

PALEONTOLOGIA CONTEMPORÂNEA: DIFERENTES TÉCNICAS E ANÁLISES



Luis Ricardo Fernandes da Costa
(Organizador)


Ano 2020

PALEONTOLOGIA CONTEMPORÂNEA: DIFERENTES TÉCNICAS E ANÁLISES



Luis Ricardo Fernandes da Costa
(Organizador)


Ano 2020

Editora Chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Assistentes Editoriais

Natalia Oliveira

Bruno Oliveira

Flávia Roberta Barão

Bibliotecário

Maurício Amormino Júnior

Projeto Gráfico e Diagramação

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremo

Karine de Lima Wisniewski

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

Imagens da Capa

Shutterstock

Edição de Arte

Luiza Alves Batista

Revisão

Os Autores

2020 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. Permitido o *download* da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

A Atena Editora não se responsabiliza por eventuais mudanças ocorridas nos endereços convencionais ou eletrônicos citados nesta obra.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação.

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná

Prof. Dr. Américo Junior Nunes da Silva – Universidade do Estado da Bahia

Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais

Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília

Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Daniel Richard Sant’Ana – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Profª Drª Dilma Antunes Silva – Universidade Federal de São Paulo
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá
Prof. Dr. Elson Ferreira Costa – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima
Prof. Dr. Gustavo Henrique Cepolini Ferreira – Universidade Estadual de Montes Claros
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Jadson Correia de Oliveira – Universidade Católica do Salvador
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas
Profª Drª Maria Luzia da Silva Santana – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Profª Drª Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Profª Drª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Profª Drª Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília
Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Profª Drª Débora Luana Ribeiro Pessoa – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Douglas Siqueira de Almeida Chaves -Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Profª Drª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Profª Drª Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Helio Franklin Rodrigues de Almeida – Universidade Federal de Rondônia
Profª Drª Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Jefferson Thiago Souza – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Jesus Rodrigues Lemos – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Jônatas de França Barros – Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá
Prof. Dr. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados
Profª Drª Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino
Profª Drª Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto
Prof. Dr. Alexandre Leite dos Santos Silva – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Profª Dr. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá

Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Linguística, Letras e Artes

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro
Profª Drª Carolina Fernandes da Silva Mandaji – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará
Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná
Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia

Conselho Técnico Científico

Prof. Me. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo
Prof. Me. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza
Prof. Me. Adalto Moreira Braz – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Dr. Adilson Tadeu Basquerote Silva – Universidade para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí
Prof. Me. Alexsandro Teixeira Ribeiro – Centro Universitário Internacional
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Profª Ma. Anne Karynne da Silva Barbosa – Universidade Federal do Maranhão
Profª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Faculdade da Amazônia
Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais
Prof. Me. Armando Dias Duarte – Universidade Federal de Pernambuco
Profª Ma. Bianca Camargo Martins – UniCesumar
Profª Ma. Carolina Shimomura Nanya – Universidade Federal de São Carlos
Prof. Me. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Ma. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo
Profª Drª Cláudia Taís Siqueira Cagliariari – Centro Universitário Dinâmica das Cataratas
Prof. Me. Clécio Danilo Dias da Silva – Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Profª Ma. Daniela da Silva Rodrigues – Universidade de Brasília
Profª Ma. Daniela Remião de Macedo – Universidade de Lisboa
Profª Ma. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Me. Douglas Santos Mezacas – Universidade Estadual de Goiás
Prof. Me. Edevaldo de Castro Monteiro – Embrapa Agrobiologia
Prof. Me. Eduardo Gomes de Oliveira – Faculdades Unificadas Doctum de Cataguases
Prof. Me. Eduardo Henrique Ferreira – Faculdade Pitágoras de Londrina

Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil
Prof. Me. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita
Prof. Me. Ernane Rosa Martins – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás
Prof. Me. Euvaldo de Sousa Costa Junior – Prefeitura Municipal de São João do Piauí
Profª Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora
Prof. Dr. Fabiano Lemos Pereira – Prefeitura Municipal de Macaé
Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas
Profª Drª Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo
Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná
Prof. Me. Gustavo Krahl – Universidade do Oeste de Santa Catarina
Prof. Me. Helton Rangel Coutinho Junior – Tribunal de Justiça do Estado do Rio de Janeiro
Profª Ma. Isabelle Cerqueira Sousa – Universidade de Fortaleza
Profª Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Me. Javier Antonio Albornoz – University of Miami and Miami Dade College
Prof. Me. Jhonatan da Silva Lima – Universidade Federal do Pará
Prof. Dr. José Carlos da Silva Mendes – Instituto de Psicologia Cognitiva, Desenvolvimento Humano e Social
Prof. Me. Jose Elyton Batista dos Santos – Universidade Federal de Sergipe
Prof. Me. José Luiz Leonardo de Araujo Pimenta – Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria Uruguay
Prof. Me. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco
Profª Drª Juliana Santana de Curcio – Universidade Federal de Goiás
Profª Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Kamilly Souza do Vale – Núcleo de Pesquisas Fenomenológicas/UFPA
Prof. Dr. Kárpio Márcio de Siqueira – Universidade do Estado da Bahia
Profª Drª Karina de Araújo Dias – Prefeitura Municipal de Florianópolis
Prof. Dr. Lázaro Castro Silva Nascimento – Laboratório de Fenomenologia & Subjetividade/UFPR
Prof. Me. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Ma. Lillian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará
Profª Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ
Profª Drª Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Lucio Marques Vieira Souza – Secretaria de Estado da Educação, do Esporte e da Cultura de Sergipe
Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados
Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual do Paraná
Prof. Dr. Michel da Costa – Universidade Metropolitana de Santos
Prof. Dr. Marcelo Máximo Purificação – Fundação Integrada Municipal de Ensino Superior
Prof. Me. Marcos Aurelio Alves e Silva – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo
Profª Ma. Maria Elanny Damasceno Silva – Universidade Federal do Ceará
Profª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco
Profª Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal

Prof. Me. Robson Lucas Soares da Silva – Universidade Federal da Paraíba
Prof. Me. Sebastião André Barbosa Junior – Universidade Federal Rural de Pernambuco
Profª Ma. Silene Ribeiro Miranda Barbosa – Consultoria Brasileira de Ensino, Pesquisa e Extensão
Profª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo
Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana
Profª Ma. Thatianny Jasmine Castro Martins de Carvalho – Universidade Federal do Piauí
Prof. Me. Tiago Silvio Dedoné – Colégio ECEL Positivo
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

Paleontologia contemporânea: diferentes técnicas e análises

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira
Bibliotecário Maurício Amormino Júnior
Diagramação: Luiza Alves Batista
Edição de Arte: Luiza Alves Batista
Revisão: Os Autores
Organizador: Luis Ricardo Fernandes da Costa

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)

P156 Paleontologia contemporânea [recurso eletrônico] : diferentes técnicas e análises / Organizador Luis Ricardo Fernandes da Costa. – Ponta Grossa, PR: Atena, 2020.

Formato: PDF
Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader
Modo de acesso: World Wide Web
ISBN 978-65-5706-400-9
DOI 10.22533/at.ed.009201809

1. Paleontologia. I. Costa, Luis Ricardo Fernandes da.

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

Atena Editora
Ponta Grossa – Paraná – Brasil
Telefone: +55 (42) 3323-5493
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

É com muito prazer que divulgamos a obra “Paleontologia Contemporânea: Diferentes Técnicas e Análises”, que apresenta uma série de oito artigos que tratam diferentes abordagens e estudos de caso sobre esse importante ramo das geociências.

A abertura do livro, com o capítulo “Abordagem interdisciplinar no ensino de paleontologia: uma experiência com invertebrados fósseis”, elabora e discute estratégias interdisciplinares para o uso de fósseis da bacia do Parnaíba para incentivar o ensino de matemática e física em nível básico.

Ainda na perspectiva das práticas de ensino, no capítulo 2 “Percepções sobre patrimônio paleontológico e educação baseada no local em geociências” os autores procuram entender como os fósseis e pedreiras são percebidos pelos estudantes que vivem no assentamento Mocambo, zona rural de José de Freitas, Piauí.

No capítulo 3 “Mecanismo para simular o caminhar de um Braquiossauro” é apresentado um estudo que identifica um método para simular a caminhada do braquiossauro com o objetivo de desenvolver um braquiossauro mecânico semelhante.

No capítulo 4 “Classificação sistemática de bivalves fósseis do Cretáceo superior da Bacia Bauru - Formação Presidente Prudente, da região de Presidente Prudente - SP” apresenta uma classificação sistemática de bivalves fósseis coletados na região, em afloramento da Formação Presidente Prudente. A pesquisa contou com estudos bibliográficos, coleta de informações e análises laboratoriais.

