



REVISTA **Criacionista**

Publicação da Sociedade Criacionista Brasileira. Ano 43 – Nº 91 – 2º semestre/2014



**COLUNA
BIOESTRATIGRÁFICA**

**RACISMO
PSEUDOCIENTÍFICO**

**ESTUDO SOBRE
O TIPO BÁSICO
DOS PAPAGAIOS**

Nossa capa

"Nossa Capa" apresenta um bando de araras, aves do tipo básico que é considerado no artigo "Estudo sobre o Tipo Básico dos Papagaios" apresentado neste número 91 da Revista Criacionista.

Dentre o grande número de variedades desse tipo básico, destacam-se as araras não só pelo seu maior porte, como também pela sua deslumbrante e variegada plumagem!

Cumpre-nos destacar o significado desse nome atribuído a essa ave verdadeiramente deslumbrante pela sua coloração, em conformidade com o texto que se encontra no livro de autoria de Guilherme Stein Jr., publicado pela SCB "A Origem Comum das Línguas e das Religiões – O Tupi – Tomo I". Seguem alguns trechos escolhidos que certamente despertarão a curiosidade de nossos leitores:

De onde vem o nome 'arara'? Que significa essa palavra? Ele veio do Velho Mundo. O Dr. Theodoro Sampaio interpretou

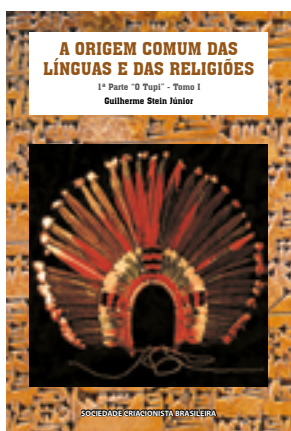
esse nome como 'grande ara' e não se enganou. 'Ara' é, com efeito, um dos primitivos nomes sumérios do ente a quem se aplica essa palavra, isto é, de 'Shamash', o Criador.

'Ara', 'luz' em tupi (Plínio Ayrosa), é o mesmo que 'ara', 'vermelho' em Taiti. 'Arara', o 'grande Ara', é a 'grande luz', e nome da arara vermelha que a simboliza.

Entre os índios Paravilhanas o nome da arara vermelha é simplesmente 'ala', forma que representa igualmente um valor do ideograma sumério de 'Shamash'. Em Latim, porém, 'ala' ficou significando 'asa', o mesmo que 'ara', 'asa' entre os índios Suyás. Essa asa alude à

asa do deus 'shamash', o bíblico 'Shemesh', que é um querubim. De 'Shemesh-zedaca', o 'Shemesh da justiça', diz o profeta Malaquias: 'E a vós nascerá o Shemesh-zedaca, trazendo cura nas suas asas' (Malaquias 4:2). No capítulo precedente ele lhe chama o 'Anjo (Malac) do Senhor' ou da 'aliança' (Malaquias 3:2).

Certamente bastam estas poucas citações para despertar a curiosidade que poderá ser satisfeita com a leitura do interessantíssimo livro todo de Guilherme Stein Jr., que se aprofunda nas raízes sumérias das palavras usadas no contexto religioso nas línguas que foram se diversificando desde então até nossos tempos. 🌐



Recomendamos especialmente a leitura do Tópico "A Arara", nas páginas 99-101, na segunda edição (2021) deste livro.

Editorial

NOTA EDITORIAL ACRESCENTADA À REEDIÇÃO DESTE NÚMERO DA FOLHA CRIACIONISTA

A reedição deste número e dos demais números dos periódicos da Sociedade Criacionista Brasileira faz parte de um projeto que visa facilitar aos interessados o acesso à literatura referente à controvérsia entre o Criacionismo e o Evolucionismo.

Ao se terminar a série de reedições dos números dos periódicos da SCB e com a manutenção do acervo todo em forma informatizada, ficará fácil também o acesso a artigos versando sobre os mesmos assuntos específicos, dentro da estrutura do Compêndio "Ciência e Religião" que está sendo preparado pela SCB para publicação em futuro próximo.

**Os Editores responsáveis da
Folha Criacionista**

**Ruy Carlos de Camargo Vieira e
Rui Corrêa Vieira**

Brasília, Janeiro de 2017

Estaremos completando no final deste segundo semestre de 2014 nosso quadragésimo terceiro ano da publicação ininterrupta de nosso periódico Revista Criacionista (publicado inicialmente com a denominação de "Folha Criacionista").

Certamente não tem sido tarefa fácil dar continuidade a esse veículo de divulgação do Criacionismo em língua portuguesa ao longo desse período todo, mas "até aqui nos ajudou o Senhor"! Damos a Ele a honra e a glória por nos ter permitido participar da tarefa de exaltar o Seu nome como Criador de todas as coisas,

a todos os nossos leitores durante esses 43 anos!

Este ano de 2014 estará marcando um ponto de inflexão nas atividades da Sociedade Criacionista Brasileira, especialmente devido à possibilidade que surgiu de termos patrocínio da Divisão Sul-Americana da Igreja Adventista do Sétimo Dia para a publicação de vários livros que certamente serão da maior utilidade para a exposição correta do que verdadeiramente é o Criacionismo Bíblico, cujos fundamentos constituem nosso objeto de estudo e divulgação. Esse patrocínio, com a alocação de recursos especiais para o desenvolvimento das atividades da SCB, permitiu a efetiva participação da SCB no "Consórcio Criacionista Adventista" na área de publicações e de realização de Seminários, conforme planejamento previamente estabelecido.

Destaca-se, dentre as publicações, o lançamento dos três primeiros livros "de peso", assim considerados tanto pelo seu conteúdo como pelo seu tamanho, bem maior do que o usual dos livros até hoje lançados pela SCB:

- "Perguntas e Respostas sobre Criacionismo e Evolucionismo – Duas Estruturas Conceituais" – Coletânea de 200 perguntas mais frequentes com respostas elaboradas pela SCB em três níveis distintos de profundidade.
- "Cosmovisão Criacionista Bíblica" – Coletânea de Artigos Publicados nos Periódicos da SCB.
- "Cristianismo e Ciência" – 100 Artigos selecionados da revista *Diálogo Universitário* compilados pela SCB.

Além da publicação desses três livros, começou a ser estudada a possibilidade de serem reeditados em formatação eletrônica provavelmente a partir de 2015, todos os livros publicados pela SCB cuja edição esteja sendo esgotada. Será dado início com a reedição do livro "Em Seis Dias – Por que 50 Cientistas decidiram aceitar a Criação" e será dada continuidade com "O Relato da Criação nas Edições Católicas da Bíblia" e em seguida com "Depois do Dilúvio". Além dessa nova formatação das publicações, está também surgindo a possibilidade de iniciarmos o preparo de um primeiro curso de educação a distância sobre Criacionismo, com formatação eletrônica, que certamente será seguido por outros em diferentes níveis e conteúdos diversos, abrangendo gradativamente o espectro todo das áreas em que se manifesta de maneira mais aguda a controvérsia entre Criacionismo e Evolucionismo.

Não podemos deixar de informar também que neste segundo semestre de 2014 foram realizados com muito sucesso mais dois Seminários "A Filosofia das Origens" – o XVI em Itaboraí (RJ) e o XVII em Indaiatuba (SP).

A SCB conseguiu dar continuidade aos seus Encontros Semanais em seu Centro Cultural no decorrer de todo o ano de 2014, com diversos palestrantes convidados que abordaram interessantes temas de sua especialidade. O centro Cultural também continuou a receber visitas individuais e em grupo e seu acervo continuou a crescer, de tal ma-

neira que o espaço disponível já se encontra bastante reduzido para a visitação.

Ficam aqui expressos os agradecimentos a toda a Diretoria da SCB, cujos membros não têm medido esforços para garantir a

continuidade das atividades que vêm sendo desenvolvidas em prol da difusão do Criacionismo como a mensagem especialmente destinada a desvendar em nossos tempos os olhos de multidões de pessoas que têm sido engana-

das pela pregação de doutrinas materialistas, ateístas, vestidas com roupagens supostamente científicas para camuflar sua verdadeira natureza.

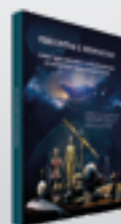
Os Editores

PERGUNTAS E RESPOSTAS

SOBRE CRIACIONISMO E EVOLUCIONISMO DUAS ESTRUTURAS CONCEITUAIS

Na capa do livro que acaba de ser publicado pela Sociedade Criacionista Brasileira é apresentada uma interessante composição artística ilustrando objetos de estudo de áreas diversas da Ciência – da Astronomia à Geologia e à Biologia – ressaltando também tópicos básicos da Física e da Química, e o inefável decorrer do tempo.

Esta ilustração foi escolhida exatamente porque nos faz lembrar que a Ciência procura compreender com maior profundidade o maravilhoso Universo no qual estamos inseridos, como seres humanos, estudando o funcionamento e o inter-relacionamento entre todas as suas partes componentes, do macrocosmo ao microcosmo.



COSMOVISÃO CRIACIONISTA BÍBLICA

Coletânea de artigos publicados nos periódicos da SCB



CRISTIANISMO E CIÊNCIA

100 artigos selecionados da revista
Díálogo Universitário,
compilados pela
Sociedade Criacionista Brasileira



Assine e divulgue

www.revistacriacionista.org.br

REVISTA
Criacionista

REVISTA Criacionista

**Publicação periódica da Sociedade
Criacionista Brasileira (SCB)**

Telefone: (61)3468-3892

Sites: www.scb.org.br e

www.revistacriacionista.org.br

E-mail: scb@scb.org.br

Edição Eletrônica da SCB

Editores:

Ruy Carlos de Camargo Vieira

Rui Corrêa Vieira

Projeto gráfico:

Eduardo Olszewski

Michelson Borges

Adaptação e atualização do projeto gráfico:

Renovacio Criação

Diagramação e tratamento de imagens:

Roosevelt S. de Castro

Ilustrações:

Victor Hugo Araujo de Castro

Os artigos publicados nesta revista não refletem necessariamente o pensamento oficial da Sociedade Criacionista Brasileira. A reprodução total ou parcial dos textos publicados na Folha Criacionista poderá ser feita apenas com a autorização expressa da Sociedade Criacionista Brasileira, que detém permissão de tradução das sociedades congêneres, e direitos autorais das matérias de autoria de seus editores.



**Sociedade
Criacionista
Brasileira**

Revista Criacionista / Sociedade
Criacionista Brasileira

v. 43, n. 91 (Setembro, 2014) – Brasília:

A Sociedade, 1972-.

Semestral

ISSN impresso 2526-3948

ISSN online 2525-3956

1. Gênese. 2. Origem. 3. Criação

EAN N° 977-2526-39400-0

Sumário

06 - ESTUDO CRÍTICO DA COLUNA BIOESTRATIGRÁFICA

Jefferson Osmar Hintz

28 - UMA HERANÇA INCÔMODA

Nicholas Wade

33 - ESTUDO SOBRE O TIPO BÁSICO DOS PAPAGAIOS

Arara Azul (Arara ararauna)

Notícias

39 - POESIAS DE UMA CRIACIONISTA

41 - ECOS DA SEPARAÇÃO

44 - ÓRBITA DE GALÁXIAS CONTRADIZ MODELO COSMOLÓGICO

45 - ASTRÔNOMOS BRASILEIROS CRIAM NOVO MODELO DA FORMAÇÃO DE MARTE

48 - ORIGEM DA ÁGUA NA TERRA

50 - COMETA É MAIS ESCURO QUE CARVÃO E SEM ÁGUA

52 - INVERSÃO DOS POLOS MAGNÉTICOS DA TERRA

COLUNA GEOLÓGICA E GEOCRONOLOGIA

A coluna bioestratigráfica é considerada o registro da história da vida na Terra. A geologia convencional a interpreta sob a estrutura conceitual do uniformismo, onde atribui-se à deposição do conteúdo fóssilífero da referida coluna, a ordem de milhões a bilhões de anos.

Este trabalho objetiva apresentar uma análise objetiva das três grandes extinções em massa da Era Mesozóica, os fenômenos catastróficos associados a elas, bem como discutir as reais possibilidades de haver condições favoráveis à vida (ou evolução) - destacando-se a classe reptília - em meio a estas crises ambientais drásticas.



**Jefferson
Osmar Hintz**

Bacharel em Teologia pelo UNASP, Pós graduado em Estudos em Criacionismo e Evolucionismo pelo UNASP, Licenciatura em Ciências Biológicas pela UNIASSSELVI, Mestrando em Antigo Testamento pela PUC-PR, Cursos de extensão em Biologia Molecular e Zoologia.

ESTUDO CRÍTICO DA COLUNA BIOESTRATIGRÁFICA

INTRODUÇÃO

A Paleontologia é a ciência que analisa a história biológica da Terra. Esta área do conhecimento científico desempenha papel extremamente importante no estudo de organismos fósseis, bem como as possíveis causas para o desaparecimento total da maioria destes.

Quando analisamos a coluna bioestratigráfica (coluna geológica), percebe-se que em vários períodos da mesma, uma quantidade imensa de grupos animais e vegetais desapareceu repentina e definitivamente. Cientistas têm proposto algumas hipóteses na tentativa de explicar estas imensas e misteriosas extinções.

É interessante notar, através de um estudo sistemático sobre o tema, que, majoritariamente, a literatura científica atual associa todas as catastróficas e abruptas extinções da Terra com o processo de evolução natural dos

seres vivos. A ideia corrente é que, após todo grande desaparecimento de espécies e até mesmo subclasses e ordens de organismos, abrem-se nichos ecológicos para que outros seres, mais adaptados através do processo evolutivo, fixem-se ali e continuem experimentando variações que levarão alguns indivíduos a formar novas espécies, e consequentemente, táxons superiores.

O fato de que observamos na coluna geológica uma determinada sequência na disposição dos fósseis – começando pelos mais “simples” na base e culminando com os mais complexos no topo – tem levado, há muito tempo, diversos cientistas a interpretar esta realidade paleontológica como evidência de uma hipotética evolução lenta e gradativa da vida.

A impressão que temos é de que se procura conciliar arbitrariamente o uniformitarismo e a evolução biológica (ambos

Visualização local de trecho da Coluna Geológica



se valem de processos lentos e graduais) com o cenário catastrófico e célere das extinções em massa. Esta harmonização, que pode parecer lógica e didática, mostra-se frágil quando se analisam os fatos criteriosamente. São ideias conflitantes. Como podemos interpretar o registro fóssil através de mecanismos geológicos e biológicos que necessitam de estabilidade e longos períodos de tempo, se o panorama observado é de instabilidade, com sucessivos eventos de destruição e mortandade em massa?

Uma vez que o escopo deste assunto é deveras abrangente, decidimos delimitar nossa pesquisa ao surgimento dos répteis que viveram na Era Mesozoica (dentre estes, os dinossauros), bem como as pelo menos três extinções de grande impacto, identificadas pela geologia convencional, e as implicações destas extinções no processo evolutivo.

As questões que visamos levantar são: como pode ter ocorrido a sobrevivência e evolução dos répteis em condições tão adversas e catastróficas como as que observamos nas fronteiras do Permiano-Triássico e do Triássico-Jurássico; e por que determinadas espécies de répteis sobreviventes à extinção do Cretáceo-Paleozoico (crocodilos, lagartos, cobras, tartarugas, etc.), de acordo com o registro fóssil, não se alteraram evolutivamente? Como estes répteis modernos sobreviveram, sem desenvolver modificações relevantes, obtendo sucesso onde a gigantesca maioria falhou? Estas duas perguntas, que interagem entre si, precisam receber es-

pecial atenção e devem levar o estudioso sincero a uma busca por respostas baseadas em evidências científicas. Infelizmente, estas questões têm recebido um tratamento evasivo e extremamente fugaz por parte das obras científicas, como sendo algo de pouca monta. Evita-se tratá-las com profundidade, talvez porque possam interferir de forma indelével em modelos estabelecidos e ensinados desde o século XIX. Mais um exemplo de paradigmas científicos que insistem em não declinar, mesmo quando legitimamente confrontados com inúmeras evidências ou dados disponíveis.

Esta pesquisa estará dividida em três setores. No primeiro, trabalharemos o assunto das três grandes extinções envolvidas na Era Mesozoica; evidências das mesmas, possíveis causas e suas consequências catastróficas. No setor seguinte, traçaremos uma análise, à luz dos conhecimentos atuais em Biologia, com respeito à possibilidade da evolução dos répteis no cenário adverso em que se encontravam (com base nas informações do setor anterior). Finalizaremos esta pesquisa, apresentando um modelo que busca harmonizar as massivas extinções do passado e suas causas, com o quadro que o registro fóssil nos fornece.

OBJETIVOS

OBJETIVO GERAL

Questionar a evolução naturalista como mecanismo válido para explicar a disposição sequencial dos fósseis na coluna bioestratigráfica, admitindo a necessidade da elaboração de um

novo modelo que melhor se coadune com os fatos observados.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Analisar os eventos geológicos e climatológicos catastróficos durante a Era Mesozoica de forma sistemática, a fim de compreendê-los e contextualizá-los no estudo das extinções em massa;

Examinar as dificuldades da hipótese do desenvolvimento evolutivo dos répteis, em meio a eventos catastróficos e suas drásticas consequências;

Identificar, no contexto dos vários ecossistemas atuais, a possibilidade de mudanças e processos de preservação de seres em camadas sedimentares;

Apresentar um modelo mais condizente com a sequência dos seres no registro fóssil Mesozoico e com os fenômenos catastróficos associados.

JUSTIFICATIVA

RELEVÂNCIA CIENTÍFICA

Cremos que esta pesquisa será relevante do ponto de vista acadêmico, por esclarecer importantes aspectos, infelizmente ignorados pela literatura convencional. Determinadas informações e ideias serão então apresentadas, no contexto de um modelo alternativo, visando auxiliar o estudioso do tema em questão, no sentido de ampliar sua visão. Pretende-se, assim, estimular aqueles que nutrem interesse pela Ciência para que analisem de maneira racional e coerente o conceito de evolução, e suas implicações no estudo das extinções em massa.

RELEVÂNCIA SOCIAL

Vivemos em um contexto social onde impera o relativismo. O ser humano parece estar mais propenso a aceitar hipóteses bem formuladas do que fatos embasados em pesquisa de campo. Frequentemente especulações científicas são apresentadas pela mídia com uma “aura” de autenticidade e infalibilidade, que, pela maneira envolvente em que são mostradas, acabam sendo normativas na formação de opinião do público a respeito de determinado assunto.

Esta pesquisa visa levar ao leitor informações baseadas em trabalho de campo de profissionais de vários ramos científicos, apresentando evidências que se alicerçam em criteriosa metodologia científica, sem utilizar-se de engenhosos recursos de mídia, mas objetivando apresentar o que é realmente detectado na natureza.

Desta forma, o leitor terá uma visão menos especulativa do assunto, desenvolvendo um senso crítico a respeito do mesmo, que será salutar para o debate científico com relação ao desenvolvimento da vida.

INTERESSE

A escolha do assunto objeto de nossa pesquisa, está relacionada com o interesse em empreender uma correta interpretação da disposição fóssil na coluna geológica, bem como analisar a relação entre eventos catastróficos na natureza e a modificação biológica nas espécies.

Uma vez que estes tópicos estão todos interligados, julgamos ser de grande interesse científico

compreender a dinâmica destes eventos naturais.

VIABILIDADE

A coluna bioestratigráfica tem sido estudada desde o século XVIII, tendo sido produzido material de pesquisa em grande quantidade sobre o assunto.

Têm sido elaboradas várias propostas para interpretar a disposição fóssil nas sequências sucessivas das camadas da referida coluna, abrindo caminho para se desenvolverem pesquisas interessantes sobre o tema. Nos últimos anos, mediante recursos tecnológicos como satélites, sondas, métodos de perfuração em rochas, têm-se obtido importantes avanços no estudo geológico da Terra. Por conseguinte, novas ideias têm surgido para entender a causa das extinções em massa e a disposição fóssil verificadas na coluna geológica.

METODOLOGIA

ABORDAGEM DA PESQUISA

Este trabalho teve como referencial teórico as contribuições principalmente de Carvalho (2004), Junker & Scherer (2002), McAlester (1969), Palmer (2000), Souza Jr. (2004) e Barret (2002).

Alguns autores abordam o tema das extinções em massa, da construção da coluna geológica e da mudança biológica das espécies dentro da estrutura conceitual evolucionista naturalista, como Palmer, Carvalho e McAlester, por exemplo. Outros autores seguem a estrutura conceitual criacionista, como Souza Jr. e Junker & Scherer.

Em nossa pesquisa procuramos utilizar-nos dos conceitos evolucionistas coerentes com o método científico e embasados em trabalho de campo e laboratório. O mesmo critério foi aplicado quanto à linha de pesquisa elaborada pelos autores criacionistas. Nossa proposta é apresentar um modelo que contemple um salutar equilíbrio entre as evidências descritas na literatura científica e as últimas descobertas no campo (*in situ*).

Nosso tipo de pesquisa seguiu a linha exploratória, uma vez que tratamos do objeto de nosso estudo conforme a compreensão que se foi desenvolvendo do mesmo no avançar dos anos, buscando constatar como se formou a coluna geológica e compreender a dinâmica envolvida no mecanismo adaptativo das espécies animais. Segundo a natureza dos dados, seguimos o procedimento qualitativo, onde nos aprofundamos no contexto científico a respeito do tema pesquisado e procuramos fundamentar nossa perspectiva interpretativa na condução da pesquisa.

SUJEITOS DE PESQUISA

Objetivamos com esta pesquisa alcançar profissionais das áreas de ciências biológicas, geológicas e paleontológicas, bem como universitários das áreas correspondentes.

COLETA DE DADOS E INSTRUMENTOS DE COLETA

O material utilizado para o presente trabalho baseou-se em livros e materiais teóricos constantes de pesquisa bibliográfica.

ORGANIZAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

O trabalho foi organizado da seguinte forma: fizemos um levantamento bibliográfico na biblioteca do UNASP – Campus II no ano de 2008 nas áreas de Biologia e Geologia, valendo-nos também da seção de periódicos, cujo material encontrado foi em maior parte europeu e americano. Ainda no ano mencionado e também em 2009 buscamos material na internet em *sites* brasileiros e estrangeiros, principalmente a respeito da relação entre mudanças genéticas e extinções.

No ano de 2009 executamos levantamento bibliográfico nas áreas de Biologia, Geologia e Paleontologia na Biblioteca Pública de Curitiba-PR, unindo este ao material de nossa biblioteca particular. Após a organização de todo este material, fizemos a seleção do que seria mais relevante ao nosso tema e iniciamos a parte escrita do trabalho.

AS TRÊS GRANDES EXTINÇÕES DA ERA MESOZOICA

Segundo a escala geológica do tempo, preconizada pela Geologia convencional, a Era Mesozoica está subdividida em três períodos: Triássico (230 milhões de anos atrás), Jurássico (190 milhões de anos atrás) e Cretáceo (135 milhões de anos atrás). Conforme Leinz (1998, pp. 26-27), muitas atividades geológicas importantes ocorreram durante o Período Cretáceo, em média entre 120 e 130 milhões de anos (*Sic*), com intensa atividade magmática, afetando as condições ambientais do planeta. Atualmente, os geólogos interpretam mediante o estudo da coluna geológica, que a Terra já pas-

sou por pelo menos cinquenta e quatro períodos de extinção nos últimos quinhentos milhões de anos (Fanerozóico), e que pelo menos quinze destes períodos provocaram o desaparecimento de trinta por cento ou mais das espécies em nosso planeta (PALMER, 2000, p. 197).

Descreveremos a seguir, as três grandes extinções ocorridas durante a Era Mesozoica, que se destacam pelo impacto catastrófico singular que provocaram.

1 - Extinção do Permiano - Triássico

Este é considerado o evento de extinção mais severo já ocorrido no planeta Terra, resultando na morte de aproximadamente 95% de todas as espécies da época.¹

Para alguns autores, as extinções correspondem a 90% das espécies marinhas e cerca de 70% dos vertebrados terrestres que habitavam o planeta na época.²

O fato é que o registro geológico apresenta um desaparecimento abrupto e em grande escala da maior parte dos seres vivos do Paleozoico Superior. Segundo a Geologia convencional, o encerramento da Era Paleozoica foi uma época extremamente crítica para a evolução dos invertebrados. Entre os grupos de animais mais importantes extintos nesse período, encontram-se os trilobitas. Calcula-se que a metade das famílias de invertebrados permianos já não mais se acha registrada nem no Triássico, nem nas rochas mais modernas.

A crise Permiano-Triássico foi, sem dúvida alguma, a mais importante da história dos inver-

tebrados, muito embora tenha ocorrido uma onda de extinções de menor impacto no final da Era Mesozoica, duas das quais analisaremos no decorrer de nossa pesquisa. Algo importante a ser mencionado é o fato dos Cefalópodes com conchas terem sido extremamente afetados, deixando porém um Gênero os representando até os dias de hoje, o *Nautilus*, enquanto que os Cefalópodes sem conchas (polvo e lula) não apenas sofreram menos impacto, mas também se expandiram a ponto de dominar toda a Era Cenozóica (McALESTER, 1969, pp. 76-77).

Estas disparidades ocorrem não muito raramente em eventos de extinção em massa e são temas de muitas discussões no meio científico.

Causas

Têm sido apresentadas pela literatura científica várias propostas para explicar a possível causa do fenômeno Permiano-Triássico. Para alguns cientistas, há uma plausível probabilidade de várias causas estarem envolvidas no evento, atuando conjuntamente.

