

# **INFORME GEOBRASIL**

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

♦ **AGRADECIMENTOS**

Agradecemos ao geólogo Luiz Maia Dantas pela tradução do conteúdo do site para a versão em inglês, permitindo assim o maior intercâmbio entre profissionais futuramente.

♦ **HOMENAGEM**

RODI ÁVILA MEDEIROS VIRA NOME DE RUA

♦ **CONCURSOS**

CONCURSO PARA PROFESSOR SUBSTITUTO NA ESCOLA DE MINAS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO

CONCURSO PARA PROFESSOR ADJUNTO DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO

♦ **ÍNDICE DE NOTÍCIAS**

• **EM PAUTA**

PISCINÕES: UMA BOA OBRA QUE NÃO PODE VIRAR MODA  
A FACE OCULTA DAS ENCHENTES NA RMSP

• **AMBIENTE BRASIL**

MUDANÇA CLIMÁTICA GLOBAL AMEAÇA RECIFES DE CORAIS  
PESQUISADOR DESCOBRE 70 FÓSSEIS DE DINOSSAUROS NO MARANHÃO  
PESQUISADORES BRASILEIROS DESCOBREM NOVO MINERAL

• **JORNAL DA CIÊNCIA**

ANÁLISE DE FÓSSIL REVELA INSETO MAIS ANTIGO

• **FAPESP**

IMPACTO MEDIEVAL

• **CREA-RJ**

AUDIÊNCIA PÚBLICA - OLEODUTO RIO-SÃO PAULO

• **BOLETIM PRO-CONGEO**

• **INFOMET**

MINERACAO & NAO-FERROSOS

• **MUNDOGEO**

NOTICIAS DA SEMANA

• **NATURE**

NOTICIAS DA SEMANA

• **SCIENCE**

GEOCHEMISTRY

GEPHYSICAL

GEOLOGY

PALEONTOLOGY

• **EARTH PAGES**

WEB RESOURCES

ANTHROPOLOGY AND GEOARCHAEOLOGY

CLIMATE CHANGE AND PALAEOCLIMATOLOGY

GEOBIOLOGY, PALAEOONTOLOGY, AND EVOLUTION

GEOCHEMISTRY, MINERALOGY, PETROLOGY AND VOLCANOLOGY

GEOMORPHOLOGY

PLANETARY, EXTRATERRESTRIAL GEOLOGY, AND METEORITICS

REMOTE SENSING

• **ESA PORTAL**

NOTICIAS DA SEMANA

• **IAPC**

NOTICIAS DA SEMANA

---

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

◆ **HOMENAGEM**

**RODI ÁVILA MEDEIROS VIRA NOME DE RUA**

"O Prefeito de Porto Alegre-RS sancionou a Lei 9217 de 15 setembro de 2003 designando uma rua no Bairro Belém Novo (Loteamento Morada da Hípica) como Rua RODI ÁVILA MEDEIROS." O Geólogo Rodi Ávila Medeiros formou-se geólogo nas primeiras turmas do antigo CENAP na UFBA tendo trabalhado na PETROBRAS de 1959 a 1989. Destacou-se pela sua atividade de professor tendo ministrado cursos de Sedimentologia e Estratigrafia em inúmeras universidades no Brasil e no Exterior. Faleceu em 1998 aos 63 anos. Apesar da luta contra o câncer continuou participando ativamente das atividades geológicas até os últimos dias de vida, inclusive com uma longa viagem às bacias sedimentares do nordeste do Brasil 3 meses antes do seu falecimento.

◆ **CONCURSOS**

**CONCURSO PARA PROFESSOR SUBSTITUTO NA ESCOLA DE MINAS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO**

Há uma vaga no Depto. de Engenharia de Minas, na área de Tratamento de Minérios. Titulação mínima: mestrado. Regime de trabalho 40h. Contrato por um ano

Inscrição de 1º a 5 de março. Ao inscrever-se o candidato deve apresentar diploma de Mestre ou Doutor em Engenharia de Minas e/ou áreas afins, curriculum vitae devidamente comprovado, Histórico Escolar correspondente que inclua disciplinas da área de conhecimento para a qual se realiza o concurso e Documentos Pessoais.