No capítulo 5 “Tafonomia atualística descritiva dos sedimentos da Baía de Todos os Santos (BA)” teve como objetivo investigar os processos tafonômicos atuantes nos sedimentos da Baía de Todos os Santos, a fim de verificar sua relação com as condições ambientais da área de estudo.

Nos capítulos 6 “Reconstituição paleoambiental através de fitólitos no sambaqui Casa de Pedra, São Francisco do Sul-SC, Brasil” e 7 “Reconstituição paleobiogeoclimática da Gruta Pau-ferro, Minas Gerais, Brasil, através da análise de fitólitos”, são abordados estudos que utilizaram como base metodológica a utilização de fitólitos. O primeiro analisou o sambaqui de Casa de Pedra (São Francisco do Sul), em Santa Catarina, com o objetivo de interpretar aspectos do paleoambiente. O segundo procura contribuir com a reconstituição paleoclimática da Serra do Espinhaço Meridional durante o Quaternário, utilizando os fitólitos como *proxy* principal.

Para o encerramento da presente obra, o leitor é agraciado com importante contribuição intitulada “Dinossauros do Cariri na literatura infantojuvenil brasileira” onde analisa quais dinossauros brasileiros aparecem em narrativas literárias infantojuvenis disponíveis no país.

Dessa forma, a coleção de artigos da presente obra abre possibilidades para a divulgação de mais trabalhos na área da Paleontologia e áreas afins, tão importante e ainda pouco explorada em território brasileiro.

Luis Ricardo Fernandes da Costa

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

ABORDAGEM INTERDISCIPLINAR NO ENSINO DE PALEONTOLOGIA: UMA EXPERIÊNCIA COM INVERTEBRADOS FÓSSEIS

Jairo Gabriel da Silva Nascimento

Érico Rodrigues Gomes

DOI 10.22533/at.ed.0092018091

CAPÍTULO 2..... 15

PERCEPÇÕES SOBRE PATRIMÔNIO PALEONTOLÓGICO E EDUCAÇÃO BASEADA NO LOCAL EM GEOCIÊNCIAS

Jairo Gabriel da Silva Nascimento

Érico Rodrigues Gomes

DOI 10.22533/at.ed.0092018092

CAPÍTULO 3..... 30

MECANISMO PARA SIMULAR O CAMINHAR DE UM BRAQUIOSSAURO

Fabio da Silva Bortoli

Carlos Frajuca

DOI 10.22533/at.ed.0092018093

CAPÍTULO 4..... 38

CLASSIFICAÇÃO SISTEMÁTICA DE BIVALVES FÓSSEIS DO CRETÁCEO SUPERIOR DA BACIA BAURU - FORMAÇÃO PRESIDENTE PRUDENTE, DA REGIAO DE PRESIDENTE PRUDENTE - SP

Donato Jesus Martucci Neto

Sabrina Coelho Rodrigues

DOI 10.22533/at.ed.0092018094

CAPÍTULO 5..... 47

TAFONOMIA ATUALÍSTICA DESCRITIVA DOS SEDIMENTOS DA BAÍA DE TODOS OS SANTOS (BA)

Carolina de Almeida Poggio

José Maria Landim Dominguez

Paulo de Oliveira Mafalda Junior

DOI 10.22533/at.ed.0092018095

CAPÍTULO 6..... 61

RECONSTITUIÇÃO PALEOAMBIENTAL ATRAVÉS DE FITÓLITOS NO SAMBAQUI CASA DE PEDRA, SÃO FRANCISCO DO SUL-SC, BRASIL

Heloisa Helena Gomes Coe

Dione da Rocha Bandeira

Giliane Gessica Rasbold

Rosa Cristina Corrêa Luz de Souza

Karina Ferreira Chueng

Raphaella Rodrigues Dias

David Oldack Barcelos Ferreira Machado

Jessica Ferreira
Celso Vieira Voss
Julio Cesar de Sá

DOI 10.22533/at.ed.0092018096

CAPÍTULO 7..... 86

RECONSTITUIÇÃO PALEOBIOTICLIMÁTICA DA GRUTA PAU-FERRO, MINAS GERAIS, BRASIL, ATRAVÉS DA ANÁLISE DE FITÓLITOS

Karina Ferreira Chueng
Heloisa Helena Gomes Coe
Alessandra Mendes Carvalho Vasconcelos
Evelyn Aparecida Mecenero Sanchez
Ana Clara Mendes Caixeta