A primeira hipótese, levantada pela Ciência, sugere que a diferença percentual entre a extinção marinha e a terrestre é a chave para interpretar o fenômeno como aglomeração de várias massas continentais na Pangeia, que causou uma diminuição significativa das linhas costeiras e das áreas de ambientes marinhos pouco profundos, onde se encontram habitats muito ricos em termos de biodiversidade. Com o desaparecimento destes habitats, extinguíram-se muitas formas de vida marinha.³

Uma análise das rochas, deste período, parece indicar que há evidência para regressão, ou acentuada diminuição do nível do mar nas margens continentais, o que teria contribuído para esta extinção. Essa alteração no nível do mar seria provocada por alterações climáticas e movimento das placas tectônicas da crosta terrestre. Entre o Permiano Superior e o Triássico inferior o nível das águas parece ter baixado ao nível mínimo registrado na história geológica da Terra (PALMER, 2000, pp. 90-91).

Outra hipótese proposta indica que a grande extinção do final do Permiano coincidiu com a erupção de um enorme vulcão em uma região onde hoje se encontra a Sibéria. Teria havido, através da erupção, uma gigantesca liberação de lava basáltica com lançamento de gases que afetaram a camada de ozônio e acidificaram a terra e o mar. Matando parte da vegetação enraizada, isso teria prejudicado a retenção do solo, permitindo que ele fosse levado para o mar por chuvas. No mar, este material do solo teria bloqueado a luz do sol e absorvido oxigênio, prejudicando diretamente os seres que viviam nos oceanos. Segundo os defensores desta hipótese, a natureza continental do evento implicaria que ele teria sido causado por algo na atmosfera.

O estudo publicado na Revista "Geology", do qual as informações acima fazem parte, revela também que a análise química das rochas das Montanhas Dolomitas, na Itália, demonstra serem estas remanescentes de sedimentos marinhos, porém

ricas em polissacarídeos, que são comumente encontrados em plantas e no solo, o que aponta para uma massiva erosão do solo ocasionada pelo transporte deste material para o mar.⁴

Nesta mesma linha de raciocínio, cientistas que estudaram estratos sedimentares na bacia de Karoo, África do Sul, dizem que o desaparecimento de plantas com raízes profundas fez com que rios sinuosos se tornassem rapidamente sistemas de rios trançados, que fazem a água correr de forma mais rápida e direta, além de provocar sedimentação mais veloz. Sistemas de rios trançados são raros hoje em dia e ocorrem em regiões cuja vegetação foi varrida por catástrofes naturais, como erupções vulcânicas, por exemplo.⁵

Uma terceira hipótese tem sido defendida por cientistas que estudaram a região na Antártida denominada *Wilkes Land*. Ali, estaria escondida sob o gelo, uma cratera de 450 km a mais de 2 km de profundidade, oriunda de um impacto de meteorito. Medições de gravidade no local evidenciaram a presença de tal cratera. O meteorito teria cerca

de 48,3 km de diâmetro e teria causado impactos ambientais singulares, que causariam mortandade em massa. Para a geóloga Luann Becker *et al.* (2003, p. 1388-1392), da Universidade da Califórnia em Santa Bárbara, este impacto meteorítico foi o responsável pela existência de uma camada de fragmentos vitrificados na depressão marinha de 450 km, além de amostras de quartzo fundido extraídas no local. Para desfigurar o quartzo seriam necessárias elevadas temperaturas e grandes pressões.

A análise das rochas no intervalo Permiano-Triássico fornece evidências para as três hipóteses relacionadas neste capítulo, tanto que estas dividem a opinião dos estudiosos do assunto. Cremos ser oportuno mencionar que as três hipóteses baseiam-se em pesquisas e coletas geograficamente localizadas e não se verificam como evidências, ao nível mundial. O trabalho de Luann Becker e sua equipe concentra-se nas evidências obtidas na Antártica; em outros continentes da Terra não se tem uma leitura semelhante das rochas do referido período.

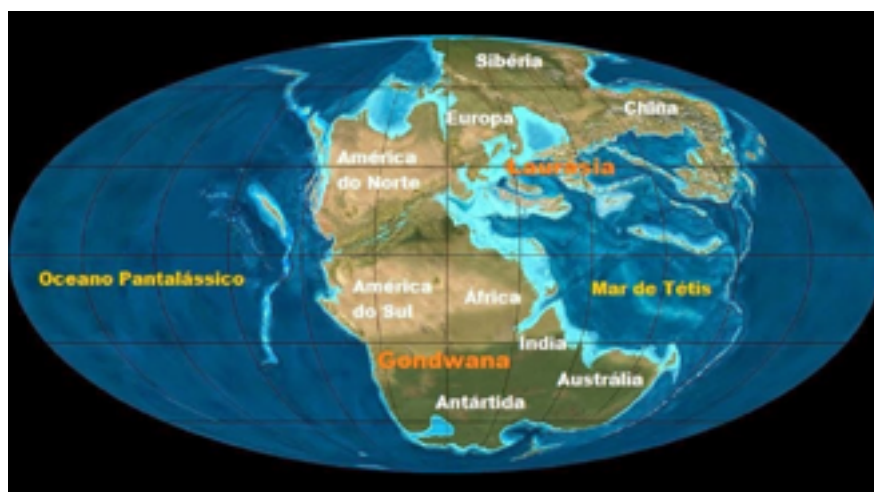


Figura 1 - O mega-continente Pangeia

Da mesma forma, os adeptos da ideia de um mega-vulcão na Sibéria baseiam-se nas informações obtidas prioritariamente do estudo de rochas de determinada região da Itália, embora se possa fazer uma conexão destas informações com os dados referentes à bacia de Karoo na África do Sul. Porém esta conexão é parcial, pois o sistema de rios trançados, como verificado nesta região na passagem do Paleozoico para o Mesozoico, pode ocorrer por diferentes catástrofes naturais e não somente através de erupções vulcânicas.

Quanto à causa de a grande extinção ter ocorrido por uma regressão acentuada do nível do mar, uma vez que o mega-continente Pangeia estava surgindo, é uma possibilidade dentre outras de interpretar a informação proveniente da coluna estratigráfica. O que temos de concreto e inquestionável, é que houve um abrupto desaparecimento da maior parte dos seres que habitavam a Terra antes do fim do Permiano.

Esta extinção, independente de sua causa, é importante para a proposta de nossa pesquisa uma vez que afetou severamente os répteis existentes, sobretudo a subclasse *Synapsida*, levando à extinção total das famílias de répteis pelycossaurídeos e, de acordo com Palmer (2000, p. 90), cerca de vinte famílias de répteis terapsídeos. Não foi localizado, por este autor, nenhum estudo que apresente uma proposta para explicar a sobrevivência de algumas famílias terapsídas, dos répteis cotylosaurídeos e tecodontes diante de tal catástrofe, pois encontramos

no registro fóssil a existência de cotylossauros e terapsídas até o Jurássico.⁶

Por que teriam sobrevivido frente a um impacto ambiental de proporções drásticas e destrutivas para todos os outros membros da Classe *Reptilia*? Uma vez que a camada de ozônio teria sido afetada pela emissão de gases, que também acidificariam a terra e o mar, é difícil imaginar como os répteis, sendo animais pecilotérmicos (sangue frio), teriam sobrevivido a mudanças de temperaturas extremas, tanto pela ação de vulcanismo intenso como pela colisão de um meteorito contra a Terra. Ainda que descartemos a grande erupção da Sibéria ou a queda meteorítica na Antártica, é difícil conjecturar como os répteis sobreviventes conseguiram suplantar alterações climáticas severas e a quase total aniquilação da vida marinha, o que causaria um desequilíbrio drástico nos ecossistemas da época. Além disso, a exposição das margens continentais traria à superfície sedimentos depositados anteriormente em ambientes redutores, resultando numa intensa oxidação da matéria orgânica (tirando oxigênio da atmosfera e sufocando os organismos vivos) (CARVALHO, 2004, p. 118).

Apesar destes questionamentos, o fato é que grupos de répteis estão representados de forma abundante no Mesozoico, superando a massiva mortandade do final do Paleozoico.

Extinção Triássico-Jurássico

Estima-se que 30% dos seres vivos extinguíram-se durante a

transposição do Triássico para o Jurássico (PALMER, 2000, p. 92).

O Triássico é conhecido como o período em que os répteis assumem o domínio da Terra. Encontramos, no registro fóssil, várias ordens de répteis vivendo neste período, dentre os quais os Tecodontes, Saurísquios, Ornítisquios, crocodilos e quelônios.

Causas

A literatura científica é extremamente escassa no que diz respeito à extinção em massa do Triássico-Jurássico. As propostas para as possíveis causas assinalam um impacto de meteorito neste período, ou grandes erupções vulcânicas, além da possibilidade de ter havido uma enorme liberação de hidrato de metano (que poderia estar associado ou não às erupções).⁷

Mais recentemente, Lucas e Tanner (2004, 2005) apresentaram alguns argumentos contra a suposta extinção do final do Triássico. Segundo eles, o Triássico final foi um intervalo de tempo de elevadas taxas de extinção pontuadas por pelo menos quatro acontecimentos discretos de extinção. Portanto, não teria havido um único acontecimento de extinção em massa. Estes dois pesquisadores fazem uma colocação desafiadora para a evolução naturalista quando afirmam que nesta transposição do Triássico para o Jurássico havia baixa diversidade e a ausência de vertebrados herbívoros, ou a existência de um número irrisório destes.⁸

Como em um ambiente tão desequilibrado e frágil os répteis puderam dar grandes saltos evo-

lutivos, tornando-se gigantes e dominando os nichos ecológicos?

Para Benton e Olsen (1983, 1990), a extinção estaria ligada com o impacto de um meteorito ou asteroide. Sereno (1999) sugere que, devido a uma perturbação física em escala global, os dinossauros substituíram oportunisticamente os diversos grupos de tetrápodes terrestres. Para Bakker (1975) a explicação para tal sucesso foi a capacidade dos dinossauros gerarem calor interno, o que lhes deu vantagem sobre os répteis “comuns” de sangue frio.⁹

Contudo, ainda há muita discussão a respeito do mecanismo circulatório destes animais. O fato de os dinossauros terem desenvolvido este sistema, semelhante aos mamíferos e aves, não elimina as dificuldades impostas por um ambiente altamente desequilibrado ecologicamente, como foi a transposição do Triássico para o Jurássico.

Cretáceo- Paleógeno

A fronteira entre o Cretáceo e o Paleógeno é a última camada na coluna geológica onde se encontram fósseis de dinossauros, demonstrando que estes animais desaparecem abruptamente do registro paleo-bioestatigráfico.

As estimativas chegam a cerca de 75% de todas as espécies sendo extintas nesse período (CARVALHO, 2004, p. 117).

Causas

Na década de 70, Luis Walter Alvarez, vencedor do Prêmio Nobel de Física de 1968, encontrou vestígios significativos do elemento Irídio numa fina cama-



Figura 2 - Plateossauro, um dos primeiros Prossaurópodes (Triássico Superior)

da de argila, que marca a fronteira exata entre sedimentos do Cretáceo (K) e do Paleógeno (P). Camada semelhante foi detectada em países da Europa e América do Norte. Uma vez que o Irídio é um elemento tipicamente encontrado em meteoritos e poeira de meteoros, concluiu-se que houve um impacto de grandes proporções neste período (ALVAREZ *et al.*, 1980, pp. 44-48). Associou-se então, este impacto à cratera descoberta no México, em Chicxulub.

Acima dos estratos da fronteira K-P, encontram-se grãos minerais de quartzo distorcidos pela pressão de choques e estão associados a tectitos fundidos, como parte do material ejetado pelo choque.

Para alguns cientistas, o impacto não foi a principal causa das extinções, pois as plantas não mostram sinais de terem sofrido extinções maciças e os dinossauros já estariam em declínio gradual; portanto, grandes erupções vulcânicas teriam ocorrido na mesma época, lançando quantidades imensas de dióxido de Carbono, fato que teria acelerado

o aquecimento global e promovido a extinção de plantas e animais, principalmente em terra firme. (PALMER, 2000, p. 123).

Recentemente, uma equipe científica ítalo-americana, realizou estudos em sedimentos de lagos da Itália e da Tunísia, chegando à conclusão de que a extinção do Cretáceo foi causada por um bólido (meteorito), cujos efeitos foram rápidos e devastadores.

Com estas informações em mãos, o geólogo indiano Sujoy Mukhopadhyay mediu as concentrações de um tipo raro de átomo de Hélio, o ^3He , nos sedimentos. A medição das quantidades de ^3He (comum em corpos siderais) na argila da transição K-P mostrou que a taxa de deposição do elemento não mudou durante a tragédia. Para o geólogo, a hipótese das erupções vulcânicas foi descartada, pois teriam durado 500 mil anos, e a extinção foi rápida, portanto, o impacto deveria ser o único responsável.¹⁰

Esta, sem dúvida foi uma extinção de gigantescas proporções,



Figura 3 - Walter Alvarez (à direita) e seu pai, indicando a fina camada de argila com a presença de Irídio, em Gubbio, na Itália

muito semelhante à do Permiano-Triássico, e novamente os répteis estão envolvidos em um evento de repentino desaparecimento, seguido, de acordo com a Geologia tradicional, de hipotética mega-evolução.

Neste evento, mais do que em qualquer outro, há muitas questões que carecem de explicações embasadas cientificamente para elucidar como que répteis bem adaptados, que superaram a extinção do Triássico-Jurássico, desaparecem abruptamente, enquanto outros seres muito mais sensíveis sobrevivem até os dias de hoje. Este será o assunto a ser abordado na sequência de nosso trabalho.

2 - As extinções em massa e a evolução dos répteis

Este setor destina-se a apresentar uma análise com relação às reais possibilidades de evolução dos répteis, no cenário adverso em que se encontravam durante toda a Era Mesozoica. Para tanto, é imprescindível que estabeleçamos um critério simples e didático a respeito do tema “evolução”, para que o leitor possa compreender a proposta deste estudo.

Desde o século XIX, e em especial após o lançamento do livro *Origem das Espécies* de Charles Darwin, a ideia do Fixismo aplicada aos seres vivos foi contestada e abandonada. Esta ideia sugeria que os organismos não experimentaram mudanças sob nenhuma circunstância, ou seja, os animais atualmente existentes foram criados definitivamente como são agora (MOODY, 1975, p. 6). Isto foi baseado em uma in-

terpretação equivocada do livro bíblico de Gênesis, capítulo 1, uma vez que o referido texto não ensina e nem tampouco afirma a fixidez das espécies. A proposta do Fixismo existiu em uma época em que o conhecimento genético era praticamente nulo e as interpretações bíblicas estavam sujeitas a equívocos teológicos. Hoje, o conhecimento genético se desenvolveu sobremaneira, assim como o conhecimento arqueológico e histórico, contribuindo para melhores exegeses bíblicas.

Vivemos em um mundo em constantes mudanças, a natureza experimenta mudanças, e “evolução” significa “mudança”, mudança na forma e no comportamento dos organismos ao longo das gerações (RIDLEY, 2006, p. 28). Mas até onde estas mudanças podem chegar? Atuariam dentro de limites biológicos, ou teriam a capacidade de transformar um organismo substancialmente, atribuindo-lhe novos órgãos, estruturas e novo comportamento? Quais são os limites naturais do processo evolutivo?

Definindo “evolução”

A evolução naturalista, baseada no Neodarwinismo, interpreta as mudanças biológicas ao nível de “Megaevolução”, onde um organismo experimentaria adaptações que levariam seus descendentes a formarem novas famílias, ordens e até mesmo classes (BRAND, 2005, p. 131). Portanto, as mudanças seriam de grande impacto. Um exemplo básico, e que está relacionado com nossa pesquisa, seriam as mudanças experimentadas por um grupo de répteis dando origem às aves.

Mas as mudanças na natureza podem também ser compreendidas como atuando dentro de limites biológicos, seguindo um padrão genético, alterando as espécies, e em alguns casos levando ao surgimento de gêneros diferentes, mas não ultrapassando os limites além deste táxon. É o que se denomina “Microevolução”; e no caso da especiação (surgimento de nova espécie) extrapolar a mudança até o surgimento de um novo gênero, denomina-se “Macroevolução” (BRAND, 2005, p. 115).

Valendo-nos do método científico (observação do fato, formulação do problema, proposição de uma hipótese, teste da hipótese por experiência controlada – SOARES, 1998, p. 23), o que podemos comprovar são mudanças dentro dos limites que respeitam o plano estrutural básico da espécie; em outras palavras, evolução de pequeno impacto, ou Microevolução.

Como exemplo desta afirmação, podemos citar o camundongo doméstico introduzido por navios nas ilhas Feroé, que em apenas 300 anos, por processo adaptativo, deu origem a uma nova espécie biológica, pois não era mais possível obter cruzamento natural entre a espécie ancestral e a nova. Semelhantemente, no século XV foram levados para a ilha de Porto Santo alguns coelhos domésticos. Com o passar do tempo seus descendentes se tornaram mais selvagens, a cor de sua pelagem se modificou, adaptando-se ao solo vulcânico, e atualmente também não há cruzamento entre esta espécie



Quatro espécies da família *Phasianidae* são aparentadas entre si através de cruzamentos. O faisão de caça (*Phasianus colchicus*) pertence à sub-família dos faisões, da mesma forma que o faisão real (*Syrnaticus reevesii*) e o galo doméstico (*Gallus domesticus dom.*). O peru (*Meleagris gallopavo*), ao contrário, faz parte da sub-família dos *Meleagridinae*. O pato (*Anas platyrhynchos*) pertence a uma outra ordem (dos gansos), os *Anseriformes*.

Figura 4 - Exemplo de tipo básico (Família)

e a espécie doméstica do continente (JUNKER, SCHERER, 2002, p. 58). As evidências parecem apontar para mudanças biológicas dentro dos tipos básicos. O conceito de “tipo básico” abrange os conceitos de espécie genética e espécie morfológica. Há semelhanças genótípicas e fenotípicas entre a espécie que sofre mudanças e a espécie decorrente destas mudanças. Em linhas gerais: uma determinada espécie de pato pode evoluir para uma nova espécie de pato, mas esta não deixará de pertencer ao gênero “*Anatidae*”, man-

tendo assim as suas características principais como uma ave pertencente à Família dos Anatídeos (JUNKER, SCHERER, 2002, p. 34, 37).

O conceito mais abrangente de tipo básico tenta levar em consideração tanto o comportamento nos cruzamentos como também as características morfológicas (JUNKER, SCHERER, 2002, p. 28). Todos os indivíduos que estão unidos direta ou indiretamente por cruzamentos são considerados pertencentes a um tipo básico. Neste caso, ao contrário da definição de “espé-

cie biológica”, não se pressupõe a fertilidade da prole. Cavalo e jumento, duas espécies biológicas, pertencem, portanto, ao mesmo tipo básico, pois podem gerar a mula, descendência (em regra) estéril. Nesta definição, não há importância se os cruzamentos ocorrem na natureza ou no cativeiro, se são frequentes ou se ocorrem raramente (JUNKER, SCHERER, 2002, p. 34). Portanto, no conceito de “tipo básico”, o escopo de interação entre os organismos e as possibilidades de variação entre eles é mais abrangente que a definição de Leonard Brand, envolvendo os seres em nível de táxon “Família”.

Mudanças conforme propostas pelo Evolucionismo Naturalista (Mega-evolução) pertencem apenas ao campo da hipótese, utilizando como base o método gradualista de interpretação. Tais mudanças jamais foram observadas, porque, segundo a justificativa desta estrutura conceitual, o tempo seria demasiado longo (ordem de milhares a mi-



cavalo X zebra

zebróide
(estéril)

Em geral, do cruzamento entre cavalos e zebras não resulta descendência fértil, pertencendo ambos, por isso, a espécie biológicas diferentes.

Figura 5 - Cavalo e zebra poderiam ser identificados como mesmo tipo básico

lhões de anos) para alguma alteração relevante em um organismo ser observada.

Aliás, o fator tempo é realmente um problema dentro da estrutura evolucionista convencional, pois as espécies fósseis parecem surgir abruptamente e completamente formadas em sua morfologia (radiação), além de apresentarem mudanças morfológicas mínimas no seu intervalo estratigráfico total (estase). Darwin ponderou, de maneira lógica, que uma evolução gradativa, que levasse à formação de novas famílias, ordens e classes, deixaria no registro fóssil um número incontável, inconcebilmente grande, de elos transicionais (DARWIN, 1997, p. 335), o que obviamente não é a realidade.

Eldredge e Gould (1972) criaram a teoria do “Equilíbrio Pontuado” para tentar suplantar esta dificuldade. Para eles, a Microevolução ocorreria lenta e gradualmente, mas a especiação ocorreria rapidamente, não deixando vestígios dos elos de transição (BRAND, 2005, pp. 123-124). Segundo esta concepção, mudanças graduais no decorrer de longos períodos de tempo, intercaladas por rápidas transformações, pertenceriam ao campo da Megaevolução.

Ao apresentarmos esta breve diferenciação entre Microevolução e Megaevolução, objetivamos apresentar evidências que negam a possibilidade de ocorrerem mudanças megaevolutivas, em especial dos répteis, sob o contexto das extinções citadas no setor anterior. A partir deste

ponto, quando nos referirmos ao termo “evolução”, estaremos usando-o sob a perspectiva da Megaevolução.

A EVOLUÇÃO DOS RÉPTEIS E A EXTINÇÃO DO PERMIANO-TRIÁSSICO

Os primeiros répteis

O Evolucionismo naturalista apresenta o ciclo evolutivo dos répteis através da subclasse *Labryrinthodontia*, que conteria o grupo dos *Anthracosauria* pertencentes à linhagem que deu origem aos *Amniotas*, denominados por Benton (1990) como *Reptiliomorfos* (CARVALHO, 2004, pp. 766 e 774). Os *Cotylosauros*, pertencentes à subclasse *Anapsida*, teriam se desenvolvido no Carbonífero Inferior e supostamente seriam os mais primitivos répteis, considerados como ancestrais de outras linhagens reptilianas, constituindo-se em seu estoque basal (CARVALHO, 2004, p. 784). Mas teria sido no Carbonífero Superior que surgiriam os primeiros répteis *Diapsidas* (subclasse da qual faziam parte os dinossauros), tendo em espécies como o *Petrolacossauro* e o *Paleothyris* seus representantes mais antigos conhecidos (MALAM; PARKER, 2008, pp. 22-23).

Na sequência do processo evolutivo propõe-se que tenham surgido os Tecodontes, como

sendo os mais antigos membros dos *Archossauros*, com especial destaque para a espécie *Euparkeria* (BRUSATTE, 2008, p. 12). Entretanto, a respeito do surgimento da ordem *Thecodontia*, as opiniões são divergentes no meio científico. Para alguns autores, os Tecodontes teriam surgido no Triássico Inferior (McALESTER, 1969, p. 127, MALAM; PARKER, 2008, p. 26), porém para outros, o surgimento se daria no Permiano Superior (CARVALHO, 2004, p. 783). Isto significa a sobrevivência destes animais à extinção do Permiano-Triássico.

Sobre as implicações desta possibilidade, trataremos mais adiante. Diferentemente dos *Diapsidas* anteriores e de répteis considerados mais antigos, como os *Cotylosauros* e *Pelycosauros*, os Tecodontes conseguiam locomover-se sob os membros posteriores adquirindo uma postura bípede.

O cenário pós extinção Permiano-Triássico

A ideia vigente é que, após extinções em massa, há um surto evolutivo através da radiação adaptativa das espécies sobreviventes. Os ambientes desocupados pela extinção dos organismos determinariam um campo propício à expansão e experiência para as novas formas de vida (McALESTER, 1969, p. 79). Neste contexto, os Tecodontes dominaram o ambiente, e deram origem aos dinossauros, crocodilos e pterossauros.

Analisando a questão da catástrofe Pérmico-Triássica, percebemos que existem



Figura 6 - Exemplo de um *Paleothyris*

muitas dificuldades envolvidas com a suposta evolução e radiação adaptativa dos organismos. O surgimento abrupto de inúmeras formas de invertebrados no Cambriano, uma verdadeira explosão de radiação adaptativa, não parece redundar de nenhuma extinção em massa proveniente do Pré-Cambriano (PALMER, 2000, pp. 90-91). Aliás, o que temos de organismos fossilizados antes do Cambriano são algas cianofíceas, que existem até hoje.

Outro problema consiste na extrema destrutividade causada tanto pela queda de um meteorito, quanto pela ação devastadora de gases venenosos provenientes de ação vulcânica. As consequências seriam, conforme já mencionamos no capítulo anterior, a acidificação da terra e do mar, a liberação de grandes quantidades de dióxido de Carbono (o que poderia elevar o aumento de temperatura em até 10 graus Celsius), a extinção global da vegetação (acarretando mudança no curso dos rios e varredura da vegetação), a obliteração da luz solar pela gigantesca camada de detritos na atmosfera, originária das erupções e (ou) queda meteorítica (o que levaria a uma mudança climática drástica). Todos estes fatores nos fazem refletir sobre como os organismos pluricelulares, em especial os animais pecilotérmicos (temperatura corporal variável), como os répteis, poderiam ter sobrevivido a tal catástrofe.

Cremos que existiria uma possibilidade de sobrevivência de organismos unicelulares, como microrganismos que conseguem sobreviver em ambientes até agora considerados hostis para

qualquer outra forma de vida, “extremófilos” como aqueles que habitam crateras vulcânicas, fendas no fundo dos oceanos ou fontes termais que chegam a atingir 370 graus Celsius. Alguns vivem a 2 km de profundidade (SOARES, 1998, p. 48). Além destes, é difícil conceber cientificamente outros tipos de sobreviventes. Os répteis (Cotylossauros) deveriam ter desenvolvido, ou talvez já possuíssem, um mecanismo que os possibilitasse viver longos períodos sem luz solar, ou que os dotasse da capacidade de suportar mudanças bruscas de temperatura, etc. Analisando os fósseis destes animais, não encontramos evidências de tais mecanismos biológicos.

Outra ponderação relevante é a questão de relacionar o desaparecimento de múltiplos grupos, após grandes catástrofes, ao fato de não conseguirem adaptar-se às mudanças, enquanto outros foram bem sucedidos em adaptar-se. Contudo, o estudo dos fósseis indica que todas as formas eram aparentemente “superdesenvolvidas” em seu hábitat.

