: comprimento da carapaça; a: antilog do coeficiente linear; b: coeficiente angular.

Foi observado que a média dos valores de hematócrito diminui conforme o tamanho dos animais aumenta (Fig. 1), com exceção da média dos animais do último grupo (acima de 26kg) que foi semelhante à média dos animais menores (grupos 1 e 2). A concentração média de proteína plasmática total de todos os indivíduos deste

experimento (n=60) foi de  $3,69\text{gdL}^{-1}$  ( $s^2=0,05$ ). A média dos valores da contagem total de leucócitos foi de  $51466\mu\text{L}$ . Os valores das médias da proteína plasmática total e o valor das médias dos leucócitos de cada grupo estão representados na Tab. 3.

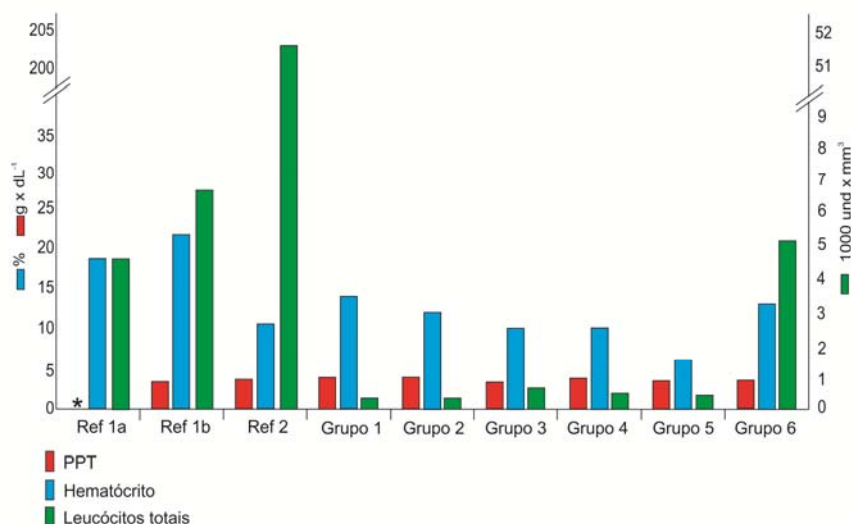


Figura 2. Parâmetros hematológicos de *P. expansa* dos grupos estudados e de referências anteriores. Os valores obtidos pelas análises de amostras sanguíneas foram comparados com trabalhos anteriores. Ref 1: Tavares-Dias *et al.*, 2009, *P. expansa* desnutridas; Ref 2: Tavares-Dias *et al.*, 2009, *P. expansa* saudáveis; Ref 3: Morselli *et al.*, 2016 *P. expansa*. Grupos 1, 2, 3, 4, 5 e 6 indicam dados coletados durante as análises realizadas neste trabalho. Barras azuis indicam a média dos valores de hematócrito; barras vermelhas indicam a média dos valores de proteína C; barras verdes indicam valores de leucócitos totais. \*Parâmetros não observados.

Tabela 3. Dados do Ht, das proteínas plasmáticas totais e da contagem total de leucócitos de *P. expansa* de criatório, Rio Branco/AC, 2015

	Grupo 01	Grupo 02	Grupo 03	Grupo 04	Grupo 05	Grupo 06
Média	Média	Média	Média	Média	Média	Média
DP	DP	DP	DP	DP	DP	DP
Ht	13,50±4,06	11,60±4,14	9,50±6,07	10,00±6,49	6,00±2,21	12,80±9,53
PPT	3,82±0,68	4,04±1,04	3,38±1,11	3,84±1,51	3,54±0,95	3,56±0,81
LT	68150±20724	63550±9152	41450±15246	46150±30841	40800±14682	48700± 21327

Ht: hematócrito; PPT: proteínas plasmáticas totais; LT: leucócitos totais; DP: desvio-padrão.

Os resultados da Análise de Variância (ANOVA) obtidos para as comparações dos três parâmetros hematológicos estudados comparados com a massa corporal não foram significativos com valores de  $P>0,05$  (hematócrito  $P=0,08$ , proteínas plasmáticas  $P=0,75$  e leucócitos  $P=0,15$ ). Indicando que não há correlação entre estes parâmetros. Isso demonstra que os animais apresentam estado de saúde semelhante, independentemente da massa corporal.

