



# INFORME GEOBRASIL

([www.geobrasil.net](http://www.geobrasil.net))

- ◆ **DICAS DA SEMANA**
  - CONEXAO SUBTERRANEA - BOLETIM REDESPELEO
  - VISITEM O SITE [www.crea-rj.org.br/radio](http://www.crea-rj.org.br/radio)
  - BANCO DE TESES
- ◆ **CONCURSOS**
  - VAGA PARA DOCENTES NA UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
- ◆ **LIVROS E REVISTAS**
  - LANÇAMENTO DA REVISTA CIENTÍFICA TERRAE DO IGE-UNICAMP
- ◆ **ÍNDICE DE NOTÍCIAS**
- **EM PAUTA**
  - AFINAL O QUE É UM GEÓLOGO... NA TERRA?
  - O REINADO DO ESTAGNOSSAURO, ELIO GASPARI
- **AMBIENTE BRASIL**
  - MILITANTES ANUNCIAM EM ROMA O DIA ESPECIAL PELO DIREITO HUMANO À ÁGUA
  - COMISSÃO EUROPÉIA LANÇA EDITAL PARA FINANCIAR PROJETOS AMBIENTAIS
  - ANNAN PEDE À RÚSSIA QUE ASSINE PROTOCOLO DE KYOTO
  - CARTA DE ITAJAÍ CONVOCA EDUCADORES A DEFENDEREM A EDUCAÇÃO AMBIENTAL
- **JORNAL DA CIÊNCIA**
  - FÓSSIL DA CHINA É O MARSUPIAL MAIS ANTIGO
- **COMCIÊNCIA**
  - ESTUDOS COSTEIROS NO PARÁ DETECTAM IMPACTO DE ATIVIDADES HUMANAS
- **AGUA ON LINE**
  - SERRAGEM E PÓ DE GRANITO VIRAM MATÉRIA-PRIMA
- **DNPM**
  - NOTICIAS DA SEMANA
- **INFORMATIVO DRM-RJ**
  - NOTICIAS DA SEMANA
- **MUNDOGEO**
  - NOTICIAS DA SEMANA
- **NATURE**
  - STABLE ISOTOPIC EVIDENCE FOR METHANE SEEPS IN NEOPROTEROZOIC POSTGLACIAL CAP CARBONATES
  - A CHANGE IN THE FRESHWATER BALANCE OF THE ATLANTIC OCEAN OVER THE PAST FOUR DECADES
  - A LARVAL DEVONIAN LUNGFISH
- **SCIENCE**
  - NOTICIAS DA SEMANA
- **EARTH PAGES**
  - WEB RESOURCES
  - ANTHROPOLOGY AND GEOARCHAEOLOGY
  - CLIMATE CHANGE AND PALAEOCLIMATOLOGY
  - ECONOMIC AND APPLIED GEOLOGY
  - GEOBIOLOGY, PALAEOONTOLOGY, AND EVOLUTION
  - PLANETARY, EXTRATERRESTRIAL GEOLOGY, AND METEORITICS
  - SEDIMENTOLOGY AND STRATIGRAPHY
  - TECTONICS

---

**\*\*\*As pessoas interessadas em receber nossa newsletter via mail, podem escrever para [acfonseca@geobrasil.net](mailto:acfonseca@geobrasil.net) ou [revistadegeologia@yahoo.com.br](mailto:revistadegeologia@yahoo.com.br) pedindo sua adesão.**

◆ **DICAS DA SEMANA**

**CONEXAO SUBTERRANEA - BOLETIM REDESPELEO**

Lançado o primeiro numero do Boletim Redespeleo, Conexao Subterranea. Os interessados em receber entre em contacto via mail [conexao@redespeleo.org](mailto:conexao@redespeleo.org)

**VISITEM O SITE** [www.crea-rj.org.br/radio](http://www.crea-rj.org.br/radio)

**BANCO DE TESES**

Prezado colega,

Banco de Dados "Teses em Geociências sobre regiões brasileiras" (> de 1.200 teses incluindo mestrado, doutorado e livre-docência). Com este banco de dados busca-se resgatar a memória do extraordinario esforço de pesquisa já realizado, facilitando a recuperação de importantes informações disponibilizadas em prateleiras e gavetas pelo Brasil afora e no exterior.

Baixe para seu PC (uso livre) os arquivos com todos os dados:

<http://www.unb.br/ig/posg/tesesBrasil.pdf> (doutorados ~1,5 mb)

[http://www.unb.br/ig/posg/tesesBrasil\\_mest.pdf](http://www.unb.br/ig/posg/tesesBrasil_mest.pdf) (mestrados ~3,3mb).

Verifique se faltam dados de sua tese ou se apresentam erros, enviando-nos email a respeito.

Acesse tambem várias opções de download e os servidores de teses de várias outras instituições em <http://www.unb.br/ig/posg/teses.htm>

Se a sua tese não foi registrada ainda, acesse o formulario completo <http://www.unb.br/ig/posg/formtese.htm>, preencha e envie-o ou, simplesmente, cole abaixo, no email de resposta, os seguintes dados:

\*Nome completo do autor:

\*Título (português e english):

\*Data da defesa:

\*Instituição/university:

\*Resumo:

\*Abstract:

Email da Instituição: Orientador:

Banca:

Área de concentração (como designada oficialmente pela instituição):

Palavras-chave:

Key-words:

Estado:

Folha ao Milionésimo (sigla):

Lat/long até minutos do centróide da área pesquisada:

(\* informações indispensáveis)

Manfredo Winge

[manfredo@unb.br](mailto:manfredo@unb.br)

Visite:

Instituto de Geociências - UnB: <http://www.unb.br/ig/http://www.unb.br/ig/>

Sítios Geológicos e Paleontológicos do Brasil: <http://www.unb.br/ig/sigep/>

◆ **CONCURSOS**

**VAGA PARA DOCENTES NA UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS**

Há oportunidades em diversas áreas

Mais informações no site: <http://www.ufal.br>

**CONCURSO PARA PROFESSOR NA UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA**

Na área de Engenharia de Materiais

Informações pelo e-mail: [orestes@materiais.ufsc.br](mailto:orestes@materiais.ufsc.br)

**CONCURSO PÚBLICO PARA DOCENTES NO CEFET/BAHIA**

Há vagas em diversas áreas

O edital está disponível em <http://www.cefetba.br>

## ◆ LIVROS E REVISTAS

### LANÇAMENTO DA REVISTA CIENTÍFICA TERRAE DO IGE-UNICAMP

Temos a satisfação de comunicar que a nova revista científica do IGE-UNICAMP, denominada TERRAE, pode ser vista em sua versão on line na página [www.ige.unicamp.br/terrae](http://www.ige.unicamp.br/terrae). Essa revista é dirigida às comunidades nacionais e internacionais de geologia e de geografia, sendo portanto editada em língua inglesa.

Embora incompleto, esse primeiro número - com data de Abril, 2004, coincidente com o lançamento da versão impressa - é exposto em fase experimental, tendo por intenção permitir às comunidades de geologia e de geografia o exame do projeto: objetivos, planejamento dos próximos números, layout etc.

O lançamento da revista foi marcado por uma modesta cerimônia em 10 de dezembro, que consistiu em:

i) palestra "Mercury in the Environment" do Dr. Kevin Telmer, Diretor do Laboratório de Geoquímica Aquosa e ICP-MS da School of Earth and Ocean Sciences, University of Victoria, Canada, ii) apresentação do projeto TERRAE pelo Dr. Bernardino Ribeiro de Figueiredo, IGE-UNICAMP, e iii) Mesa redonda "O sistema de pós-graduação brasileiro e as publicações universitárias" que contou com a participação da Profa. Dra. Sonia Maria Barros de Oliveira, USP-CAPES/Geociências e da Profa. Dra. Selma Simões de Castro, UFG-CAPES/Geografia, tendo como moderador o Prof. Dr. Archimedes Perez Filho, Diretor do Instituto de Geociências, UNICAMP,.