Como exemplo, podemos citar os olhos complexos dos Trilobitas ou os Amonitas multiformes, todos muito bem ajustados e adaptados ao seu ambiente (JUNKER & SCHERER, 2002, p. 283). Mediante o quadro cataclísmico do Permiano-Triássico, por que alguns grupos dentro de uma mesma Classe sobreviveram e outros não?

A EVOLUÇÃO DOS RÉPTEIS E A EXTINÇÃO DO TRIÁSSICO-JURÁSSICO

Répteis no Triássico

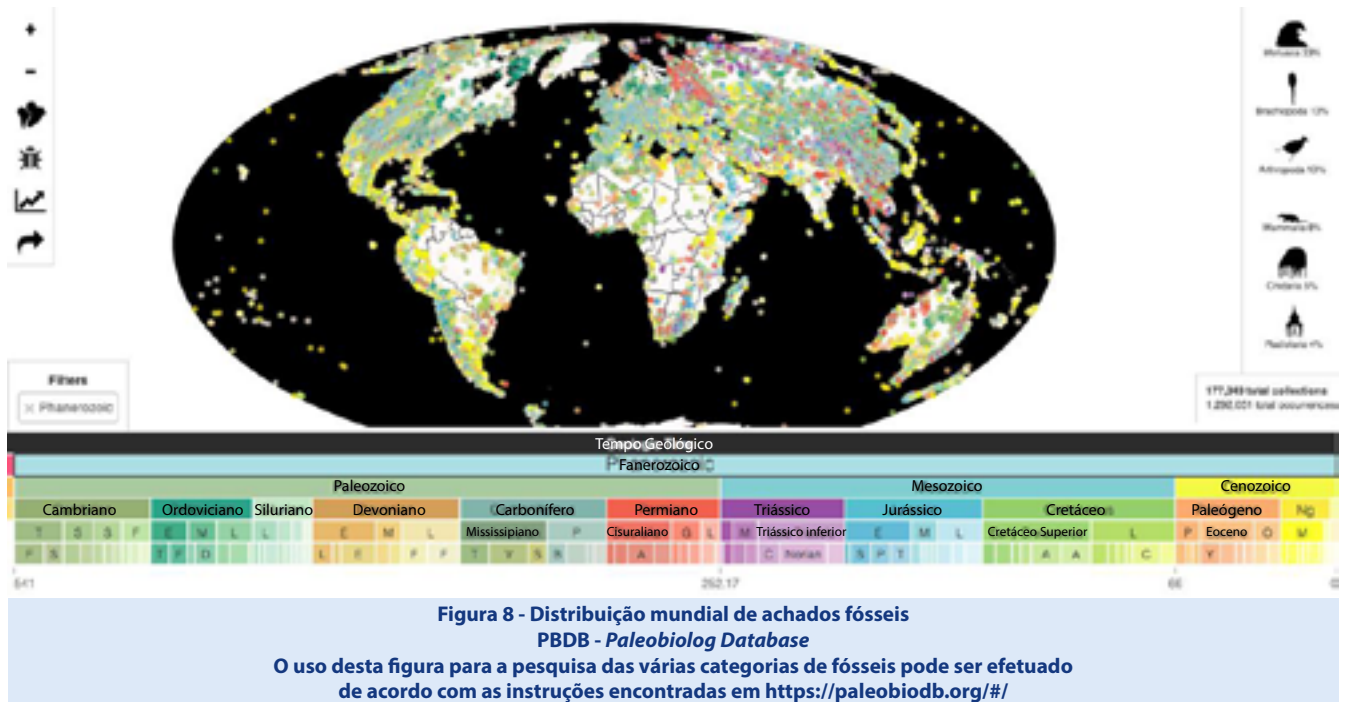
Se todas as dificuldades citadas anteriormente pudessem ter sido

transpostas pelos répteis, chegaríamos ao Triássico com uma diversidade muito expressiva desta Classe de animais.

Conforme Carvalho (2004, pp. 783-784) é neste período que encontramos as seguintes ordens de répteis:

- Ordem *Cotylossauria* (sobrevivente da catástrofe do Permiano-Triássico)
- Ordem *Testudines* (tartarugas)
- Ordem *Eosuchia*
- Ordem *Rhynchocephalia* (tuatara)
- Ordem *Squamata* (lagartos)
- Ordem *Thecodontia* (tecodontes)
- Ordem *Crocodylia* (crocodilos)
- Ordem *Saurischia* (dinossauros carnívoros bípedes e gigantes herbívoros saurópodes)
- Ordem *Ornithischia* (dinossauros herbívoros)
- Ordem *Pterosauria* (répteis voadores)
- Ordem *Araeoscelidia* (sobreviventes da catástrofe do Permiano-Triássico)
- Ordem *Sauropterygia* (répteis marinhos)
- Ordem *Placodontia* (répteis com couraças)
- Ordem *Ichthyosauria* (répteis marinhos)
- Ordem *Therapsida* (sobreviventes da catástrofe do Permiano-Triássico).¹¹

Como esta diversidade imensa de grupos reptilianos pôde desenvolver-se após os danos causados na atmosfera, terra e mar



por ocasião do desastre natural do Permiano-Triássico? Parece lógico interpretar o surgimento de tantos grupos de répteis sob a hipótese convencional de que, após extinções em massa, há surtos evolutivos por ocasião da desocupação de ambientes outrora dominados por espécies que se extinguíram. Porém, como já mencionado, esta é uma leitura hipotética e improvável da disposição fóssil na coluna bio-estratigráfica. E pelo bem da Ciência, não deve ser a única leitura possível, uma arbitrariedade.

Tecodontes, Cotylossauros e Terapsidas

Se os Tecodontes surgiram no Permiano Superior e sobreviveram à extinção na transposição para o Triássico, pode-se conjecturar que seu sucesso deveu-se à capacidade bípede que possuíam, mas por que esta vantagem adaptativa só foi herdada por alguns Ornithísquios e Saurísquios?

Outra indagação interessante é como os Cotylossauros, considerados os répteis mais primitivos, também sobreviveram à grande extinção e persistiram existindo por todo o Triássico sem aparentes mudanças, vindo a extinguir-se só entre o Triássico e o Jurássico? O mesmo se pode atribuir aos Terapsidas, que vão ainda mais longe, passando pela extinção Triássico-Jurássico só vindo a extinguir-se, não se sabe por que razão, no Jurássico Médio. Estes, aliás, seriam os campeões de sobrevivência, surgindo no Permiano Médio e passando por duas das maiores extinções da história (CARVALHO, 2004, pp. 783-784). Que tipo de vantagem teriam sobre os outros répteis? A partir da análise fossilífera, não se encontra nada de excepcional.

Os primeiros dinossauros

É um grande desafio para a Paleontologia convencional estabelecer uma sequência evolutiva para os dinossauros. Se eles são

fruto da evolução de um grupo de Tecodontes, como explicar o surgimento de 20 gêneros de dinossauros, na mesma unidade de depósitos triássicos, em quatro continentes ao mesmo tempo, segundo o registro geológico? (HUNT, 1991).

Os dinossauros aparecem de forma repentina e dispersa. Os Terópodes estão presentes em depósitos triássicos nas Américas, Europa, Ásia e África. Os Prossaurópodes de igual modo, e os Ornithísquios nas Américas, África e Europa (GRAHAM; KENNEDY, 2009, pp. 54-56).

Os Saurísquios (quadril semelhante à réptil) e os Ornithísquios (quadril semelhante a aves) aparecem juntos na coluna geológica no Triássico Médio (entre presumíveis 235 e 225 milhões de anos). Como exemplos destacamos o *Eoraptor* e o *Herrerasaurus* (Saurísquios encontrados na Argentina), *Coelophys* (Saurísquios

encontrado na América do Norte, também denominado Celófise), (BARRET, 2002, pp. 116-117), o *Silessauro* (Ornithísquio localizado na Europa) (DZIK, 2003, pp. 556-574) e o *Sacissauro* (Ornithísquio descoberto no Brasil).¹²

É significativa a opinião de alguns biólogos que colocam a extinção do Permiano-Triássico como tão dramática que a mudança rápida de temperatura não poderia ser acompanhada pelo processo evolucionário de adaptação.¹³ Diante disso, o surto evolutivo dos répteis (em especial dos dinossauros) no Triássico, torna-se questionável.

Conforme descrito no setor anterior, as causas para a extinção do Triássico-Jurássico envolveriam o impacto meteorítico e (ou) erupções vulcânicas, que ceifaram cerca de 30% das espécies. Porém, é justamente no final do Triássico, início do Jurássico que surgem os vigorosos Prossaurópodes, os primeiros dinossauros de grande porte com 4 a 5 toneladas de peso (BARRET, 2002, pp. 118-119). Estes teriam aberto caminho para o surgimento dos Saurópodes gigantescos, como o *Barapasaurus* de 18 metros, que necessitava de uma tonelada de vegetais por dia para sobreviver em pleno Jurássico pós-catástrofe (MALAM; PARKER, 2008, p. 80). Qual seria a razão para este sensível aumento de dimensões entre os dinossauros? Por que a frequência genética dos pequenos dinossauros sofreu tamanha alteração em pouco tempo e em circunstâncias tão adversas?



Figura 9 - Eoraptor e Herrerasaurus



Figura 10 - Sacissauro e Silessauro



Figura 10 - Sacissauro e Celófise

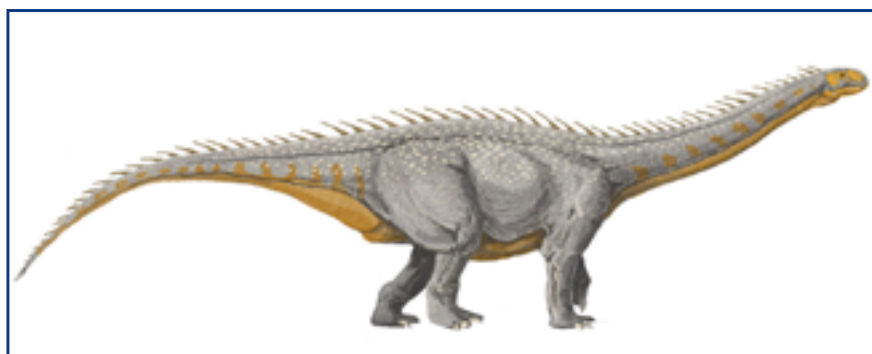


Figura 12 - Barapassauro

O doutor em ciência animal, Geraldo Magela, explica que quando as mudanças ambientais são grandes, ou quando a variação genética dentro da população é pequena, podem existir poucos ou nenhum indivíduo cuja constituição genética lhe permita sobreviver ao meio. Nesse instante, poucos indivíduos irão sobreviver e a espécie irá desaparecer.¹⁴

Se os dinossauros do Triássico especializaram-se, adaptando-se de tal forma a resistir o impacto ambiental que houve na transposição para o Jurássico, o seu destino deveria ter sido a extinção e não a sobrevivência seguida de evolução. Estudos demonstram que quanto melhor uma espécie estiver adaptada ao meio, menor se tornará

seu grau de variabilidade; com isto, a espécie entra em um gargalo genético e seu destino será a extinção. Isto ocorre porque quando uma população marginal abre caminho para um novo hábitat, ela não pode levar consigo todos os genes da população materna, mas apenas uma parte deles. Quanto mais ocorrer o processo de especiação e mais se intensificarem os esforços para adaptação às modificações ambientais, mais se esgotará do *pool* gênico da espécie, e quando se ultrapassar o estado genético mínimo, haverá extinção. Um exemplo segundo Junker e SCHERER (2002, pp. 60-61) é o que está acontecendo com o guepardo, em vias de extinção pela uniformidade genética que alcançou, devido à perda de variabilidade.

É lógico imaginar que sucessivas mutações de grande impacto poderiam ter ocorrido nas espécies répteis justamente devido às mudanças intensas em meio às catástrofes já mencionadas, porém o que se conseguiu demonstrar cientificamente até agora, é que este tipo de mutação, sem exceção, sempre é deletério (JUNKER; SCHERER, 2002, p. 55). Com relação às taxas de mutação, sabe-se que são extremamente baixas. Estudos determinaram que uma proteína típica de 400 aminoácidos sofre

uma alteração de aminoácidos uma vez a cada 200 mil anos (ALBERTS, 2010, pp. 263-264). Tempo longo para mudanças mínimas.

A EVOLUÇÃO DOS RÉPTEIS E A EXTINÇÃO DO CRETÁCEO-PALEÓGENO

O cenário no Cretáceo

De acordo com o registro fóssil, no Cretáceo havia uma grande variedade de répteis convivendo conjuntamente (CARVALHO, 2004, pp. 783-784). Há imensa variedade de saurísquios, ornitísquios, répteis marinhos, répteis voadores, tartarugas, crocodilos, lagartos e serpentes. Segundo alguns estudiosos, dentre todos estes, os dinossauros seriam os répteis mais especializados.

É neste estrato da coluna geológica que encontramos os primeiros fósseis de plantas angiospermas. Havia também grandes cicadáceas e abundantes samambaias (BARRET, 2002, p. 15). Todavia, em lugares como a Formação Morrison, encontramos conteúdo rico em dinossauros, mas os vegetais não estão lá (ROTH, 2001, p. 214). Esses ani-

mais não poderiam sobreviver sem vegetação; o que teria havido? Trataremos deste assunto mais detalhadamente no próximo setor.

Como foi mencionado anteriormente, a extinção do final do Cretáceo redundou no desaparecimento de 75% dos organismos vivos, dentre eles todos os dinossauros (saurísquios e ornitísquios), pterossauros, répteis marinhos e placodontes.

Incoerências

Há pesquisas recentes sobre os dinossauros, revelando interessantes características biológicas, diferentes de outros répteis. Eles possuíam seus membros sob o corpo, não projetados para o lado como os répteis atuais. Alguns tinham postura bípede, sua taxa de crescimento era bem mais rápida do que a dos demais répteis e há a possibilidade de seu metabolismo também ter sido diferente (pelo menos em algumas espécies), podendo controlar a temperatura do sangue (metatermia – Horner *et al*, 2005).



Figura 13 - Espécie de Tartaruga Cryptodira



Figura 14 - Tartaruga Pleurodira



Figura 15 - Tartaruga Cryptodira



Figura 16 - Basilisco (espécie de Lacertílio)



Figura 17 - Um Squamata fóssil do gênero *Yabeinosaurus*, de Lingyuan



Figura 18 - *Gilmoretilidae*, *Gilmoretilius* (Cretáceo Superior) fóssil de Lacertílio

Realmente nos dá a impressão de que eram animais diferenciados, bem adaptados e com alto grau de complexidade biológica. Se a Terra foi afetada por um impacto meteorítico e (ou) erupções vulcânicas (que são as duas hipóteses mais aceitas), por que estes répteis desapareceram, enquanto anfíbios, serpentes, lagartos, crocodilos, tuataras e tartarugas (as mais sensíveis dentre todos) sobreviveram? (PALMER, 2000, p. 123). Se levarmos em conta que uma quantidade gigantesca de poeira ficou em suspensão na atmosfera baixando a temperatura do planeta em dezenas de graus, durante vários anos (SUGUIO; SUZUKI, 2003, p. 92), a questão se torna ainda mais complexa. As tartarugas, aliás, ironicamente, conseguiram sobreviver a duas terríveis extinções (Triássico-Jurássico e Cretáceo-Paleógeno), mesmo sendo um dos animais mais sensíveis às mudanças ambientais! A Ordem *Testudines* possui duas subordens com representantes existentes em nossos dias:

- Subordem *Pleurodira* (Triássico Superior – recente)
- Subordem *Cryptodira* (Jurássico Inferior – recente)

As semelhanças entre as espécies do Triássico e Jurássico e as espécies recentes são extremamente grandes, não dando mar-

gem a especulações com respeito às vantagens adaptativas dos espécimes “antigos”. O registro fóssil demonstra a ausência de processos megaevolutivos em relação a estas duas subordens de tartarugas (Quelônios). O plano estrutural básico (morfológico), manteve-se.

O fato é que todos os grupos de répteis sobreviventes às duas extinções permaneceram muito semelhantes, sem evoluírem durante supostos 150 milhões de anos. Isto se aplica aos répteis da ordem *Squamata* e suas respectivas subordens:

- Subordem *Lacertilia* (Permiano Superior – recente)
- Subordem *Ophidia* (Cretáceo Inferior – recente)

Além da ordem *Sphenodontida* (Triássico Inferior – recente), bem como da subordem *Eusuchia* (Cretáceo Inferior – recente), esta pertencente à ordem *Crocodylia*.

Enquanto, no caso dos Tecodontes, teriam sido experimentadas mudanças, dando origem a todos os demais *Archossauros* (*Saurisquia*, *Ornithisquia*, *Crocodylia*, *Pterosauria*) em “apenas” supostos 10 a 20 milhões de anos (McALESTER, 1969, p. 131).



Figura 19 - *Titanoboa* (Cretáceo Inferior) pertencente à sub-ordem *Ophidia*



Figura 20 - Tuatara, exemplo de *Sphenodontida*



Figura 20 - *Deinonychus* (Cretáceo Inferior), exemplo de *Eusuchia*

Poderia ser conjecturado que estes animais tornaram-se tão bem adaptados que não necessi-

taram sofrer mudanças acentuadas. Porém, como já discutido, os estudos mais recentes demonstram que tal grau de adaptação levaria ao empobrecimento do *pool* genético e, por fim, à extinção.

EXTINÇÃO SEGUIDA DE EXTINÇÃO

Creemos ser importante para esta pesquisa mencionar que logo após a extinção do Cretáceo-Paleógeno, o registro fóssil evidencia mais uma extinção significativa entre o Paleoceno e o Eoceno. Segundo cientistas, em apenas 20.000 anos a temperatura da Terra teria subido 6°C. Houve grande mortandade e o evento causador parece ter sido intensa atividade vulcânica, emitindo gás metano, além da concentração de gás carbônico na atmosfera (AUBRY *et. al*, 1998).

Ainda assim, grupos de anfíbios e répteis sobreviventes do evento K-P, teriam superado também essa catástrofe (incluindo as tartarugas), e sobrevivido até os dias de hoje.

Neste setor, procuramos apresentar as incoerências entre o desaparecimento de múltiplos grupos animais e a suposta evolução dos sobreviventes, redundando em grande diversidade de novas formas de vida.

Em momento algum pretendemos negar aquilo que o registro fóssil deixa bem claro: a extinção (mortandade em massa) de muitas espécies no passado. Porém, não se tem uma proposta baseada em dados científicos (empíricos) seguros, que determine uma harmonização entre extinção e evolução. Como vimos, há mui-

tos questionamentos sobre como se dariam os eventos de radiação adaptativa sob os efeitos de mudanças ambientais drásticas.

Convém também lembrar que reconhecemos a existência de mudanças (Microevolução) nos organismos vivos, derivando destas, novas variedades dentro de tipos básicos. O que não reconhecemos como científico é o caráter ilimitado e completamente aleatório que se dá a essas mudanças na proposição evolucionista naturalista. Com isto em mente, no próximo setor apresentaremos uma proposta para conciliar catástrofes, extinções e mudanças nos répteis.

3 - UM MODELO SEGUNDO AS EVIDÊNCIAS

A RAPIDEZ NAS MUDANÇAS BIOLÓGICAS

Segundo o Evolucionismo naturalista (Megaevolução), as mudanças biológicas, conduzindo a novas espécies, ocorrem muito lentamente, através de várias gerações. Portanto, mudanças que determinassem novos gêneros, famílias, ordens e classes de organismos, seriam extremamente graduais. Porém, o que se apreende do registro fóssilífero é que os organismos estão prontos, com surgimento abrupto e completo. Este fato relacionado com a coluna geológica, levou McAlester (1969, p. 55) a ponderar que as “novas adaptações fundamentais tendem, antes, a surgir rapidamente”. Como já mencionamos no capítulo anterior, Eldredge e Gould e seu Pontualismo preconizavam eventos céleres dentro da evolução biológica.

Ainda citando McAlester (1969, p. 77), percebe-se que houve uma “substituição rápida, não gradual, da maior parte das ordens e famílias Paleozoicas pelos invertebrados mais modernos; tal se verificou entre o final do Permiano e início do Triássico”. O referido autor, de forma honesta, também escreve: “... nenhum tipo de mudança explica de maneira satisfatória os tipos complexos de radiação e extinção encontrados nos registros fóssilíferos”. (McALESTER, 1969, p. 56).

O conhecimento científico advindo da Biologia Molecular tem sido útil para demonstrar a rapidez com que mudanças podem ocorrer e afetar o metabolismo de um organismo. O aparecimento de células variantes, que podem proliferar rapidamente, pode causar o câncer, e esta doença comumente afeta hereditariamente os descendentes de quem a desenvolve (ALBERTS, 2010, p. 265).

Mencionamos, no setor anterior, a rapidez com que se formaram novas espécies de camundongo e de coelho por processos de especiação alopátrica, em cerca de 300 anos. Atualmente, há a identificação de cruzamentos interessantes. O cruzamento entre o peixe-boi marinho e o peixe-boi amazônico pode gerar fêmeas férteis, logo na primeira tentativa (BICUDO, 2006). De semelhante modo, o cruzamento entre o leopardo asiático e o gato doméstico, que resulta no gato bengal, gera fêmeas férteis.¹⁵

À luz dos estudos em genética e bioquímica, temos vislumbrado um quadro incompatível com a

ideia das mudanças biológicas serem extremamente lentas, graduais e ilimitadas, dependendo irremediavelmente do fator tempo.

Em 2002 no Marrocos, foram encontrados ossos de um gigantesco saurópode do Jurássico Inferior que foi denominado *Tazoudassauros*.¹⁶ É difícil conceber um processo lento e gradual, baseado em micro-mutações que vão se acumulando no patrimônio genético de uma pequena espécie de saurísquio do Triássico Médio, que redundará numa espécie tão distinta fenotipicamente, já no Jurássico Inferior. Queremos lembrar que, quando vamos ao campo de pesquisa observar uma sequência de períodos geológicos (como por exemplo no Grand Canyon), a visualização da mudança de paleoambientes é facilmente identificável, como se tudo que vemos estivesse interligado em um único período, e não em vários, distanciados por longas eras.

Estudos geológicos evidenciam a existência de hiatos, lacunas no registro sedimentar coincidentes com as extinções (McALESTER, 1969, p. 80). Estas discordâncias parecem indicar uma incompatibilidade com longas escalas de tempo para a formação da coluna bioestratigráfica.

A rapidez nos eventos geológicos

Se há evidências de que as mudanças ao nível biológico (ou paleontológico) podem ocorrer de maneira mais rápida do que apregoa a evolução naturalista, o mesmo se pode dizer com relação às mudanças ao nível geológico.

Sabemos que sob condições tranquilas, as mudanças na su-

perfície terrestre são lentas, porém, por meio de eventos catastróficos, as mudanças tendem a adquirir grandes proporções em um curto intervalo de tempo. Processos erosivos podem ocorrer rapidamente e provocar sedimentação em pouco tempo (ROTH, 2001, p. 194).

Acontecimentos ocorridos na barragem do Glen Canyon, em 1983, demonstraram o poder destrutivo e rápido do processo erosivo da “cavitação”, onde a água em escoamento com a velocidade de trinta metros por segundo forma bolhas de vapor que entram em colapso com uma pressão três mil vezes maior que a pressão atmosférica, com enorme poder destrutivo (HOHOYD, 1990).

As “correntes de turbidez” fazem parte do mecanismo de transferência de sedimentos para o oceano profundo. Os depósitos sedimentares associados a elas são denominados “turbiditos”. As correntes de turbidez são imensos corpos tabulares que se deslocam declive abaixo no leito oceânico estendendo-se, às vezes, por milhares de quilômetros em poucas horas. Os turbiditos são o resultado da ação destas correntes, e são compostos de delgadas camadas superpostas, que podem ser formadas em poucos dias. Os “varvitos” também podem exemplificar processos de sedimentação rápida. Experiências efetuadas a partir de rochas sedimentares naturalmente laminadas demonstram que o processo de formação pode ser extremamente rápido (SOUZA JÚNIOR, 2004, pp. 46-48). Aliado a estes eventos naturais, podemos mencionar

experiências de Guy Berthault com relação a métodos de estratificação espontânea, em que foi demonstrada a rapidez da segregação e estratificação em meios granulares (SOUZA JÚNIOR, 2004, pp. 47-49).

Recentemente ocorreram eventos em que houve oportunidade para observar como a natureza se comporta após uma catástrofe. Durante as erupções vulcânicas do Krakatoa, na ilha de Java, e do Monte Santa Helena, nos EUA, a vida existente na região atingida foi queimada e soterrada. Pouco tempo depois, alcançou-se nestes locais o equilíbrio entre espécies animais e vegetais (STEIN, 2005, p. 73).

A formação da ilha vulcânica de Surtsey, ao sul da Islândia é outro exemplo de formação geológica rápida, seguida de organização biológica. Em cinco dias esta ilha foi formada por atividade vulcânica, estendendo-se por seiscentos metros onde antes só existia oceano aberto. Em poucos meses já havia vegetação e vida animal (THORARINSSON, 1964, p. 39).

A própria fossilização dos organismos pressupõe um evento rápido e repentino. Plantas e animais tropicais, por exemplo, decompõem-se com tanta rapidez, que somente em condições muito especiais, como um soterramento rápido, podem se fossilizar (CARVALHO, 2004, p. 6). Além disso, em muitos lugares do mundo há evidências de que a fossilização é de origem alóctone (por transporte) e não autóctone ou para-autóctone. Na “Formação Morisson” (Jurássico), há grande quantidade de ossos de dinos-

sauros de forma desordenada e nenhum traço de vegetação no local, sugerindo que estes animais foram transportados para serem fossilizados fora de seu habitat (ROTH, 2001, p. 142). Já em locais como a Chapada do Araripe no Ceará (este autor teve acesso a algumas fotos), dinossauros estão em posição de agonia, com a coluna cervical quebrada, crânio achatado, etc., evidenciando um fenômeno abrupto e catastrófico.

