

ONTOGENIA DOS OSSOS DO CRÂNIO EM *Caiman yacare* DAUDIN, 1802 (CROCODYLIA, ALLIGATORIDAE)

LIMA, F. C.¹; SANTOS, L. A. Q.¹; VIEIRA, L. G.¹; IASBECK, J. R.^{1*}; SILVA-JUNIOR, L. M.¹; COUTINHO, M. E.²

RESUMO: No Brasil existem seis espécies de crocodilianos pertencentes a família Alligatoridae, dentre eles o *Caiman yacare* (jacaré-do-Pantanal), espécie com altíssimo potencial para a exploração zootécnica merecendo, devido sua singular representatividade, estudos adicionais que forneçam informações acerca de sua biologia. Assim, o propósito do presente trabalho foi estabelecer etapas normais da seqüência de ossificação do crânio em *C. yacare*, nos diferentes estágios de formação pré-natal. Os embriões foram submetidos à técnica de diafanização e coloração dos ossos. O crânio não apresenta ossificação aparente até o vigésimo quarto dia. Com 27 dias o primeiro elemento ósseo a apresentar retenção do corante foi o osso pterigóideo. Posteriormente, aos 30 dias, os ossos jugal, palatino, quadrado, maxila e dentário apresentaram centros de ossificação. Ao trigésimo terceiro dia observou-se um conspícuo avanço no processo de ossificação. Os ossos lacrimal, pós-orbital, pré-maxila, esplênio, basioccipital, basisfenóide, pré-frontal, esquelomaxilar, ectopterigóideo, angular, suprangular e aparelho hióide começaram sua ossificação neste estágio. Aos 33 dias o osso frontal ainda era inconspícuo, mas apresentou retenção de corante no contorno da órbita. A ossificação do nasal e quadradojugal começou aos 36 dias e dos ossos articular, coronóide, supraoccipital e parietal aos 39, mas esse último apenas com centros de ossificação nos contornos laterais. Com o avanço do processo de ossificação em todo o crânio, aos 45 dias é possível observar a delimitação de uma grande fontanela entre o frontal e o parietal, que se ossifica gradativamente até que aos 57 dias se fecha. Com 51 dias as aberturas temporais estão totalmente delimitadas e o osso supraciliar apresenta pela primeira vez em centro de ossificação.

Palavras-chave: Crocodilianos, esqueleto, ossificação, alizarina.

INTRODUÇÃO

Os jacarés são tetrapodes descendentes da mesma linhagem que produziu os dinossauros e as aves (Archosauromorpha) (DA SILVEIRA, 2003; MACIEL et al., 2003 ; POUGH; JANIS; HEISER, 2003; STORER et al., 2005).

Estas foram as primeiras formas de vida que habitaram exclusivamente a terra firme. Representam um dos principais grupos amniotas, cuja classificação é baseada essencialmente nas fenestrações da região temporal do crânio (RIPPEL, 1999; HILL, 2005; RICHMAN; BUCHTOVA; BOUGHNER, 2006). Em estudos de filogenética molecular, tartarugas estão intimamente relacionadas com os crocodilianos e aves (HEDGES; POLING, 1999; RIPPEL, 1999; CAO et al., 2000; MATSUDA et al., 2005). Tais relações

¹ Laboratório de Pesquisa em Animais Silvestres (LAPAS), Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia, Av. Amazonas, nº 2245, Jardim Umuarama, Uberlândia-MG, Brasil, CEP: 38405-302. E-mail: quagliatto@famev.ufu.br.

² RAN/IBAMA, Brasil.

íntimas significam que, provavelmente, as tartarugas perderam suas fenestrações temporais durante o curso da evolução (RICHMAN; BUCHTOVA; BOUGHNER, 2006).