Visite o nosso site [www.ige.unicamp.br/terrae](http://www.ige.unicamp.br/terrae) e sinta-se à vontade para enviar sua opinião sobre a nova revista TERRAE. O seu apoio com sugestões e participação ativa no envio de trabalhos são muito importantes para que nós possamos traduzir às nossas comunidades as suas aspirações. Contato: [terrae@ige.unicamp.br](mailto:terrae@ige.unicamp.br).

Muito obrigado,

Dr. Bernardino R. Figueiredo Dr. Luci Hidalgo Nunes

*Editor-in-Chief Editor-in-Chief*

## ◆ ÍNDICE DE NOTÍCIAS

### • EM PAUTA

#### AFINAL O QUE É UM GEÓLOGO... NA TERRA?

A questão foi levantada por R.C. Selley em artigo para o Council of the Geological Society em 1995. Selley [1] refere duas tendências diferentes, embora relacionadas:

1. *Um número cada vez menor de cientistas trabalha em Geologia com formação (geológica) clássica, e experiência adquirida pelo trabalho de campo (podemos considerá-los "orto"-geólogos).*
2. *Importantes contribuições para a Geologia têm sido dadas por cientistas sem formação clássica em Geologia; podemos considera-los "para"-geólogos.*

A Sociedade Geológica inglesa encontrando-se perante o dilema entre manter o perfil clássico de geólogo (garantindo assim o reconhecimento da classe) e a necessidade de "acolher" os "para"-geólogos (podendo colocar em risco a identidade da classe) promoveu um debate e ouviu diversas instituições, organizações industriais e academias inglesas. Quatro importantes questões foram discutidas no sentido de se obter um consenso:

#### 1. O que é Geologia ?

Foram apresentadas diversas definições; historicamente a primeira utilização do termo foi feita por Richard de Bury (Bispo de Durham 1333-1345) que definiu geologia como o estudo das coisas terrenas, por oposição a teologia — estudo das coisas divinas.

Rothery (Open University) apresentou uma definição suficientemente abrangente para incluir o estudo de planetas, satélites e asteróides. A Universidade de Bristol propôs o estudo de todas as coisas da ionosfera para baixo. Ambas as definições são muito mais abrangentes do que a definição de Holmes o estudo da Terra ou da citação clássica se bates com um martelo, então é geologia.

Aceitando o espectro de definições apresentadas poder-se-á argumentar que um cientista da Terra estuda o planeta desde a ionosfera para baixo, incluindo portanto, meteorologia, climatologia, oceanografia e geologia. Um cientista da Terra (geocientista) aplica a ciência no estudo da Terra.

Um geólogo é um [cientista da Terra] especialista em observação de campo, que estuda as rochas (condizente com a citação anterior "se bates com um martelo, então é geologia").

#### 2. O que caracteriza um Geólogo ?

Um geólogo é definido pelo conhecimento, capacidades ou acções? O debate permitiu concluir que um geólogo é caracterizado mais pelas capacidades do que pelo conhecimento, nomeadamente:

1. Por aptidão natural, ou treino, os geólogos são capazes de tomar decisões com base em dados que são inadequados, que provêm de várias fontes, e que apresentam grau de confiança muito variável (daí que frequentemente ex-geólogos sejam bons em finanças).
  2. Por aptidão natural, ou treino, os geólogos têm mais "consciência sinérgica" do que outros especialistas numa única ciência pura.
  3. Por aptidão natural, ou treino, os geólogos possuem uma percepção tridimensional (3D) bem desenvolvida.
  4. Por aptidão natural, ou treino, os geólogos possuem uma percepção 4D bem desenvolvida.
- Serão as capacidades acima apresentadas, inatas ou adquiridas pelo trabalho de campo, que diferenciam um geólogo de outros cientistas da Terra (geocientistas). Apesar destas capacidades poderem ser inatas nalgumas pessoas, são particular e efectivamente adquiridas através do trabalho de campo em geral, e da cartografia geológica em particular.

### **3. Trabalho de campo?**

É surpreendente verificar que os geólogos empregados na indústria consideram de maior importância o treino em trabalho de campo do que os geólogos das universidades. Selley acrescenta não existirem dúvidas de que muito poucos cursos seguem a regra — Oxburg-Rule — de 150 dias de trabalho de campo necessários para a formação de um geólogo. A factura está a ser paga:

- uma famosa sondagem em West Shetlands furou 60m no soco porque nenhum dos 6 geólogos que a acompanharam reconheceu o granito.
  - numa das suas últimas saídas de campo a Java, depósitos marinhos "beach rock" foram-lhe descritos como "carbonatito vulcânico".
  - apresentaram-lhe sinclinais que eram anticlinais e vice-versa devido a má aplicação do critério de polaridade.
  - foram mostradas argilas marinhas com intercalações de bombas-vulcânicas (o que constituía um grande mistério pois não era conhecido vulcanismo contemporâneo); quando bateu com o martelo nestas "bombas-vulcânicas" revelaram-se nódulos de siderite alterados cheios de bivalves.
- Grandes geo-fantasia têm sido criadas com base em observações erróneas deste tipo. Se o treino em trabalho de campo diminuir tais geoboobs irao multiplicar-se.

### **4. Acreditação de geólogos?**

Muitas vezes a discussão acerca do que era geólogo, ou geologia, virou-se para a importância do título profissional Chartered Geologist (Geólogo encartado). Muitas organizações consideram a obtenção do estatuto de Chartered como uma parte integrante do desenvolvimento das carreiras profissionais do seu staff, sejam consultores, engenheiros ou cientistas.

Históricamente o título Chartered Geologist é mais valorizado pelos geólogos que se empregam junto de engenheiros. Na indústria de petróleo britânica, contudo, o título de geólogo encartado é pouco considerado. Todavia ganha importância para trabalhos transoceânicos e particularmente para sub-contratos e consultores.

Pelo contrário nos departamentos universitários verificou-se constantemente que o corpo docente não reconhece qualquer valor em se tornar chartered. Os académicos ficaram muitas vezes surpreendidos com a ideia de que poderiam não ser considerados profissionais, pelo mundo exterior, dado serem unchartered.

No entanto é possível que, brevemente, a questão venha a ficar fora do âmbito da Geological Society. O Council of Science and Technology Institutes, o "guarda-chuva" de todos os organismos científicos e profissionais ingleses, está actualmente a ponderar a possibilidade de considerar em paridade os títulos de Chartered Scientist e de Chartered Engineer.

1 Selley, R.C. (1997) - What on Earth is a Geologist ~The answer? Geocientist, vol. 7, nº 11, p. 4-5.

Paulo Legoinha, Janeiro 1998

Comentários ou sugestões: [pal@mail.fct.unl.pt](mailto:pal@mail.fct.unl.pt)

## **O REINADO DO ESTAGNOSSAURO, ELIO GASPARI**

PORTO ALEGRE, QUARTA-FEIRA, 17 DE DEZEMBRO DE 2003

José Sarney criou um animal notável. Chama-o de Estagnossauro. O senador é muito bem educado para revelar a identidade dos pais do bicho, mas sabe que ele resulta do cruzamento de sapo barbudo com tucano. O Estagnossauro completou dez anos de domínio da economia brasileira, arruinando-a.

Um dos mais velhos ninhos de Estagnos foi achado no Departamento de Economia da PUC do Rio. Acredita-se que há milhões de anos ele tenha sido um bicho-preguiça. Seu negócio era não trabalhar. Desenvolveu de tal forma o cérebro que hoje consegue fazer modelos econômicos que permitem a um pedaço do andar de cima ganhar cada vez mais dinheiro, com cada vez menos produção, empregos e renda. Corria a lenda de que o bicho tinha horror à Unicamp, mas sabe-se que o senador Aloizio Mercadante cria um Estagno no seu apartamento em Brasília.

Esse tipo de animal faz qualquer serviço, mas sempre acaba numa boca da banca. Se for do tipo Estagno-Luxo, administra erário de ricos. Os de tipo mais modesto contentam-se com lugares nos conselhos de fundos de previdência (o Estagno do ministro Antônio Palocci encantou-se quando foi nomeado para o Conselho da Petrobras).