COLUNA GEOLÓGICA E CATÁSTROFE

Em 1984, a equipe do paleontólogo Jack Hornels descobriu um leito ósseo que conteria pelo menos dez mil Maiassauros (HORNES, p. 42). Estes animais

chegavam a pesar três toneladas em idade adulta, o que dá para imaginar a catástrofe responsável pelo sepultamento de tantos espécimes deste animal. Em Alberta, no Canadá foram localizados fósseis de cerca de oitenta Centrossauros mortos abruptamente pela água (GORE, 1993, pp. 42-46). Estes Ornithisquios chegavam a seis metros de comprimento. Novamente, aqui temos um evento de proporções drásticas ocorrendo.

Conforme mencionamos no Setor 1, as possíveis causas para as grandes extinções em massa da Era Mesozoica sempre giram em torno de impactos de meteoritos, erupções vulcânicas, deriva continental, movimentos

de transgressão e regressão dos mares. Palmer (2000, p. 123) menciona a respeito da extinção da fronteira K-P, a ação conjunta de atividades vulcânicas, impacto meteorítico e maremoto, pois há evidências (como vimos anteriormente) de todos estes fenômenos. Com relação às demais extinções, em outros períodos, declara: "...na maioria das extinções, as causas não parecem ter sido simples, tudo levando a crer, pelo contrário, que se deve-ram a uma combinação de fatores." (PALMER, 2000, p. 91).

A respeito disso, o Dr. Nahor N. Souza Jr. (2004, p. 20) escreve magistralmente em seu livro *Uma Breve História da Terra*. Geólogo experiente e observador

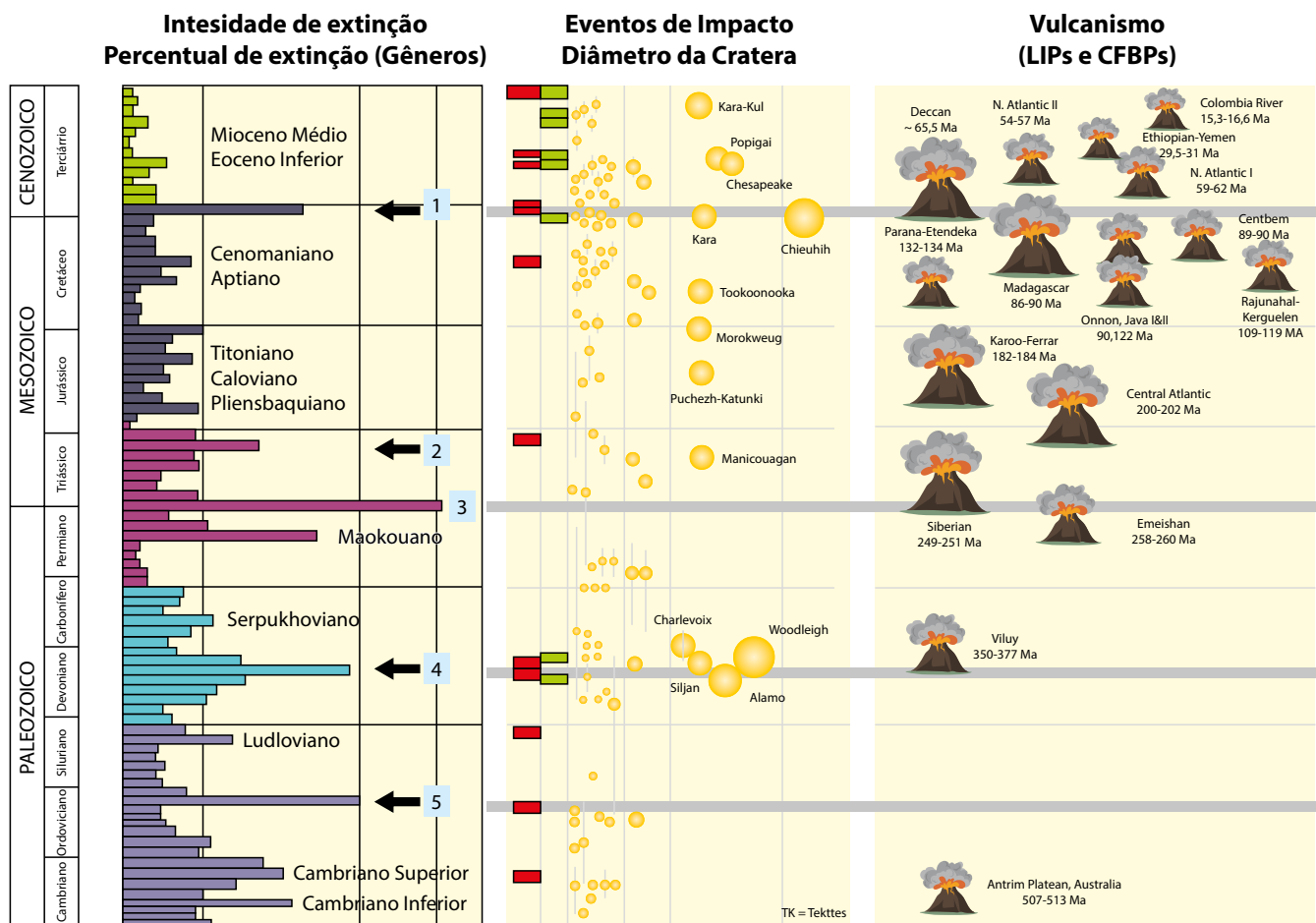


Figura 22 - Cinco eventos catastróficos associados à coluna geológica

1 - Cretáceo/Terciário

2 - Triássico/Jurássico

3 - Permiano/Triássico

4 - Devoniano/Carbonífero

5 - Ordoviciano/Siluriano

no trabalho de campo, ele associa sete fenômenos geológicos globais (presentes em todo o globo terrestre) a um grande evento catastrófico. São eles:

- Impactos de meteoritos
- Tectônica de placas
- Vulcanismo basáltico fissural
- Extinção em massa
- Vastos depósitos sedimentares
- Extensas camadas carboníferas
- Ação devastadora de grandes volumes de água.

Sugerimos a leitura desta obra para maiores esclarecimentos.

É possível que a coluna geológica não nos conte a história de um planeta que experimentou dezenas de catástrofes e extinções em massa, mas a história de um único e gigantesco cataclisma que redundou na maior extinção da história. Esta é uma leitura possível e equilibrada da referida coluna.

Podem ter ocorrido e ocorrem processos de especiação [Microevolução, e talvez Megaevolução, segundo a ótica evolucionista (N.E.)] antes e após esta grande catástrofe que “construiu” a coluna geológica, mas não durante! Como já explicamos, é extremamente complexo e duvidoso conceber surtos evolutivos com radiações adaptativas em meio às consequências ambientais drásticas ocorridas no passado. A própria extinção de alguns grupos de répteis e a sobrevivência sucessiva de outros (como a tartaruga), revelam a fragilidade das concepções naturalistas.

É muito pretensioso quereremos ter uma explicação conclusiva a respeito da sequência ordenada de seres da coluna geológica, com relação à disposição organizada dos fósseis no sentido vida marinha vida terrestre. Alguns modelos já foram apresentados por diversos autores, dentre os quais a hipótese do “zoneamento paleoecológico”, onde a sequência demonstrada na coluna geológica refletiria a distribuição ecológica dos organismos pré-catástrofe. Os seres vivos encontravam-se, nessa perspectiva, perfeitamente organizados em níveis topográficos bem delimitados (SOUZA JUNIOR, 2004, p. 110). Há também, a possibilidade de algumas catástrofes, de menor impacto (localizadas), serem responsáveis pela fossilização de organismos pleistocênicos (em especial, mamíferos e aves) (SOUZA JUNIOR, 2004, p. 132).

Um fato que chama a atenção, é que a maior diversidade de pegadas de répteis ocorre no Triássico e no início do Jurássico, mas corpos fósseis (ossos) são mais abundantes nos estágios superiores do Cretáceo (BRAND, 2005, p. 298). Podemos nos permitir pensar que os animais procuraram se deslocar durante a grande catástrofe, indo para locais mais altos para fugir das inundações. Por isso as pegadas estariam antes dos corpos.

De acordo com o que apresentamos neste setor, há evidências para se interpretar as informações no registro geológico como representando uma catástrofe global única, responsável pela extinção de milhões de organis-

mos. Outras mudanças ambientais menores podem ter sucedido a ela, tendo uma contribuição mais parcimoniosa na fossilização dos seres vivos. Assim, não há espaço, nem evidências empíricas para se aceitar a Megaevolução. O preeminente evolucionista G.G. Simpson (1951, p. 11) declarou: “Saber que a evolução ocorreu é uma coisa e explicar como e porquê ocorreu é algo muito diferente. O como e o porquê são justamente os problemas que preocupam e chamam a atenção dos sábios do mundo inteiro.”

Antes de concluirmos este setor, apresentaremos um quarto ponto para fundamentar nosso modelo contrário a uma evolução lenta, gradual e que modifica os organismos além do táxon de Gênero.

Limitação adaptativa inerente

Procuramos apresentar o maior número possível de argumentos para desqualificar a hipotética Megaevolução dos organismos. Mas desejamos que o leitor tenha acesso a mais algumas informações a esse respeito.

Os registros fósseis, mesmo os mais remotos, jamais apresentaram quaisquer indícios de formas intermediárias entre os grandes grupos dentro de um filo do reino animal. Não existe qualquer animal conhecido que não se possa classificar imediatamente em seu próprio filo ou grupo maior do reino animal (WILLIAMS; WILKINS, 1930). Mudanças certamente ocorreram e ocorrem, mas em níveis que respeitam os padrões morfológicos básicos do organis-

mo. Azevedo (2006, pp. 25-26) escreve: "as espécies surgiram completas, prontas, acabadas, complexas, superiores, maiores e mais desenvolvidas que as congêneres atuais ... a comparação deve ser espécie a espécie, ou seja, devemos comparar cada espécie fóssil com as equivalentes atuais". A coluna geológica, contrariamente ao que muitos pensam, evidencia o surgimento abrupto dos filos e mudanças em nível de Espécie (Microevolução) e talvez em alguns casos Gênero (Macroevolução).

Michel Behe (1996, pp. 205-206), destacado bioquímico, em seu livro *A Caixa Preta de Darwin* relata que, através de experiências controladas, se chega à conclusão de que muitos sistemas bioquímicos não podem ser construídos por seleção natural através de mutações, pois não existe nenhuma rota direta, gradual, para sistemas de complexidade irreduzível (como a célula ou o DNA, por exemplo); e as leis da Química operam fortemente contra desenvolvimentos sem direção.

Por mais variáveis que os organismos sejam, caracóis, pombos ou milho, o fato demonstra completamente que, em cada caso, todos os processos de variação agem dentro de um local restrito (os limites de um Gênero) e são completamente destituídos de poder para a formação de um novo Gênero (MARSH, 1950, pp. 94-95).

Queremos lembrar ainda, a perplexidade que nos causa em pleno Triássico, após a suposta maior extinção da história da Terra (Permiano-Triássico), ter-

mos o surgimento e desenvolvimento da grande maioria das Ordens de répteis, e seu posterior desaparecimento no Cretáceo por causas semelhantes às que os fizeram prosperar anteriormente.

Este autor cunhou uma expressão, baseado no que apresentou até aqui: "Limitação Adaptativa Inerente". Cada espécie tem em seu patrimônio genético, a capacidade de adaptar-se às mudanças ambientais, porém existe um limite para as mudanças, que é diverso de Espécie para Espécie. A capacidade adaptativa seria portanto "intrafísica", acarretando mudanças pequenas (em termos de táxons inferiores), que respeitariam o plano estrutural morfológico (genotípico e fenotípico) de cada Espécie. A questão que apresentamos no setor anterior, de que quanto maior foi a adaptação ao meio, maior perda de variabilidade se opera, parece fortalecer esta ideia.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

RELAÇÕES APLICADAS À PESQUISA

Apreciamos muito a citação de Darwin (1997, p. 403), no final de seu livro *Origem das Espécies*: "Há uma grandeza nesta visão da vida com seus diversos poderes, tendo sido originalmente associados pelo Criador em poucas formas ou em uma somente [...] evoluíram e ainda evoluem inúmeras formas, lindas e maravilhosas."

O naturalista compreendia o postulado básico da Biologia em que só vida gera vida (Biogênese) e considerava a possibilidade (em primeiro lugar), de terem sido criadas "poucas formas" (poucas Espécies), que

por especiação, seleção natural e mudanças na frequência gênica originaram novas Espécies. Darwin desenvolveu a estrutura conceitual do Evolucionismo teísta, onde a vida não é fruto do acaso (há um Criador), porém, ela possui propriedades mega-evolutivas e tem se desenvolvido por milhões de anos. Infelizmente, a Teoria Sintética da Evolução rechaçou com violência a ideia de um Criador, substituindo-o pelo acaso, e desconsiderou completamente a proposta de um início com algumas Espécies prontas, considerando apenas a proposta de uma bactéria primeva.

Do século XIX em diante, o método científico foi sendo substituído pela aura de sapiência e infalibilidade das conjecturas dos cientistas neodarwinistas, rígidos em seus paradigmas e tendenciosos em suas estruturas filosóficas uniformistas.

LIMITAÇÕES DO ESTUDO

Neste estudo procuramos levar o leitor a raciocinar a respeito de eventos e fenômenos visíveis nos campos geológico, biológico e paleontológico, referentes aos répteis da "Era Mesozoica", tendo acesso a hipóteses, mas também a conclusões oriundas de experiências controladas.

Todos os grandes cientistas como Newton, Mendel e até mesmo Darwin (que infelizmente foi influenciado pelo uniformismo), desenvolveram seus projetos científicos sendo fiéis à biogênese. O Evolucionismo naturalista representou um retrocesso e se faz necessário buscar avanços em prol da Ciência.

Objetivamos demonstrar que não existe apenas uma forma de interpretar o registro fóssil na coluna geológica, e que a Mega-evolução em organismos não passa de uma inferência, uma conjectura baseada numa interpretação uniformista e gradualista do registro bio-estatigráfico e, sobretudo, um modelo incompatível com os dados geológicos e paleontológicos de campo.

Ainda há um longo caminho a ser percorrido, pois existem questionamentos que carecem de respostas científicas mais consistentes. A sequência da disposição fóssil é um dos grandes desafios a ser explicado pela Paleontologia e (ou) ciências congêneres. Uma vez que a Genética tem avançado a passos largos, pode-se vislumbrar um futuro promissor no tocante à compreensão dos mecanismos de modificação e adaptação das Espécies.

SUGESTÕES PARA OUTROS ESTUDOS

Será produtivo futuramente, à luz de novas descobertas no campo da biogenética, explorar as limitações adaptativas relacionadas a algumas Espécies, bem como desenvolver concepções novas a respeito da construção da coluna geológica. cremos que a apresentação de novos modelos é salutar para o debate honesto e respeitoso e uma mola propulsora para o autêntico progresso científico. 

NOTAS DO AUTOR INSERIDAS NO TEXTO

1 EXTINÇÃO DO PERMIANO TRI-ÁSSICO. In: WIKIPÉDIA, A Enciclopédia Livre. Disponível em: <http://pt.wikipedia.org/wiki/extincao_do_permiano_triassico>. Acesso em: 03/ jun/2008.

- 2 DESCOBERTA A CAUSA DA PIOR EXTINÇÃO DO PLANETA. Disponível em: <<http://www.terra.com.br/arte/paginahistorica/permanoextincao.htm>> .Acesso em: 04/jun/2008.
- 3 EXTINÇÃO DO PERMIANO TRI-ÁSSICO. In: WIKIPÉDIA, A Enciclopédia Livre. Disponível em: <http://pt.wikipedia.org/wiki/extincao_do_permiano_triassico>. Acesso em: 03/jun/2008.
- 4 GÁS VENENOSO PODE TER PROVOCADO EXTINÇÃO EM MASSA. Disponível em: <http://www.bbc.co.uk/portuguese/ciencia/story/2005/12/051205_extincaoabshtml>. Acesso em: 03/jun/2008.
- 5 FIGUEIRA, M. *Extinção do Permiano afetou estrutura de rios*. Disponível em: <<http://www.cienciahoje.uol.com.br>>. Acesso em: 06/jun/2008.
- 6 THE NEW ENCYCLOPAEDIA BRITANNICA, Reptilia. Chicago, v. 15, pp. 738-739, 1974.
- 7 Disponível em: <<http://www.oficina.ciencia.pt/~pw011/jazidas/visoesextincaoatriassicojurassico.html>>. Acesso em: 11/jan/2009.
- 8 *Ibidem*
- 9 Disponível em: <<http://cas.bellarmine.edu/tietjen/ecology/evolutionofdinosaurs.html>>. Acesso em: 11/jan/2009.
- 10 EXTINÇÃO DOS DINOSSAUROS FOI RÁPIDA, DIZ ESTUDO. Disponível em: <<http://www1.folha.uol.com.br/folha/ciencia/ult306u2911.shtml>>. Acesso em: 20/jun/2008.
- 11 THE NEW ENCYCLOPAEDIA BRITANNICA, Reptilia. Chicago, v.15, p. 738.
- 12 PALEONTOLOGIA EM DESTAQUE. In: *Boletim informativo da sociedade brasileira de paleontologia*, 4º trimestre de 2006, ano 21, nº 56, p. 9.
- 13 EXTINÇÃO DO PERMIANO TRI-ÁSSICO. In: WIKIPÉDIA, a enciclopédia livre. Disponível em: http://pt.wikipedia.org/wiki/extincao_do_permiano_triassico. Acesso em: 03/ jun/2008.
- 14 CARVALHO, G.M.C. Disponível em: <<http://www.zoonews.com.br/noticias2/noticia.php?idnoticia=67986>>. Acesso em: 10/mar/2008.

- 15 Disponível em: <<http://www.bengalowbengals.com>>. Acesso em: 05/ jan/2010.
- 16 PALEONTÓLOGO PORTUGUÊS ESTUDA O MAIS ANTIGO ESQUELETO DE DINOSSÁURIO DO MUNDO. Disponível em: <<http://www.mundopt.com/n-paleontologo-portugues-estuda-o-mais-antigo-esqueleto-de-dinossauros-do-mundo-8675.html>>. Acesso em: 03/mar/2008.

REFERÊNCIAS

- ALBERTS, B. "Biologia molecular da célula". 5ª ed., Porto Alegre: Artmed, 2010.
- ALVAREZ, L.W.; ALVAREZ, W.; ASARO, F.; MICHEL, H. "Extra-terrestrial cause for the cretaceous tertiary extinction". Highwire Press, NY, 1980, v. 208.
- AUBRY, M.P.; LUCAS, S.; BERGGREN, W. "Late Paleocene - early Eocene climatic and biotic events in the marine and terrestrial records". Columbia University Press New York: University Columbia Press, 1998.
- AZEVEDO, R.C. de. "A origem superior das espécies". 4 ed. Engenheiro Coelho-SP: Unaspress, 2006.
- BARRET, P. "Dinossauros". São Paulo: Martins Fontes, 2002.
- BASU, A.R.; PETAEV, M.I.; POREDA, R.J.; JACOBSEN, S.B.; BECKER, L. "Chondritic meteorite fragments associated with Permian - Triassic boundary in Antarctica". *Science Magazine*, v.302, nº 5649, pp. 1388-1392, nov. 2003.
- BEHE, M. "A caixa preta de Darwin". Rio de Janeiro: Zahai, 1996.
- BICUDO, F. "Cruzamentos de alto risco". São Paulo. *Revista Fapesp*, nº 122, Abr., 2006.
- BRAND, L. "Fé, razão e história da terra". São Paulo: Unaspress, 2005.
- CARVALHO, S.I. de. "Paleontologia". 2ª ed., Rio de Janeiro: Interciência, 2004, v. 1.
- DARWIN, C. "The origin of species". Londres: Elec Book, 1997.
- DZIK, J. "A beaked herbivorous archosaur with dinosaur affinities from the early late triassic of Poland".

- Journal of Vertebrate Paleontology*, 2003.23(3).
- GORE, K. "Dinosaurs". *National Geographic*. Jan. 1993.
- HOHOYD, E.W. "Cavitation process during catastrophic floods". In: *The Second International Conference on Creationism*. USA: Robert E. Walsh, 1990.
- HORNER, R.J.; PADIAN, K.; RICCQLÈS, A. de. "Como os dinossauros fi caram tão grandes e tão pequenos". *Revista Scientific American*. Brasil, n. 39, Ago, 2005.
- HORNER, R.J. "Museum of the rocks". *Montana State University*. Montana: Bozeman, 1994.
- HUNT, P.A. "Synchonus first appearance of dinosaurs worldwide during the late Triassic (late Carnian: Tuvallian)". *Geological Society of America*. Abstracts with Program, 1991, A 457.
- JUNKER, R.; SCHERER, S. "Evolução, um livro texto crítico". Brasília: Sociedade Criacionista Brasileira, 2002.
- KENNEDY, E.G. "Como surgiram os dinossauros e porque eles desapareceram". Tatuí-SP: Casa Publicadora Brasileira, 2009.
- LEINZ, V.; AMARAL, E.S. do. "Geologia geral". 13ª ed. São Paulo: Nacional, 1998.
- MAGELA, G. *Boletim informativo da Sociedade Brasileira de Paleontologia*, 4º trimestre de 2006, ano 21, nº 56, p. 9.
- MALAM, J.; PARKER, S. "Dinosaurios y otras criaturas prehistóricas". China: Parragon Books Ltda., 2008.
- MARSH, F.L. "Estudos sobre Criacionismo". São Paulo: Casa Publicadora Brasileira, 1950.
- MCALISTER, A.L. "História geológica da vida". São Paulo: Edgard Blucher Ltda., 1969.
- MOODY, P.A. "Introdução à evolução". Rio de Janeiro: S.A., 1975.
- PALMER, D. "Atlas do mundo pré-histórico". Lisboa: Editorial Estampa, 2000.
- RIDLEY, M. "Evolução". 3ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2006.
- ROTH, A.A. "Origens". Tatuí-SP: Casa Publicadora Brasileira, 2001.
- SIMPSON, G.G. "The meaning of evolution". New York: New American Library of World, 1951.
- SOARES, J.L. "Biologia no terceiro milênio". São Paulo: Scipione, 1998.
- SOUZA JUNIOR, N.N. "Uma breve história da terra". 2ª ed. Brasília: SCB, 2004.
- STEIN, A.V. "Criação". Brasília: Sociedade Criacionista Brasileira, 2005.
- SUGUIO, K.; SUZUKI, U. "A evolução geológica da Terra e a fragilidade da vida". São Paulo: Edgard Blucher Ltda., 2003.
- THORARINSSON, S. "Surtsey: the new island in the North Atlantic". Viking Press, New York, p. 39, 1964.
- WILLIAMS, A.; WILKINS, W. "The new evolution zoogenesis". Baltimore: University Columbia Press, 1930.

CRIAÇÃO OU EVOLUÇÃO?

O resumo apresentado na Tabela seguinte poderá ajudar a compreender a verdadeira raiz dos diferentes modelos básicos que têm sido propostos para o estudo das origens de todas as coisas.

Nela são destacadas as divergências básicas existentes nas diferentes pressuposições adotadas para a construção de modelos que refletem as principais Cosmovisões (ou Estruturas

Conceituais, no âmbito da Filosofia da Ciência atualmente defendidas.

Fica clara a dualidade da aceitação de pressupostos, hipóteses de trabalho ou axiomas para o estudo da natureza em que estamos inseridos. Os pressupostos que levam em conta o Ateísmo e o Acaso, por um lado, ou os que levam em conta o Teísmo e o Planejamento, por outro lado.

		ESTRUTURAS CONCEITUAIS		
		PLANEJAMENTO	ACASO	
ESTRUTURAS CONCEITUAIS	TEÍSMO	DIVERSAS CONCEPÇÕES TEÍSTAS		
		PLANEJAMENTO TEÍSTA	ACASO TEÍSTA	
		REVELAÇÕES		
		Revelação Bíblica Literal CRIACIONISMO BÍBLICO	Revelação Bíblica Não-Literal CONCORDISMO	Revelações Extra-Bíblicas ESPIRITISMO
	NÃO TEÍSMO	DIVERSAS CONCEPÇÕES NÃO TEÍSTAS		
		PLANEJAMENTO NÃO TEÍSTA	ACASO NÃO TEÍSTA	
		Agnosticismo DESIGN INTELIGENTE	Materialismo, Antropocentrismo e Humanismo CIÊNCIA NATURALISTA	
	Tabela dos pressupostos básicos das Estruturas Conceituais em jogo na interpretação do Universo em que nos inserimos			

ORIGEM DAS ESPÉCIES

De vez em quando somos assaltados com a notícia de que as diferenças étnicas são tão acentuadas que a palavra *raça* é imediatamente invocada para justificar essas diferenças. Recentemente, esse assunto voltou a ocupar as manchetes devido ao best-seller "A Troublesome Inheritance" (Uma Herança Incômoda), do jornalista científico britânico Nicholas Wade.

Por ser tratar de assunto que interessa de perto nossos leitores, apresentamos neste artigo a notícia mencionada e sua complementação feita pelo nosso colaborador Dr. Wellington dos Santos Silva.

Nicholas Wade



Nicholas Wade, nascido na Inglaterra em 1942, foi editor das revistas de divulgação científica "Nature" e "Science" e editor de Ciência do "New York Times"

UMA HERANÇA INCÔMODA

Recém lançado nos Estados Unidos, o livro "A Troublesome Inheritance" tenta reavivar o antigo debate sobre a existência de raças humanas. Ao site de VEJA, pesquisadores explicam que não há argumento científico válido para a discussão — e demonstram que os homens são variados, mas não o suficiente para a existência de classes diferentes entre eles. (Rita Loiola).