A inscrição deve ser feita pessoalmente ou por procuração. Na Secretaria do Depto. de Engenharia de Minas, Campus Universitário, Morro do Cruzeiro. Ouro Preto - MG -CEP 35400-000. Fone: (31) 559-1590. Seleção em 8 e 9 de março. (José Aurélio M. da Luz, coordenador da área)

**CONCURSO PARA PROFESSOR ADJUNTO DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO**

São 35 vagas para mais de 20 áreas do conhecimento

A Pró-Reitoria Administrativa da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), através da Coordenação de Recursos Humanos, realizará um concurso público de provimento do cargo de professor adjunto para os institutos, faculdades, Deptos. e áreas ou sub-áreas.

São oferecidas 35 vagas. As inscrições estarão abertas até 25/2.

Os interessados devem portar o diploma de doutor. Caso todas as vagas não sejam preenchidas, poderão se inscrever candidatos com a qualificação de mestre ou doutor, para o cargo de professor assistente, no período de 1 a 15 de março. A taxa para as duas categorias do concurso é de R\$ 100.

No ato da inscrição, é necessária a apresentação de comprovante de pagamento da taxa; diploma de graduação; fotocópias dos documentos pessoais; diploma de doutor ou documento comprobatório de livre docência reconhecido pela UFMT; currículo; e memorial descritivo, compreendendo toda experiência e produção didática, científica, acadêmica, profissional, cultural e artística devidamente comprovado.

O processo seletivo constará de prova escrita, prova didática e prova prática, quando prevista no programa do concurso. O candidato que não atingir, no mínimo, nota 5,0 em qualquer uma das provas, será eliminado.

As áreas ofertadas são: Matemática; Ciências Biológicas e da Saúde; Letras; Educação; Ciências Contábeis; Geografia; História; Biologia; Estatística; Química; Geologia Geral; Ensino e Organização Escolar; Teorias e Fundamentos da Educação; Administração; Economia; Produção Animal; Direito; Botânica e Ecologia; Biologia e Zoologia; Educação Física; Serviço Social; Sociologia e Ciências Políticas; Enfermagem Fundamental e Aplicada; e Engenharia Civil.

Mais informações pelo fone: 615-8020.

(Assessoria de Comunicação da UFMT)

**VAGAS PARA DOCENTES NA USP**

Informações no site: <http://www.recad.usp.br/drh>

◆ **ÍNDICE DE NOTÍCIAS**

• **EM PAUTA**

**PISCINÕES: UMA BOA OBRA QUE NÃO PODE VIRAR MODA**

Geól. Álvaro Rodrigues dos Santos  
( santosalvaro@uol.com.br )

Há alguns fatores essenciais que explicam as enchentes urbanas. O primeiro diz respeito à generalizada impermeabilização do solo promovida pela urbanização, com suas edificações e pavimentações de ruas e pátios. O segundo diz respeito à ausência da vegetação anterior à urbanização, a qual tinha a propriedade de reter boa parte das águas de chuva e dificultar seu livre escoamento. O terceiro diz respeito às drenagens construídas, como valetas, bueiros, galerias, canalizações, etc, que alteram profundamente as condições anteriores de livre escoamento das águas. O quarto, a cada dia mais importante, refere-se ao intensíssimo grau de assoreamento (sedimentos, lixo, entulho) que atinge toda a rede de drenagem.

Como pano de fundo, a metrópole paulista assenta-se em uma região geologicamente e hidrologicamente caracterizada pela sua dificuldade natural em bem drenar e escoar suas águas de superfície (lembrem-se que os rios Tietê e Pinheiros, antes de suas retificações, eram sinuosos e meandrantos, características típicas de dificuldades regionais de bom escoamento superficial).

