

## A Biomecânica na Paleontologia de Vertebrados

Alexandre Liparini\* & Cesar Leandro Schultz  
\*alexandreliparini@yahoo.com.br

A região central do Rio Grande do Sul (Fig. 1) é a única na qual se tem representado fósseis de animais vertebrados do período Triássico no Brasil (Barberena *et al.*, 2002). Este período apresenta o registro de animais que viveram entre aproximadamente 250 e 200 milhões de anos atrás. Normalmente, os fósseis encontrados não estão completos ou articulados, sendo que alguns espécimes são representados apenas por fragmentos de ossos. Por outro lado, já foram encontrados alguns esqueletos praticamente completos nos quais os ossos - ou ao menos parte deles - permaneceram articulados. Um exemplo de esqueleto quase completo e parcialmente articulado é o de um tecodonte (Fig. 2) encontrado em 2003 no município de Dona Francisca.

Várias linhas de trabalho são possíveis com fósseis de paleovertebrados dependendo de seus estados de conservação. Alguns trabalhos são desenvolvidos no sentido de elucidar as relações de parentesco entre os grupos de animais encontrados, através da comparação de características morfológicas. Outros são feitos no sentido de descrever como se deu o processo de morte, decomposição, soterramento, fossilização e exposição do material encontrado, ou seja, toda a história tafonômica do material.

A biomecânica também tem sido utilizada como ferramenta para se fazer inferências sobre o comportamento e o funcionamento dos animais que há muito tempo viveram sobre a terra, mas que atualmente não apresentam nenhuma forma semelhante ou parentes relacionados. Nos últimos anos, teses e dissertações na área de paleontologia de vertebrados da UFRGS têm considerado implicações biomecânicas como um complemento aos estudos paleontológicos.

A biomecânica consiste na aplicação de princípios mecânicos ao estudo dos organismos, sendo normalmente utilizada para testar hipóteses relacionadas ao funcionamento de estruturas com base, principalmente, em sua morfologia (Selden, 1990). Dependendo do material fóssil que se tem disponível, é possível fazer análises

específicas para o mesmo. Para os ossos longos (membros anteriores e posteriores) pode-se medir a capacidade máxima de suporte destes ossos, ou seja, qual o peso máximo que os membros poderiam suportar. Para as vértebras e costelas pode-se inferir se apresentavam mobilidade entre si e também o peso que seriam capazes de suportar. Já para crânios com mandíbulas é possível calcular a intensidade e distribuição da força gerada por uma mordida, além de analisar os movimentos relativos entre os elementos do crânio, o que é chamado de cinetismo craniano e já foi bastante estudado em animais vivos como os lagartos (Frazzetta, 1962).

Ferramentas computacionais e tecnologia de digitalização de imagens em três dimensões têm sido importantes na resolução dos problemas citados acima. A análise estrutural por elementos finitos é uma metodologia computacional amplamente utilizada por engenheiros civis para se estabelecer as forças de tensões e estresses suportadas por determinados materiais de construção. Recentemente, paleontólogos têm aplicado tal metodologia para determinar as capacidades mecânicas e as linhas de distribuição de forças em crânios após uma mordida. Emily Rayfield (2004) fez um estudo bastante completo aplicando tal metodologia para o crânio de *Tyrannosaurus rex*.

O desenvolvimento de aparelhos como o tomógrafo e o scanner 3D, e a própria tecnologia de imagem 3D, também possibilitou novas abordagens dentro da paleontologia. Digitalizando as imagens de ossos do crânio de um animal que tenha cinetismo craniano, como o do tecedonte (fig. 2), é possível fazer uma simulação de sua mordida, determinando como cada osso se movimenta em relação ao outro. Tais dados contribuem para se estabelecer as estratégias de caça utilizadas pelo animal e para comparações entre os tipos de mordidas de outros grupos de animais.

Essas novas abordagens são de grande importância para a comunidade científica, pois, além de contribuírem com um maior conhecimento sobre os modos de vida dos vertebrados, retomam discussões sobre temas já estudados, porém, sob um novo ponto de vista. Além disso, com um maior acesso pela população aos meios digitais é possível difundir de forma ampla os trabalhos

realizados dentro das universidades, divulgando o material fóssil existente nos laboratórios de pesquisa. Como, por exemplo, o projeto “O Rio Grande do Sul no tempo dos dinossauros”, que tem como objetivo a divulgação dos fósseis tetrápodes do RS e das pesquisas realizadas pelo Setor de Paleovertebrados da UFRGS. Neste projeto, além de outras fontes de divulgação, foi criada uma página de internet (<<http://www.ufrgs.br/geociencias/paleo/projeto.htm>>) com textos explicativos, reconstituições tridimensionais e animações em 3D dos animais que existiram no Rio Grande do Sul durante o período Triássico.

### **Bibliografia:**

- Barberena, M. C.; Holz, M.; Schultz, C. L.; Scherer, C. M. S. **Tetrápodes Triássicos do Rio Grande do Sul: Vertebrados fósseis de fama mundial.** In: Schobbenhaus, C.; Campos, D. A.; Queiroz, E. T. de; Winge, M.; Berbert-Born, M. L. C. (Ed.). **Sítios geológicos e paleontológicos do Brasil.** Brasília, DF. DNPM/ CPRM/ SIGEP. 2002. p. 11-22.
- Frazzetta, T. 1962. A functional consideration of cranial kinesis in lizards. *J. Morph.* 111:287-320.
- Holz, M. 1999. **Do mar ao deserto - a evolução do Rio Grande do Sul no tempo geológico.** Porto Alegre. Editora da UFRGS. 142p.
- Rayfield, E. J. 2004. Cranial mechanics and feeding in *Tyrannosaurus rex*. *Proc. R. Soc. Lond. B.* 271:1451-1459.
- Selden, P. A. **Biomechanics.** In: Briggs, D. E. G.; Crowther, P. R. (Ed.). **Paleobiology: A synthesis.** Oxford. Blackwell Science. 1990. p. 318-322.



Fig. 1: Mapa de localização dos sedimentos triássicos com tetrápodes fósseis (área de estudo), no contexto das unidades geológicas paleozóicas-mesozóicas no estado do Rio Grande do Sul. Segundo Barberena *et al.* (2002).

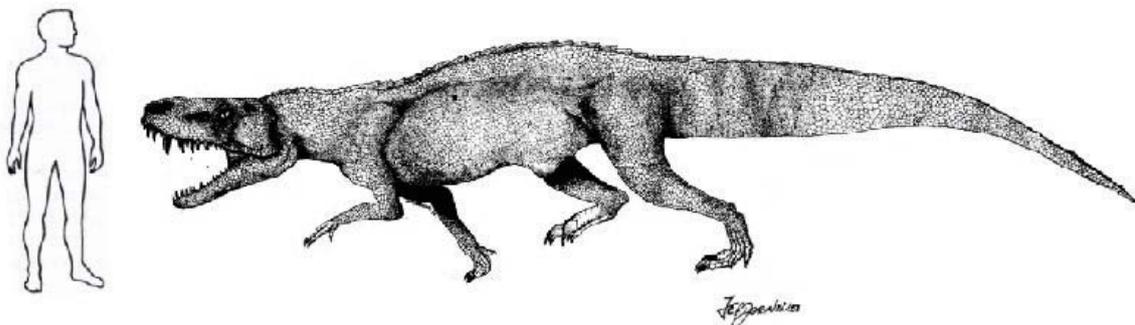


Fig. 2: Reconstituição de um tecodonte, em escala a uma figura humana de 1,80m. Segundo Holz (1999, com o desenho do réptil por J.E.F. Dorneles).