Depois da extinção dos dinossauros e da destruição dos criatórios deixados por Getúlio Vargas, Juscelino Kubitschek e Ernesto Geisel, os Estagnossauros moldaram o país de um jeito que a renda per capita do brasileiro de hoje levará cerca de 80 anos para dobrar. Durante o tempo de vida de um pernambucano que desceu para São Paulo nos anos de JK, ela quintuplicou.

O Estagnossauro é um animal com uma privilegiada inteligência matemática associada a uma memória de barata. Um ninho de Estagnos que trabalhava na campanha de Ciro Gomes passou-se para a equipe de Lula e atualmente não lembra para que candidato preparou uma tal Agenda Perdida. O doutor Guido Mantega tem um Estagnossauro capaz de fazer qualquer tipo de cálculo para o crescimento do PIB. Ele não consegue, contudo, lembrar na sexta-feira a taxa que previu na terça. Num caso mais refinado, o Estagnossauro de Lula anunciou em maio o 'espetáculo do crescimento' e vai fechar o ano sem progresso algum. Um dos aspectos mais comoventes da fisiologia e da solidariedade dos Estagnos pode ser testada em qualquer mesa de restaurante. Nenhum Estagno lembra que a ekipekonômica já assegurou aos brasileiros que um dólar valia R\$ 1,20. Outro dia, os doutores Gustavo Franco e Pedro Malan não conseguiam lembrar quem era o autor dessa idéia.

Durante muito tempo pensou-se que o Estagno era um animal sem caráter. Recentemente, descobriu-se que o bicho tem muito caráter, mas não consegue usá-lo, por falta de memória. Quando se vê o Estagno de Lula atribuindo a ruína de 2003 ao animal de Fernando Henrique Cardoso, pode-se supor que ele esteja jogando sua responsabilidade nas costas do antecessor. Falso. Lula e Fernando Henrique compartilham o mesmo Estagnossauro, e ele é capaz de dizer qualquer coisa, porque não se lembra de nada. O Estagnossauro não lembra qual dos dois se perdeu na ala residencial do Palácio de Buckingham.

Correio do Povo

Porto Alegre - RS - Brasil

## • AMBIENTE BRASIL

### **PRODUÇÃO DE FERRO-GUSA SE EXPANDE NO MARANHÃO**

O sistema Norte, do qual os estados do Maranhão e Pará fazem parte, deixa apenas 1% da produção no país. Os 99% restantes são vendidos para os Estados Unidos, Japão, China, Taiwan, Coreia, Itália e Espanha.

### **ABRELPE LANÇA ESTUDO SOBRE RESÍDUOS SÓLIDOS**

A publicação traz dados sobre a situação dos resíduos sólidos no país, englobando resíduos urbanos, resíduos de serviços de saúde, resíduos industriais, coleta seletiva e reciclagem.

### **ÁGUA DA BACIA DO ALTO TIETÊ TAMBÉM É RUIM, DIZ PESQUISA**

De acordo com a pesquisa realizada pela Universidade Metodista de São Paulo em conjunto com a Fundação SOS Mata Atlântica, dos 500 pontos de coleta situados na Bacia do Alto Tietê, monitorados durante 2003, 64,5% apresentaram condições ruins de qualidade de água.

### **MILITANTES ANUNCIAM EM ROMA O DIA ESPECIAL PELO DIREITO HUMANO À ÁGUA**

A data de 10 de dezembro foi escolhida por ser o aniversário de 55 anos da Declaração Universal dos Direitos Humanos.

## COMISSÃO EUROPÉIA LANÇA EDITAL PARA FINANCIAR PROJETOS AMBIENTAIS

As verbas destinam-se a financiar projetos que promovam a conservação e o uso sustentável das florestas tropicais nos países em desenvolvimento, para que estas satisfaçam as demandas econômicas, sociais e ambientais ao nível local, nacional e global.

## ANNAN PEDE À RÚSSIA QUE ASSINE PROTOCOLO DE KYOTO

O secretário-geral das Nações Unidas citou a preocupação crescente com a elevação do nível dos mares, a queda na produção agrícola e as ondas de calor.

## CARTA DE ITAJAÍ CONVOCA EDUCADORES A DEFENDEREM A EDUCAÇÃO AMBIENTAL

O II Simpósio Sul Brasileiro de Educação Ambiental foi encerrado nesta quarta-feira (10), em Santa Catarina, com a aprovação da Carta de Itajaí, documento elaborado para servir de fomento aos educadores ambientais do país.

### • JORNAL DA CIÊNCIA

#### FÓSSIL DA CHINA É O MARSUPIAL MAIS ANTIGO

Mamífero de 125 milhões de anos tem a mesma idade do mais velho animal com placenta e complica origens do grupo

Reinaldo José Lopes escreve para a 'Folha de SP':

Os dinossauros não devem ter nem notado o diminuto *Sinodelphys szalayi*, de 15 centímetros e 30 gramas, que viveu em meio aos gigantes há 125 milhões de anos, mas o animal acaba de provar que tinha um belo futuro. Ele é o mais antigo mamífero marsupial, ancestral de centenas de espécies, e sua descoberta sugere que os principais mamíferos de hoje têm uma origem ainda mais antiga do que se imaginava.

Isso é muito provável porque o fóssil chinês tem a mesma idade, o mesmo tamanho, a mesma adaptação para escalar árvores e vem do mesmo lugar que o mais antigo mamífero placentário, o *Eomaia scansoria* -cujos filhotes cresciam dentro de uma bolsa no útero materno, como ocorre com os humanos. Mesmo assim, os dois já seguiam caminhos evolutivos separados, e o desafio agora é saber onde a estrada bifurcou.

Para completar a série de coincidências, ambos os tataravôs mamíferos (marsupial e placentário) foram descritos pelos mesmos pesquisadores. São o chinês Zhe-Xi Luo e o americano John Wible, do Museu Carnegie de História Natural, em Pittsburgh (Estado norte-americano da Pensilvânia), além de colegas na China.

'O que é interessante em termos biológicos e evolutivos é que você esperaria que os ancestrais de marsupiais e placentários se diversificassem a partir de um ancestral comum, no mesmo lugar. E é exatamente isso que nós estamos vendo aí', disse à Folha Luo (pronuncia-se 'lau'), 55. O trabalho saiu na sexta-feira na revista 'Science' (<http://www.sciencemag.org>).

Pais apressados

Os marsupiais são um grupo numeroso, presente na Austrália, na Nova Guiné e nas Américas. Seus filhotes nascem muito rápido, quando ainda são meros fetos, e terminam de se desenvolver, em geral, dentro de uma bolsa externa, ou marsúpio, como o dos cangurus -daí o nome do grupo.

No Brasil, há dezenas de espécies do grupo: os gambás e as cuícas. Como outros fósseis da província chinesa de Liaoning, o *S. szalayi* impressiona pelo grau de preservação: além do esqueleto quase completo, dá para ver tecidos moles e até pêlos do animal. 'Essencialmente, aquilo foi uma Pompéia do Mesozóico [a era dos dinossauros]', explica Luo. Como a cidade romana, os bichos da região receberam doses cavalares de cinza vulcânica que os mataram de choque e os preservaram.

Tudo isso permitiu à equipe observar detalhes de anatomia, em especial nos ossos do pulso e do tornozelo do animal, que foram cruciais para classificá-lo entre os marsupiais. 'A divisão evolutiva está bem no começo, mas nós já temos traços suficientes para diferenciá-los', diz Luo. Até então, os mais velhos fósseis marsupiais bem-preservados eram 50 milhões de anos mais novos.

Os detalhes dos membros do fóssil também sugerem que a criatura era exímia escaladora, adaptada a uma vida nas árvores, e comedora de insetos. Parece ter sido a rota mais adequada de

fuga dos grandes répteis que dominavam o solo -tanto que também foi adotada pelos primeiros placentários.