Vamos agora associar esses fatores básicos e entender suas conseqüências para as enchentes urbanas. A impermeabilização generalizada dos solos leva a uma fantástica redução da infiltração da água das chuvas nos terrenos, fazendo, portanto, que uma maior quantidade de água escoe em superfície para as drenagens naturais (córregos e rios) e construídas. A ausência da vegetação anterior faz que menos água seja retida e que as águas escoem livremente e mais rapidamente para as drenagens. Pontes, galerias e drenagens construídas não raramente passam com o tempo a não suportar as crescentes vazões a que são submetidas, representando pontos de estrangulamento ao real volume de água que em pouquíssimo espaço de tempo a elas aportam. Por fim, todo o sistema metropolitano de drenagem vem ainda sendo severamente assoreado por sedimentos originados da erosão, pelo lixo urbano disposto irregularmente e por materiais provenientes de entulhos de construção civil e desagregação de pavimentos.

Está então montada a equação básica das enchentes urbanas: um volume maior de água, em um tempo menor, sendo escoado para drenagens naturais e construídas que não são capazes de lhes dar vazão, tendo como palco uma região já naturalmente caracterizada por sua baixa capacidade de drenagem superficial.

É para interferir nessa equação que são projetados os piscinões, uma providência complementar ao conjunto de medidas necessárias à máxima minimização da ocorrência e da amplitude das enchentes. Não são mais que grandes reservatórios que vão fazer o papel da vegetação e dos terrenos anteriores em sua capacidade de infiltrar, reter e retardar no tempo o escoamento das águas de chuva. A um episódio de chuva intensa, uma parte considerável das águas de um córrego é desviada para o enchimento do piscinão, aliviando naquele momento crítico o córrego e as drenagens de jusante de um volume de água ao qual não teriam capacidade de dar vazão. Passado o pico maior das chuvas, as águas do piscinão são liberadas lentamente, sem colaborar, então, para o risco de enchentes.

No entanto, ainda que hidraulicamente correta, a instalação de um piscinão trás uma série de problemas, para os quais as municipalidades devem estar atentas, e que aconselham que o piscinão seja visto como uma alternativa real, mas extrema, somente a ser adotada quando todas as outras medidas possíveis, entre elas o "desestrangulamento" de drenagens construídas e a redução drástica da erosão e do lixo urbano, não tenham surtido o efeito esperado.

Ao lado de seus esperados efeitos positivos, os piscinões implicam nos seguintes problemas para as municipalidades e para a sociedade:

- são obras caríssimas, atualmente na ordem de várias dezenas de milhões de reais, entre o custo propriamente dito da obra (em torno de 10 milhões) e os recursos envolvidos nas desapropriações que se fazem necessárias;

- mesmo que, por regras de operação dos piscinões, as primeiras águas de um episódio de chuvas intensas não sejam retidas, certamente boa parte do material de assoreamento produzido nas sub-bacias em episódios de chuvas intensas passará a se depositar em seus reservatórios, inclusive os sedimentos finos (siltes e argilas) que antes, sem a nova condição de lago (águas paradas), seriam normalmente levados em suspensão;

- decorrentemente, as operações de desassoreamento desses piscinões passarão à total responsabilidade dos municípios, normalmente despreparados financeira e fisicamente para esta complexa e exigente operação;

- um piscinão assoreado por sedimentos e lixo tem seu volume útil comprometido, assim como, portanto, sua capacidade de colaborar no controle de enchentes;
- tanto as águas a serem retidas, como o material de assoreamento que se depositará nos reservatórios, propiciarão a ação direta e mais prolongada de sua carga químico-biológica poluente no âmbito da região de entorno desses piscinões, implicando em cuidados especiais com possíveis contaminações;
- para a disposição final do material proveniente do desassoreamento (limpeza) dos piscinões será natural a necessidade econômica de se encontrar local adequado próximo, o que implicará na exigência de se lidar com os cuidados técnicos e operacionais adequados para que esse bota-fora não venha a contaminar solos, águas ou diretamente a população;
- do ponto de vista social, a implantação dos piscinões não traz benefícios diretos à população de montante e dos entornos da obra. Pelo contrário, roubam-lhe áreas extensíssimas e providenciais para o recebimento de equipamentos públicos altamente necessários nos campos da saúde, lazer/esportes, educação, além de trazer-lhe a novidade do "mau cheiro" e da poluição de águas e terrenos.