## DISCUSSÃO

Para selecionar uma medida em particular para representar o tamanho do corpo de um animal deve se considerar a biologia da espécie. Alguns autores sugerem que não existe padronização nos estudos biométricos em *P. expansa*, podendo ser usados tanto parâmetros de medidas retilíneas (Quintanilha *et al.*, 1998) quanto medidas curvilíneas (Soares, 1996).

Reis e Marco Jr. (2000) descreveram algumas relações entre massa corporal e idade de filhotes de *P. expansa* de criatório, onde todas as variáveis apresentaram elevado poder de predição para a massa corporal, sendo a largura retilínea da carapaça o melhor preditor ( $R^2=87,0\%$ ), e a largura curvilínea da carapaça ( $R^2=14,2\%$ ) o pior. Dessa forma, sabendo-se o tamanho do animal, pode-se prever o peso e a idade.

Neste trabalho, os dados se relacionam a todos os indivíduos agrupados, independentemente da faixa etária, sendo as melhores medidas relativas à massa corporal e aos comprimentos retilíneos da carapaça. Assim, embora as variáveis estejam relacionadas, não se pode afirmar a relação de dependência entre os valores, podendo ou não haver diferenças no tamanho e na massa corporal de acordo com a idade, considerando que os quelônios possuem diferentes taxas de crescimento ao longo da vida (Congdon e Gibbons, 1990). A maior taxa de crescimento destes animais ocorre entre o primeiro ano de vida até a fase sexualmente imatura em comparação aos sexualmente maduros (Bury, 1979; Onorato, 1996).

De acordo com Zug, 1991, não se recomenda que a massa corporal seja utilizada como parâmetro para determinar crescimento de quelônios, pois fatores ambientais e morfológicos tais como tipo e oferta de alimento, fecundidade, além de estruturas anatômicas que estão presentes na cavidade peritoneal, podem interferir na massa corporal do animal.

Com relação aos parâmetros hematológicos, pode-se ressaltar a importância da proporção de células vermelhas do sangue, representada pelo hematócrito (Ht) (Tavares-Dias *et al.*, 2009). O valor do Ht aumentado pode incorrer em uma maior dificuldade na circulação do fluxo sanguíneo, exigindo compensação cardíaca. Enquanto que, valores de Ht diminuídos são indicativos de anemia (Marcon *et al.*, 2008).

Campbell (2004) descreve o valor normal de Ht para os répteis entre 20 e 40%, podendo variar de acordo com a espécie, o local de coleta, procedimentos e técnicas de análise, condições sazonais de *habitat*, idade, gênero, estado nutricional, entre outros. Além desses, pode ocorrer diferenciação entre os valores de Ht de

animais de vida livre e de animais de cativeiro (Frair, 1977). Apesar da grande variação, em geral valores inferiores a 20% podem representar anemia e, quando superiores a 40%, podem representar hemoconcentração e/ou policitemia (Campbell, 2007).

Ao estudarem os valores hematológicos absolutos de tartarugas marinhas da espécie *Caretta caretta*, Pires *et al.* (2006) encontraram Ht de 33,12%, enquanto na espécie *Chelonia mydas*, Bolten e Bjorndal (1992) relataram Ht entre 34,2% e Santos *et al.* (2009) definem Ht de 29%, todos examinando animais aparentemente saudáveis. Em estudos com *P. expansa*, animais desnutridos apresentaram Ht de 18,4%, e indivíduos saudáveis de 25,1% (Tavares-Dias *et al.*, 2009). O valor médio de 10,56% encontrado neste trabalho sugere que os animais estejam anêmicos, já que, independentemente da espécie estudada, a literatura aponta valores muito superiores a este indicando normalidade (Fig. 2).

Estes resultados enfatizam a proposta de Rossini *et al.* (2010) que preconiza a importância da utilização de parâmetros hematológicos na avaliação da saúde de qualquer espécie, especialmente da *P. expansa*, tornando estes exames de extrema relevância para a conservação e a preservação dos quelônios, tanto em cativeiro como em ambiente natural.

O plasma sanguíneo é constituído principalmente por água e por uma variedade de substâncias importantes para o metabolismo que podem ser analisadas e, assim, fornecer informações sobre a situação do estado de nutrição do indivíduo (Marcon *et al.*, 2008; Tavares-Dias *et al.*, 2009). Dentre essas substâncias, encontram-se as proteínas plasmáticas, que são o principal indicador nutricional do indivíduo.