No início do século XVIII, o biólogo sueco Carlos Lineu começou o que se tornaria sua grande herança: a classificação da natureza. Ele separou os organismos em três reinos, inventou conceitos como gêneros e espécies e, em 1758, na obra *Sistema Natural*, dividiu os seres humanos em quatro categorias – que chamou de raças. O uso do conceito logo se alastrou para muito além das fronteiras da Biologia, insuflan-

do preconceitos odiosos e servindo à defesa dos mais atrozes propósitos políticos, como a escravidão, o nazismo alemão e o *apartheid* sul-africano. Foi preciso esperar pela década de 1970 para que a ciência se encarregasse de desacreditar a noção de que as diferenças entre os seres humanos são tão profundas a ponto de constituir raças. Nos últimos 40 anos, o conceito foi abandonado nos laboratórios. Mas ele volta a ser invocado pelo best-seller *A Troublesome Inheritance* ("Uma Herança Incômoda", em tradução livre), do jornalista científico britânico Nicholas Wade.

Em suas páginas, o autor mistura os mais avançados estudos em variação genética e as antigas classes de Lineu em um esforço para reabilitar a separação da humanidade em raças. Mais que isso, especula que a seleção



Variações genéticas entre diferentes populações possibilitam o estudo de suas diferenças, origens e rotas no planeta

natural dos genes humanos seria responsável não só pela desigualdade entre os homens, mas também pelo desenvolvimento cultural econômico das sociedades. Publicado em maio, o título fez parte da lista dos livros mais vendidos do jornal americano *The New York Times* e gerou uma reação violenta da comunidade acadêmica de todo o planeta, mostrando que o empenho de Wade não tem fôlego para ir longe.

“Dos anos 1970 para cá descobrimos muitas coisas surpreendentes sobre as populações e os recentes estudos de Genética mostram que há variações entre elas. No entanto, hoje temos uma compreensão maior sobre o significado dessa diversidade e sabemos que aquelas categorias raciais em que acreditávamos não existem”, diz o biólogo Diogo Meyer, professor do Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo (USP) e um dos maiores nomes no Brasil no estudo de genética de populações. “É infinitamente mais interessante estudar as variações dos genes que falar sobre raças, algo que empobrece o debate e a pesquisa.”

A GRANDE RAÇA HUMANA

A primeira menção às raças humanas é de Lineu, mas o pre-conceito que envolve o tema só viria a se consolidar com o aristocrata francês Joseph-Arthur Gobineau, no século XIX. Sua obra *Ensaio sobre a Desigualdade das Raças Humanas* fundou o que hoje é conhecido como o “racismo científico”, teoria que inspirou os conflitos raciais do

século XX. Essas ideias só foram destruídas pela ciência em 1972, quando o biólogo americano Richard Lewontin, da Universidade Harvard, fez uma pesquisa com pessoas que fariam parte das diferentes raças e, por meio do estudo de suas proteínas — o máximo que se conhecia de informação genética humana na época —, descobriu que os homens são profundamente semelhantes. Desde então, a discussão sobre a raça humana foi encerrada pela comunidade científica. Para a Associação Americana de Antropologia (AAA), nos Estados Unidos, o conceito é uma construção social, sem validade para a ciência.

A inexistência das raças não invalida outro debate que veio à tona desde 2003, com a conclusão do Projeto Genoma: a imensa variabilidade genética das populações. O sequenciamento do DNA humano forneceu aos cientistas explicações não só sobre o que há dentro dos cromossomos de um indivíduo como também sugere quais são os genes mais frequentes nas diversas regiões do mundo. Essa informação genética, submetida a pressões ambientais e selecionada pela evolução, é uma das responsáveis pelas características de europeus, americanos ou africanos.

Foi com essas informações que os cientistas descobriram que a tolerância à lactose ou ao álcool resultaram de um importante movimento evolutivo em nossos genes. E que um dos fatores que influi nas diferentes taxas de incidência de doenças crônicas nos continentes é a seleção natural. O último estudo sobre o

assunto foi publicado na revista *Nature*, em julho, mostrando que a seleção de um gene desde a pré-história tem papel central na adaptação dos habitantes do Tibete para viver a mais de 4.000 metros de altitude.

“A evolução é um movimento contínuo e vivemos adaptações e seleção natural recentes”, diz Rasmus Nielsen, professor de teoria evolutiva e genética na Universidade da Califórnia, em Berkeley, nos Estados Unidos, e um dos autores da pesquisa da *Nature*.

Para Wade, a consequência lógica desse movimento adaptativo é que a constante pressão evolutiva tornaria esses grupos cada vez mais afastados — constituindo as raças. No entanto, a ciência mostra que esse não é o caminho que a humanidade tomou. “Ao contrário de outras espécies, nossa evolução não se dá isoladamente em diferentes regiões geográficas — algo necessário para a diferenciação em raças, linhagens ou espécies”, diz Nielsen.

VARIAÇÕES POUCO SIGNIFICATIVAS

Biologicamente, para que a existência de subespécies ou raças apareça é necessária a separação física da espécie. Assim, o material genético, submetido a pressões evolutivas dos diferentes locais, transforma-se e os grupos se dividem. Isso não aconteceu com os homens. Suas viagens e deslocamentos constante superaram as barreiras naturais e promoveram uma troca intensa de genes, hábitos e aspectos culturais. Por meio da

reprodução, a grande transferência genética entre os indivíduos não impediu o aparecimento de variações, mas evitou que suas diferenças se tornassem tão profundas a ponto de criar novas categorias biológicas.

“A tendência é que habitantes de diferentes regiões geográficas se tornem, em pouco tempo, geneticamente semelhantes. Nossa propensão, portanto, não é de nos dividirmos em diferentes grupos, mas o oposto”, diz Nielsen. “Por isso, a variação genética das populações humanas não é suficiente para validar cientificamente a existência de raças.”

Uma das razões para isso é que os humanos não são geneticamente tão variados como outras espécies. Uma pesquisa publicada na revista *Science* em 1999 mostrou que animais como os chimpanzés possuem sequências genéticas quase quatro vezes mais variadas que os homens — e esses animais são divididos em raças. Para verificar a existência dessas categorias, os biólogos aplicam técnicas matemáticas que medem as diferenças genéti-

cas e separam as classes. Quando o código genético humano é submetido às mesmas regras, não é possível dividi-lo dessa forma. “Não conseguimos agrupar os homens como os chimpanzés. Nós descendemos de poucos grupos de homínídeos, o que limitou grandes diferenças genéticas”, afirma o biólogo evolucionista Ian Rickard, da Universidade Durham, na Inglaterra.

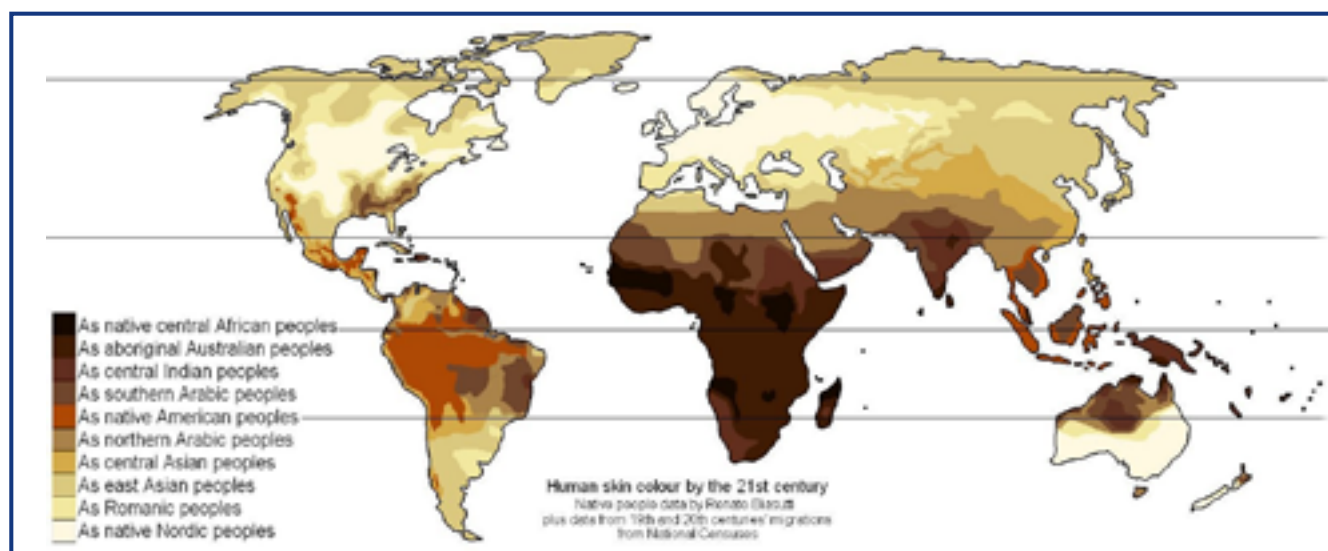
COMPORTAMENTO GENÉTICO

Um dos antigos argumentos ressuscitados pelo livro lançado nos Estados Unidos é que a base biológica seria determinante na produção de comportamentos distintos em diferentes regiões do mundo. Dessa maneira, as variações genéticas, centrais para as condutas humanas, teriam um papel importante no desenvolvimento das sociedades e economias, tornando-as desiguais. Algumas poderiam construir culturas sofisticadas — europeias ou asiáticas — enquanto outras estariam destinadas a sociedades mais simples — como as in-

dígenas ou africanas. Cada uma dessas categorias ou raças seria determinada, biologicamente, a um ou outro tipo de vida — o que gera um intenso debate ético na comunidade científica.

“A relação entre variações de comportamentos nas diferentes culturas e as diferenças entre as instituições sociais com base em genética evolutiva ou comportamental é, para dizer o mínimo, fantasia. Não há evidência alguma dessa ligação e ainda não conhecemos seu funcionamento”, afirma Rickard.

Isso acontece porque os pesquisadores não sabem quais fatores atuam na equação genética das características complexas. “Sabemos que a genética tem influência forte no comportamento. No entanto, ainda conhecemos muito pouco sobre seu funcionamento para nos tornar capazes de afirmar algo sobre o assunto”, afirma a pesquisadora Lygia da Veiga, chefe do Laboratório Nacional de Células-Tronco Embrionárias da Universidade de São Paulo (USP). “A única certeza que temos é que os fato-



Exemplo de pequenas diferenças relacionadas com a cor da pele na raça humana

res genéticos não são determinantes nas condutas humanas.”

CARACTERÍSTICAS DIVERSAS

A conclusão mais contundente que os estudos de genética trouxeram aos cientistas nos últimos anos é que as diferenças genéticas humanas não são organizadas em classes ou categorias, mas ocorrem em uma escala repleta de variáveis. “Graças à revolução tecnológica, temos muitas informações quantitativas sobre os genes humanos e percebemos suas variações ocorrem como se fosse um *dégradé* de características”, explica o biólogo Diogo Meyer. “Aplicar a isso a etiqueta de raça restringe nossos estudos, pois faz pensar que há categorias estanques, quando o que se verifica é um contínuo genético.”

Assim, o tema proibido dos anos 1980 e 1990 deu lugar ao estudo das variações dessa escala, que estão sendo decifradas pelas pesquisas em genética e evolução. “A intuição de que as populações são diferentes entre si tem fundamento. Há variação

genética entre elas, que torna possível estudar suas diferenças, origens e rotas no planeta. E não é preciso ter medo de falar dessa variação”, afirma.

Esses estudos são importantes, principalmente, para os testes de medicamentos ou de análises de padrões de evolução de doenças em populações diversas. “Por meio do local de origem é possível ter uma série de informações sobre populações e indivíduos e isso é extremamente produtivo. No entanto, fazer ciência bem feita significa respeitar a realidade e, nesse caso, é perceber que o ser humano é variado, submetido a forças como hábitos ou culturas e não pode ser dividido em classes.”

Assim, mais que procurar antigas categorizações humanas, como as propostas há três séculos, os cientistas de hoje preferem trabalhar respeitando a variação intrínseca e característica que forma a espécie humana. “Sim, há pequenas diferenças entre africanos e caucasianos, mas as semelhanças genéticas são muito maiores”, afirma o biólogo Stephen Stearns, professor da Universidade Yale, nos Esta-

dos Unidos, e um dos principais nomes da biologia evolutiva em todo o mundo. “Há alguma verdade genética no conceito antiquado de raça, mas é um efeito menor, sutil e está longe de ser determinante.” 

REFERÊNCIAS

BARBUJANI, G. et al., “An apportionment of Human DNA Diversity”. *Proceedings of the National Academy of Sciences USA*. V. 94, pp. 4516-4519, 1997.

CROW, J.F., “Basics Concepts and Population, Quantitative and Evolutionary Genetics”. W. H. Freeman, New York, 1986.

KAESSMANN et al., “Extensive Nuclear DNA Sequence Diversity Among Chimpanzees”. *Science*, Vol. 286 n. 5442 pp. 1159-1162, 1999.

Para mais informações ler, do mesmo Autor:

Na Revista Criacionista nº 69 - “Árvores Evolutivas Humanas e Marcadores Moleculares”, publicada pela Sociedade Criacionista Brasileira;

Na Revista Criacionista nº 67 - “Gênesis, Genes e Raças Humanas”, publicada pela Sociedade Criacionista Brasileira;

No livro “Criacionismo no Século 21” os capítulos “De Um Só Fez Todos os Povos” e “Perspectivas Genéticas da Evolução Humana Recente”.

O NOVO RACISMO PSEUDOCIENTÍFICO

Apreciação da Notícia Veiculada pela Revista “Veja” de Julho de 2014

Wellington dos Santos Silva

Doutor em Genética Humana pela Universidade de Brasília e Curador do Museu de Geociências do SALT-FADBA.

De vez em quando somos assaltados com a notícia de que as diferenças étnicas são tão acentuadas que a palavra raça é imediatamente invocada para justificar essas diferenças. Recentemente, o assunto voltou a ocupar as manchetes devido ao best-seller “A Troublesome Inheritance” (Uma Herança Incômoda), do jornalista

científico britânico Nicholas Wade. De acordo com a revista “Veja” do último mês de julho, o autor mistura os mais avançados estudos em variação genética e as antigas classes de Lineu em um esforço para reabilitar a separação da humanidade em raças. Mais que isso, especula que a seleção natural dos genes humanos seria

responsável não só pela desigualdade entre os homens, mas também pelo desenvolvimento cultural econômico das sociedades.

Nosso interesse aqui é apenas mostrar de maneira bastante sucinta como é feita a interpretação da variabilidade genética humana e mostrar porque hoje não podemos mais afirmar que existem raças do ponto de vista genético.

INTERPRETANDO A VARIABILIDADE GENÉTICA HUMANA

Como podemos descrever a quantidade de divergência genética entre as populações humanas? Existem várias estatísticas, das quais o G_{ST} é a mais clara (Ridley, 2004):

$$G_{ST} = H_T - H_S / H_T$$

onde H corresponde à heterozigose; o subscrito "S" refere-se à subpopulação e "T" à população total. Podemos ver como o G_{ST} se comporta observando dois casos extremos. Imaginemos um primeiro caso de separação geográfica máxima, com duas populações locais de igual tamanho e que o alelo A está fixado em uma delas e o alelo a está fixado na outra. Primeiro calculamos a heterozigose da população total (H_T). Como as duas populações são do mesmo tamanho, a frequência de A é 0,5 e a de a é 0,5 e $H_T = 0,5$. Agora calculamos a heterozigose em cada subpopulação (H_S). Só um alelo está presente em cada caso e

$$H_S = 0.$$

Então

$$G_{ST} = (0,5 - 0) / 0,5 = 1.$$

Agora imaginemos que os mesmos dois alelos estão presentes, mas as duas subpopulações são idênticas. A frequência de A é 0,5 e a de a é 0,5, em ambas as populações. Novamente H_T é 0,5 porque as frequências gênicas são 0,5 no total da população combinada. H_S também é 0,5 em cada subpopulação. Então $G_{ST} = (0,5 - 0,5) / 0,5 = 0$. Sem divergência entre populações $G_{ST} = 0$; com divergência completa, $G_{ST} = 1$; com níveis intermediários de divergência G_{ST} tem valor entre 0 e 1.

Pesquisas feitas com proteínas e marcadores de DNA revelaram uma variação genética muito pequena para a espécie humana quando comparada com outras espécies (Crow, 1986 e Barbujani *et al.*, 1997). Kaessmann e colaboradores demonstraram que a variação genética de sequências de DNA nuclear entre grupos de chimpanzés é quatro vezes maior do que entre populações humanas. Isto significa que o conceito de raça é mais aplicável aos chimpanzés do que a seres humanos devido ao fato de que a variabilidade interpopulacional é maior do que a variabilidade intrapopulacional.

Por que a divergência entre os principais grupos humanos é relativamente baixa em comparação com outras espécies? A resposta ainda é desconhecida, mas um motivo pode ser que as raças humanas sejam muito recentes para terem desenvolvido muitas diferenças genéticas. Em outras espécies, as raças podem ter sido estabelecidas há muito mais tempo e o G_{ST} tornou-se um número bem maior (Ridley, 2004).

Para finalizar, um breve comentário a respeito do papel da seleção natural. Ela é considerada por muitos evolucionistas ainda como o principal mecanismo da evolução. Geralmente, os exemplos da literatura mostram que a seleção natural atua sobre variações ocorridas dentro da espécie humana. Os evolucionistas chamam isso de "microevolução". Entretanto, a seleção natural não explica satisfatoriamente o surgimento dos grandes grupos taxonômicos ("macroevolução") tais como os vertebrados. O registro fóssil mostra o surgimento desses grupos de forma completa sem a conexão com grupos de animais localizados nas camadas inferiores da coluna geológica. Atualmente, sabe-se que a seleção natural atua melhor em populações estáveis eliminando as mutações deletérias e por isso alguns evolucionistas propõem outros mecanismos, além da seleção natural, para explicar a evolução. Dentro da cosmovisão criacionista, mudanças podem ocorrer, mas dentro de limites definidos por Deus ao criar os *tipos básicos* na semana da Criação.

ORIGEM DAS ESPÉCIES

Os papagaios constituem uma Ordem Passeriforme claramente delimitada. A sua hibridização e característica anatômicas e biomoleculares em conjunto apontam para o fato de eles pertecerem a um "tipo básico". A distribuição das diferentes características pode ser melhor compreendida a partir de um grupo migrante geneticamente polivalente.



Arara Azul
(*Arara ararauna*)

Revista "Stodium Integrale Journal", ano 18, vol. 1, abril de 2011.

Acesso em <http://www.si-journal.de/index2.php?artikel=jg18/heft1/sij181.htm>

ESTUDO SOBRE O TIPO BÁSICO DOS PAPAGAIOS

Lorents Landgren, Lukas Gustafsson e Herfried Kutzelnigg

Este artigo, publicado originalmente na revista "Stodium Integrale Journal", de nossa congênere alemã "Wort und Wissen", Ano 18, Volume 1, de abril de 2011, pp. 4-16, está sendo apresentado de forma sintética, apenas com as ilustrações e uma das Tabelas, devido à maior dificuldade em traduzirmos textos originais em língua alemã. Certamente maiores detalhes poderão ser acessados no próprio original, mas o que segue será suficiente para destacar os estudos que vêm sendo feitos a respeito do conceito de "tipo básico" biológico por pesquisadores na Alemanha.

ÍNDICE

- Morfologia, Classificação e Distribuição
- Ancestrais fósseis
- Sistemática
- Biogeografia Histórica dos Papagaios
- Análise da hibridização
- Critérios de composição em tipos básicos, Conflito de caracteres e Polivalência
- Conclusão e observações
- Bibliografia



Figura 1 - Imagem de uma arara azul típica em voo (*Ara glaucogularis*)



Figura 2 - Papagaio nobre (*Eclectus roratus*) Exemplo de dimorfismo sexual - a fêmea é avermelhada e o macho é verde

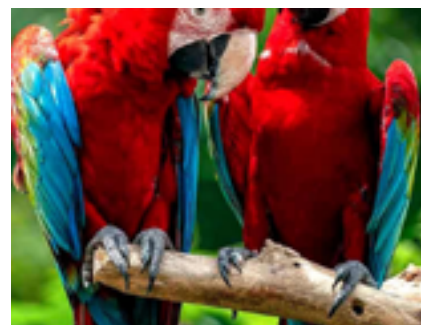


Figura 3 - As araras têm pés zigodáctilos. Repare que dois dedos são voltados para frente e dois para trás



Figura 4 - Imagem de uma arara azul típica em voo ("Ara" - vermelho forte = "Ara" - macau)



Figura 6 - Dispersão dos Papagaios no Médio Eoceno, conforme Schweizer et al. (2010)



Figura 5 - Cacatua branca com crista alta (*Cacatua alba*)



Figura 7 - O "Papagaio-coruja" (*Strigops habroptilus*), pássaro voador notívago da Nova Zelândia, representante da recém-estabelecida Família de Papagaios da Nova Zelândia (*Strigopidae*)

MORFOLOGIA, CLASSIFICAÇÃO E DISTRIBUIÇÃO

Os papagaios (*Psittaciformes*) classificam-se em 84 gêneros e cerca de 350 espécies dentro da ordem dos *Passeriformes*. Apesar de seu grande número de espécies, constituem um grupo bastante homogêneo (Ver referências bibliográficas 1, 2, etc.). A sub-ordem dos *Psittaciformes* poderia representar o chamado "tipo básico" dos papagaios, no contexto da conceituação apresentada no livro "Evolução – Um Livro Texto Crítico", de Junker e Scherer, publicado pela Sociedade Criacionista Brasileira.

TABELA - Subdivisão da sub-ordem dos *Psittaciformes* (Papagaios) conforme Rowley (1997) para a Família *Cacatuidae*, e conforme Collar (1997) para a Família *Psittacidae*. (Entre parênteses indicam-se os números de gêneros e espécies)

Família <i>Cacatuidae</i> = Kakadus (6:21) Australasien
Unterfamilie <i>Cacatuinae</i> = Wiebe und Graue Kakadus (3:14)
Unterfamilie <i>Calyptcehynchinae</i> = Schwarze Kakadus (2:6)
Unterfamilie <i>Nymphicinae</i> = Nymphensittiche (1:1)
Família <i>Psittacidae</i> = Eigentliche papageien (78:332)
Unterfamilie <i>Lorinae</i> = Lorls oder Honigpapageien (12:53) Australasien (ohne Neuseeland) and Philippinen
Unterfamilie <i>Psittacinae</i> (66:279)
Tribus <i>Psittichadini</i> = Borstenkopfe (1:1) Neuguinea
Tribus <i>Nestorini</i> = Nestorpapageien (1:2) Neuseeland
Tribus <i>Srigopini</i> = Eulenpapageien (1:1) Neuseeland
Tribus <i>Micropsittini</i> = Zwergpapageien = Spechtpapageien (1:6) Neuguinea usw
Tribus <i>Arini</i> = Aras, Neuweltpapageien oder Keilschwanzsittiche (30:148) Mittel- und Sudamerika
Tribus <i>Psittacini</i> = Afrikanische oder Stunpfschwanzpapageien (3:12) Afrika, Madagaskar
Tribus <i>Psittaculini</i> = Edelpapageien (12:66) Australasien, Philippinen, Sudindien (and Afrika)
Tribus <i>Ptatyercini</i> = Plattschwanzsttiche (14:37) Australasien, Neuseeland
Tribus <i>Cyclopsittini</i> = Feigenpapageien (3:6) Australasien, Philippinen
Chave para a tradução:
Unterfamilie = Subfamília; Kakadus = Cacatua

NOTA EDITORIAL

Interessantes artigos que propiciaram a proposta de uma nova árvore genealógica para as aves foram publicados na revista "Science", mostrando a existência de três grupos principais: "Neoaves", "Galloanserae" e "Palaeognathae". O primeiro deles seria o mais recente e maior, incluindo papagaios, pica-paus, corujas, águias e falcões, todos estes se dividindo em dois subgrupos – "Columbea" e "Passearea" – supostamente tendo um ancestral comum, como indicado na figura ao lado.

Em artigo de divulgação dessas notícias, publicado no "Correio Braziliense" de 12 de dezembro de 2014, o articulista destaca que "ao analisar as semelhanças entre os dois subgrupos, os cientistas encontraram surpresas", e mencionam a apreciação feita por um estudante da Universidade do Texas:

"O que é realmente interessante sobre essa divergência é que o Columbea inclui pássaros que você não pensaria que estivessem relacionados. Os fla-

mingos, por exemplo, são mais estreitamente relacionados aos pombos do que aos pelicanos."

E a apreciação continua:

"Outro dado interessante é que algumas aves de rapina não são tão próximas quanto se imaginava. É fácil pensar que falcões são parecidos com gaviões, mas, na verdade são mais relacionados aos papagaios e passarinhos".