O conhecimento do critério biológico de uma espécie é de conspícua importância para o entendimento de sua ontogenia. Assim, o propósito do presente trabalho foi estabelecer etapas normais da formação da seqüência de ossificação do crânio em *Caiman yacare*, nos diferentes estágios de formação pré-natal.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram coletados embriões de *C. yacare* adquiridos no período de desova de janeiro de 2007, na área de reprodução (19°34'35"S e 56°14'48" W) protegida pelo RAN/IBAMA. Os embriões foram retirados dos ovos, fixados em solução de formol a 10%, e submetidos à técnica de diafanização com hidróxido de potássio e coloração dos ossos com alizarina red S, seguindo o método de Davis e Gore (1936).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O crânio de *C. yacare* não apresenta ossificação aparente até o vigésimo quarto dia. Rieppel (1993) descreveu a ossificação em *A. mississippiensis* a partir do vigésimo sexto dia de incubação, onde a maxila já apresenta uma boa retenção do corante.

Com 27 dias o primeiro elemento a se ossificar em *C. yacare* foi o osso pterigóideo, sendo este aos 28 dias em *A. mississippiensis*, período ainda com destaque para a mineralização da porção anterolateral da maxila e a face dorsal do osso suprangular. Neste, aos 29 dias a órbita já está demarcada com os ossos pós-orbital e triangular formando seu contorno posterodorsal. O quadrado jugal é visualizado pela primeira vez abaixo do osso quadrado, na face anterolateral. Lacrimal, pré-frontal, dentário, suprangular e triangular já podem ser identificados. Não existe a indicação da presença dos ossos nasal e parietal (RIEPEL, 1993).

Aos 30 dias, os ossos jugal, palatino, quadrado, maxila e dentário apresentaram centros de ossificação em *C. yacare*. Rieppel (1993) relatou a ossificação dos ossos jugal, palatino e maxila aos 29 dias. O osso jugal descreve primeiro um corno posteroventral na órbita e a maxila uma fina faixa mineralizada acima do lábio. Este autor relatou não haver variações significativas no processo de ossificação nos dias 30 e 31, mas verificou que a órbita já se encontra bem definida aos 32 dias.

Ao trigésimo terceiro dia observou-se um conspícuo avanço no processo de ossificação de *C. yacare*. Os ossos lacrimal, pós-orbital, pré-maxila, esplênio, basioccipital, basisfenóide, pré-frontal, esquamosal, ectopterigóideo, angular, suprangular e aparelho hióide começaram sua ossificação neste estágio. O esquamosal em *A. mississippiensis* é visível a partir do trigésimo segundo dia (RIEPEL, 1993).

Para *C. yacare*, aos 33 dias o osso frontal ainda era inconspícuo, mas apresentou retenção de corante no contorno da órbita. A ossificação do nasal e quadradojugal começou aos 36 dias e dos ossos articular, coronóide,

supraoccipital e parietal aos 39, mas esse último apenas com centros de ossificação nos contornos laterais.

Com 38 dias o nasal começa a ossificação, mas ainda sem a presença dos parietais. Jugal, pós-orbital e esquamosal continuam se desenvolvendo outrora ainda não na se articulam entre si no crânio de *A. mississippiensis*. Com 41 dias os parietais começam sua ossificação. Com 44 dias a frontanela entre os nasais e frontais ainda persiste sendo este último unido entre si por uma sutura na porção média do crânio (RIEPPPEL, 1993).

Com o avanço do processo de ossificação em todo o crânio de *C. yacare*, aos 45 dias é possível observar a delimitação de uma grande fontanela entre o frontal e o parietal, que se ossifica gradativamente até que aos 57 dias se fecha. Com 51 dias as aberturas temporais estão totalmente delimitadas e o osso supraciliar apresenta pela primeira vez em centro de ossificação.

Rieppel (1993) cita com 44 dias o início da ossificação do vômer e sua fusão com a maxila aos 47 dias. Com 50 dias continua o desenvolvimento gradual dos elementos ósseos da coana.

