



Mastozoología Neotropical

ISSN: 0327-9383

ulyses@cenpat.edu.ar

Sociedad Argentina para el Estudio de los
Mamíferos
Argentina

FIUZA DE CASTRO LOGUERCIO, MARIANA
RECONSTRUÇÃO TRIDIMENSIONAL DA LOCOMOÇÃO EM *Hydrochoerus hydrochaeris*
(LINNAEUS, 1766) (RODENTIA, CAVIIDAE)
Mastozoología Neotropical, vol. 17, núm. 2, julio-diciembre, 2010, pp. 397-398
Sociedad Argentina para el Estudio de los Mamíferos
Tucumán, Argentina

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=45717021020>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais artigos
- Home da revista no Redalyc

redalyc.org

Sistema de Informação Científica

Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe, Espanha e Portugal

Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto

RESÚMENES DE TESIS

RECONSTRUÇÃO TRIDIMENSIONAL DA LOCOMOÇÃO EM *Hydrochoerus hydrochaeris* (LINNAEUS, 1766) (RODENTIA, CAVIIDAE)

Tesis de Doctorado (137 pp.) defendida el **04 de Septiembre de 2009** por **MARIANA FIUZA DE CASTRO LOGUERCIO** <mfcloguercio@yahoo.com.br>. **Lugar:** Laboratório de Zoologia de Vertebrados – Tetrapoda, Departamento de Zoologia, Programa de Pós-Graduação em Biociências, Instituto de Biologia Roberto Alcântara Gomes, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Brasil. **Director:** Oscar Rocha Barbosa. **Miembros del Tribunal:** Ricardo Tadeu Santori, José Duarte de Barros Filho, Leonardo dos Santos Avilla y Sérgio Alex Kugland de Azevedo.

Desde a década de 1980, a utilização de equipamentos de tomografia computacional e ressonância magnética e a posterior incorporação de simulações e imagens tridimensionais difundiram a tecnologia do processamento computacional de imagens na comunidade médica. A redução do custo dos recursos computacionais e o maior detalhamento na visualização das imagens bi e tridimensionais permitiram que cientistas de diversas áreas de estudo como medicina veterinária, morfologia funcional, fisiologia, paleontologia e ontogenia se beneficiassem da habilidade de coletar dados mais precisos de estruturas anatômicas externas e internas, durante experimentos em movimento. Recentemente, foram associadas a estas metodologias de visualização de imagens, técnicas de computação gráfica avançada, ampliando consideravelmente as possibilidades de estudo. O grande desafio da modelagem virtual é conseguir a representação das principais características do modelo com o maior realismo possível. Quando isto é alcançado, é possível a simulação e/ou análise de variadas situações virtuais. Esta simulação torna-se particularmente útil por levantar informações dos modelos de modo a prever e/ou reproduzir os comportamentos que seriam observados em situações reais. A modelagem de objetos tridimensionais (3D) é uma atividade complexa, principalmente quando os detalhes na superfície do objeto estudado são muitos. A digitalização tridimensional consiste na reconstrução virtual de um objeto real, possibilitando a manipulação do modelo geométrico no computador. O avanço da

tecnologia e o desenvolvimento de equipamentos específicos vêm facilitando a geração destes modelos virtuais, mesmo de estruturas morfológicas complicadas como conchas, ossos e dentes. No Brasil, alguns trabalhos vêm empregando esses métodos computacionais para o estudo de espécies de vertebrados fósseis tais como o crocodilomorfo *Mariliasuchus amarali*, o terópode *Staurikosaurus pricei* e o testudine *Bauruemys elegans*. Seja através do uso de tomografia computacional ou por scanners tridimensionais, com o auxílio de programas de computação gráfica, pesquisadores brasileiros ampliaram suas metodologias de análise de morfologia funcional, biomecânica e evolução de táxons extintos, com a produção de modelos virtuais tridimensionais. Apesar de avanços crescentes deste tipo de análise na área da Paleontologia, pouco foi feito quanto a espécies recentes. O uso de metodologias computacionais avançadas para análise de estruturas de vertebrados atuais no Brasil é, geralmente, relacionado com estudos de Veterinária e Zootecnia feitos com o objetivo de auxiliar em diagnósticos de doenças e cirurgias. Em consequência, existe uma lacuna nos estudos com metodologias modernas de táxons recentes com enfoque biomecânico ou em morfologia funcional. A necessidade de estudos através da modelagem computacional tridimensional de espécies atuais é evidente, seja para auxiliar na compreensão de como era a performance locomotora e postura dos vertebrados fósseis, seja para melhor entender o comportamento biomecânico do sistema osteomuscular. Neste contexto, a capivara *Hydrochoerus hydrochaeris* (Linnaeus, 1766) surge como um modelo interessante para este tipo de análise. Considerado a maior espécie de roedor atual, este animal possui ossos de tamanho considerável e comportamento locomotor descrito em estudos prévios, o que facilita a execução da reconstrução virtual e animação do esqueleto. Além da reconstrução tridimensional do esqueleto da capivara, o presente trabalho tem como objetivos: (1) padronizar uma metodologia de fotos seqüenciais para a digitalização de ossos de tamanhos variados; (2) testar e aperfeiçoar uma metodologia de animação aplicável à locomoção de *H. hydrochaeris*; (3) produzir e testar um modelo osteológico que se preste a estudos de biomecânica; e (4) simular a locomoção do esqueleto virtual em diferentes padrões locomotores. A digitalização do esqueleto