Luo, no entanto, se diz seguro sobre o parentesco do *S. szalayii*. 'Muitas dessas características comuns são exigências do tamanho pequeno e da ancestralidade comum que eles partilham. Mas, para nós, é importante olhar para as características que são derivadas, ou seja, mais especializadas.'

Outro mistério que ainda confunde as duas linhagens de 125 milhões de anos, no entanto, é o famigerado marsúpio. O *Eomaia scansoria*, apesar de placentário, tinha os chamados ossos epipúbicos (em volta do púbis), que poderiam servir de apoio para essa bolsa. O mesmo acontece com o novo fóssil, embora o significado disso ainda seja incerto, pondera Luo: 'Há uma teoria de que esses ossos poderiam servir apenas como locais de ligação para os músculos das pernas'.

Como se não bastassem essas interrogações, o novo achado reforça outro paradoxo. A imensa maioria dos marsupiais de hoje está no hemisfério Sul, mas todos os fósseis indicam que o começo da evolução dos bichos se deu na Eurásia. Difícil é responder como o salto foi feito. 'Agora, pelo menos, temos um novo ponto de partida para tentar resolver isso', afirma Luo.

Folha de SP, 13/12

## • COMCIÊNCIA

### ESTUDOS COSTEIROS NO PARÁ DETECTAM IMPACTO DE ATIVIDADES HUMANAS

Pesquisadores do Museu Paraense Emílio Goeldi estão analisando o aumento da zona de erosão na costa, assoreamento e contaminação das águas por metais pesados da zona costeira do estado do Pará. Resultados preliminares já detectaram uma significativa redução na profundidade do rio da Baía do Guajará.

<http://www.comciencia.br/noticias/2003/12dez03/erosao.htm>

## • AGUA ON LINE

### SERRAGEM E PÓ DE GRANITO VIRAM MATÉRIA-PRIMA

O Centro de Ciências e Tecnologia da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG) está estudando a incorporação de pó de granito e também de restos de borracha na produção de materiais cerâmicos, como blocos e telhas. Uma das metas é a fabricação de tijolos para populações de baixo poder aquisitivo da Região Nordeste. A pesquisa é subsidiada pela Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP), dentro do Programa Habitaré,

Para indústrias da Paraíba, Pernambuco e Ceará, a venda de blocos de granito é uma importante atividade econômica. No entanto, é também uma fonte de impacto ambiental, devido ao pó resultante do processo de serragem e polimento dos blocos. Apesar da falta de levantamentos precisos, em Campina Grande apenas uma empresa produz 35 toneladas de pó a cada mês. Estimativas indicam a produção de 500 a 600 toneladas/mês.

De acordo com um dos integrantes do projeto "Utilização de resíduos industriais para confecção de tijolos e telhas", professor José Wallace Barbosa do Nascimento, a análise granulométrica do pó de granito mostrou-se compatível para incorporação na cerâmica. A avaliação da composição química também trouxe resultados positivos. A presença de ferro no pó é superior a 5%, o que provoca uma coloração mais avermelhada dos blocos cerâmicos - na avaliação dos pesquisadores, um atrativo para o mercado. Do ponto de vista ambiental, a análise química mostrou que a constituição do pó é compatível com as normas, sendo inerte e não tóxico.

Como conclusões preliminares, os pesquisadores afirmam que pó e serragem de granito apresenta um bom comportamento para uso na construção. Os testes mostraram que há possibilidade de incorporação de até 50% de resíduo em massa nos blocos cerâmicos. Com base em estudos anteriores e normas da ABNT, todas as massas que foram estudadas com a incorporação dos resíduos podem ser utilizadas para fabricação de blocos maciços, blocos furados e telhas.

Agora a pesquisa passa da fase laboratorial de produção dos primeiros blocos com adição do pó de granito para testes de produção junto a empresas locais. Na primeira fase da pesquisa as empresas Cindera, Poligram e Caxambu foram parceiras no desenvolvimento dos estudos. A equipe também está em negociação com a prefeitura local para construção de um protótipo.

Os resultados preliminares mostram que o resíduo em pó da borracha mostrou-se mais adequado para moldagem de tijolos do que o resíduo em forma granular. Para aproveitamento das aparas e sua trituração, foi construída pelo Centro Tecnológico uma peneira que está apresentando bons resultados. "Nossa filosofia é gerar uma tecnologia simples", ressalta o professor.

Mais informações: Prof. José Wallace Barbosa do Nascimento - [wallace@deag.ufcg.edu.br](mailto:wallace@deag.ufcg.edu.br)  
[Programa Habitare/FINEP http://habitare.infohab.org.br](http://habitare.infohab.org.br)

- **DNPM**

Os textos, na íntegra, dos 435 novos Alvarás de Pesquisa publicados no DOU do dia 18/12/2003 já estão disponíveis no sítio do DNPM na Internet < <http://www.dnpm.gov.br> >, no Canal "Publicações" --> Alvarás de Pesquisa, ou clique no seguinte endereço [http://www.dnpm.gov.br/p\\_alvaras.htm](http://www.dnpm.gov.br/p_alvaras.htm)

- **INFORMATIVO DRM-RJ**

O SEBRAE/RJ e o Instituto do Bambu convidam para a palestra do Sr. Oscar Hidalgo, um dos mais renomados especialistas na utilização do bambu na construção civil e do Presidente do Instituto do Bambu e Diretor do SEBRAE-AL, o Sr. Alejandro Luiz Pereira da Silva, que irá apresentar as proostas, parcerias e resultados obtidos desde a sua criação.

Data: 17 de dezembro de 2003

Horário: 10h

Local: auditório do SEBRAE/RJ, na rua Santa Luzia 685 - 9o. andar - Centro - Rio

Inscrições: Central de Teleatendimento 0800-782020 (até o dia 16/12)

Informações: [www.sebraerj.com.br](http://www.sebraerj.com.br)

- **MUNDOGEO**

Brasil e China podem lançar mais um satélite em 2007

Municípios devem adotar o geoprocessamento contra violência urbana

ZEE do Paraná trará mapeamento dos remanescentes florestais

Nova revista de Geoinformação para Óleo e Gás

Definidos 12 Tutoriais e 9 Debates no GEOBrasil + ExpoGPS + GEO Óleo e Gás 2004

MundoGEO produz revista corporativa para empresas de geotecnologias

Revista aprova co-piloto com GPS

Núcleo de Geoprocessamento da UFSCar recebe inscrições para especialização

EasyGeo lança FME 2004

Centro de Gerenciamento de Desastres contará com geoprocessamento

- **NATURE**

### **STABLE ISOTOPIC EVIDENCE FOR METHANE SEEPS IN NEOPROTEROZOIC POSTGLACIAL CAP CARBONATES**

GANQING JIANG<sup>1</sup>, MARTIN J. KENNEDY<sup>1</sup> & NICHOLAS CHRISTIE-BLICK<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Department of Earth Sciences, University of California, Riverside, California 92521, USA

<sup>2</sup> Department of Earth and Environmental Sciences and Lamont-Doherty Earth Observatory of Columbia University, Palisades, New York 10964-8000, USA

Correspondence and requests for materials should be addressed to G.J. ([ganqing@mail.ucr.edu](mailto:ganqing@mail.ucr.edu)).