A concentração média de proteína plasmática total de todos os indivíduos deste experimento ( $n=60$ ) mostrou semelhança ao valor relatado por Goldberg *et al.* (2011), de  $3,9\text{gdL}^{-1}$ , encontrado em tartarugas marinhas (*Caretta caretta*) de vida livre, e ao valor relatado por Tavares-Dias *et al.* (2009), de  $3,5\text{gdL}^{-1}$ , encontrado em tartarugas da Amazônia (Fig. 2).

Entretanto, a concentração de  $3,69\text{gdL}^{-1}$  de proteína plasmática, encontrada neste trabalho, pode ser considerada baixo quando comparada

aos valores:  $4,1\text{gdL}^{-1}$  (Bolten *et al.*, 1992);  $6,5\text{gdL}^{-1}$  (Pires *et al.*, 2006), ambos na espécie *Caretta caretta*; e com o valor  $4,32\text{gdL}^{-1}$  na espécie *Chelonia mydas* (Aguirre *et al.*, 1995). Geralmente níveis baixos de proteínas plasmáticas estão associados à má nutrição, mas outros fatores devem ser considerados, como distúrbios de metabolismo, além da técnica utilizada, já que, segundo Pires *et al.* (2006), existem diferenças quando se compara os resultados obtidos pelas técnicas de análise colorimétrica automatizada e de refratometria. Esse motivo impede a padronização dos valores intraespecíficos, sendo a comparação entre espécies apenas referencial.

A análise dos leucócitos indica o estado imunológico dos indivíduos, já que essas células são responsáveis pela resposta imune. Pires *et al.* (2006) encontraram o valor  $3656\mu\text{L}$  na espécie *Caretta caretta* e Santos *et al.*, (2009) relataram o valor  $3553,5\mu\text{L}$  para a espécie *Chelonia mydas*. Na espécie *P. expansa*, Tavares-Dias *et al.* (2009) relataram o valor de  $6701\mu\text{L}$  para animais saudáveis e  $4616\mu\text{L}$  para animais desnutridos. Quando trabalharam com a espécie *Chelonia mydas*, Wood e Ebanks (1984) encontraram leucócitos entre  $38500\mu\text{L}$ , em concordância com o resultado encontrado neste trabalho, que foi de  $51466\mu\text{L}$ .

O aumento no número de leucócitos pode ser patológico e estar relacionado com processos infecciosos e parasitários; pode ocorrer também após uma situação de estresse e traumatismos (Jacobson *et al.*, 1991), ou ainda estar relacionado às diferenças na técnica de contagem devido ao curto período de tempo para análise das amostras com sangue heparinizado, o que acarreta agregação entre trombócitos e leucócitos (Campbell, 1996). Acredita-se que houve influência da manipulação ou de algum outro fator extrínseco nos resultados da contagem total dos leucócitos, já que os animais analisados aparentavam boa saúde, mas, embora sejam de cativeiro, não estão habituados ao manejo.

De modo geral, a saúde de animais de cativeiro está relacionada à situação imposta pelo manejo,

incluindo tipo de alimentação, qualidade da água e número de animais mantidos no mesmo ambiente, e essa influência pode ser individual ou coletiva. Os animais também podem estar apresentando problemas relacionados a saúde com sinais e sintomas leves ou inespecíficos que precedem uma doença, sem percepção imediata. Assim, devido à ausência de padronização dentro das espécies, a comparação dos índices hematológicos obtidos neste estudo com aqueles obtidos na literatura, mesmo que para espécies diferentes representam grande importância para o conhecimento.