Perguntamos, então: afinal, que cientistas foram esses? Cer-

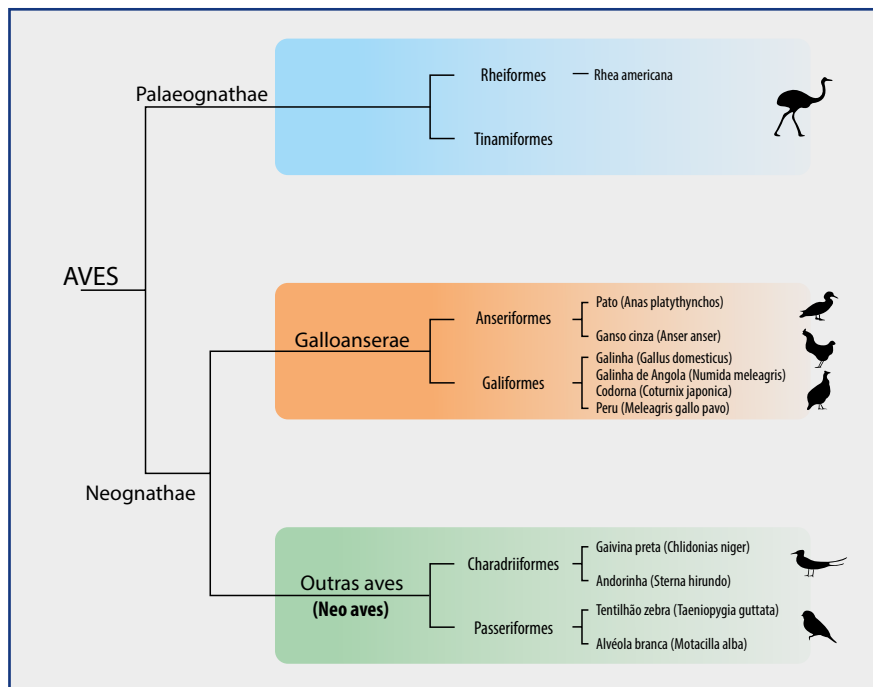


Figura 8 - "Papagaio-corvo" (*Coracopsis vasa*), pássaro representante isolado, de Madagascar

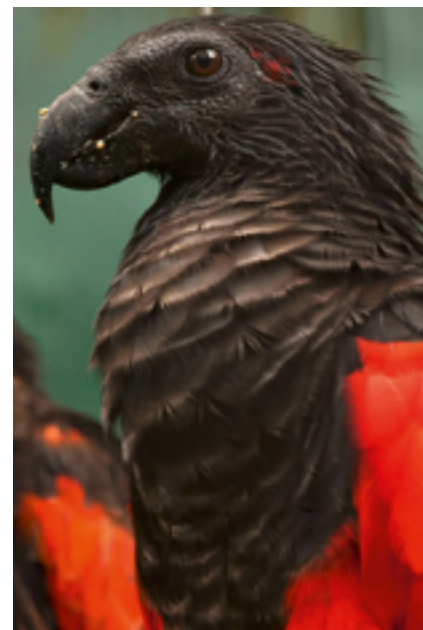


Figura 9 - "Papagaio de cabeça pelada" (*Psittichas fulgidus*) pássaro representante isolado, da Nova Guiné. Sua cabeça relembra a de um abutre pela falta de penas

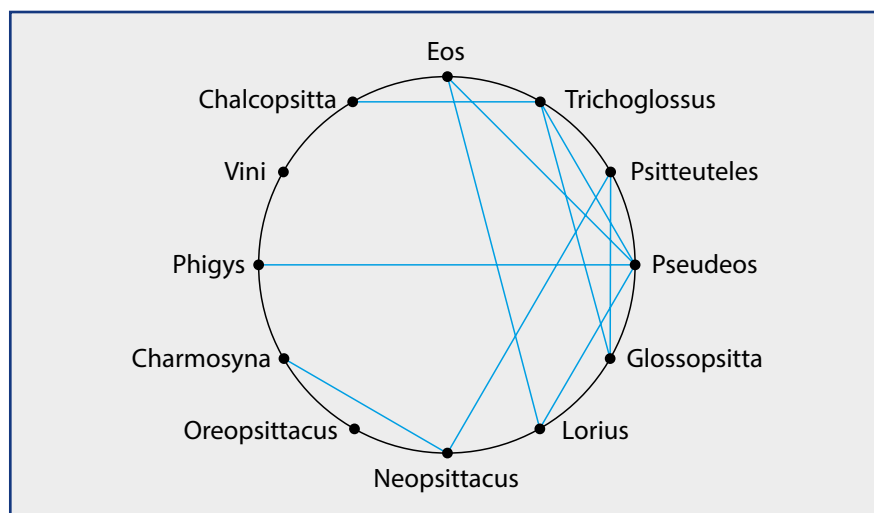


Figura 10 - Hibridização entre os gêneros Lorinae (*Loriinae*)



Figura 11A- "Galatiel", Híbrido de "Cacatua Rosa" (*Eolophus roseicapillus*) e "Periquito Ninfa" (*Nymphicus hollandicus*).



Figura 11B - Os progenitores. O "Periquito Ninfa" destaca-se pelo topete amarelo.

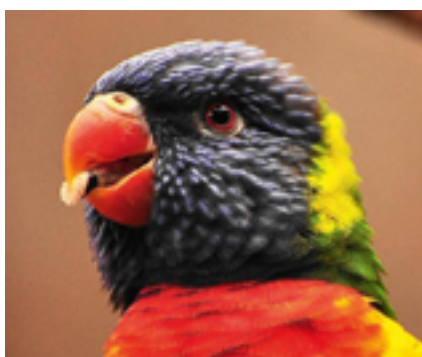


Figura 12 - "Loris policrômica" (*Trichoglossus haematodus*) com língua apinzelada

tamente, por não serem explicitados seus nomes, não poderíamos deixar de nos manifestar sobre as asserções transcritas acima, de um estudante (mesmo que de pós-graduação, e em uma Universidade norte americana!) – será que não poderia ser citado alguém mais gabaritado que pudesse analisar os dados obtidos, sem fazer interpretações deles com o verbo ser no presente do indicativo, como os sublinhados acima? Na realidade, o que se tem são dados!

Também não deixam de ser surpreendentes as "surpresas" descritas pelo articulista. "Falcões são parecidos com aves de rapina, mas..." Onde estão os articulistas que, em face de comparações genômicas indicativas de dissemelhanças, afirmariam "Seres humanos são parecidos com chimpanzés, mas..." Vejam só os vieses de uma ideologia predominante!

Menos mau que no citado artigo de divulgação foi transcrita a observação mais cautelosa de um ornitólogo do Museu de Zoologia da USP:

"Sem dúvida nenhuma, esses artigos (da revista 'Science') podem ser considerados essen-

ciais para entender a evolução das aves. As novas ferramentas de Genômica e as computacionais muitíssimo complexas permitiram a avaliação de um número sem precedentes de genes, de forma integrada. O que temos aqui é um conjunto de artigos importantíssimos e que vão nortear as pesquisas em muitos aspectos da evolução das aves nos próximos anos."

Aguardamos ansiosamente o desenrolar dos acontecimentos, pois, certamente, muitas verdadeiras surpresas poderão surgir nos próximos anos!

Dentre elas, talvez possa ser destacada a referente ao possível desdobramento da "genética do canto dos bichos de pena", também mencionada de passagem no citado artigo de divulgação:

"Segundo Erich Jarvis, da 'Duke University Medical School' e investigador do 'Instituto Médico Howard Hughes', há muitos anos pesquisadores notaram uma semelhança entre o comportamento de canto dos pássaros e o discurso dos seres humanos. 'Não é idêntico, mas semelhante', frisou. 'E o circuito cerebral é parecido também'. A partir desses dados,

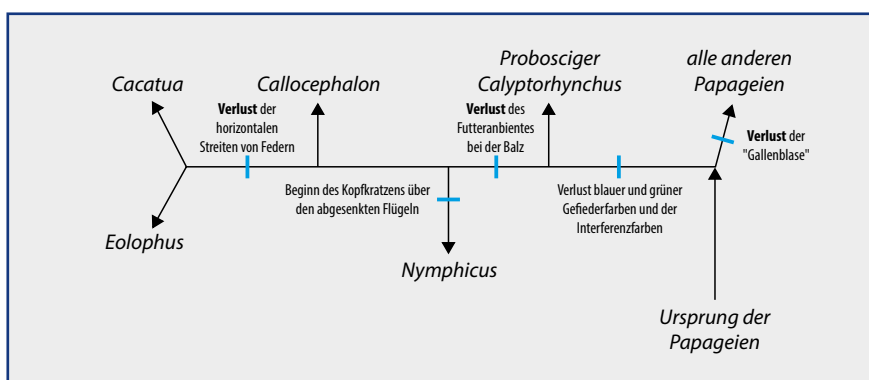


Figura 13 - Esquema da "evolução" da Cacatua, conforme Smith (1975), in Rowley (1997). Observar que a "evolução" consiste basicamente de "perdas" (Verlust em Alemão)

os especialistas desconfiavam de que os mesmos genes usados pelos humanos para a fala seriam utilizados pelas aves para cantar. A extensa análise genética realizada agora conseguiu demonstrar essa hipótese. Esses elementos, por sua vez, não foram encontrados em pássaros que não têm aprendizado vocal nem em primatas não humanos. Isso significa que as aves de aprendizagem vocal e os seres humanos são mais semelhantes entre si para esses genes do que outras aves e primatas', explicou Jarvis."

A julgar pelas semelhanças, dentro desse contexto, só falta concluir que o ancestral comum aos seres humanos e pássaros foram os anjos! 🌐

BIBLIOGRAFIA

Boyd H. J. (2010), "Taxonomy in flux": Version 2.55, November 16, 2010 [IOC] <http://jboyd.net/Taxo/List12.html#psittaciformes>.

Burt E. H. Jr, Schroeder MR, Smith LA, Sroka JE & McGraw KJ (2010) "Colourful parrot feathers resist bacterial degradation". *Biol. Lett.* 6. doi:10.1098/rsbl.2010.0716.

Christidis L. & Boles W. E. (2008) "Systematics and taxonomy of Australian birds". Canberra: CSIRO Publishing.

Collar N. J. (1997) "Family Psittacidae (Parrots)". S. 280- 477 in: del Hoyo J, Elliott A & Sargatal J (eds.) "Handbook of the birds of the world". Vol. 4. Sandgrouse to Cuckoos. Barcelona: Lynx Edicions. de Kloet R. S. & de Kloet S. R. (2005)

"The evolution of the spindlin gene in birds: Sequence analysis of an intron of the spindlin W and Z gene reveals four major divisions of the Psittaciformes". *Mol. Phylogenet. Evol.* 36, 706-721.

Delhey K., Peters A. & Kempnaers B. (2007), "Cosmetic coloration in birds:

occurrence, function and evolution". *Am. Nat.* 169 Suppl., 145-158.

Dumont S. (2010), "Serge Dumont Bird Hybrids Database": <http://www.bird-hybrids.com> Search engine on bird hybrids. (Zugriff 12/2010).

Dyck J. (1971), "Structure and spectral reflectance of green and blue feathers of the Lovebird (*Agapornis roseicollis*)". *Biol. Skr.* 18, 1-67.

Dyke J. G. & Mayr G. (1999), "Did parrots exist in the Cretaceous period?" *Nature* 399, 317-318.

Dyke J. G. & Cooper J. H. (2000), "A new psittaciform bird from the London Clay (Lower Eocene) of England". *Palaeontology* 43, 271-285.

Ericson P. G. P. et al. (2006), "Diversification of Neoaves: integration of molecular sequence data and fossils". *Biol. Lett* 2, 543-547.

Fehrer J. (2009), "Eine neue Phylogenie der Vögel: Wassagen die Daten wirklich?" *Stud. Int. J.* 16 (1), 3-16.

Gray A. P. (1958), "Bird hybrids: a check-list with bibliography". Farnham Royal, Bucks: Commonwealth Agricultural Bureaux.

Hackett S. J. et al. (2008), "A phylogenomic study of birds reveals their evolutionary history". *Science* 320, 1763-1767.

Homberger D. G. (2006), "Classification and the status of wild populations of parrots". S. 3-11 in: Luescher A. U. (ed.) Manual of parrot behavior. Ames (IA): Blackwell Publishing.

Junker R. & Scherer S. (2006), "Evolution. Ein kritisches Lehrbuch". Gießen: Weyel Lehrmittelverlag.

Livezey B. C. & Zusi R. L. (2007), "Higher-order phylogeny of modern birds (Theropoda, Aves: Neornithes) based on comparative anatomy". II. Analysis and discussion. *Zool. J. Linn. Soc.* 149, 1-95.

Lumeij J. T. (2011), "Hepatology". Chapter 20 in Avian medicine online. www.avianmedicine.net/ampa/20.pdf

Marshall L. (2005a), "World first: Galah breeds with cockatiel". *Talking Birds. Australian Talking Bird's Newspaper*. <http://www.talkingbirds.com.au/galatiel.php>



Figura 14 - "Kea" ou "Papagaio Pigmeu" (*Nestor notabilis*), pássaro com cerca de 45 cm, da espécie dos "Papagaios Nestor" (*Nestorini*)

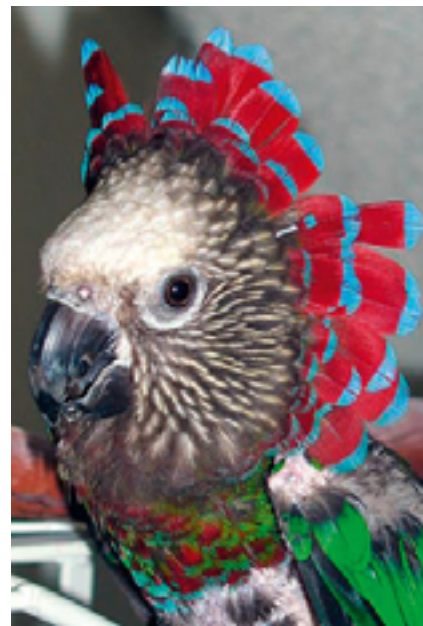


Figura 15 - "Papagaio Leque" (*Deroptyus accipitrinus*) mantém as penas da cabeça abertas, da mesma maneira que a cacatua mantém a crista

Marshall L. (2005b), "World first: Scarlet-chested parrot breeds with princess parrot". *Talking Birds. Australian Talking Bird's Newspaper*. <http://www.talkingbirds.com.au/scarlet.php>

Mayr G. (2009), "Paleogene Fossil Birds". Heidelberg: Springer.

Mayr G. & Daniels M. (1998), "Eocene parrots from Messel (Hessen, Germany) and the London Clay of Walton-on-the-Naze (Essex, En-

- gland)". *Senckenbergiana Lethaea* 78, 157-177.
- Mayr G. & Göhlich U. (2004), "A new parrot from the Miocene of Germany, with comments on the variation of hypotarsus morphology in some Psittaciformes". *Belgian J. Zool.* 134, 47-54.
- McCarthy E. M. (2006), "Handbook of avian hybrids of the world". New York: Oxford University Press.
- McGraw K. J. & Nogare M. C. (2004), "Carotenoid pigments and the selectivity of psittacofulvin-based coloration systems in parrots". *Comp. Biochem. Physiol. B* 138, 229-233.
- McGraw K. J. & Nogare M. C. (2005), "Distribution of unique red feather pigments in parrots". *Biol. Lett.* 1, 38-43.
- Peterson A. P. (2010), "Zoonomen nomenclatural data". <http://zoonomen.net/avtax/frame.html> (Stand 10/2010)
- Rowley I. (1997), "Family Cacatuidae (Cockatoos)". S. 246-279 in: del Hoyo J, Elliott A & Sargatal J (eds.) *Handbook of the birds of the world. Vol. 4. Sandgrouse to Cuckoos*. Barcelona: Lynx Edicions. Scherer S. (Hg.) (1993a)
- "Typen des Lebens". Berlin: Pascal. Scherer S. (1993b), "Basic Types of Life". S. 11-30 in: Scherer S. (Hg.) *Typen des Lebens*. Berlin: Pascal.
- Schweizer M., Seehausen O., Guntert M. & Hertwig S. T. (2010), "The evolutionary diversification of parrots supports a taxon pulse model with multiple trans-oceanic dispersal events and local radiations". *Mol. Phylogen. Evol.* 54, 984-994.
- Sibley C. G. & Ahlquist JE (1990), "Phylogeny and classification of birds: a study in molecular evolution". New Haven (CT): Yale University Press.
- Silva T. (1996), "The genus *Diopsittaca*". *Mag. Parrot Soc.* 30, 10-11.
- Smith G. A. (1975), "Systematics of parrots". *Ibis* 117, 18-68. Tokita M., Kiyoshi T. & Armstrong K. N. (2007)
- "Evolution of craniofacial novelty in parrots through developmental modularity and heterochrony". *Evol. Development* 9, 590-601.
- Waterhouse D. M., Lindow BEK, Zelenkov N. V. & Dyke G. J. (2008) "Two new parrots (Psittaciformes) from the lower eocene Fur formation of Denmark". *Palaeontology* 51, 575-582.
- Weller A. A. (1999), "Schillerfarben und Schwirrflug - Faszination Kolibris". *Stud. Integr. J.* 6, 8-13 e *Stud. Integr. J.* 6, 69-76.
- Wright T. F. *et al.* (2008), "A multilocus molecular phylogeny of the parrots (Psittaciformes): Support for a Gondwanan origin during the Cretaceous". *Mol. Biol. Evol.* 25 (10), 2141-2156.



FAMÍLIA DOS PSITTACIFORMES

Psittaciformes é uma Ordem de aves que inclui mais de 360 espécies e de 80 gêneros das famílias *Psittacidae*, *Strigopidae* e *Cacatuidae*. O grupo inclui aves muito populares e conhecidas, tais como: papagaios, periquitos, araras, maracanãs, tuins, jandaías, caturritas, apuins, cacatuas, calopsitas ou caturras, como as apresentadas nesta Figura ilustrativa.

(Wikipédia)

E mais

- POESIAS DE UMA CRIACIONISTA
- ECOS DA SEPARAÇÃO
- ÓRBITA DE GALÁXIAS CONTRADIZ MODELO COSMOLÓGICO
- ASTRÔNOMOS BRASILEIROS CRIAM NOVO MODELO DA FORMAÇÃO DE MARTE
- ORIGEM DA ÁGUA NA TERRA
- COMETA É MAIS ESCURO QUE CARVÃO E SEM ÁGUA
- INVERSÃO DOS POLOS MAGNÉTICOS DA TERRA

Notícias

POESIAS DE UMA CRIACIONISTA

CONCEIÇÃO GONÇALVES SILVA

ECOLOGIA

(Esta é uma paráfrase de um autor anônimo, portanto desconhecido, que dizia: “Quero mais para meus dentes que para meus parentes”. Penso que ele se deixou ficar anônimo por que teve vergonha de assinar tamanha aberrática declaração).

“Homo Sapiens”

Oh! “Homo Sapiens”, o que aconteceu contigo,
que o mundo não pode mais contar-te como amigo?

Será que foi tua ganância,

Ou tua grande arrogância?

Quiseste superar o Grande Criador

Que tudo fez com tanto amor,

E te puseste como o grande zelador?!

Mas, muito ao contrário disto,

Por tudo o que se tem visto,

Tornaste mesmo um grande,

Como uma bola que se expande,

Mas oh, que pena! Inverteste este valor:

Tornaste mesmo um grande, mas grande destruidor!

Não fosse do outro lado do mundo a sorte,

O lado bom, que é mais forte,

Um homem que vem reconstruir,

Que seria o mundo sem você, homem de bem e de coragem,

Que não pensa em desta vida levar somente vantagem,

Que enfrenta uma corrente de destruição,

E reverte-a com a força do Bem, para nobre ação,

Querendo mostrar, de volta, a beleza da criação?

“Homo Sapiens”, separaste em duas correntes,

Uma que puxa pra trás, pensando ser para frente.

Está cega pelo egoísmo, e pela grande ambição.

Pegando assim uma bênção e a transformando em maldição,

Pensando só nos seus dentes, esquecendo seus parentes.

Corrente, Homem de Bem!
Que bom, que você vem!
Sempre instalando a paz
Onde o inimigo a desfaz,
Sempre trazendo harmonia,
onde só caos existia!
Um dia você verá.

E muito breve será,
Seu trabalho não foi em vão.
O “Grande Eu Sou” virá,
Trazendo em Sua mão,
uma caixa de surpresa,
Que’l prometeu com certeza,
E a chamou de “Galardão”!

SOMOS UM SÓ

Eu sou parte de você,
Quer você queira ou não,
O que me atinge lhe atinge,
Numa ou noutra dimensão.
Ódio e maldade a terra tinge,
Com feios traços de tristeza e confusão.
Se não pode me dar sua aprovação,
Não me condene em seu coração.
Aqui nada é permanente,
Tudo está em mutação.
Amanhã, quem sabe, serei diferente,
Não sou obra acabada; estou em construção.
Me dê sua mão, me dê seu perdão,
E juntos façamos um mundo melhor,

Mais rico, mais belo e maior.
Se me vir em erro na estrada da vida,
Me mostre o caminho, me mostre a saída.
Se não o entendo, se não o atendo,
Não se irrite ou zangue comigo,
O erro já traz consigo severo castigo.
Me apedrejando se erro, ferirás as próprias mãos.
Relembre de nossa origem, que somos todos irmãos.

Toda corrente é tão forte quanto seu elo mais fraco;
Eu sou elo da corrente, farinha do mesmo saco,
Me estenda a mão, me dê seu perdão.
Somos partes uns dos outros, quer queiramos ou não.

O BEM E O MAL

PRELÚDIO

Terreno, efêmero, inconsistente, é o mal.
O Bem é eterno, é divino, celestial!

SONETO

Atrás de cada nuvem escura e fria,
Está o sol, com seu calor, luz e energia.
A nuvem é quase irreal, e passageira,
O sol é realidade, de consistência verdadeira.

A nuvem, inda que escura, também tem real valor:
Quando fria nos ensina apreciar o calor.
Mesmo que traga com ela uma tempestade,
Essa não durará, por certo, uma eternidade.

O sol é símbolo apropriado do Bem;
Veze, encoberto pelo que denominamos “Mal”,
Quando este sequer existe, se olhamos um pouco além.

Tudo o que existe ou acontece, tem algum valor real.
Dores, tristezas, desafios, têm seu sentido também.
São sempre, nas mais das vezes, um bem em potencial.

POSLÚDIO

Quem semeia inda com prantos, porém
Com alegria voltará com seus molhos.
(Salmos 126:5 e 6)

Senhor, desvenda os meus olhos.
(Salmos 119:18)

Todas as coisas contribuem para o bem.
(Romanos 12:28)

AMIGOS

REFRÃO

Sobre a palavra “amigo”, há um dito muito antigo:
Amigos, todos eles são como aves de arribação;
Se faz bom tempo eles vêm, se faz mau tempo eles vão.

Não são assim meus amigos, que os guardo no coração;
Estes sempre estão comigo, em toda e qualquer emoção.
Quando eu erro me orientam, se caio me estendem a mão,
Me levantam, me sustentam e de novo me orientam.
Se chegam me reprovar, são abertos no falar,
Sempre buscam a verdade, com brandura e lealdade.
Se, por descuido ou acidente, escorrego e caio no meu caminho,
Ou se erro o caminho que eu deva trilhar,
Não me abandonam ou me julgam, mas vão me buscar.
E, com muito e muito amor, comigo e por mim vão orar.
Nunca, nunca minha dor vai fazê-los se alegrar,
Tais amigos são que formam minha nobre coleção.
Você é, ou quer ser um deles? Levante a mão!

REFRÃO

Amigos, todos eles são como aves de arribação;
Se faz bom tempo eles vêm, se faz mau tempo eles vão.

Mas tem aqueles que ficam, quer seja inverno ou verão,
Quer seja claro ou escuro, quer em bonança ou apuro,
Sempre em colaboração, sempre demolindo o muro
Da fria separação.
Vê em cada ser humano o seu legítimo irmão,
São a estes que eu procuro, para minha coleção.
É, ou quer ser um deles? Levante a mão!

Com tais amigos sou muito mais forte!
Com tais amigos alcanço o meu Norte
Já não temo a vida nem a morte!

Se você, assim como eu, qual vaga-lume,
Procura alguém sem inveja, avareza, cobiça e ciúme
Para ser seu amigo,
Por favor, conte comigo! 🌐

ECOS DA SEPARAÇÃO

O número 224 da Revista “PESQUISA FAPESP”, de outubro de 2014, publicou interessante artigo de Carlos Fioravanti com o título em epígrafe, e subtítulo “Grandes blocos de rochas com idades e origens diferentes se combinaram ao formar os dois lados do Atlântico Sul”. Transcrevemos a seguir o referido artigo, por ser de grande interesse para a interpretação da chamada “Deriva Continental”, assunto que desde sua proposta por Alfred Wegener tem suscitado intensos debates. [O artigo pode ser acessado na edição eletrônica da Revista em file:///C:/Users/ruycc.vieira/Desktop/Pesquisa_224.pdf]

Não, não foi engano. Em 2011, geólogos colheram amostras de

granito, um tipo de rocha continental, da Elevação do Rio Grande, uma cadeia de montanhas submersas a cerca de 1.300 quilômetros do litoral do Rio Grande do Sul. Pensava-se que essas montanhas seriam resultado da formação do assoalho oceânico e de erupções vulcânicas, portanto, formadas por outro tipo de rocha. Dois anos depois, por meio de um submarino, colheram outras amostras de rochas continentais, cuja análise reforçou a hipótese de que essa região do Atlântico Sul poderia de fato ser um pedaço de continente que teria submergido durante a separação da América do Sul e da África, iniciada há 120 milhões de anos (*sic*).

A conclusão deu valor econômico à Elevação do Rio Grande. Em julho, o governo federal recebeu a autorização para levar adiante o plano de exploração de jazidas de cobalto dessa região, situada em águas internacionais, e a possibilidade de ali haver reservas de outros minerais, como níquel, manganês e terras-raras tornou-se mais concreta. Cresceu também seu valor científico, por servir de argumento adicional para a hipótese de que a separação entre a América do Sul e a África foi mais complicada e fascinante do que se pensava. Geólogos do Brasil, dos Estados Unidos, da Alemanha e da França reunidos no Rio de Janeiro em abril concluíram que os grandes blocos de rochas – ou microplacas – que formam os dois continentes e o assoalho oceânico não se afastaram como

duas partes de uma folha rasgada, mas esticaram, se quebraram e se posicionaram caoticamente. Algumas partes podem ter ficado no meio do caminho e afundado, enquanto outras se afastavam e se misturavam, formando um imenso mosaico que agora se torna um pouco mais claro.

As rochas coletadas da Elevação do Rio Grande – granitos, granulitos, gnaisses e pegmatitos – devem ter de 500 milhões a 2,2 bilhões de anos, de acordo com as análises de equipes da Universidade de Brasília e da Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais e Serviço Geológico do Brasil (CPRM). “As idades não estão fora do que encontramos na América do Sul e na África”, diz Roberto Ventura Santos, Diretor de Geologia da CPRM. Segundo ele, os levantamentos sísmicos indicaram que a espessura da crosta, ali, é de cerca de 30 km, “típica de crosta continental e não oceânica”, reiterando a conclusão de que se trata de um resquício de continente.