The Earth's most severe glaciations are thought to have occurred about 600 million years ago, in the late Neoproterozoic era. A puzzling feature of glacial deposits from this interval is that they are overlain by 1–5-m-thick 'cap carbonates' (particulate deep-water marine carbonate rocks) associated with a prominent negative carbon isotope excursion. Cap carbonates have been controversially ascribed to the aftermath of almost complete shutdown of the ocean ecosystems for millions of years during such ice ages—the 'snowball Earth' hypothesis. Conversely, it has also been suggested that these carbonate rocks were the result of destabilization of methane hydrates during deglaciation and concomitant flooding of continental shelves and interior basins. The most compelling criticism of the latter 'methane hydrate' hypothesis has been the apparent lack of extreme isotopic variation in cap carbonates inferred locally to be associated with methane seeps. Here we report carbon isotopic and petrographic data from a Neoproterozoic postglacial cap carbonate in south China that provide direct evidence for methane-influenced processes during deglaciation. This evidence lends strong support to the hypothesis that methane hydrate destabilization contributed to the enigmatic cap carbonate deposition and strongly negative carbon



isotopic anomalies following Neoproterozoic ice ages. This explanation requires less extreme environmental disturbance than that implied by the snowball Earth hypothesis.  
Nature 426, 822 - 826 (18 December 2003); doi:10.1038/nature02201

## **A CHANGE IN THE FRESHWATER BALANCE OF THE ATLANTIC OCEAN OVER THE PAST FOUR DECADES**

RUTH CURRY<sup>1</sup>, BOB DICKSON<sup>2</sup> & IGOR YASHAYAEV<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Woods Hole Oceanographic Institution, Woods Hole, Massachusetts 02543, USA

<sup>2</sup> Centre for Environment, Fisheries, and Aquaculture Science, Lowestoft, NR33 OHT, UK

<sup>3</sup> Bedford Institute of Oceanography, Dartmouth, Nova Scotia, B2Y 4A2, Canada

Correspondence and requests for materials should be addressed to R.C. (rcurry@whoi.edu).

The oceans are a global reservoir and redistribution agent for several important constituents of the Earth's climate system, among them heat, fresh water and carbon dioxide. Whereas these constituents are actively exchanged with the atmosphere, salt is a component that is approximately conserved in the ocean. The distribution of salinity in the ocean is widely measured, and can therefore be used to diagnose rates of surface freshwater fluxes, freshwater transport and local ocean mixing—important components of climate dynamics. Here we present a comparison of salinities on a long transect (50° S to 60° N) through the western basins of the Atlantic Ocean between the 1950s and the 1990s. We find systematic freshening at both poleward ends contrasted with large increases of salinity pervading the upper water column at low latitudes. Our results extend a growing body of evidence indicating that shifts in the oceanic distribution of fresh and saline waters are occurring worldwide in ways that suggest links to global warming and possible changes in the hydrologic cycle of the Earth.

Nature 426, 826 - 829 (18 December 2003); doi:10.1038/nature02206

## **A LARVAL DEVONIAN LUNGFISH**

KEITH S. THOMSON, MARK SUTTON & BETHIA THOMAS

Oxford University Museum of Natural History, Parks Rd, Oxford OX1 3PW, UK

Correspondence and requests for materials should be addressed to K.S.T. (keith.thomson@university-museum.oxford.ac.uk).

Perhaps the most enduring of puzzles in palaeontology has been the identity of *Palaeospondylus gunni* Traquair, a tiny (5–60-mm) vertebrate fossil from the Middle Devonian period (385 Myr ago) of Scotland, first discovered in 1890 (refs 1–3). It is known principally from a single site (Achanarras Quarry, Caithness) where, paradoxically, it is extremely abundant, preserved in varved lacustrine deposits along with 13 other genera of fishes. Here we show that *Palaeospondylus* is the larval stage of a lungfish, most probably *Dipterus valenciennesi* Sedgwick and Murchison 1828 (ref. 5), and that development of the adult form requires a distinct metamorphosis. *Palaeospondylus* is the oldest known true larva of a vertebrate.

Nature 426, 833 - 834 (18 December 2003); doi:10.1038/nature02175

### **• SCIENCE**

Evidence for Persistent Flow and Aqueous Sedimentation on Early Mars

Michael C. Malin and Kenneth S. Edgett

<http://www.sciencemag.org/cgi/content/abstract/302/5652/1931?etoc>

p. 1931

An Early Cretaceous Tribosphenic Mammal and Metatherian Evolution

Zhe-Xi Luo, Qiang Ji, John R. Wible, and Chong-Xi Yuan

<http://www.sciencemag.org/cgi/content/abstract/302/5652/1934?etoc>

p. 1934

Fault Interactions and Large Complex Earthquakes in the Los Angeles Area

Greg Anderson, Brad Aagaard, and Ken Hudnut

<http://www.sciencemag.org/cgi/content/abstract/302/5652/1946?etoc>

p. 1946

Enhanced: Marsupial Origins

Richard L. Cifelli and Brian M. Davis

<http://www.sciencemag.org/cgi/content/summary/302/5652/1899?etoc>

p. 1899

Faults May Gang Up on Los Angeles

<http://www.sciencemag.org/cgi/content/summary/302/5652/1877a?etoc>

p. 1877

Arctic Is First Call for New Global Program

<http://www.sciencemag.org/cgi/content/summary/302/5652/1878a?etoc>

p. 1878

The Case for Monstrous Hawaiian Waves

Shattered coral suggests that a "megatsunami" struck the Big Island 120,000 years ago

<http://sciencenow.sciencemag.org/cgi/content/full/2003/1209/1?etoc>

Forest Initiative Comes Under Fire

Researchers and environmentalists criticize new law as short on science

<http://sciencenow.sciencemag.org/cgi/content/full/2003/1209/2?etoc>

Earth's Waning Magnet

The planet's magnetic field is subsiding--could a reversal be near?

<http://sciencenow.sciencemag.org/cgi/content/full/2003/1212/1?etoc>

- **EARTH PAGES**

#### **WEB RESOURCES**

##### **Nemesis web site**

If you like that frisson of fear that comes from contemplating the demise of the world as we know it, then the Near Earth Objects Dynamic Site (NEODyS) will give you hours of it (newton.dm.unipi.it/neodyS). The more than 2500 NEOs that orbit within 45 million km of the Earth's are fully catalogued there, along with impact risk assessment. The site also links to the on-line newsletter *Tumbling Stone*, that has news on asteroidal matters, especially near misses.....and impending doom.....

#### **ANTHROPOLOGY AND GEOARCHAEOLOGY**

##### **First out of Africa?**

In 1991 archaeologists working at the Georgian site of Dmanisi, which had been an important town on the Silk Road, found human remains, but they lay beneath the level at which several extinct mammals had been found. As work progressed in the deeper levels, head bones emerged. They were exceedingly primitive, and associated with equally archaic tools; not the elegant biface stone tools of *Homo erectus* and later, truly human people, but from the Oldowan culture found with the earliest *Homo habilis* in Tanzania. The first estimate of their age, based on the mammal remains, was 1.6 Ma. Apart from disputed finds in Indonesia and China, the Dmanisi hominids were the oldest found outside of Africa. Yet at that time, the larger, more brainy *H. erectus* was thriving in Africa, using the Acheulean biface axes. For the Georgian archaeologists, and the growing number of international collaborators, 9 years of painstaking work lay ahead before enough data had been gathered to draw conclusions confidently. A well illustrated summary of what Dmanisi has revealed appeared in the November issue of *Scientific American* (Wong, K. 2003. Stranger in a new land. *Scientific American*, v. **289**(5), p. 54-63). Lots fell into place, when eventually the stratigraphic position of the hominid remains was convincingly established using radiometric dating of basalts below and above it – 1.85 and 1.76 Ma respectively. With more cranial fossils, the Georgian team led by David Lordkipanidze the late Leo Gabunia were able to show just how primitive the Dmanisi hominids were. Their brain capacity was half that of modern humans, and detailed skull features resembled the earliest known member of the human genus, *H. habilis*. They were small people too, and palaeoanthropologists really cannot decide whether they were australopithecines or part of our genus. Lordkipanidze believes that they are transitional between habilines and erects. What is most surprising is that they migrated as far as Georgia. That would have involved either crossing the mountains of Turkey and Iran, or, had they taken the possible route out of Africa across the Straits

of Bab el Mandab (possibly dry land at the time), an even more circuitous route following the coast of Arabia and perhaps up the Tigris-Euphrates rivers. Their journey began before *H. erectus* invented the biface axe, which up to now has been regarded as the first sign of both a leap in intellect and the beginning of some command over the rest of nature. The Dmanisi hominids made it and survived, despite their apparently puny frames, if the abundance of animal bones at the site marks long occupation.