## CONCLUSÃO

Os valores encontrados neste trabalho são sugestivos de alterações, mas não são suficientes para conclusão de diagnóstico. Mesmo considerando o estresse do manejo como fator determinante na alteração dos resultados, a anemia pode estar relacionada com a leucocitose e ser indicativa de infestação parasitária, já que os animais estão aglomerados, o que facilita a contaminação. O fato de não apresentarem desnutrição, conforme o valor de proteínas plasmáticas totais, não é indicativo de manejo alimentar correto. Deve-se considerar a frequência e a qualidade do alimento oferecido, considerando que eles não procuram o alimento livremente. Esses resultados são sinais patológicos e devem ser avaliados de forma individual, levando-se em conta as outras variáveis que podem alterá-los, como idade e gênero, por exemplo. Portanto, para excluir ou confirmar uma patologia, é necessário, além de avaliar valores hematológicos, relacionar o estado clínico individual ou do grupo de animais e, posteriormente, iniciar uma terapia, seja preventiva ou terapêutica. Considerando que estudos sobre os valores hematológicos em tartarugas da Amazônia são raros, este trabalho contribui com resultados que poderão ser utilizados para nortear outras pesquisas, assim como na pré-avaliação para manejo e/ou reintrodução de animais na natureza ou manutenção das boas condições no próprio cativeiro.

## REFERÊNCIAS

- AGUIRRE, A.A.; BALAZS, G.H.; SPRAKER, T.R.; GROSS, T.S. Adrenal e hematological responses to stress in juvenile green turtles, *Chelonia mydas*, with and without fibropapilomas. *Physiol. Zool.*, v.68, p.831-854, 1995.
- ALMOSNY, N.R.P.; MONTEIRO, A.O. Patologia clínica. In: CUBAS, Z.; SILVA, J.C.R.; CATÃO-DIAS, J.L. *Tratado de animais selvagens*. São Paulo: Roca, 2007. p.939-966.
- ARMOND, F.N. *Aspectos alimentares e do parasitismo em podocnemis expansa de ambiente natural e cativeiro comercial no estado de Tocantins*. 2008. 163f. Dissertação (Mestrado em Ciências do Ambiente) - Universidade Federal do Tocantins, Palmas, TO.
- 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. *J. Wildl. Dis.*, v.28, p.407-413, 1992.
- 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*). *Am. J. Vet. Res.*, v.53, p.2224-2227, 1992.
- BURY, R.B. Population ecology of freshwater turtles. In: HARLESS, M.; MORLOCK, H. *Turtles: perspectives and research*. New York: John Wiley and Sons, 1979. 695p.
- CAMPBELL, T.W. Clinical pathology. In: MADER, D.R. *Reptile medicine and surgery*. Philadelphia: W.B. Saunders, 1996. p.248-257.
- CAMPBELL, T.W. Hematologia de répteis. In: THRALL M.A. (Ed.). *Hematologia e bioquímica clínica veterinária*. São Paulo: Roca, 2007. [p.215-247].
- CAMPBELL, T.W. Hematology of lower vertebrates. In: ANNUAL MEETING OF THE AMERICAN COLLEGE OF VETERINARY PATHOLOGISTS, 55.; ANNUAL MEETING OF THE AMERICAN SOCIETY OF CLINICAL PATHOLOGY, 39. [Proceedings...]. Ithaca, NY: Veterinary International Information Service, 2004, p.1104-1214.
- CONGDON, J.D., GIBBONS, J.W. The evolution of turtle life histories. In: GIBBONS, J.W. *Life history and ecology of the slider turtle*. Washington: Smithsonian Institution Press, 1990. p.45-54.
- FALCE, M.C.L.B. *Hematologia de répteis: revisão bibliográfica*. 2009. 53f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização). Instituto Qualittas, Campinas, SP.
- FRAIR, W. Turtle red blood cell packed volumes, sizes, and numbers. *Herpetologica*, v.33, p.167-190, 1977.
- FROESE, R. Cube law, condition factor and weight-length relationships: history, meta-analysis and recommendations. *J. Appl. Ichthyol.* v.22, p.241-253, 2006.
- GOLDBERG, D.W.; WANDERLINDE, J.; FREIRE, I.M.A. *et al.* Serum biochemistry profile determination for wildlogger head sea turtle nesting in Campos dos Goytacazes, Rio de Janeiro, Brazil. *Ciênc. Rural*, v.41, p.143-148, 2011.
- INTERNATIONAL Union for Conservation of Nature and Natural Resources. Red list of threatened species, 2016. Available in: <www.redlist.org>. Accessed in: 10 Feb 2016.
- JACOBSON, E.R.; GASKIN, J.M.; BROWN, M.B. *et al.* Chronic upper respiratory tract disease of free-ranging desert tortoises (*Xerobates agassizii*). *J. Zool. Wildl. Med.*, v.27, p.296-316, 1991.
- MALVASIO, A.; SOUZA, A.M.D.; FERREIRA-JUNIOR, P.D. *et al.* Temperatura de incubação dos ovos e granulometria dos sedimentos das covas relacionadas a determinação sexual em *Podocnemis sexpansa* (Schweigger, 1812) e *Podocnemis sunifilis* (Troschel, 1848) (Testudines, Pelomedusidae). *Public. Avulsas Inst. Pau-Brasil*, v.8, p.11-25, 2002.
- MARCON, J.L.; SILVA, M.G.; BATISTA, G.S. *et al.* Fisiologia e bioquímica de quelônios e suas implicações para o manejo e criação em cativeiro. In: ANDRADE, P.C.M. (Ed.). *Criação e manejo de quelônios no Amazonas*. 2.ed. Manaus: Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, 2008. p.193-221.