DOI 10.22533/at.ed.0092018097

CAPÍTULO 8..... 101

DINOSSAUROS DO CARIRI NA LITERATURA INFANTOJUVENIL BRASILEIRA

Lana Luiza Maia Feitosa Sales
Maria Helena Hessel
José de Araújo Nogueira Neto

DOI 10.22533/at.ed.0092018098

SOBRE O ORGANIZADOR..... 110

ÍNDICE REMISSIVO..... 111

MECANISMO PARA SIMULAR O CAMINHAR DE UM BRAQUIOSSAURO

Data de aceite: 01/09/2020

Data de submissão: 12/06/2020

Fabio da Silva Bortoli

IFSP - Instituto Federal de São Paulo
São Paulo - SP
<http://lattes.cnpq.br/0152063930197631>

Carlos Frajuca

IFSP - Instituto Federal de São Paulo
São Paulo - SP
<http://lattes.cnpq.br/0923886564574568>

RESUMO: Este trabalho é um primeiro estudo a identificar um mecanismo mecânico para simular a caminhada do braquiossauro com o objetivo de desenvolver um braquiossauro mecânico semelhante. O movimento começa com motores de rotação nos quais o movimento é transformado no movimento de caminhada do braquiossauro. Ao mesmo tempo, essa rotação do motor causa movimento na cauda com o objetivo de estabilizar a caminhada. O estudo é realizado no software Linkage Mechanism Designer versão 3.8.1 - 2018 - 64 bits. O estudo mostra que o mecanismo imita o braquiossauro avançando apenas alterando a frequência dos passos, as outras características são as mesmas.

PALAVRAS-CHAVE: Braquiossauro, Caminhada do Braquiossauro, Mecanismo para Caminhada.

MECHANISM TO SIMULATE BRACHIOSAURUS WALKING

ABSTRACT: This work is a first study to identify a mechanical mechanism to simulate the brachiosaurus walk with the objective of developing a similar mechanical brachiosaurus. The movement starts with rotation motors in which the movement is transformed into the brachiosaurus walking movement. At the same time this engine rotation causes movement in the tail with the purpose of stabilization of the walk. The study is performed in the software Linkage Mechanism Designer version 3.8.1 - 2018 - 64 bit. The study shows that the mechanism mimics the brachiosaurus walking forward only changing the steps frequency, the other characteristics are the same.

KEYWORDS: Brachiosaurus, Brachiosaurus Walking, Walking Mechanism.

1 | INTRODUÇÃO

O braquiossauro é um gênero de dinossauro saurópode que viveu na América do Norte durante o Final do Período Jurássico, cerca de 154 a 153 milhões de anos atrás. Foi descrito pela primeira vez pelo paleontólogo americano Elmer S. Riggs em 1903 (RIGGS, 1903) a partir de fósseis encontrados no vale do rio Colorado, no oeste do Colorado, Estados Unidos. Riggs nomeou o dinossauro *Brachiosaurus altithorax*; o nome genérico é grego para “lagarto do braço”, em referência aos seus braços proporcionalmente longos, e

o nome específico significa “peito profundo”. Estima-se que o braquiossauro tenha entre 18 e 21 metros de comprimento; as estimativas de peso variam de 28,3 a 58 toneladas. Tinha um pescoço desproporcionalmente longo, crânio pequeno e tamanho geral grande, todos típicos dos saurópodes. Atipicamente, o braquiossauro tinha membros anteriores mais longos do que os posteriores, o que resultou em um tronco muito inclinado e uma cauda proporcionalmente mais curta.

O braquiossauro é o gênero homônimo da família Brachiosauridae, que inclui vários outros saurópodes semelhantes. As representações mais populares do braquiossauro são de fato baseadas no Giraffatitan, um gênero de dinossauro braquiossauro da Formação Tendaguru da Tanzânia. O giraffatitano foi originalmente descrito pelo paleontólogo alemão Werner Janensch em 1914 como uma espécie de braquiossauro, *B. brancai*, mas mudou-se para seu próprio gênero em 2009. Três outras espécies de braquiossauros foram nomeadas com base em fósseis encontrados na África e na Europa; dois não são mais considerados válidos e um terceiro se tornou um gênero separado, o lusotitano.

O espécime tipo de *B. altithorax* ainda é o espécime mais completo, e acredita-se que apenas alguns outros espécimes pertencem ao mesmo gênero, tornando-o um dos saurópodes mais raros da Formação Morrison. É considerado um navegador alto, possivelmente cortando ou beliscando vegetação a uma altura de 9 metros do solo. Ele foi usado como exemplo de um dinossauro que provavelmente era ectotérmico devido ao seu tamanho grande e à necessidade correspondente de forragem suficiente, mas pesquisas mais recentes sugerem que era de sangue quente. Entre os mais icônicos e inicialmente considerados um dos maiores dinossauros.

