

IMPLICAÇÕES SOBRE A FORMA E TAMANHO DO CRÂNIO DE *Trachemys dorbigni* (EMYDIDAE, TESTUDINES) COM BASE EM MORFOMETRIA GEOMÉTRICA

PRISCILA ROCKENBACH PORTELA¹; RÓGER JEAN OLIVEIRA²; CÉSAR JAEGER DREHMER³; ANA LUÍSA SCHIFINO VALENTE⁴; JOSÉ EDUARDO FIGUEIREDO DORNELLES⁵

¹Aluna do Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal, UFPel – priscila.rportela@gmail.com

²Aluno do Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal, UFPel – roger20j@hotmail.com

³Professor no Departamento de Ecologia, Zoologia e Genética, UFPel – cjaeger@terra.com

⁴Professor no Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal, UFPel - schifinoval@hotmail.com

⁵Professor no Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal, UFPel - jefdornelles@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

Trachemys dorbigni, conhecida popularmente como Tigre-d'água, é uma tartaruga de água doce que ocorre naturalmente na região sul do Brasil, norte da Argentina, Uruguai e Paraguai. Possui característica coloração verde-oliva com manchas amarelas-laranjas na carapaça e cabeça, as quais tendem a se tornar mais escuras a medida que se tornam adultas, sendo os machos totalmente melânicos. Seu tamanho é em média de 18,24cm nas fêmeas e 16,32cm em machos (comprimento da carapaça), sendo esta diferença de tamanho uma importante característica de dimorfismo sexual para a espécie (FAGUNDES, 2010).

A anatomia crâniana de *T. dorbigni* foi estudada por SOUZA et al. (2000) descrevendo também a osteologia pós-craniana. Neste estudo foram abordados dados sobre sua osteologia de uma forma geral. Aspectos referentes às diferentes formas do crânio em espécies de quelônios, conforme já abordado por outros autores (BEVER, 2009; JONES et al, 2012), ainda não foram estudados para *T. dorbigni*.

As técnicas de morfometria geométrica são muito utilizadas na pesquisa para avaliar de maneira estatística variações morfológicas nas estruturas biológicas em relação às demais variáveis que podem estar relacionadas, como por exemplo: idade, sexo, população, localização, grupo taxonômico, etc.

Neste estudo, o objetivo foi investigar as diferenças morfológicas do crânio de *T. dorbigni* implicadas ao dimorfismo sexual e às variações de tamanho dos indivíduos.

2. METODOLOGIA

O presente trabalho foi realizado com 60 crânios de *Trachemys dorbigni*, 23 machos e 37 fêmeas, da Coleção Herpetológica do Laboratório de Zoologia de Vertebrados da Universidade Federal de Pelotas, todos procedentes do sul do Rio Grande do Sul, das cidades de Rio Grande, Pelotas e Capão do Leão.

Foram estipulados conjuntos de *landmarks* para as vistas dorsal, ventral e lateral (Figura 1). Os crânios foram fotografados com uma câmera digital Nikon Coolpix L830 pela vista dorsal, lateral e ventral. As imagens foram organizadas digitalmente em listas utilizando o *software* TPSUtil® (ROHLF, 2004). O conjunto de *landmarks* de cada fotografia foi digitalizado no *software* TPSdig2® (ROHLF, 2005).

Para as análises se assumiu simetria bilateral dos crânios, estipulada pela média entre os dois lados para cada *landmark*, evitando assim a interferência dos efeitos de assimetria (CORTI; ROHLF, 2001). Nos casos em que a desarticulação óssea impossibilitou a determinação de *landmarks*, estimou-se suas posições a partir das coordenadas médias do material amostrado.

Aplicou-se a *Generalized Procrustes Analysis* (GPA) para eliminar os fatores de tamanho, posição e rotação dos crânios, obtendo como resultado apenas os resíduos de forma.

Para as análises estatísticas foram realizadas o teste de Análise de Variância Multivariada (MANOVA), Análise de Componentes Principais (PCA) e regressão linear simples utilizando os softwares MorphoJ e RStudio®.