Essa descoberta, uma das mais espetaculares da geologia brasileira dos últimos tempos, trouxe algumas dúvidas. Pensava-se que as duas cadeias montanhosas do Atlântico Sul, a Rio Grande e a Dorsal Atlântica, tivessem se formado na mesma época, mas agora se cogita que pode não ter sido assim. E quais são os efeitos da Elevação do Rio Grande? Uma cadeia com montanhas de 3.200 metros de altura no fundo do Atlântico Sul, cujo topo está a apenas 800 metros de profundidade, deve formar barreiras para a circulação oceânica, mas ainda não se sabe ao certo como. Ventura acredita que algumas respostas podem vir

à tona com a análise de uma coluna com 70 metros de sedimentos do fundo do mar, que, espera-se, permitirá a reconstituição de fenômenos climáticos e geológicos dos últimos 7 milhões de anos.

“A identificação de rochas continentais na Elevação do Rio Grande muda o quadro da evolução do Atlântico Sul, que se formou com a separação dos dois continentes”, comenta o geólogo Peter Christian Hackspacher, professor da Universidade Estadual Paulista (Unesp) de Rio Claro. Há quase 20 anos, por meio de pesquisas de campo no Sudeste e Sul do Brasil, na Namíbia e em Angola, ele examina os sinais das possíveis forças que levaram à separação da América do Sul e da África. Suas conclusões reforçam a contestação do modelo tradicional, segundo o qual as linhas de costa dos dois continentes, representando os blocos de rochas que os formaram, poderiam se encaixar. Há um encaixe na costa do Nordeste com o Oeste da África, mas em outras regiões, como o litoral do Rio de

Janeiro, parecem faltar partes do quebra-cabeça de rochas.

SERRA DO MAR REJUVENESCIDA

Os blocos de rochas que antes formavam um só continente se fragmentaram e se alinharam com outros, mais antigos ou mais novos, formando a região montanhosa do Sudeste brasileiro e do Oeste africano, conclui Hackspacher, em colaboração com as equipes de Ulrich Glasmacher, da Alemanha, Antonio Olímpio Gonçalves, de Angola, e de Ana Olívia Magalhães, da Universidade Federal de Alfenas, Minas Gerais. Contrariando as expectativas, blocos mais antigos, como as serras da Mantiqueira e da Bocaina, que soergueram há 120 milhões de anos, estão no interior do continente, e nas bordas, como no litoral entre os estados do Paraná e do Rio Grande do Sul, estão blocos mais recentes, com 35 milhões a 20 milhões de anos (*ver mapa seguinte*).

Rochas de muitas idades



“Não estou descobrindo a roda, estou apenas medindo por outras técnicas”, diz ele, reconhecendo as bases conceituais oferecidas por professores da Universidade de São Paulo como Fernando Almeida, Umberto Cordani e Benjamim Bley Brito Neves, que já haviam reconhecido que a América do Sul era formada por microplacas de rochas com idades e origens variadas (ver Pesquisa Fapesp nº 188). Claudio Ricommini, também da USP, questionou um pouco mais a visão habitual da formação dos continentes ao verificar que a idade das rochas da bacia sedimentar de Taubaté variava de 33 milhões a 55 milhões de anos, bem longe dos supostos 120 milhões que deveriam ter por estarem próximas do litoral.

Há quase 10 anos, tendo à mão equipamentos para medir a idade e a variação da temperatura das rochas de acordo com a profundidade – quanto menor a temperatura, mais superficial e recente é a rocha –, Ana Olívia propôs a Hackspacher, então seu orientador de doutorado, que examinassem a idade das rochas de regiões do Sul e Sudeste do Brasil distantes da costa. Eles partiam do pressuposto de que blocos de rochas mais antigas e mais recentes sobem e afundam, expondo-se de modo alternado na superfície. A partir daí, “resultados muito bons, coerentes geologicamente e com razoável grau de confiabilidade estatística acerca dos processos responsáveis pelo soerguimento crustal das serras do Mar e da Mantiqueira, puderam ser delineados”, diz ela. Em uma série de “descobertas espetaculares”, definiu Hackspacher, encontraram blocos de rochas com



soerguimento entre 60 milhões e 90 milhões de anos, que não se encaixavam no modelo clássico de formação da América do Sul a partir da separação da África.

Centenas de medições levaram a conclusões que ajudam a desfazer conceitos antigos. Um exemplo é a provável idade da serra do Mar, a cadeia montanhosa que se estende por quase 1.500 km ao longo do litoral, do Espírito Santo a Santa Catarina. “Até 10 anos atrás, quando se começou a pôr o dedo na ferida e a se questionar alguns pressupostos da evolução geológica do Atlântico Sul”, diz Hackspacher, “todos entendiam que a serra do Mar teria se formado há 120 milhões de anos. No entanto, estamos vendo que a serra tem apenas 35 milhões de anos e não é um rescaldo da separação dos continentes”.

O fato de o rio Tietê correr para oeste é uma indicação de fenômenos geológicos mais recentes. Segundo Hackspacher, se a serra tivesse se formado há 120 milhões de anos, o rio provavelmente correria para o mar, não para o interior do continente. Hoje a hipótese mais examinada é que essa cadeia de montanhas poderia ser um efeito da formação dos Andes, iniciada há cerca de 60 milhões de anos, que poderia ter gerado grandes ondula-

ções, afetando o relevo, com baixos, como a região do Pantanal mato-grossense, e altos, como as serras da Mantiqueira e do Mar. “Não acho difícil aceitar essa possibilidade, mas as provas ainda não são suficientes”, diz ele.

Hackspacher e seus colegas estão vendo fenômenos semelhantes na Namíbia e em Angola. Em junho, complementando os levantamentos em terra, um navio oceanográfico alemão registrou sinais de placas de rochas, aparentemente com idade similar à da Elevação do Rio Grande, próximas ao litoral da Namíbia.

[Projeto Temático Fapesp nº 2000/03960-5 - “História de exumação da plataforma sul-americana, a exemplo da região Sudeste brasileira: termocronologia por traços de fissão e sistêmicas Ar/Ar e Sm/Nd”]; Pesquisador responsável Peter C. Hackspacher (Unesp)]. 🌐

REFERÊNCIAS

- KARL, M. *et al.* “Evolution of the South Atlantic passive continental margin in southern Brazil derived from zircon and apatite (U–Th –Sm)/He and fission-track data”. *Tectonophysics*. v. 604, pp. 224–44. 2013.
- SALOMON, F. *et al.* “Major paleostress field differences on complementary margins of the South Atlantic”. *EGU* 13, p. 10894. 2013.

ÓRBITA DE GALÁXIAS CONTRADIZ MODELO COSMOLÓGICO

(REDAÇÃO DO SITE "INOVAÇÃO TECNOLÓGICA" - 29/07/2014)

DISCOS ORBITAIS

Uma análise de cerca de 380 grandes galáxias mostrou que as pequenas galáxias satélites que as rodeiam organizam-se em discos girando ao redor das galáxias líderes. Isto contradiz o modelo cosmológico atual, que afirma que as galáxias satélites deveriam seguir órbitas aleatórias.

O Universo possui um número incalculável de galáxias – “bilhões delas” por assim dizer. Algumas são imensas, como a nossa Via Láctea, contendo centenas de bilhões de estrelas. Mas a maioria das galáxias que podemos observar são “galáxias anãs”, muito menores do que a Via Láctea, e contendo alguns poucos bilhões de estrelas. Seguindo o Modelo Cosmológico Padrão, as galáxias-anãs deveriam se mover em todas as direções. Mas não é isso que os dados mostram.

SEGUINDO O LÍDER

Os astrônomos já haviam percebido que as pequenas galáxias que circundam a Via Láctea e nossa vizinha Andrômeda não seguem padrões aleatórios. Mas, como isso contradiz a teoria mais aceita, os cientistas assumiram que a Via Láctea e Andrômeda eram uma exceção à regra.

CHEGOU O MOMENTO PARA UMA NOVA TEORIA DA GRAVITAÇÃO?

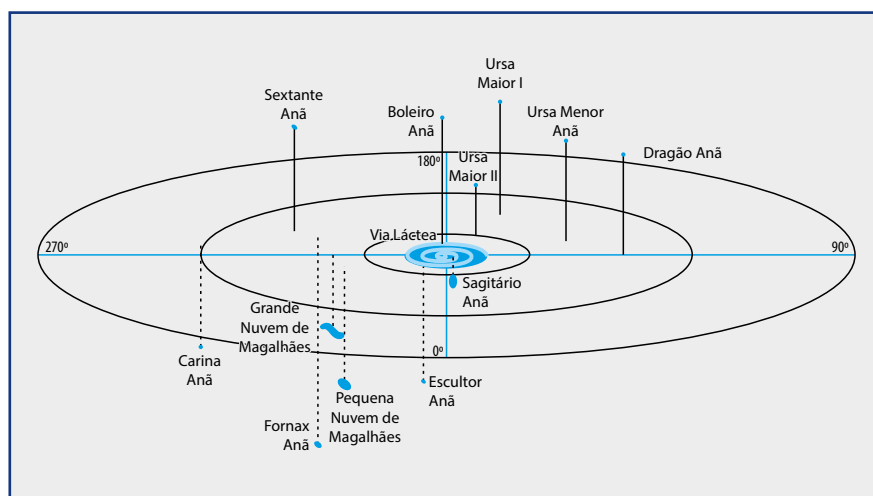
Contudo, com a observação de 380 grandes galáxias, agora não está dando mais para fugir do problema. “Este é um grande problema que contradiz nosso modelo cosmológico padrão. Ele desafia nossa compreensão de como o Universo funciona, incluindo a natureza da matéria escura” explicou o professor Geraint Lewis, da Universidade de Sidney, na Austrália.

“Para todo lado que olhamos, vemos esse movimento estranhamente coordenado das galáxias anãs. Disto podemos extrapolar que esses planos circulares são universais, vistos em cerca de 50 por cento das galáxias”, completou o pesquisador.

ERRANDO NO VAREJO

Pelo modelo padrão, a formação das galáxias anãs está conectada aos filamentos de matéria escura que se acredita permear todo o Universo. Mas então seria necessário explicar por que esses grandes enxames de galáxias anãs circulam ao redor das suas galáxias principais em discos que são muito mais finos do que os filamentos que lhes teriam dado origem.

Segundo os pesquisadores, a descoberta pode significar que todas as simulações cósmicas – e as teorias que lhes dão embasamento – precisam ser completamente revistas. Para eles, tudo parece indicar que o modelo padrão fornece uma representação adequada das observações em escalas maiores, “mas não estamos enxergando algo fundamental em escalas menores”.



Assim como as estrelas se organizam em discos galácticos, as pequenas galáxias orbitam em planos ao redor das galáxias maiores

A humildade científica realmente leva pesquisadores sinceros a admitir que muitas vezes deixamos de enxergar coisas fundamentais. Certamente “o pior cego é o que não quer ver”, como sabiamente diz o ditado popular! 

BIBLIOGRAFIA

Neil G. Ibata, Rodrigo A. Ibata, Benoit Famaey, Geraint F. Lewis, “Velocity anti-correlation of diametrically opposed galaxy satellites in the low z universe”, *Nature Physics*, Publicação online DOI: 10.1038/nature13481.

ASTRÔNOMOS BRASILEIROS CRIAM NOVO MODELO DA FORMAÇÃO DE MARTE

ESTUDO NEGOU MODELO QUE ASSUME QUE JÚPITER “VARREU” POEIRA CÓSMICA,
REDUZINDO A MASSA DO PLANETA VERMELHO

Com o título acima, o JC e-mail de 11 de junho de 2014 veicula interessante notícia, que reproduzimos a seguir, publicada no periódico gaúcho “Zero Hora”, que pode também ser acessado em <http://zh.clicrbs.com.br/rs/noticias/planeta-ciencia/noticia/2014/06/astronomos-brasileiros-criam-novo-modelo-da-formacao-de-marte-4522944.html>.

Os modelos de formação dos planetas rochosos do Sistema Solar desenvolvidos nas últimas duas décadas têm sido bem-sucedidos na explicação da origem de Vênus e da Terra - com tamanho similar - e de Mercúrio, que tem apenas 5% da massa da Terra. As simulações computacionais de alta resolução, no entanto, ainda não permitiram explicar como Marte se formou nem por que o planeta tem apenas 10% da massa da Terra. Segundo os pesquisadores, a questão é intrigante, já que os quatro planetas são constituídos pelos mesmos embriões

planetários - corpos celestes com dimensões similares aos planetas atuais - que se fundiram [nesses modelos] ao longo de dezenas de milhões de anos.

Uma equipe internacional de astrônomos - formada por pesquisadores do Brasil, dos Estados Unidos, da Alemanha e da França, liderada pelo “Grupo de Dinâmica Orbital & Planetologia” da Universidade Estadual Paulista (Unesp) - realizou recentemente uma série de simulações demonstrando que o tamanho de Marte pode estar relacionado à densidade da nebulosa proto-solar (a nuvem de gás e poeira que [nesses modelos] deu origem ao Sistema Solar) na região orbital do planeta. O estudo foi descrito em um artigo publicado em fevereiro no *The Astrophysical Journal*, da *American Astronomical Society*. O trabalho foi destacado por John Chambers, pesquisador do “Departamento de Magnetismo Terrestre” da *Carnegie Institution for Science*, dos Estados

Unidos, em um artigo publicado na edição de maio da revista *Science*.

“A maioria das simulações de formação dos planetas terrestres do Sistema Solar não consegue gerar um objeto do tamanho e na órbita de Marte, que está a 1,5 unidade astronômica [equivalente a aproximadamente 150 milhões de quilômetros] de distância do Sol” - disse Othon Cabo Winter, pesquisador do “Grupo de Dinâmica Orbital & Planetologia” e coordenador do projeto. “Esses modelos geram um corpo na órbita de Marte com tamanho equivalente mais ou menos ao da Terra, o que é muito grande” - disse o pesquisador, coautor do artigo ao lado de André Izidoro, que atualmente realiza pós-doutorado no *Observatoire de la Côte d’Azur* (OLCD) em Nice, na França.

GRAND TACK

Um dos modelos já propostos para tentar explicar a formação

de Marte é o chamado “*Grand Tack*”, desenvolvido por pesquisadores do OLCB. O modelo presume que na formação do Sistema Solar, há 4,5 bilhões de anos, a órbita de Júpiter - o planeta gigante mais próximo de Marte - migrou de sua atual posição, em 5 UAs do Sol, para perto da órbita do planeta vermelho, a 2 UAs do Sol. Ao se aproximar da órbita de Marte, Júpiter teria cruzado o cinturão de asteroides e varrido a maioria dos embriões planetesimais (corpos sólidos feitos de poeira cósmica e gelo, semelhantes aos asteroides e cometas) e planetários situados no cinturão ou próximos da órbita do planeta vermelho para mais perto do Sol. Por isso, a massa de Marte e do cinturão de asteroides foi reduzida e o material planetesimal e planetário acabou participando da formação da Terra e de Vênus, estima o modelo *Grand Tack*.

Por causa das interações gravitacionais com a nebulosa solar e com Saturno, contudo, Júpiter teria retornado à sua órbita atual. “*Esse modelo é válido, mas bastante questionável porque é muito improvável que isso realmente tenha acontecido*” - disse Winter.

MODELO ALTERNATIVO

Para desenvolver um modelo alternativo ao *Grand Tack*, os pesquisadores brasileiros, em cooperação com colegas do OLCB, além do “Instituto de Astrobiologia” da agência espacial norte-americana (NASA) e do “Instituto de Astronomia e Astrofísica” da Universidade de Tübingen, na Alemanha, reali-

zaram uma série de simulações do fluxo de gás e poeira dentro da nebulosa proto-solar durante a sua formação. As simulações sugerem que o material fluíu em direção ao Sol, movendo-se a velocidades diversas, em diferentes distâncias da estrela. Na região entre 1 e 3 UAs do Sol, a nebulosa proto-solar pode ter sofrido perda ou redução (depleção) de matéria equivalente a entre 50% e 75% de sua densidade. A perda desse volume de “blocos de construção planetários” pela nebulosa proto-solar nessa região, próxima da órbita de Marte, teria causado a redução da massa final de Marte e o crescimento da Terra e de Vênus, supõe o modelo.

“Estudamos diversos parâmetros e concluímos que, se houve uma depleção de matéria entre 50% e 75% da nebulosa proto-solar na região entre 1 e 3 UAs, há mais de 50% de chance de ter sido formado um planeta com massa similar na atual órbita de Marte, além da Terra, de Vênus e alguns poucos objetos no cinturão

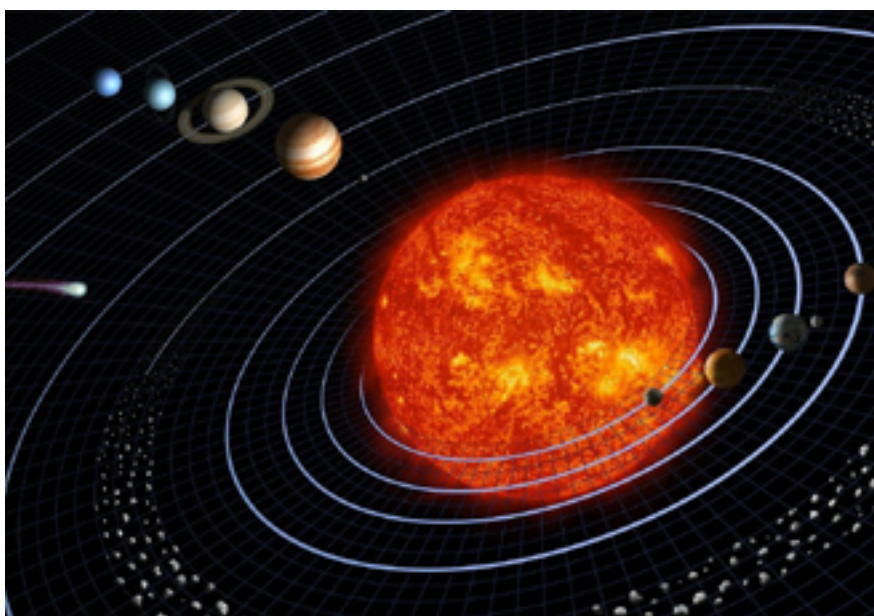
de asteroides” - disse Winter. “*O modelo é bem completo, porque abrange não só o problema da formação de Marte, mas mantém e consegue gerar os outros planetas telúricos com suas massas e atuais órbitas*” - avaliou.

POSSÍVEIS CONTRIBUIÇÕES

Na avaliação de Winter, o novo modelo fechou uma lacuna que havia no modelo de formação do Sistema Solar, indicando que o perfil de densidade de massa da nuvem proto-solar não era uniforme e sofreu depleções. “Esse dado pode ter implicações em estudos para tentar explicar a formação do cinturão de asteroides, por exemplo” - indicou.

OSERVAÇÕES DA SCB

Modelos são modelos... mas não deixa de ser interessante observar a enorme influência da estrutura conceitual em que estão inseridas as pesquisas levadas a efeito, refletida no próprio linguajar utilizado na divulgação da notícia,



Esquema ilustrativo do Sistema Solar incluindo o Cinturão de Asteroides

como se pode verificar nos destaques abaixo:

Quanto aos modelos anteriores:

1. “A questão é intrigante, já que os quatro planetas são constituídos pelos mesmos embriões planetários - corpos celestes com dimensões similares aos planetas atuais - que se fundiram ao longo de dezenas de milhões de anos.”

A premissa é incomprovada e improvável! Trata-se de um modelo que não é aceito unanimemente no próprio âmbito da estrutura conceitual evolucionista.

2. “O tamanho de Marte pode estar relacionado à densidade da nebulosa proto-solar (a nuvem de gás e poeira que deu origem ao Sistema Solar).”

Novamente, esse modelo da origem do Sistema Solar também não é aceito unanimemente nos meios evolucionistas.

3. “Por causa das interações gravitacionais com a nebulosa solar e com Saturno, contudo, Júpiter teria retornado à sua órbita atual. Esse modelo é válido, mas bastante questionável porque é muito improvável que isso realmente tenha acontecido.”

Além da condicional referente a Júpiter, como entender que um modelo é válido e ao mesmo tempo questionável por ser muito improvável?

Quanto ao novo modelo proposto:

1. “As simulações sugerem que o material fluiu em direção ao Sol” e “o novo modelo fechou uma lacuna que havia no modelo de formação do Sistema Solar.”

Como fechar uma lacuna com apenas sugestões?!

2. “A nebulosa proto-solar pode ter sofrido perda ou redução (depleção) de matéria.”

Novamente, uma premissa incomprovada e improvável!

3. “Há mais de 50% de chance de ter sido formado um planeta com massa similar na atual órbita de Marte, além da Terra, de Vênus e alguns poucos objetos no cinturão de asteroides.”

Certamente existe um abismo intransponível entre uma probabilidade de “mais de 50%” e o preenchimento de uma lacuna!

Sugerimos a nossos leitores a devida cautela ao lerem divulgações de atividades científicas que pretendem apenas informar, mas que subliminarmente podem estar transmitindo o que na realidade poderá ser um tipo de lavagem cerebral para consolidar conceitos que constituem somente meras suposições, mas que induzem a aceitação de premissas falsas. 

ORIGEM DA ÁGUA NA TERRA

Com o título “Pesquisadores brasileiros desenvolvem modelo sobre a origem da água na Terra”, a Agência FAPESP divulgou em seu Boletim de 25 de fevereiro de 2014 a notícia que transcrevemos a seguir, de autoria de Elton Alisson, que certamente será de grande interesse para nossos leitores.

Pesquisadores da Universidade Estadual Paulista (Unesp), campus de Guaratinguetá, em colaboração com colegas da Univer-

sidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) e do “Instituto de Astrobiologia” da agência espacial norte-americana (NASA), desenvolveram um modelo mais preciso para determinar a origem da água e da vida na Terra.

Realizado no âmbito do projeto de pesquisa “Dinâmica orbital de pequenos objetos”, apoiado pela FAPESP, o modelo foi descrito em um artigo publicado no *The Astrophysical Journal*, da

“Sociedade Americana de Astronomia”, e apresentado nesta segunda-feira (24/02) no UK-Brazil-Chile Frontiers of Science.

Organizado pela Royal Society, do Reino Unido, em conjunto com a FAPESP e as Academias Brasileira e Chilena de Ciências, o evento ocorre até quarta-feira (26/02) em uma propriedade da Royal Society em Chicheley, vilarejo do condado de Buckinghamshire, no sul da Inglaterra. E tem como objetivo fomentar a colaboração científica e interdisciplinar entre jovens pesquisadores brasileiros, chilenos e do Reino Unido em áreas de fronteira do conhecimento.

“Desenvolvemos um modelo em que analisamos todas as possíveis fontes espaciais de água e estipulamos qual seria a provável contribuição de cada uma delas na quantidade total de água existente hoje na Terra”, disse à Agência FAPESP Othon Cabo Winter, pesquisador do “Grupo de Dinâmica Orbital & Planetologia” da Unesp de Guaratinguetá e coordenador do estudo. De acordo com Winter, até recentemente se acreditava que os cometas, ao colidir com a Terra durante a formação do Sistema Solar, haviam trazido a maior parte da água existente hoje no planeta. Simulações computacionais da quantidade de água que esses objetos celestes compostos de gelo podem ter fornecido para a Terra – baseadas em medições da quantidade de Deutério (o Hidrogênio mais pesado) da água deles – revelaram, no entanto, que os cometas não foram as maiores fontes. E que eles não poderiam ter contribuído com uma fração tão significativa de água para o planeta como se estimava, explicou Winter. “Pelas simulações, a contribuição dos cometas no fornecimento de água para a Terra seria de, no máximo, 30%”, disse o pesquisador. “Mais do que isso é pouco provável”, afirmou Winter. No início dos anos 2000, segundo o pesquisador, foram publicados estudos internacionais que sugeriram que, além dos cometas, outros objetos planetesimais (que deram origem aos planetas), como asteroides carbonáceos – o tipo mais abundante de asteroides no Sistema Solar – também poderiam ter água e fornecê-la para a Terra por meio da interação com

planetas e embriões planetários durante a formação do Sistema Solar. A hipótese foi confirmada nos últimos anos por observações de asteroides feitas a partir da Terra e de meteoritos (pedaços de asteroides) que entraram na atmosfera terrestre.

Outras possíveis fontes de água da Terra, também propostas nos últimos anos, são grãos de silicato (poeira) da nebulosa solar (nuvem de gás e poeira do cosmos relacionada diretamente com a origem do Sistema Solar), que encapsularam moléculas de água durante o estágio inicial de formação do Sistema Solar. Essa “nova” fonte, no entanto, ainda não tinha sido validada e incluída nos modelos de distribuição de água por meio de corpos celestes primordiais, como os asteroides e os cometas. “Incluímos esses grãos de silicato da nebulosa solar, com os cometas e asteroides, no modelo que desenvolvemos e avaliamos qual a contribuição de cada uma dessas fontes para a quantidade de água que chegou à Terra”, detalhou Winter.

SIMULAÇÕES COMPUTACIONAIS

Segundo Winter, a água de cada uma dessas possíveis fontes para a Terra possui uma quantidade diferente de Deutério – que pode ser utilizado como um indicador de origem da água. O pesquisador e seus colaboradores conseguiram estimar a contribuição de cada um desses objetos celestes com base nesse “certificado de origem” da água encontrada na Terra, por meio de simulações computacionais. Além disso, conseguiram deter-

minar qual o volume de água que cada uma dessas fontes forneceu e em que momento fizeram isso durante a formação do planeta terrestre, uma vez que a contribuição de cada uma delas foi feita em períodos diferentes. “A maior parte veio dos asteroides, que deram uma contribuição de mais de 50%. Uma pequena parcela veio da nebulosa solar, com 20% de participação, e os 30% restantes dos cometas”, detalhou Winter.