O gênero *Brachiosaurus* é baseado em um esqueleto pós-craniano parcial descoberto em 1900 no vale do rio Colorado, perto de Fruita, Colorado (GLUT, 1997). Esse espécime, que mais tarde foi declarado holótipo, vem de rochas do Membro da Bacia Brushy da Formação Morrison, e, portanto, tem idade de Kimmeridgian tardia, com cerca de 154 a 153 milhões de anos (TURNER, 1999), descoberto pelo paleontólogo americano Elmer S. Riggs e sua equipe do Field Columbian Museum (agora o Field Museum of Natural History) de Chicago,

A maioria das estimativas do tamanho do braquiossauro *altithorax* baseia-se no braquiossauro girafatitano relacionado (anteriormente conhecido como *B. brancai*), que é conhecido por material muito mais completo que o braquiossauro. As duas espécies são os maiores braquiossauros dos quais, restos relativamente extensos foram descobertos.

Há outro elemento de incerteza para o braquiossauro norte-americano, porque o espécime do tipo (e mais completo) parece representar um subadulto, como indicado pela sutura não fundida entre o coracóide, um osso da cintura escapular que faz parte da articulação do ombro, e a escápula (omoplata) (TAYLOR, 2009). Ao longo dos anos, a massa de *B. altithorax* foi estimada em 35,0 toneladas (PAULO, 1988), 28,3 toneladas (SEEBACHER, 2001), 43,9 toneladas (FOSTER, 2003), 28,7 toneladas (TAYLOR, 2009),

56,3 toneladas (BENSON, 2014) e 58 toneladas (BENSON, 2018). O comprimento do braquiossauro foi estimado em 20–21 metros (PAUL, 1988) e 18 metros, (FOSTER, 2007) e sua altura em 9,4 metros (FOSTER, 2007) e 12 a 13 metros (KLEIN, 2011).

Em tal cenário nos lançamos um desafio: o de desenvolver um sistema que, envolvendo tecnologia e conhecimento mecânico, conseguisse reproduzir o caminhar do braquiossauro. Os movimentos envolvidos no caminhar do braquiossauro foram estimados à partir de um vídeo (PAVITT, 2016).

Acerca dos autores: os dois autores são tem origem em engenharia mecânica e trabalham com a parte mecânica da detecção de ondas gravitacionais (BORTOLI, 2010, 2016 e 2019) (FRAJUÇA, 2002, 2004, 2005, 2006, 2008 e 2018) mas sempre tiveram fascinação para com a paleontologia.

2 | A TRAJETÓRIA DO MOVIMENTO DA PERNA DIANTEIRA

As pernas dianteiras possuem a articulação superior ligada ao tronco em um ponto menos elevado que a perna traseira, o que torna estas pernas menores que as traseiras. A sua articulação intermediária (“joelho”), ao se mover, projeta-se para trás.

3 | A TRAJETÓRIA DO MOVIMENTO DA PERNA TRASEIRA

As pernas traseiras diferem das pernas dianteiras em alguns aspectos: a sua articulação superior está ligada ao tronco em um ponto mais elevado, o que torna as pernas traseiras maiores que as dianteiras; a sua articulação intermediária (joelho), ao se mover, projeta-se para a frente.

4 | O MOVIMENTO DE CADA PERNA

Para analisar o movimento de impulsão de uma das pernas, dianteira ou traseira, é importante perceber que o pé, ao se deslocar para trás em relação a um referencial fixado na articulação superior, percorre uma trajetória retilínea, que está associada a um ponto do chão que vai sendo deixado para trás. O movimento no sentido oposto obriga o pé a se elevar em relação ao chão para, só então, mover-se rapidamente para a frente.

5 | O SINCRONISMO ENTRE AS PERNAS

Enquanto o brontossauro caminha, os três pés que permanecem em contato com o chão se movem para trás e são estes os que produzem o seu movimento para a frente. Possuem, portanto, a mesma velocidade, em módulo, que a do animal. Além disso são estas pernas e pés que sustentam todo o peso e as forças inerciais de grande magnitude envolvidas.