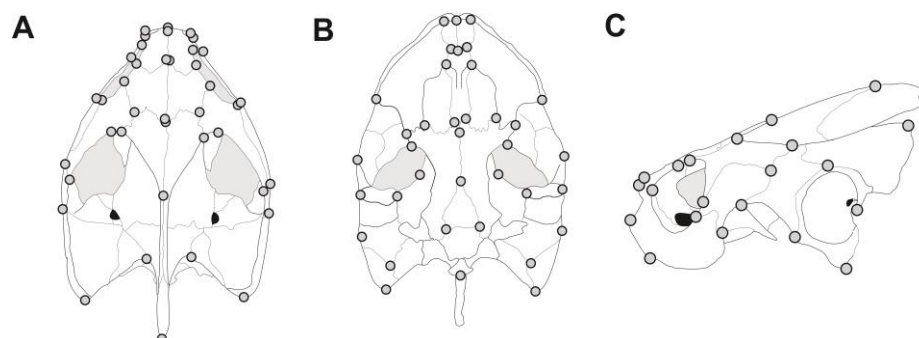


Figura 2 – *Landmarks* para crânio de *Trachemys dorsibignii* nas vistas dorsal (A), ventral (B) e lateral (C).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da MANOVA apresentaram $p < 0,05$ em todas as vistas analisadas (dorsal: $p < 0,0001$; lateral: $p < 0,0002$; ventral: $p < 0,0001$). Tais resultados corroboram que há diferença estatisticamente significativa na forma craniana entre as amostras de machos e fêmeas analisados neste estudo (Tabela 1).

Tabela 1 – Análise de Variância Multivariada das variáveis de forma entre machos e fêmeas de *Trachemys dorsibignii*. Graus de liberdade (Df); soma dos quadrados (SS); quadrados médios (MS); Valor de F (F); valor de P (P).

| | Df | SS | MS | F | P |
|---------|----|----------|-----------|--------|-------|
| Dorsal | | | | | |
| Sexo | 1 | 0,015474 | 0,0154740 | 4,6445 | <0,05 |
| Resíduo | 56 | 0,186575 | 0,0033317 | | |
| Ventral | | | | | |
| Sexo | 1 | 0,007603 | 0,0076033 | 4,4545 | <0,05 |
| Resíduo | 56 | 0,095585 | 0,0017069 | | |
| Lateral | | | | | |
| Sexo | 1 | 0,02230 | 0,0223009 | 4,1045 | <0,05 |
| Resíduo | 56 | 0,29883 | 0,0054333 | | |

Em geral, a PCA das coordenadas de marcos anatômicos sobrepostos não ilustra uma separação total entre os sexos, apesar dos grupos como um todo não apresentarem sobreposição total dos indivíduos e haver uma tendência de agrupar em determinadas regiões dos gráficos. Na vista dorsal, as CP1 (22.2%) e CP2 (15%) juntas explicaram 37,14% da variação da forma, na ventral as CP1 (17.7%) e CP2

(11.7%) explicaram 29,3% e na lateral a CP1 (22.1%) e a CP2 (11.9%) explicaram 36,96%.

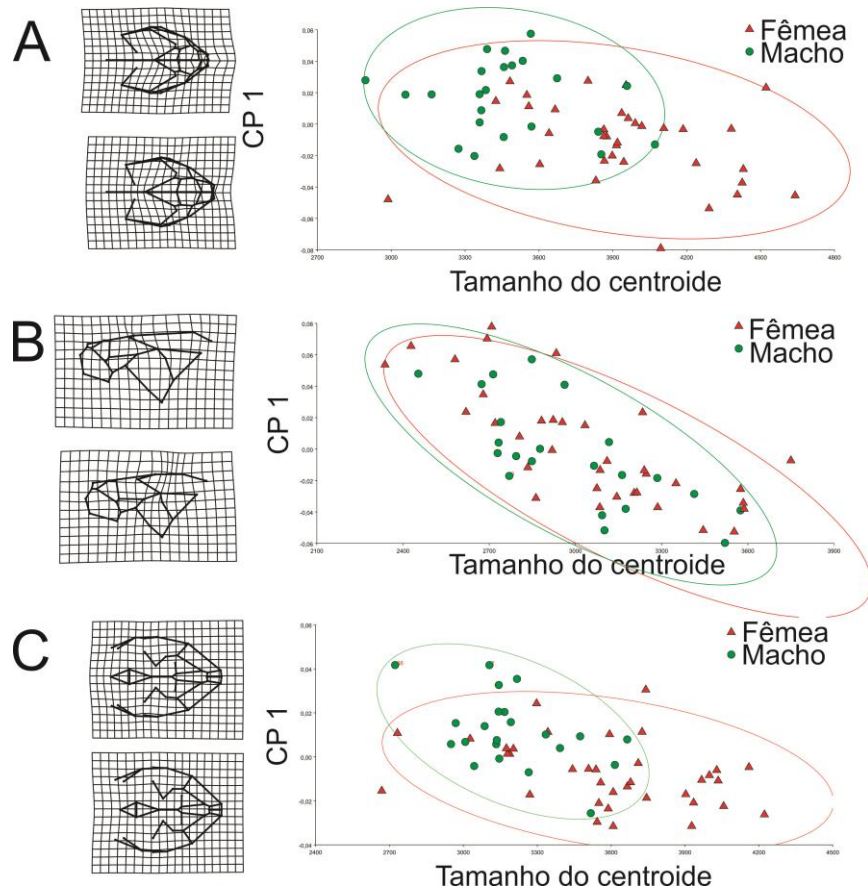


Figura 2 – Gráfico de dispersão (regressão linear) das vistas dorsal (A), lateral (B) e ventral (C). Elipses de confiança de 95%.