## CLIMATE CHANGE AND PALAEOCLIMATOLOGY

### Geochemical switch for Snowball conditions

Whether or not you believe that the Earth was totally encased in ice up to four times during the Neoproterozoic Era, there is convincing evidence that ice sheets did extend to the tropics during such "Snowball" episodes. How such extremely cold episodes came to prevail for several million years has been the subject of debate for 5 years, since Harland's notion of global glaciations was resurrected by palaeomagnetic evidence for the low latitudes of Neoproterozoic glaciogenic rocks. Ice extending almost to the Equator, even if just on the continents, would have driven down global temperatures simply because it would have reflected away solar radiation. Increased albedo helps explain why frigid conditions lingered, but some other cooling mechanism must first have encouraged the widespread formation of ice sheets. Essentially, the supply of the "greenhouse" gas CO<sub>2</sub> by volcanic activity must have been outstripped by burial or solution of carbon in some form. The two usually identified candidates are increased deposition of carbonate sediments and the accumulation of unoxidised organic carbon in sea-floor muds. It is the first of these that dominates climate control today, by the accumulation of carbonate shells of marine plankton, and that has probably prevailed since foraminifera and coccolithophores began to proliferate in the Mesozoic. No shelled organisms existed during the Precambrian, so a major factor in damping down climate fluctuations was missing before the start of the Phanerozoic. This crucial difference between the modern and Precambrian world focussed the attention of Andy Ridgwell, Martin Kennedy (University of California) and Ken Caldeira (Lawrence Livermore National Laboratory) in seeking an explanation for "Snowball" events (Ridgwell, A.J. *et al.* 2003. Carbonate deposition, climate stability and Neoproterozoic Ice Ages. *Science*, v. **302**, p. 859-862).

Carbonate sediments are plentiful in the Precambrian record. Some formed as a result of organic action (stromatolitic limestones) and others show evidence for direct, inorganic precipitation of carbonates from sea water. The latter indicate sea water in which calcium and carbonate/bicarbonate ions exceeded the solubility of calcite and the ability of organic activity to remove calcite from solution. Evidence for such extreme oversaturation is rare, but the cap carbonates that overlie Neoproterozoic glaciogenic rocks are important examples. The key area of carbonate deposition has always been on shallow continental shelves, the main secreters of carbonates during the Precambrian having been blue-green bacteria that can photosynthesise only in shallow water. Falls in sea-level or a reduction in the area of shelves during the Phanerozoic reduced this sink for CO<sub>2</sub> in the build-ups of coral and shelly limestones, but plankton of the open oceans continued to accumulate on the deep sea floor. Because calcite can be dissolved at depth, the deepest sea floor does not contain much carbonate. However, a fall in sea level, increases the area suitable for deep-water burial of shelly material, because the carbonate compensation depth or lysocline also falls. In the absence of shelly plankton, this modern balancing mechanism for ocean chemistry did not exist during the Precambrian. Superficially, it might seem that a reduction in the area of shelf deposition of carbonates, brought on by a sea-level fall, would allow CO<sub>2</sub> to build up in the atmosphere, driving towards warmer conditions. However the way in which atmospheric carbon dioxide is related to dissolved carbonate (CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>) and bicarbonate (HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>) ions tells a very different story. This is the equilibrium: CO<sub>2</sub> + CO<sub>3</sub><sup>2-</sup> + H<sub>2</sub>O = 2HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>. Less carbonate accumulation on reduced continental shelves would drive up the carbonate-ion concentration of sea water, and also its pH. So, according to Le Chatelier's Principle, the equilibrium proceeds to the right and adds to the more soluble bicarbonate ions in sea water. This consumes CO<sub>2</sub>, and drives down the "greenhouse" effect. Ridgwell and colleagues developed a model around this equilibrium, and applied it to conditions of falling sea level when carbonates were only deposited on continental shelves. Their results show that decreased shelf-carbonate burial during a period of sea-level fall would rapidly drive down the warming effect of atmospheric carbon dioxide. Combined with the lower solar energy output during the Neoproterozoic, that would be sufficient to create protracted periods of fridity. Alkalinity of the oceans would increase through periods of glaciation, so that once sea-level rose, massive carbonate precipitation would form cap carbonates on the newly inundated shelves, thereby reducing the oceanic drawdown of CO<sub>2</sub>.

Ridgwell *et al*'s model is not easy to grasp, and relies on its initiation by falling sea-level. Either that resulted from build up of continental glaciers because of some other climatic mechanism, or internal processes increased the volume of the ocean basins. An example of the last is a decrease

in sea-floor spreading, when cooling of the lithosphere increases its density so that it sags down. Periods of accelerated creation of oceanic lithosphere displace sea water upwards, and perhaps that might explain an increase in shelf areas, which would allow warming according to the new model. The model also needs special pleading to account for the 1 billion-year absence of glaciation before the period of Snowball events. The authors suggest that it could have been prevented by much wider shelves during earlier times, but without quoting evidence.

### **Continental erosion and climate**

Maureen Raymo suggested in 1988 that long term climate change was modulated by the rise of mountain chains and their erosion and weathering. This is because chemical weathering of silicate minerals is a net consumer of atmospheric carbon dioxide. Raymo's hypothesis, based on T.C. Chamberlin's theory of glaciation, has set climatically concerned geochemists to analysing the trace element content of river water in many mountainous regions, because those such as strontium are proxies for the amount of weathering going on today. Others have looked at the flux of elements into seawater through the Phanerozoic in particular, by analysing marine carbonates, to see if the ups and downs of water composition through time match the record of climate change. These time series do suggest some matching, but not precise enough for all to agree with the hypothesis. Measurements of river-water composition have also met set-backs. Much of the weathering flux from mountains seems to stem from dissolution of carbonate rocks, and that does not lead to long-term loss of CO<sub>2</sub> from the atmosphere. In a bid to resolve the contributions of carbonates and silicates, Andrew Jacobson and Joel Blum of the University of Michigan have studied the flux from part of the Alps of New Zealand's South Island (Jacobson, A.D. & Blum, J.D. 2003. relationship between mechanical erosion and atmospheric consumption in the New Zealand Southern Alps. *Geology*, v. **31**, p. 865-868). Their area is a good choice because the New Zealand Alps are actively rising, precipitous and drenched with continual heavy rain and snowfall. Moreover, they offer something that the Andes and Himalaya do not; the rocks are pretty uniform. What they find will not please Raymo's followers. As in many mountain ranges, mechanical erosion favours carbonate weathering over that of the CO<sub>2</sub> sequestering alteration of silicates. With a low ratio of silicate:carbonate chemical weathering, mountain building in New Zealand does draw down carbon dioxide, but only by a factor of about 2. They conclude that more stable areas with lower relief are more likely to affect climate. Although chemical weathering in them is lower than in mountains, that of silicates is far higher than for carbonates. Moreover, active mountain ranges are minuscule compared with the extent of more subdued land. It seems likely from Jacobson and Blum's findings that the major control of weathering over climate depends to a large degree on where continents are located relative to warm, humid climatic zones. For much of the early Cenozoic, the dominantly crystalline Precambrian shields of India, Africa, Australia and South America straddled the Equator, and witnessed intense weathering. Maybe that relationship helped draw down carbon dioxide, and gradually cooled the planet from the hot and humid climate of the late Mesozoic.