O pé que permanece suspenso ao se mover, está efetuando o seu ciclo morto, ou seja, a parte de seu movimento que não colabora com o movimento do espécime. E mais, estará efetuando um movimento em um intervalo de tempo em torno da quarta parte dos demais pés. Isso implica que sua velocidade, em módulo, deve ser em torno de 4 vezes a dos demais pés, para que esteja apto a realizar o seu próximo ciclo útil ou motor.

6 I MECANISMOS ARTICULADOS DE QUATRO BARRAS

Neste estudo foram utilizados “mecanismos articulados de quatro barras” (Artobolevski, 1976) associados, como base para um projeto de um sistema mecânico, que possa reproduzir os movimentos das quatro pernas de um brontossauro ao caminhar. A figura 1 mostra a representação de um mecanismo articulado de 4 barras, como os utilizados no sistema deste estudo.



Figura 1: Em um mecanismo articulado de quatro barras, as barras são representadas por linhas simples numeradas e as suas articulações são representadas por círculos que são numerados com os números das barras que conecta. A barra 1 corresponde ao sistema inercial ou base do mecanismo.

A figura 2 mostra a representação dos mecanismos desenvolvidos para as quatro pernas de um brontossauro.

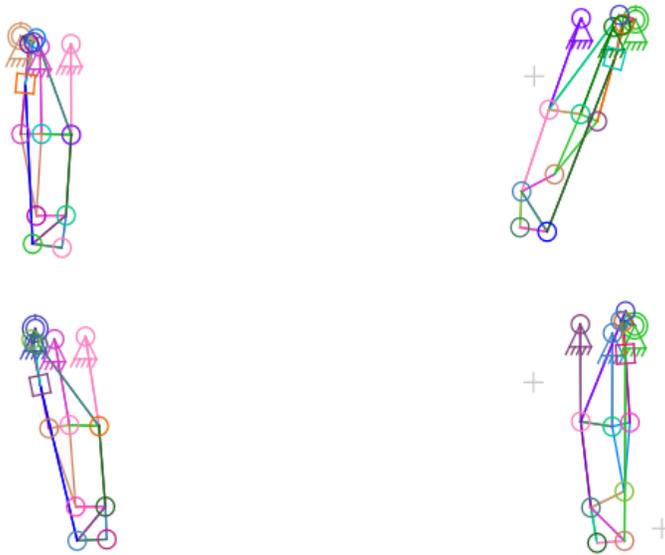


Figura 2: Na figura estão representadas as quatro pernas de um brontossauro. Na parte superior estão as pernas dianteira e traseira direitas e na parte inferior as pernas dianteira e traseira esquerdas, respectivamente..Nesta figura foram omitidas as identificações de cada elemento

Os mecanismos de quatro barras, devido às suas semelhanças espaciais e as muitas possibilidades de configuração pareceram ser a melhor opção para representar o movimento do caminhar destes animais. Mas também impõem a difícil tarefa de definir as dimensões de cada um de seus elementos. Um outro desafio é estabelecer um sistema que determine o sincronismo entre os movimentos das pernas. A figura 3 mostra o movimento relativo entre as 4 pernas, em posições diferentes, durante o movimento para a frente da perna dianteira esquerda, estando esta em seu movimento morto. Nesta etapa do estudo não foi desenvolvido um sistema de sincronismo.

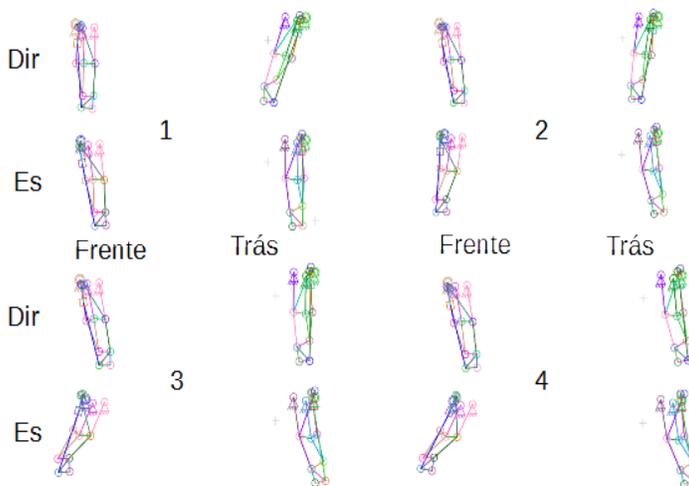


Figura 3: A sequência de instantâneos acima indica a posição relativa das quatro pernas de brontossauro enquanto a sua perna dianteira esquerda se desloca para a frente em seu ciclo morto.