A análise de regressão montada a partir do tamanho do centroide e a CP1 indicou, para a vista lateral, uma clara relação entre forma e tamanho craniano (Figura 2-B). Já nas vistas dorsal e ventral, pode-se observar considerável relação entre forma, tamanho e sexo (Figura 2-A e 2C).

Indivíduos maiores (geralmente fêmeas) apresentam a forma craniana mais ligada aos valores negativos das CP1: rostrum encurtado e largo (vista dorsal), crista occipital projetada mais posteriormente, basisfenoide ligeiramente maior que o basioccipital, parte anterior do par de pré-frontais com formato arredondado (vista ventral), perfil craniano levemente mais alto (pela vista lateral).

Os indivíduos menores, geralmente machos porém representado também por fêmeas menores, possuem forma direcionada aos valores positivos das CP1: machos o *rostrum* estreito e longilíneo, padrão craniano relativamente mais largo lateralmente e mais anguloso na região do quadradojugal, posição dos côndilos mandibulares relativamente mais medial, contorno dorsal do crânio mais “achatado” pela vista lateral.

A forma do *rostrum* tem sido amplamente discutida e considerada um importante caráter sexualmente dimórfico em várias espécies de *Trachemys* (MOLDOWAN et al, 2016). Estudos de dimorfismo sexual mostraram que machos possuem o focinho mais pontudo e alongado quando comparado ao das fêmeas, bem como o presente trabalho.

Levando em consideração as análises de regressão, foi constatada clara relação sexo/tamanho/forma. Entretanto, a amostra das fêmeas se distribuíram no

gráfico de forma ampla, com as elipses de confiança abrangendo quase totalmente as elipses referente aos machos, o que traz a possibilidade das variações morfológicas constatadas como dimorfismo sexual para outras espécies estarem mais ligadas ao tamanho (ou até mesmo a desenvolvimento ontogenético) dos indivíduos do que ao sexo unicamente. Porém em virtude das fêmeas serem as únicas a alcançarem determinados tamanhos, características inferidas às fêmeas podem ser consideradas exclusivas.

4. CONCLUSÕES

Com base nos resultados obtidos neste trabalho pode-se concluir que há significativo dimorfismo sexual na forma do crânio de *T. dorbigni*, tendo indivíduos maiores (fêmeas) características exclusivas e os menores, compartilhando características entre fêmeas menores e machos.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BEVER, G. S. The postnatal Skull of the Extant North American Turtle *Pseudemys texana* (Cryptodira: Emydidae), With Comments on the Study of Discrete Intraspecific Variation. **Journal Of Morphology**, Philadelphia, v. 270, n. 1, p. 97-128, 2009.
- CORTI, M.; ROHLF, F.J. Chromosomal speciation and phenotypic evolution in the house mouse. **Biological Journal Linnean Society**, Londres, n. 73, p. 99–112, 2001.
- FAGUNDES, C. K.; BAGER, A.; CECHIN, S.T. Z. *Trachemys dorbigni* in anthropic environment in southern Brazil: I) Sexual size dimorphism and population estimates. **Herpetological Journal**, Londres, v. 20, p. 185-193, 2010.
- JONES, M. E. H. et al. The head and neck anatomy of sea turtles (Cryptodira: Chelonioidae) and skull shape in testudines. **PLoS ONE**, San Francisco, v. 7, n. 11, p. 1-28, 2012.
- MOLDOWAN, P. D.; BROOKS, R. J.; LITZGUS, J. D. Quantification of cranial and tomiodont dimorphism in Testudines using the Midland Painted Turtle, *Chrysemys picta marginata*. **Zoomorphology**, Berlin, v. 135, n. 4, p. 499-510, 2016.
- NISHIZAWA, H. M. et al. Differences in the skull morphology between juvenile and adult green turtles: implications for the ontogenetic diet shift. **Current Herpetology**, Quioto, v. 29, n. 2, p. 97-101, 2010
- ROHLF, F.J. **tpsUtil**, file utility program, version 1.26. Department of Ecology and Evolution, State University of New York at Stony Brook. 2004.
- ROHLF, F.J. **tpsDig**, digitize landmarks and outlines, version 2.04. Department of Ecology and Evolution, State University of New York at Stony Brook. 2005.
- SOUZA, A. M. de; MALVASIO, A.; LIMA, L. A. B. Estudo do esqueleto em *Trachemys dorbigni* (Duméril & Bibron) (Reptilia, Testudines, Emydidae). **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, v. 4, n. 17, p. 1041-1063, 2000.