## **ECONOMIC AND APPLIED GEOLOGY**

### **Insights into hydrocarbon reservoirs**

Oil and natural gas are the dominant physical resources for modern society, having rapidly outstripped coal in the world's economy. Yet using them poses the threat of global climatic changes. They are essentially a bank of solar energy, mediated by past photosynthesis into hydrocarbons; very long passed indeed. Their burial tens and hundreds of million years ago helped modulate solar warming and drove up the level of oxygen in the atmosphere. Using them reverses those aspects of the carbon cycle. As the wars in Sudan, Afghanistan and Iraq demonstrate, developed economies will go to any lengths to retain access to known reserves. Being so "hooked" on hydrocarbons, those economies have continually to find more. However, the days of "trip-over" oilfields, such as those of Persian Gulf, are gone forever. Exploration ventures into more and more difficult conditions, particularly offshore, where drilling is now going on in sea floor as deep as 2.5 km beneath the water surface. Every aspect of the hydrocarbon industry poses increasing challenges; it seems to be at a crux. For this reason, the 20 November 2003 issue of *Nature* includes a 56-page *Insight* supplement on a wide range of topics. It starts with a review of the place of the petroleum industry in human history (Hall, C. *et al.* 2003. Hydrocarbons and the evolution of human culture. *Nature*, v. **426**, p. 318-322). Robert Berner of Yale University gives an up to date summary of the effects of fossil fuel use, in the context of the carbon cycle over geological time (Berner, R. 2003. The long-term carbon cycle, fossil fuels and atmospheric composition. *Nature*, v. **426**, p. 322-326). The question, "How does petroleum form?" is addressed by Jeffrey Seewald of the Woods Hole Oceanographic Institute (Seewald, J.S. 2003. Organic-inorganic interactions in petroleum-producing sedimentary basins. *Nature*, v. **426**, p. 327-333). The shift of exploration to ever deeper offshore areas brings it closer to the lines where continents

split and drifted apart in the past. So it isn't surprising that *Nature Insight* includes a review by Cambridge University and BP geoscientists of how those margins evolved (White, N., Thompson, M. & Barwise, T. 2003. Understanding the thermal evolution of deep-water continental margins. *Nature*, v. **426**, p. 334-343). Organisms other than humans exploit the energy locked in oil, and geochemists from the University of Newcastle upon Tyne address their role in actually degrading petroleum, so that many of the largest onshore petroleum reserves (oil sands in particular) pose great difficulties for exploitation (Head, I.M., Jones, D.M. & Larter, S.L. 2003. Biological activity in the deep subsurface and the origin of heavy oil. *Nature*, v. **426**, p. 344-352). Methane generated by anaerobic bacteria in sea-floor sediments and in bogs can combine with water in the form of an ice-like substance called methane hydrate, if the pressure is high enough and temperature is close to 0°C. There is a lot of it about. On the one hand it has huge economic potential, but on the other it poses awesome threats to the climate. Several times in geological history vast amounts of methane have belched from the sea floor to drive up global temperature; it is a highly efficient "greenhouse" gas. Dendy Sloane of the Colorado School of Mines addresses issues related to methane hydrates (Sloane, E.D. 2003. Fundamental principles and applications of natural gas hydrates. *Nature*, v. **426**, p. 353-359). All these articles are deeply informative and well written. They are "must-reads" for all geoscientists. The sequence ends with a word from "management" (Shell International), in the form of a look ahead to how oil companies might clean up their act and become "friends of the Earth" (Stankiewicz, B.A. 2003. Integration of geoscience and engineering in the oil industry – just a dream? *Nature*, v. **426**, p. 360-363)

## **GEOBIOLOGY, PALAEOLOGY, AND EVOLUTION**

### **Oxygen depletion before P-T extinction**

The massive die-off at the end of the Palaeozoic Era (251.5 Ma) has focussed attention from a variety of geoscientists for over a decade. Theories for the cause abound, including the climatic influence of the huge Siberian continental flood basalt province, which formed around the same time, explosive release of sea-floor methane, oceanic anoxia, continental aridity and a massive belch of sulphur from the deep mantle. There is now another candidate, asphyxiation (Weidlich, O. *et al.* 2003. Permian-Triassic boundary interval as a model for forcing marine ecosystem collapse by long-term atmospheric oxygen drop. *Geology*, v. **31**, p. 961-964). The explosion of land plants in the Carboniferous and early Permian that led to the world's great coal deposits drove up atmospheric oxygen levels to their all-time peak. The occurrence at that time of giant insects, whose metabolism depends on direct diffusion of oxygen, suggests levels of as high as 35%. By the end of the Permian oxygen levels may have been as low as 15%. One line of support for such low concentrations is the growing abundance of fungal spores in the late Permian, which the authors suggest may have been related to a decline in insect populations which consume vast amounts of plant debris. Another is the widespread evidence of anoxic conditions in the Permian oceans, including isotopic features that support a "Strangelove" ocean at the P-T boundary. How oxygen was removed from the atmosphere in the Carboniferous to end-Permian is hard to assess. At levels above around 25% green vegetation catches fire easily, so large firestorms may have been characteristic of the coal-forming era. However, that would not drop levels much below those that prevail at present. Yet the Permian is famous for its continental red beds, the red coloration being due to iron oxide (hematite). Perhaps the missing oxygen became locked in Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> as the Earth took on a distinct reddishness as the Permian progressed.

### **"Archaean" ironstone pods prove to be very young**

For a number of reasons, including evidence that the cell-chemistry of the most primitive bacteria includes heavy metals and sulphur, the most popular current theory for the place of life's origin suggests ocean-floor hydrothermal vents. This has led to a search for remains of such "black smokers" in Archaean greenstone belts. One of the most celebrated sites is in the 3.5 Ga Barberton greenstone belt on the South Africa-Mozambique border. Within it are bodies rich in iron oxides, known as "ironstone pods" (not banded iron formations) that show many of the characteristic features of hydrothermal processes. As well as spurring many authors into concluding that the complex organic compounds in them indicate highly developed microbial ecosystems around early-Archaean seafloor vents, scientists have used fluids included in them to speculate on Archaean oceans, and the prevailing temperatures so long ago. They will be dismayed by a re-appraisal of the pods by Donald Lowe of Stanford University and Gary Byerly of Louisiana State University, which casts doubt on their antiquity (Lowe, D.R. & Byerly, G.R. 2003. Ironstone pods in the Archean Barberton greenstone belt, South Africa: Earth's oldest hydrothermal vents reinterpreted as Quaternary hot springs. *Geology*, v. **31**, p. 909-912). These pods are composed mainly of ferric hydroxide (goethite), which survives only at low temperatures, and are full of open pore spaces that include banded goethite indicating that it formed with the pores' present orientation, The

Barberton Archaean rocks are highly deformed and were metamorphosed at greenschist facies. The pods cut the foliation, and goethite is seen to partly replace Archaean cherts and serpentinised ultramafic lavas. As if these features were not sufficient to rule out the pods' formation during Archaean times, Lowe and Byerly found one that is clearly related to a now inactive modern spring that formed terraces of botryoidal goethite. These show clear evidence of having formed as a result of modern bacterial action; they are biofilms. In places, modern landslide debris is cemented by goethite. Watch out for interesting correspondence in future issues of *Geology* from groups who stuck out their necks too far.

#### **Artificial Archaean "fossils"**

Debate on the existence of the world's oldest microfossils from the 3.5 Ga Warrawoona cherts in Western Australia (see *Doubt cast on earliest bacterial fossils*, April 2002 *EPM*) has been stoked up by the creation of similar filamentous objects *in vitro* by geochemists from Spain and Australia (Garcia-Ruiz, J.M. *et al.* 2003. Self-assembled silica-carbonate structures and detection of ancient microfossils. *Science*, v. **302**, p. 1194-1197). They did this by mixing soluble barium salts in an alkaline sodium silicate solution (pH 8.5-11) exposed to CO<sub>2</sub> in the atmosphere. At high alkalinity CO<sub>2</sub> dissolves to enrich solutions in carbonate and bicarbonate ions. Filaments made up of precipitated barium carbonate (witherite) and silica soon form. They take on shapes very similar to the tiny segmented worm-like structures that in 1996 were trumpeted as fossils in a now notorious Martian meteorite, as well as those from Warrawoona that are disputed by Schopf and Brazier. The experimenters went a step further, by immersing the filaments in a formaldehyde-phenol mixture and heating them to 125°C. They then became coated in brownish, kerogen-like carbonaceous material, much as the Warrawoona structures are. Such organic coatings can also be produced by heating iron carbonate (siderite) to 300°C in water vapour. These "test-tube" analogues of microfossils formed in plausible chemical compositions under not particularly special physical conditions. Interestingly, the Warrawoona chert contains both baryte and iron carbonate. Reaction to the paper was mixed!