Richman e colaboradores (2006) cita a presença de dois ossos extranumerários em alguns animais; o ectopterigoidal e o septomaxila. Este último relaciona-se com o ducto nasolacrimal e com os ossos pramaxila e nasal. Ele foi perdido pela maioria dos animais, mas ainda persiste em alguns répteis, outrora não foram relatados em *C. yacare* (RICHMAN et al., 2006)

REFERÊNCIAS

CAO, Y.; SORENSON, M. D.; KUMAZAWA, Y.; MINDELL, D. P.; HASEGAWA, M. Phylogenetic position of turtles among amniotes: evidence from mitochondrial and nuclear genes. **Gene**, Amsterdam, v. 259, p. 139–148, 2000.

DA SILVEIRA, R. Avaliação Preliminar da Distribuição, Abundância e da Caça de Jacarés no Baixo Rio Purus. In: DEUS, C. P.; DA SILVEIRA, R.; PY-DANIEL, L. H. R. (org.). **Piagaçu-Purus: Bases Científicas para a Criação de uma Reserva de Desenvolvimento Sustentável**. Manaus: Instituto de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá, 2003, v. 01, p. 61-64.

HEDGES, S. B.; POLING, L. L. A Molecular Phylogeny of Reptiles. **Science**, London, v. 283.5404, 1999, p. 998.

HILL, R. Integration of morphological data sets for phylogenetic analysis of amniota: The importance of integumentary characters and increased taxonomic sampling. **Systematic Biology**, Washington, v. 54, n. 4, p. 530-547, 2005.

MACIEL, F. R.; LOGATO, P. V. R.; FIALHO, E. T.; FREITAS, R. T. F.; ALEIXO, V. M. Coeficiente de digestibilidade aparente de cinco fontes energéticas para o jacaré-do-Pantanal (*Caiman yacare*, Daudin, 1802). **Ciência Agrotécnica**, Lavras, v. 27, n. 3, p. 675-680, 2003.

MATSUDA, Y.; NISHIDA-UMEHARA, C.; TARUI, H.; KUROIWA, A.; YAMADA, K.; ISOBE, T.; ANDO, J.; FUJIWARA, A.; HIRAO, Y.; NISHIMURA, O.; ISHIJIMA, J.; HAYASHI, A.; SAITO, T.; MURAKAMI, T.; MURAKAMI, Y.;

KURATANI, S.; AGATA, K. Highly conserved linkage homology between birds and turtles: Bird and turtle chromosomes are precise counterparts of each other. **Chromosome Research**, Oxford, v. 13, p. 601–615, 2005.

POUGH, F. H.; JANIS, C. M.; HEISER, J. B. **A Vida dos Vertebrados**. 3 ed. São Paulo: Atheneu. 2003. 699 p.

RICHMAN, J. M.; BUCHTOVA, M.; BOUGHNER, J. C. Comparative ontogeny and phylogeny of the upper jaw skeleton in amniotes. **Developmental Dynamics**, New York, v. 235, p. 1230–1243, 2006.

RIEPPEL, O. Studies on skeleton formation in reptiles, III. Patterns of ossification in the skeleton of *Lacerta vivipara* Jacquin (Reptilia, Squamata). **Fieldiana (Zoology)** 1437: 1-25, 1992.

RIEPPEL, O. Studies of skeleton formation in reptiles. v. Patterns of ossification in the skeleton of *Alligator mississippiensis* DAUDIAN (Reptilia, Crocodylia). **Zoological Journal of the Linnean Society**, London, v. 109, p. 301-325, 1993.

RIEPPEL, O. Turtele as diapsid reptiles. **Zoologica Scripta**, Stockholm, v. 29, n. 3, p. 199-212. 1999.

STORER, T. I.; USINGER, R. L.; STEBBINS, R. C.; NYBAKKEN, J. W. **Zoologia geral**. 6 ed. São Paulo: Companhia Editora Nacional. 2005. 816 p.