## **A FACE OCULTA DAS ENCHENTES NA RMSP**

Geól. Álvaro Rodrigues dos Santos  
( santosalvaro@uol.com.br )

O combate às enchentes na região metropolitana paulista deve, para garantir resultados confiáveis, atacar indispensavelmente cinco frentes técnicas, combinada e concomitantemente: as quatro primeiras frentes dizem respeito a medidas hidráulicas estruturais, quais sejam as obras de alargamento e aprofundamento da calha do Tietê (que não podem mais sofrer descontinuidades), o permanente desassoreamento de todos rios, córregos e drenagens construídas, a eliminação de pontos de estrangulamento representados por pontes, galerias e sistemas de drenagem antigos que já não suportam mais as vazões a que são submetidos, e a construção de piscinões em pontos estrategicamente escolhidos. A quinta frente técnica, e sem o sucesso da qual todas as outras medidas ficam comprometidas em seus resultados, diz respeito justamente aos trabalhos ditos não estruturais, fora das calhas hidrográficas, voltados a reduzir ao máximo o assoreamento das drenagens naturais e construídas através do controle da erosão nas frentes de expansão metropolitana, do lançamento irregular de lixo e entulho de construção civil e do desgaste precoce de pavimentos urbanos.

Os processos erosivos nas frentes de expansão urbana da RMSP estão em crescimento exponencial e suas conseqüências no violento assoreamento da rede de drenagem natural e construída constituem hoje causa direta de uma tipologia de enchentes não necessariamente relacionadas diretamente à elevação do nível de base das águas dos principais rios locais (Tietê e Pinheiros), mas sim à redução drástica das capacidades de vazão da rede de afluentes e do sistema de drenagem construída, especialmente pelo seu entulhamento com sedimentos e lixo.

O próprio transbordamento (enchentes circunscritas às Marginais e proximidades) do Tietê e do Pinheiros por ocasião de chuvas intensas e concentradas também deve-se em boa parte, e crescentemente, ao volumoso aporte de sedimentos e lixo trazidos por essas chuvas para as calhas hidrográficas principais, reduzindo-lhes sobremaneira sua capacidade de escoamento. Note-se que o maior aporte de material de assoreamento se dá pelas próprias chuvas causadoras das enchentes, o que implica que trabalhos anteriores de desassoreamento não sejam suficientes para a eliminação do problema.

Ao mesmo tempo, a necessidade do constante desassoreamento destes rios impõe um fantástico nível de gastos ao poder público metropolitano retirando sua capacidade de investimentos em soluções mais racionais e definitivas para o problema geral de enchentes na região, ou mesmo no atendimento de outras necessidades da população metropolitana.

Mais recentemente, o mesmo fenômeno de aporte de sedimentos e lixo tem implicado no violento assoreamento dos piscinões, retirando-lhes a capacidade de bem cumprir sua função projetada de retenção temporária de volumes expressivos da água proveniente de episódios de chuvas intensas.

Importante ressaltar que o poder público, através dos serviços de desassoreamento das calhas dos principais rios da Região Metropolitana, obras onde já foram aplicados ao longo de décadas recursos na ordem de alguns bilhões de reais, tem até hoje se batido exclusivamente com as conseqüências dos processos erosivos. Com a implementação de medidas corretivas e preventivas de redução da erosão e do assoreamento (sedimentos, lixo, entulho de construção civil, material de desgaste de pavimentos), especialmente nas áreas médias e de cabeceira das sub-bacias hidrográficas afluentes, em intervenções sugestivas de centenas de pequenos contratos com pequenas e médias empresas locais, pela primeira vez o poder público estaria armando-se

para atacar uma das principais causas do problema, o que, a médio prazo, minimizaria suas conseqüências e permitiria trabalhar-se com sistemas de manutenção e ampliação das calhas principais mais circunscritos e menos problemáticos e dispendiosos.