Os resultados das simulações feitas pelos pesquisadores também indicaram que grandes planetas, com grandes quantidades de água, como a Terra, podem ter sido formados entre 0,5 e 1,5 unidades astronômicas – entre 75 milhões e 225 milhões de quilômetros de distância do Sol. “Essa faixa de distância do Sol, que nós chamamos de ‘zona habitável’, permite ter água no estado líquido”, disse Winter. “Fora dessa região é muito frio e a água ficaria congelada. Já mais próximo do Sol é muito quente e a água seria vaporizada”, explicou.

As simulações também sugeriram que o modelo desenvolvido parece mais eficiente para determinar a quantidade e o momento da entrega de água para a Terra por esses corpos planetários do que modelos que indicam que a água foi transferida meramente por meio de simples colisões entre corpos celestes em início de formação (protoplanetários), afirmou Winter. “As informações parciais da possível contribuição de cada uma dessas fontes já existiam. Mas, até então, não tinham sido reunidas em um

único modelo e não havia sido determinado quando e quanto contribuíram para a formação da massa de água na Terra”, disse.

IMPORTÂNCIA DE CORPOS MENORES

Winter destacou em sua palestra na Inglaterra a importância da exploração de corpos menores, como asteroides e cometas, pelas missões espaciais. A última missão espacial para a exploração de asteroides, realizada pela agência espacial japonesa (*Jaxa*, na sigla em inglês) com a sonda Hayabusa para tirar amostras do asteroide Itokawa, resultou em diversos artigos em revistas como a *Science* e a *Nature*. O país oriental planeja lançar este ano a sonda espacial Hayabusa-2, para extrair amostras do subsolo do asteroide “1999JU3” em 2018 e trazê-las para a Terra em 2020.

Por sua vez, a Agência Espacial Europeia (*ESA*) mantém no espaço a sonda Rosetta, que deve ser o primeiro objeto a pousar em um cometa, o 67P/Churyumov-Gerasimenko. E a NASA também pretende realizar uma missão para captura de asteroide próximo da Terra.

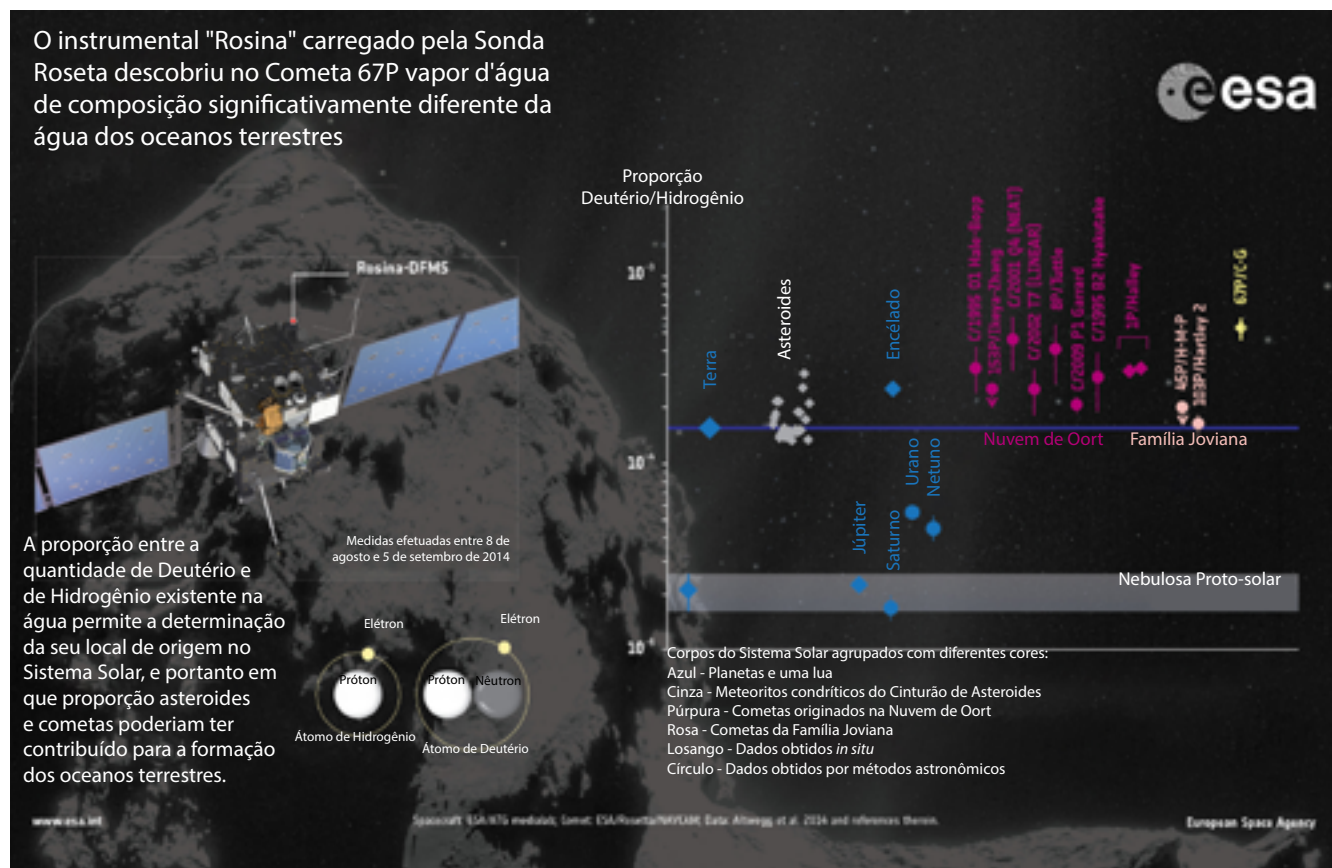
Já o Brasil pretende desenvolver e lançar em 2017 a sonda espacial Áster, para orbitar em 2019 um asteroide triplo, o 2001-SN263, formado por um objeto central, com 2,8 quilômetros de diâmetro, e outros dois menores com 1,1 quilômetro e 400 metros de diâmetro. “Nunca foi realizada uma missão para um sistema de asteroides desse tipo”, disse Winter. “Todas as missões foram feitas para observar um único asteroide”, afirmou.

Ao explorar asteroides e cometas, em missões como essas,

é possível explicar melhor as condições de formação da Terra e a aparição da vida no planeta, explicou o pesquisador. “Como são corpos celestes primordiais, os cometas e os asteroides preservam informações sobre como era o Sistema Solar durante seu estágio de formação”, disse Winter.

Um dos desafios para disponibilizar esses preciosos materiais geológicos para estudos científicos, contudo, é não apenas coletar, mas realizar uma curadoria cuidadosa das amostras, assegurando a gravação e o arquivamento de diversas informações relacionados a cada um dos espécimes, tais como as circunstâncias nas quais foram coletadas e os resultados de análises, destacou Caroline Smith, curadora da coleção de meteoritos do Museu de História Natural de Londres, na palestra

O instrumental “Rosina” carregado pela Sonda Rosetta descobriu no Cometa 67P vapor d’água de composição significativamente diferente da água dos oceanos terrestres



que proferiu após Winter. De acordo com Smith, os meteoritos começaram a ser estudados cientificamente no final do século XVIII por cientistas como o físico alemão Ernest Chladni (1756-1827).

O Museu Britânico começou a sua coleção de meteoritos 50 anos após ser fundado, em 1753, contou Smith. Desde então, com as amostras colhidas por missões realizadas por agências espaciais de diversos países, as coleções de instituições, como a do Museu

de História Natural de Londres, têm se expandido muito rapidamente. “Em 1961 havia, aproximadamente, 2.100 meteoritos conhecidos, dos quais 40% possuíam o registro do momento e do lugar onde caíram”, disse Smith. “Em contrapartida, hoje, há 48 mil meteoritos conhecidos e apenas 2,4% têm o registro da queda”, contou Smith.

O número cada vez maior de amostras de meteoritos coletadas e os estudos científicos realizados a partir deles têm

imposto grandes desafios às equipes de curadoria desses objetos dos museus, avaliou a pesquisadora. “Alguns dos nossos atuais dilemas é manter o acesso à coleção e, ao mesmo tempo, preservar os meteoritos para as futuras gerações”, afirmou.

O artigo *"A compound model for the origin of Earth's water"* (doi:10.1088/0004-637X/767/1/54), de Winter e outros, pode ser lido no *"The Astrophysical Journal"* em iopscience.iop.org/0004-637X/767/1/54/article. 

COMETA É MAIS ESCURO QUE CARVÃO E SEM ÁGUA

(REDAÇÃO DO SITE "INOVAÇÃO TECNOLÓGICA" - 08/09/2014)

MÉTRICA RÁPIDA

Existem numerosas técnicas concebidas para tentar medir o sucesso de uma empreitada científica. Mas parece que nenhuma se compara a uma métrica bem do tipo senso comum: o quão boquiabertos os cientistas ficam quando veem os resultados de seus esforços. E, por essa avaliação, os primeiros resultados obtidos pela Missão Espacial "Rosetta" representam um sucesso inegável: os cientistas ainda não encontraram nada do que esperavam ao ver um cometa de perto. “A primeira vista” porque a Missão Rosetta está apenas no começo, olhando o Cometa 67P/C-G, sigla do Churyumov-Gerasimenko, ainda a meia distância, aproxima-

do-se para enviar um módulo de pouso e depois persegui-lo por um ano durante sua aproximação do Sol.

Desde que as primeiras imagens do Cometa 67P/C-G chegaram, os cientistas ficaram meio sem saber o que fazer com suas teorias, que defendem que os cometas são essencialmente “pedras de gelo sujo”. A “sujeira” está lá, mas o gelo, que se acreditava responder pela larga maioria de sua massa, ainda não deu o ar da graça.

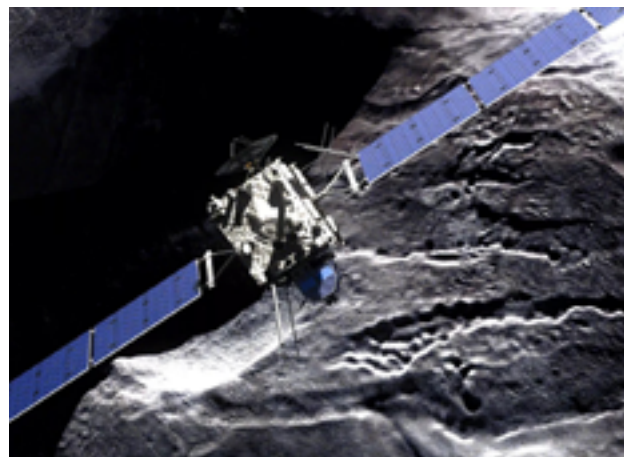
COMETA ESCURO COMO CARVÃO

Agora, mais um instrumento a bordo da sonda Rosetta fez a sua primeira coleta de dados, e colocou em números o que as

primeiras imagens já deixavam desconfiar. O instrumento chamado *Alice*, começou a mapear a superfície do Cometa 67P/C-G, registrando o primeiro espectro de luz emitida por ele na faixa do ultravioleta extremo. A partir dos dados, a equipe do *Alice* constatou que o cometa é extraordinariamente escuro – mais escuro que carvão – quando visto nesses comprimentos de onda. O aparelho detectou Hidrogênio e Oxigênio na “atmosfera” do cometa, conhecida como “coma”, mas não moléculas de H₂O. O instrumento confirmou ainda que, ao contrário do que se esperava inicialmente, a superfície do cometa não possui sinais de gelo. “Estamos um pouco surpresos com o quão pouco reflexiva é a superfície do cometa e com quão



O Módulo Rosetta se aproximando do Cometa 67P/C-G e lançando a sonda Philae



Os primeiros resultados mostram que sempre vale a pena fazer grandes empreitadas científicas, como enviar uma sonda para pousar em um cometa

pouca evidência há de gelo de água exposto”, disse Alan Stern, principal cientista do *Alice*, do “Instituto de Pesquisa do Sudoeste”, nos Estados Unidos, que construiu o instrumento com financiamento da NASA.

Ainda é muito cedo para dizer que o Cometa 67P/C-G não tem água. O que dá para garantir é que ele não a tem na quantidade esperada, o que levanta grandes expectativas sobre os jatos emitidos em sua aproximação do Sol – que serão filmados de perto pela Missão Rosetta.

TEORIAS POR ÁGUA ABAIXO

A observação do Cometa 67P/C-G foi idealizada para ajudar os cientistas a entenderem mais sobre a origem e a evolução do nosso Sistema Solar, partindo do pressuposto de que os cometas seriam verdadeiras cápsulas do tempo desse processo de formação. Além disso, com a dificuldade de explicar a origem da vida, vinha ganhando força a ideia de que a vida teria se originado no espaço e vindo para a Terra a bordo dos cometas, con-

gelada nesses hipotéticos blocos de gelo cósmicos.

E, até antes do que isso, com a dificuldade de explicar a origem da água na Terra, alguns cientistas já argumentavam que os oceanos da Terra foram encheidos com água trazida por cometas que se chocaram com nosso planeta.

Mais uma vez, a realidade está se mostrando um pouco mais complicada do que as teorias gostariam – e isto, sim, é o que

sempre faz valer a pena grandes empreitadas científicas como as da Missão Espacial Rosetta.

Aparentemente, a questão, como sempre é procurar água, para elucidar a respeito da origem da vida...

Aguardemos com ansiedade os acontecimentos finais da missão que nos revelará dados concretos sobre a verdadeira constituição dos cometas e possibilitará uma revisão dos conceitos anteriores sobre a sua natureza! 🌍



Pouso da sonda Philae no Cometa 67P/C-G

O MÓDULO PHILAE INICIA SEUS TRABALHOS

O cometa 67P localiza-se atualmente entre as órbitas de Marte e de Júpiter



Cometa 67P

Descoberto em 11 de setembro de 1969 pelo cientista ucraniano-soviético Klim Ivanovich Churiomov



Novembro 2014
Pouso do Módulo Philae na superfície do cometa

Outubro 2014
Rosetta em órbita a 30 km do cometa

Final de agosto
Estudo de 4 a 5 locais de pouso

6 agosto 2014
aproximação a 100 km do cometa

Agosto 2014
Rosetta fará mapeamento para decidir onde será o local de pouso da sonda

Agosto 2015
Maior aproximação do Sol

Órbita da Terra

Sol

2007 sobrevoo de Marte

Dezembro 2015
Fim da Missão

2004
Lançamento da Sonda

2010
Sobrevoo do asteroide Lutécia

Julho 2011
Rosetta entra em hibernação durante 40 sobrevoos sobre a Terra e Marte

20 janeiro 2014
Reativação de Rosetta

28 março 2014
O Robô Philae sai da hibernação

15 março 2014
Primeiras imagens do cometa

Trajetória de Rosetta

Órbita do cometa

O núcleo gelado tem cerca de 4 km de largura e período de rotação de 12 horas

Velocidade: 17,78 km/s
Período orbital: 6,6 anos
Massa: 1013 kg +/- 10%
Volume: 25 km³
Densidade: 400 kg/m³
Temperatura superficial: -68 °C

Gases detectados (junho a agosto de 2014)
água, monóxido de carbono, dióxido de carbono, amônia, metano, metanol.
Período de Rotação: 12,4043 horas
Excentricidade orbital: 0,640
Inclinação orbital: 7,1 graus

INVERSÃO DOS POLOS MAGNÉTICOS DA TERRA

ESTÁ OCORRENDO 10 VEZES MAIS RÁPIDO DO QUE SE PENSAVA

Como é sabido, o campo magnético da Terra atua como uma bolha gigante invisível que protege o planeta da radiação cósmica e do perigoso vento solar, como ilustrado nas figuras inseridas nesta página e no início da página seguinte.

O campo magnético terrestre começou a ser estudado a partir do início do século XIX, com os trabalhos desenvolvidos por Johann Friedrich Carl Gauss, e sobre o assunto recomenda-se a leitura do livro eletrônico publicado pela SCB “Origem e Destino do Campo Magnético Terrestre”, de autoria de Thomas G. Barnes.

Mais modernamente, esses estudos estão sendo efetuados mediante coleta de dados por sondas espaciais, dentre as quais sobressai inicialmente a “Oersted”, o primeiro satélite artificial dinamarquês, lançado em 3 de fevereiro de 1999, e posteriormente as três sondas da Missão “Swarm” (projetada pela Agência Espacial Europeia - ESA), lançadas em 22 de novembro de 2013.

A Missão Swarm efetua medidas de grandezas físicas visando à elaboração de um modelo que, além de obter dados correlacionados com outros efeitos geofísicos globais, permita descrever o

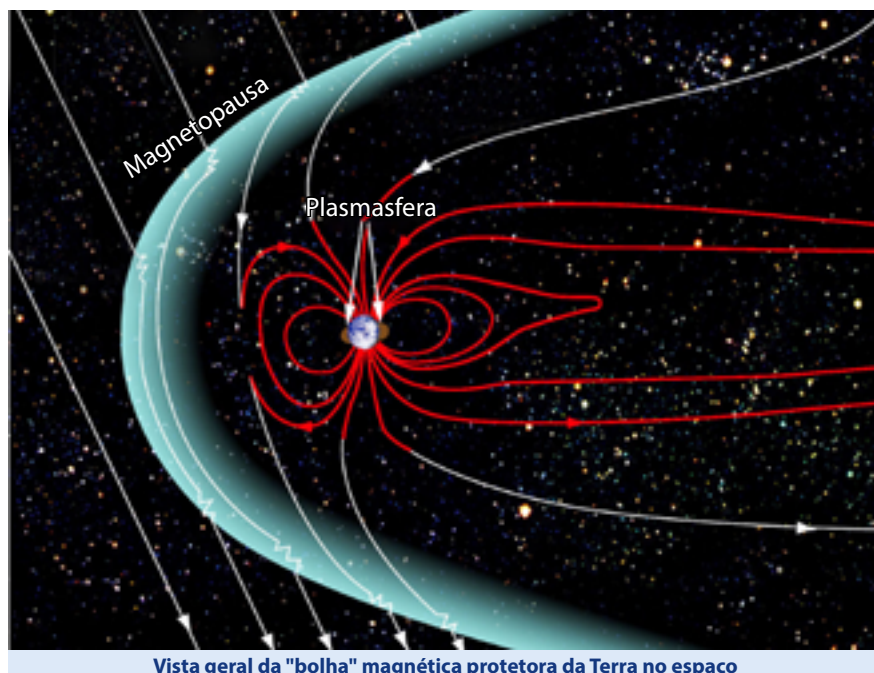
comportamento do campo magnético terrestre, cuja intensidade sabidamente está decrescendo em função do tempo.

O Instituto Espacial Nacional Dinamarquês (*DTU Space*), lidera a Missão, que conta com a colaboração de mais dez institutos de pesquisa europeus e canadenses. Um dos resultados importantes já obtidos foi a constatação de que a intensidade do campo magnético terrestre diminuiu no decorrer dos seis meses de medições efetuadas (entre janeiro e junho de 2014). Esse resultado é apresentado em mapas divulgados pela ESA.

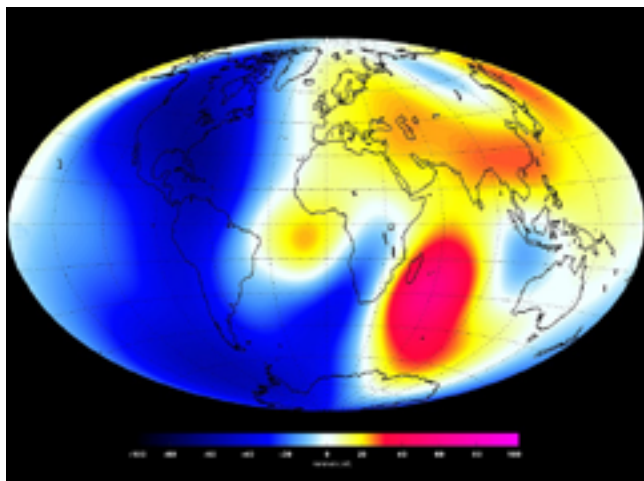
Os dados apresentados recentemente no “Third Swarm

Science Meeting” indicam que a diminuição é acentuada no hemisfério ocidental, e que há aumento em áreas que cobrem o Oceano Índico e o Sudeste Asiático.

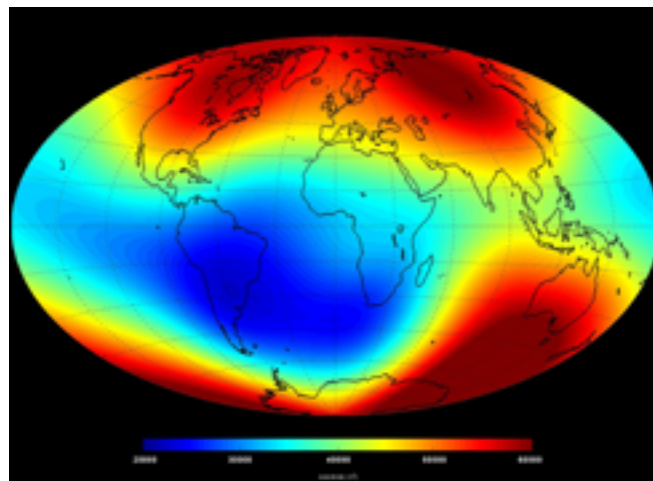
As medições feitas ao longo desses seis meses confirmam que a tendência geral é de enfraquecimento, com o declínio mais acentuado ao longo do hemisfério ocidental. As alterações verificadas no campo magnético terrestre são preocupantes porque indicam o enfraquecimento da proteção contra a radiação cósmica e o vento solar, cujos efeitos se manifestam visualmente nas auroras austrais e boreais nas regiões polares onde é inexistente



Vista geral da "bolha" magnética protetora da Terra no espaço



Mapa indicando a diminuição do campo magnético terrestre observada. Áreas em azul indicam a diminuição da intensidade; em amarelo e vermelho, o aumento.



Mapa indicando a rápida diminuição do campo magnético terrestre (junho de 2014)

a proteção. Ainda mais, os dados coletados sugerem, conforme as interpretações dadas, que o polo norte magnético esteja se deslocando mais rapidamente em direção à Sibéria, podendo haver uma “inversão” dentro de um horizonte de tempo não muito distante.

De fato, as observações feitas mostraram que a intensidade do campo magnético terrestre está diminuindo cerca de 5% a cada 10 anos, taxa 10 vezes mais rápida do que a aceita anteriormente, de 5% por século! Isso significa que poderia ocorrer a inversão dos polos magnéticos

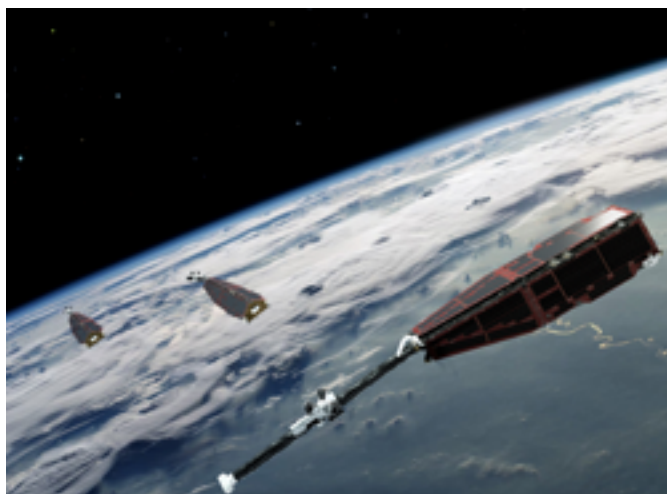
(prevista anteriormente para cerca de 2000 anos), dentro de um intervalo de tempo 10 vezes menor.

Ainda não existem evidências de que um campo magnético mais fraco poderia ocasionar o fim da vida na Terra; pois as inversões polares ocorridas anteriormente não foram datadas como coincidentes, por exemplo, com as extinções em massa indicadas pela Geologia tradicional. No entanto, redes de transmissão de eletricidade, sistemas de comunicação e naves espaciais com astronautas em órbita correm um risco significa-

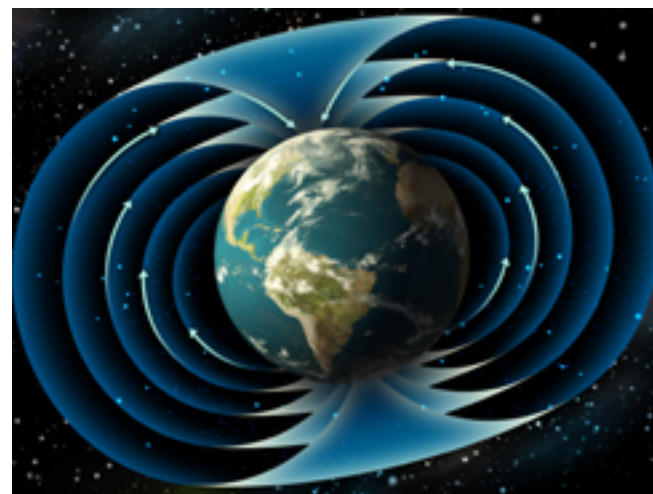
tivo, conforme salientam muitos cientistas.

Não deixa de ser interessante a preocupação despertada com a diminuição (mais acelerada do que se pensava) do campo magnético terrestre, e a total despreocupação com qual deveria ser a sua intensidade há tempos atrás, dentro da estrutura conceitual uniformista!

A propósito dessa variação, recomendamos ao leitor curioso a leitura do livro “Origem e Destino do Campo Magnético Terrestre”, de Thomas Barnes. 🌐



Vista dos três satélites da Missão Swarm em três órbitas distintas



Vista mais próxima da “bolha” mostrando a concentração do campo magnético nas regiões polares

3ª CAPA EDUARDO

4^a CAPA