- MENEZES, S.R. Patologias induzidas por erros de manejo. *Anim. Pet.*, v.2, p.16, 2000.
- MORSELLI, M. E. P. Implicações sanitárias e genéticas como elementos de estudo para reintrodução da *Podocnemis expansa* na natureza. Tese (Doutorado) - Universidade Federal do Acre - Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade e Biotecnologia da Rede Bionorte. Rio Branco, 2016.
- NATT, M.P.; HERRICK, C.A. A new blood diluents for counting the erythrocytes and leucocytes of the chicken. *Poult. Sci.*, v.31, p.735-738, 1952.
- ONORATO, D. The growth rate and age distribution of *sternotherus minor* at rainbow rum, Florida. *J. Herpetol.*, v.30, p.301-306, 1996.
- PIRES, T.T.; ROSTAN, G.; GUIMARÃES, J.E. Hemograma e determinação de 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. *Braz. J. Vet. Res. Anim. Sci.*, v.43, p.348-353, 2006.
- QUINTANILHA, L.C.; LUZ, V.L.F.; CANTARELLI, V.H. et al. Influência do nível de proteína bruta nas rações formuladas sobre o crescimento de filhotes de *Podocnemis expansa* (tartarugas da Amazônia) em condições controladas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOLOGIA, 22., Recife. *Anais...* Recife: Sociedade Brasileira de Zoologia, 1998. p.270. (Resumos).
- REIS, A.P.; MARCO JR., P. Análise morfométrica de filhotes da tartaruga da Amazônia *Podocnemis expansa* (Schweigger, 1812) em criatórios comerciais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOLOGIA, 23., Cuiabá. *Anais...* Cuiabá: Sociedade Brasileira de Zoologia, 2000. p.523.
- ROSSINI, M.; BLANCO, P.A.; MARÍN, E. et al. Hematological values of post-laying arrau turtle (*Podocnemis expansa*) in the Orinoco River, Venezuela. *Res. Vet. Sci.*, v.92, p.128-131, 2010.
- SANTOS, M.R.D.; FERREIRA, L.S. et al. Valores hematológicos de tartarugas marinhas *Chelonia mydas* (Linnaeus, 1758) juvenis selvagens do arquipélago de Fernando de Noronha, Pernambuco, Brasil. *Braz. J. Vet. Res. Anim. Sci.*, v.46, p.491-499, 2009.
- SOARES, M.F.G.S. Biometria de fêmeas de *Podocnemis expansa* (Testudines, Pelomedusidae) em atividade de desova no rio Guaporé, Rondônia, Brasil. *Acta Biol. Leopoldensia*, v.18, p.93-101, 1996.
- SPARRE, P., URSIN, E. AND VENEMA, S.C. Introduction to tropical fish stock assessment. Part 1. Manuel. *FAO Fisheries Technical Paper*. n.306.v.1. Rome, FAO. 337 p, 1989
- TAVARES-DIAS, M.; OLIVEIRA JUNIOR, A.A.; SILVA, M.G. et al. Comparative hematological and biochemical analysis of giant turtle from the Amazon farmed in poor and normal nutritional conditions. *Vet. Arh.* v.79, p.601-610, 2009.
- WOOD, F.E; EBANKS, G. Blood cytology and hematology of green sea turtle, *Chelonia mydas*. *Herpetologica*, v.40, p.331-336, 1984.
- ZUG, G.R. Age determination in turtles. *Herpetol. Circ.*, v.20, p.28, 1991.