De uma forma geral, a ocupação urbana da metrópole paulista desenvolveu-se até meados do século XX no interior do vértice dos rios Tietê e Pinheiros, e ao longo de alguns eixos estratégicos, ocupando preferencialmente terrenos sedimentares (terciários) de topografia suave e de características geológico-geotécnicas favoráveis à ocupação urbana. Com o crescimento explosivo após a metade do século, vêm sendo progressivamente ocupados, e sem nenhum critério técnico diferenciado, os terrenos mais periféricos, de relevo mais acidentado e com solos de alteração de rochas cristalinas extremamente mais vulneráveis à erosão (os solos de alteração de rochas cristalinas são até 100 vezes mais erodíveis que os solos superficiais laterizados e os solos argilosos dos sedimentos terciários). Assim, a expansão urbana vem se processando, via-de-regra, através de intensas e extensas terraplenagens e de exposições cada vez maiores e mais prolongadas dos solos de alteração aos processos erosivos, em uma prática nociva e nada criativa do ponto de vista técnico, pela qual persistentemente se privilegia a adaptação dos terrenos aos projetos ao invés de adequar os projetos às características naturais dos terrenos.

Do ponto de vista dos processos geológicos, pode-se dizer que as modificações implementadas pela urbanização no meio físico-botânico da RMSP, especialmente através das operações de terraplenagem e da eliminação da proteção vegetal, proporcionou um novo ciclo de dissecação erosiva dos entornos montanhosos e de sedimentação/entulhamento da bacia.

Os municípios envolvidos na RMSP, em suas operações de desobstrução e limpeza de drenagens naturais e construídas gastam anualmente algo na ordem de R\$200.000.000,00.

Outra enorme despesa, mas também muito difícil de ser contabilizada, refere-se à imobilização patrimonial de extensas áreas públicas hoje utilizadas para a disposição do material resultante das operações de desassoreamento; que levam consigo, aliás, enorme carga poluidora para esses locais. Para facilidade de nossas contas vamos aqui desprezar esse valor.

E perceba-se que no caso somente está-se considerando o assoreamento promovido pelas frações mais arenosas dos sedimentos, e que se depositam nos próprios leitos dos rios. As frações mais finas (siltes e argilas) que a água leva em suspensão e são depositadas mais à frente ou em águas paradas é de volume muitíssimo maior. Vejam como exemplo desse material mais fino a lama que resta em enormes volumes em ruas e residências atingidas por enchentes.

No que se refere às áreas erodidas das frentes de expansão urbana da metrópole, observa-se, por força desses processos, a intensa deterioração da infra-estrutura urbana, principalmente no que toca ao sistema viário para veículos e pedestres, ao sistema de drenagem, aos taludes de corte e aterros, etc. É de se imaginar a perda de qualidade de vida associada a esse tipo de degradação e os prejuízos financeiros para os cidadãos e para o poder público. Por uma dificuldade de cálculos mais seguros, vamos aqui também desprezar essa expressiva conta financeira.

Para se ter uma idéia mais próxima do alcance deste desastre, segundo informações da COHAB-SP, o custo final de uma unidade habitacional do Conjunto Habitacional de Sta. Etelvina, implantado na Zona Leste de São Paulo e dirigido à população de baixa renda, saiu ao final para o poder público, por força de violentos e recorrentes processos erosivos e pela necessidade de pesados serviços de recuperação da infra-estrutura e extensos atrasos de cronograma, ao preço de um apartamento de classe média no bairro paulistano de Pinheiros.

Ou seja, além dos benefícios diretos na redução das enchentes, para cada real aplicado na redução do assoreamento (através do combate às suas causas), teríamos uma enorme economia nas despesas públicas hoje implicadas no enfrentamento das conseqüências do assoreamento e na recuperação urbana de áreas erodidas.

Em conclusão, um corajoso e amplo programa preventivo e corretivo de redução do aporte de sedimentos e lixo para a rede metropolitana de drenagem constitui hoje ação indispensável e condicional para o sucesso das medidas de combate às enchentes.