7 | CONCLUSÕES

Nesta fase do estudo uma única etapa da caminhada do Brontossauro foi reproduzida. A próxima fase é incorporar mais um mecanismo ao sistema já desenvolvido, que terá a função de sincronizar os movimentos das quatro pernas do Brontossauro. Este novo sistema incluirá quatro mecanismos “cruz de malta” ou “roda de Genebra”, além de quatro catracas. A simulação será feita no software Solidworks.

REFERÊNCIAS

ARTOBOLEVSKI, L. L. **Mecanismos en la tecnica moderna**. Moscou, Ed. Mir. v.1, 1976.

BENSON, R. B. J.; CAMPIONE, N.S.E.; CARRANO, M.T.; MANNION, P. D.; SULLIVAN, C.; UPCHURCH, P.; EVANS, D. C.. **Rates of Dinosaur Body Mass Evolution Indicate 170 Million Years of Sustained Ecological Innovation on the Avian Stem Lineage**. *PLOS Biology*. v.12 (5): e1001853, 2014.

BENSON, R. B. J.; HUNT, G.; CARRANO, M.T.; CAMPIONE, N.; MANNION, P. . **Cope’s rule and the adaptive landscape of dinosaur body size evolution**. *Palaeontology*. v. 61 (1): 13–48. doi:10.1111/pala.12329, 2018.

BORTOLI, F. S. *et al.*. **A physical criterion for validating the method used to design mechanical impedance matchers for Mario Schenberg’s transducers**. *Journal of Physics: Conference Series*, v.228, 012011, 2010.

BORTOLI, F. S. *et al.*. **On the massive antenna suspension system in the Brazilian gravitational wave detector Schenberg**. *Brazilian Journal of Physics*, v.46, 308, 2016.

BORTOLI, F. S. *et al.*. **On the cabling seismic isolation for the microwave transducers of the Schenberg detector.** *Brazilian Journal of Physics*, v.49, 133, 2019.

FOSTER, J.R.. ***Paleoecological analysis of the vertebrate fauna of the Morrison Formation (Upper Jurassic), Rocky Mountain region, U.S.A.*** New Mexico Museum of Natural History and Science Bulletin v.23. Albuquerque, New Mexico: New Mexico Museum of Natural History and Science, 2003.

FOSTER, J.. ***Brachiosaurus altithorax.*** *Jurassic West: The Dinosaurs of the Morrison Formation and Their World.* Indianapolis: Ed. Indiana University Press. p. 205–208. ISBN 978-0253348708, 2007.

FRAJUCA, C. *et al.*. **Transducers for the Brazilian gravitational wave detector ‘Mario Schenberg’.** *Class. Quantum Grav.*, v.19, 1961, 2002.

FRAJUCA, C. *et al.*. **A noise model for the Brazilian gravitational wave detector ‘Mario Schenberg’.** *Class. Quantum Grav.*, v.21 1107, 2004.

FRAJUCA, C., BORTOLI, F. S., MAGALHAES, N. S.. **Resonant transducers for spherical gravitational wave detectors.** *Brazilian Journal of Physics*, v.35, 1201, 2005.

FRAJUCA, C., BORTOLI, F. S., MAGALHAES, N. S.. **Studying a new shape for mechanical impedance matchers in Mario Schenberg transducers.** *Journal of Physics: Conference Series*, v.32, 319, 2006.

FRAJUCA, C., MAGALHAES, N. S., HORIGUTI, A. M.. **Study of six mechanical impedance matchers on a spherical gravitational wave detector.** *Journal of Physics: Conference Series*, v.122, 012029, 2008.

FRAJUCA, C. *et al.*. **Optimization of a composite quadrupole mass at high-speed rotation.** *Journal of the Brazilian Society of Mechanical Sciences and Engineering*, Vol. 40 319, 2018.

GLUT, D.F.. ***Brachiosaurus.*** *Dinosaurs: The Encyclopedia.* Ed. McFarland & Company. p. 213–221. ISBN 978-0-89950-917-4, 1997.

KLEIN, Nicole; REMES, Kristian; GEE, Carole T.; SANDER, P. Martin. **Appendix: Compilation of published body mass data for a variety of basal sauropodomorphs and sauropods.** *Biology of the sauropod dinosaurs.* Ed. Indiana University Press. p. 317–320. ISBN 978-0-253-35508-9, 2011.