foi realizada com o auxílio do software Strata Foto 3D 1.0 (Corastar, Inc.), que permite a modelagem virtual através de fotos seqüenciais do objeto. Este processo exige o cumprimento de uma série de etapas desde a realização das fotografias seqüenciais até a obtenção do objeto virtual. Após a digitalização de cada osso, a edição e simulação *in silico* da movimentação do esqueleto virtual será feita com o programa Autodesk Maya 2008 (Autodesk, Inc.). Foram digitalizados por este processo: os ossos dos membros anteriores e posteriores (MA: escápula, úmero, rádio, ulna; MP: ossos da pelve, fêmur e tíbia – com exceção da escápula, todos os ossos eram do lado direito do corpo), vértebras cervicais, torácicas, sacrais e caudais, além do crânio. Os ossos do metacarpo, metatarso e falanges foram modelados manualmente no programa Autodesk Maya 2008. Utilizando a ferramenta do Maya de espelhar a geometria (mirror geometry), é possível duplicar os membros digitalizados de forma espelhada de modo a termos os dois lados do esqueleto virtual (esquerdo e direito), mesmo se só digitalizamos os ossos do lado direito. Após a reconstrução tridimensional virtual do esqueleto, pode ser iniciado o processo de animação tridimensional que envolve, inicialmente, a construção de um esqueleto de animação (rigging). Este esqueleto de animação deve ser associado ao modelo tridimensional e é uma estrutura articulada que, como um esqueleto real, é formada por articulações e ossos que podem ser manipulados no programa de animação. Esta manipulação é feita através de controles de animação associados diretamente ao esqueleto de animação e, conseqüentemente, ao modelo tridimensional. Com base em estudos prévios sobre a locomoção da capivara e através da técnica de rotoscopia científica, o esqueleto virtual foi posicionado durante o deslocamento em marcha, galope transversal e

salto ricochete. A padronização da metodologia de digitalização pelo software Strata Foto 3D para a reconstrução em 3D do esqueleto da capivara gerou uma alternativa prática e acessível para a digitalização de ossos. A interface do programa é simples e de fácil compreensão. Além disso, permite a digitalização de objetos de tamanhos diversos, como podemos ver no caso da capivara com estruturas grandes como o fêmur e o crânio e pequenas como as vértebras caudais. Outra vantagem é o baixo custo em relação a outras tecnologias de digitalização, como a tomografia computacional e os scanners tridimensionais. A reconstrução 3D completa do esqueleto da capivara permitiu uma visualização mais clara da movimentação das articulações antes não alcançada pelo tipo de filmagem utilizada nos estudos anteriores. A locomoção da capivara foi simulada *in silico* para diferentes padrões locomotores (padrão simétrico: marcha; padrões assimétricos: galope transversal e salto), permitindo avaliar que o comportamento articular da espécie assemelha-se a de outros mamíferos de pequeno e médio porte em relação aos membros anteriores. A cadeia articular dos membros posteriores mostrou uma verticalização mais acentuada que pode ser associada ao grande tamanho corporal da espécie. É importante ressaltar que o modelo osteológico virtual de *H. hydrochaeris* apresentado é um dos primeiros trabalhos de reconstrução completa tridimensional em mamíferos e, apesar do uso de uma metodologia menos detalhada de digitalização, foi possível a aplicação de um estudo biomecânico comparativo entre diferentes posturas locomotoras. Além disso, a animação feita no modelo tridimensional da capivara pode ser replicada em outros modelos virtuais semelhantes, o que abre uma infinidade de possibilidades, por podermos simular estas posições locomotoras em outros modelos virtuais de espécies próximas à capivara.