#### **Eucarya missing from Mesoproterozoic**

Naively, I am always surprised to learn of Precambrian oilfields, even though petroleum in the vast fields of Saudi Arabia partly had its source in Neoproterozoic sediments and migrated into the overlying cover. Provided oil has not been degraded by later biological activity, it contains chemical traces of the organisms whose original decay produced the hydrocarbons, even a breakdown product of cholesterol (cholestane) that is characteristic of the former presence of Eucarya. In the Northern Territories of Australia, Mesoproterozoic sediments (~1430 Ma) that formed in a shallow marine basin are a target for oil exploration. Potential reservoir rocks contain bitumen in pore spaces, but there are fluid inclusion in fractures, which host liquid oil and brines. Organic geochemists at CSIRO, the University of Sydney and Macquarie University have analysed the oil's molecular structure (Dutkiewicz, A. *et al.* 2003. Biomarkers, brines, and oil in the Mesoproterozoic, Roper Superbasin, Australia. *Geology*, v. **31**, p. 981-984). Mass chromatography reveals a wealth of complex organic compounds, that are biomarkers for the kinds of organisms that were buried and then thermally matured to form the oil. These are exclusively those which point to prokaryotes, especially the cyanobacteria. Evidence for eukaryotic organism is completely absent. This is useful evidence in assigning a maximum age for the rise of the Eucarya that evolved into all modern complex organisms. The earliest likely eukaryote fossil is *Grypania*, a glossy carbonaceous spiral, found occasionally in sediments around 1400 Ma old, although dubious finds may indicate an origin as far back as 2100 Ma. The dominance of evidence for photosynthesising blue-green bacteria indicates that the oil-forming organisms thrived in an oxygenated, shallow environment. So there seems every reason to believe that Eucarya would have been capable of thriving as part of the trophic pyramid, had they arisen before 1430 Ma.

### **PLANETARY, EXTRATERRESTRIAL GEOLOGY, AND METEORITICS**

#### **Permian-Triassic boundary and an impact?**

More than 20 years since the proposal that the end-Cretaceous mass extinction coincided with a major impact, confirmed by the discovery of Chicxulub, nobody has produced convincing evidence for an extraterrestrial culprit for others. Were geologists implanted with GPS tracking devices as soon as they graduated (no doubt on the cards in new health and safety regulations planned by the Blair government in Britain), then Big Brother would see strong clusters close to a number of boundaries on the geological map of the world. There would be many at P-T sites. Electronic tagging would have shown personnel from several US universities (Rochester, Harvard, California) in the Transantarctic Mountains, from time to time in the last few years. Allegedly, that near-pristine area exposes rocks at the juncture between Permian and Triassic strata over less than a

metre. It is marked by the sudden disappearance of the famous *Glossopteris* flora, just below a clay breccia, from which this group of scientists have previously extracted evidence for shocked quartz and extraterrestrial fullerenes (football-shaped organic molecules) that contained odd noble-gas isotopes. Two members of the team have made other finds of fullerenes, at the P-T boundary in China and Japan, the K-T boundary and the ancient Sudbury impact in Canada, whereas other workers have not been so lucky. In fact, the duo are also the only people to have found fullerenes in meteorites, which is key evidence linking terrestrial finds to possible impact events. The team has hit the headlines again (Basu, A.R. *et al.* 2003. Chondritic meteorite fragments associated with the Permian-Triassic boundary in Antarctica. *Science*, v. **302**, p. 1388-1392). At first sight their discovery of pristine fragments of forsterite-enstatite rock with probable chondrules at the boundary suggests that indeed a major impact coincided with the biggest of all Phanerozoic mass extinctions. They even report tiny grains of metallic iron with an astonishing purity, perhaps formed by condensation from the plasma cloud associated with a really big meteorite impact. What is really odd, however, is that sedimentary rocks a quarter of billion years old should have preserved such highly unstable minerals. All other finds of fossil meteorite fragments have been highly altered relics, as any geologist would expect. There is a clamour for the Antarctic samples from other laboratories, so that the results can be confirmed or refuted.

**See also:** Kerr, R.A. 2003. Has an impact done it again? *Science*, v. **302**, p. 1314-1316, and *Oxygen depletion before P-T extinction* (above)

## SEDIMENTOLOGY AND STRATIGRAPHY

### Recalibrating the stratigraphic column

Managers of isotopic dating labs may be rubbing their hands with glee. The absolute dating on which proper correlation of events in Earth's history depends, is "officially" a dog's breakfast. This is partly due to the slowly improving precision and accuracy of radiometric dating applied to ever smaller samples, but also to the high cost of getting the age data. Many important geological boundaries were dated long ago by methods that would not pass muster today, yet those earlier dates are all that palaeontologists, sedimentologists and palaeoclimate specialists have to go on when estimating rates and correlating events. Many important stratigraphic and more complex igneous and metamorphic events remain undated, no matter how much their discoverers plead with the isotopic community. The trend has been to eschew mundane dating in favour of isotopic approaches to petrogenesis, now that really precise data can be had. Sponsored by a number of geochronological labs in the United States, a meeting in Washington, DC during October 2003 set in motion means to redress the balance. A proposal is being developed to obtain US\$6 million to found three new labs devoted to dating in the USA (plus \$2 to 3 million annual operating costs). The idea is to link similar labs internationally, which would use the same methodology and perform multiple analyses to set standardised dates for important events. Attendees from other countries will be busy formulating their own proposals at around the same levels, you can be sure.

**Source:** Clarke, T. 2003. Geologists seek to put an end to blind dates. *Nature*, v. **425**, p. 550-551.

## TECTONICS

### How mountains grow

In the Lake District of Cumbria, asking older local farmers how the fells grew will often get the response that they started out as pebbles. The justification of this seemingly implausible hypothesis is that once a field is cleared of boulders, about 20 to 30 years later new ones have appeared and the clearing has to start again. Geologists have their own ideas. Compressive deformation of continental crust will thicken it, and gravity acting on this low-density material will ensure that its surface rises. Counter-intuitively, the action of erosion can cause mountains to rise as well. Debris flushed from deep valleys lessens the load on the underlying crust, so that it continually rises to drive up the elevations of the remaining ridges and peaks. The compressional origin of the Himalaya is hard to dispute, yet they bounced up quite quickly, long after they began to form. Current ideas, backed up by a variety of evidence, suggests that a lump of the dense lithosphere beneath the India-Asia collision zone fell off (delaminated) and sank in the mantle. That reduced the mass of the lithosphere beneath and the gravitational field, so that the surface rose. The second highest mountains, the Andes, offer no such mechanism, for they are not products of compression associated with collision. Dense Pacific Ocean lithosphere subducts beneath them and the forces involved are insufficient to raise the Andes to even half their present elevation. Simon Lamb of the University of Oxford and Paul Davies of the University of California, Los Angeles have attempted an explanation for the anomalously high Central Andes (Lamb, S. & Davies P. 2003. Cenozoic climate change as a possible cause for the rise of the Andes. *Nature*, v. **425**, p. 792-

797). Their idea is that sediments that pour into subduction-related trenches from rising arcs, to form part of the accretionary prism where lithosphere starts to go down, lubricate subduction because of the pore water in them. If there is little sediment supply from the rising crust, then frictional forces build up along the line of the subduction zone. That focuses the plate boundary stresses over a narrow zone, thereby giving sufficient force to drive the crust higher and higher. Today the cold northward ocean current along western South America provides little rainfall to the Central Andes, so erosion is much slowed. Episodic global cooling since the Mid-Eocene probably reduced erosion there several times during the Cenozoic. So for long periods the world's largest subduction zone would have been starved of lubricants, thereby driving up the Andes. The mountains themselves, by forcing maritime air upwards, would also starve the rising peaks and the great Altiplano plateau of rainfall, further influencing sediment supply to the trench system. Lamb and Davies reckon that the Andes are fortuitous results of a N-S subduction zone at a continental margin, combined with its development during a period of global cooling and tropical drying.