PAUL, G.S.. **The brachiosaur giants of the Morrison and Tendaguru with a description of a new subgenus, *Giraffatitan*, and a comparison of the world’s largest dinosaurs.** *Hunteria*. V.2 (3), 1988.

PAVITT, Dane. **Marching dinosaurs. Animated size comparison.** <https://www.youtube.com/watch?v=rRieAmGWHU>

RIGGS, E.S.. ***Brachiosaurus altithorax, the largest known dinosaur.*** *American Journal of Science*. 4. v.15(88): p. 299–306, 1903.

SEEBACHER, F.. **A new method to calculate allometric length-mass relationships of dinosaurs.** *Journal of Vertebrate Paleontology*. v.21 (1): p. 51–60. doi:10.1671/0272-4634(2001)021[0051:ANMTC A]2.0.CO;2. ISSN 0272-4634, 2001.

TAYLOR, M.P.. **A re-evaluation of *Brachiosaurus altithorax* Riggs 1903 (Dinosauria, Sauropoda) and its generic separation from *Giraffatitan brancai* (Janensch 1914).** *Journal of Vertebrate Paleontology*. v.29 (3): p. 787–806, 2009.

TURNER, C.E.; PETERSON, F.. **Biostratigraphy of dinosaurs in the Upper Jurassic Morrison Formation of the Western Interior, USA.** Em Gillette, David D. (ed.). *Vertebrate Paleontology in Utah*. Miscellaneous Publication 99-1. Salt Lake City, Utah: Utah Geological Survey. p. 77–114. ISBN 978-1-55791-634-1, 1999.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Abordagem de Ensino 2

África 31, 107

B

Bacia Bauru 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46

Baía 47, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 57, 58, 59, 64, 78, 81, 84

Biogênicos Recentes 47

Biologia 3, 4, 47, 79, 81

Braquiossauro 30, 31, 32

C

Caminhada do Braquiossauro 30

Centro-Norte Piauiense 17

D

Dinossauros 10, 31, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108

Diplodon arrudai 38, 39, 42, 43, 44, 45

E

Ensino Patrimonial 15

F

Fauna Carbonífera 15

Fitólitos 61, 62, 63, 66, 68, 69, 70, 71, 72, 74, 76, 77, 80, 81, 83, 85, 86, 87, 88, 92, 93, 94, 95, 97, 98, 99, 100

G

Geologia 1, 4, 26, 27, 61, 80, 82, 86, 92, 98, 101

Goiás 38, 39, 101

Gruta Pau-Ferro 86, 87, 89, 90, 91, 92, 93, 95, 96, 97

H

Holoceno 62, 63, 73, 75, 76, 77, 83, 97, 99, 100

Homem Americano 17

I

Infantojuvenil 101, 103, 104, 105, 106, 107, 109

Interdisciplinaridade 1, 2, 3

L

Livros Paradidáticos 101

M

Matemática 1, 2, 3, 7, 12

Mato Grosso do Sul 38, 39

Mecanismo para Caminhada 30

N

Nordeste do Brasil 28

O

Obras Literárias 101, 102, 104

Ossos 73, 103

P

Paleoambiente 62

Paleobotânica 4

Paleoinvertebrados 2, 13, 15, 28, 46

Paleontologia 2, 1, 3, 4, 5, 7, 11, 12, 15, 20, 23, 25, 26, 28, 29, 32, 38, 41, 45, 46, 48, 59, 88, 101, 103

Paleozoologia 2, 4

Patrimônio 13, 15, 16, 17, 21, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 61, 63, 64, 78, 84, 85, 107, 108

Place-based em Geociências 15

Processos Tafonômicos 47, 48, 49, 50, 51, 52, 56

Q

Quaternário 70, 76, 77, 80, 82, 86, 87, 97

R

Reconstituição Paleobiogeoclimática 86, 87, 97, 99, 100

Relações Morfométricas 38

S

Sambaqui 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 70, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 80, 81, 83, 84

Saurópodes 31

Serra da Capivara 17, 28

Serra do Espinhaço Meridional 80, 86, 87, 88, 89, 97

T

Taxodontites Paulistanensis 38, 39, 42, 43, 45

Trajectoria Retilínea 32

PALEONTOLOGIA CONTEMPORÂNEA: DIFERENTES TÉCNICAS E ANÁLISES

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

[@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora) 

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

 **Atena**
Editora

Ano 2020

PALEONTOLOGIA CONTEMPORÂNEA: DIFERENTES TÉCNICAS E ANÁLISES

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

[@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora) 

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

 **Atena**
Editora

Ano 2020