Do ponto de vista gerencial, torna-se a cada dia mais evidente a necessidade de se constituir um Grupo Executivo de Combate às Enchentes na RMSP, que reúna todas as instâncias envolvidas, sejam elas municipais, estaduais e federais. Esse Grupo Executivo, formado especialmente por técnicos de reconhecida experiência, e de caráter multidisciplinar, teria como responsabilidade maior definir, programar, coordenar e supervisionar todas as ações regionais voltadas ao combate às enchentes, de forma a harmonizar e potencializar seu resultado.

- **AMBIENTE BRASIL**

## **MUDANÇA CLIMÁTICA GLOBAL AMEAÇA RECIFES DE CORAIS**

O alerta foi dado nesta sexta-feira (13) por um relatório do Centro Nacional de Pesquisas Atmosféricas dos Estados Unidos, divulgado na reunião anual da Associação Americana para o Desenvolvimento da Ciência.

### **PESQUISADOR DESCOBRE 70 FÓSSEIS DE DINOSSAUROS NO MARANHÃO**

Professor de biologia e agricultor participam da descoberta, no interior do Maranhão, de um vasto depósito de fósseis de dinossauros, com cerca de 110 milhões de anos. Até então, amostras tão antigas de dinossauros eram raras no Nordeste.

### **PESQUISADORES BRASILEIROS DESCOBREM NOVO MINERAL**

O nome é uma homenagem ao professor emérito do Instituto de Geociências da Universidade de São Paulo (USP), José Moacyr Vianna Coutinho, que há mais de 40 anos contribui para a mineralogia brasileira e mundial. O novo mineral Coutinhoita está descrito, com todos os seus detalhes físico-químicos, em uma tese de doutorado que será defendida na próxima quarta (11/2), no mesmo instituto.

"As regras estabelecidas pela União Internacional de Mineralogia (instituição que ratifica em todo o mundo as novas descobertas) impedem que seja dado o nome de um novo mineral para qualquer pessoa que tenha participado diretamente do trabalho", disse o candidato a doutor Flávio de Souza à Agência FAPESP. Mas a escolha já havia sido feita para homenagear Coutinho, cujas contribuições estão presentes no trabalho de qualquer geologista.

A nova rocha, de coloração amarelada, é um silicato de urânio-tório. Quando o mineral chegou às mãos dos pesquisadores era impossível saber que se tratava de uma grande novidade. "No início, achamos que se tratava de uma weeksita, que é rica em fosfato", disse Souza.

Orientado pelo professor Daniel Atencio, o estudo de doutorado recebeu o título de Coutinhoita, um novo silicato de urânio análogo a weeksita. O mineral foi encontrado por um colecionador na mina Urucun, que fica na cidade de Galiléia, em Minas Gerais.

Mesmo existindo milhares de minerais catalogados no mundo hoje, segundo a lista oficial da União Internacional de Mineralogia, o fato pode ser comemorado do ponto de vista científico. "É bastante rara a descoberta de um novo mineral", disse Souza.

A descoberta feita nos laboratórios do Instituto de Geociências da USP é apenas um passo, embora muito importante, na espiral das pesquisas científicas. Agora, além da identificação, no campo, de novas ocorrências da Coutinhoita, formas de aplicar a descoberta na prática também poderão ser desenvolvidas. "Poderá, quem sabe, ser feito algo no sentido de diminuir a contaminação de depósitos de lixo nuclear", calcula Souza.

O mineral, mesmo antes de ser divulgado para a comunidade mineralógica, recebeu uma homenagem artística. O cartunista Laerte, filho do professor Coutinho, fez tira especial para comemorar a descoberta.

FAPESP

## **• JORNAL DA CIÊNCIA**

### **ANÁLISE DE FÓSSIL REVELA INSETO MAIS ANTIGO**

Animal de 400 milhões de anos achado na Escócia foi 'escavado' em museu e provavelmente já tinha asas

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

Graças a um golpe de sorte, dois pesquisadores americanos descobriram que um fóssil abandonado num museu por quase 80 anos é, na verdade, o mais antigo inseto do planeta.

A criatura de 400 milhões de anos, de quebra, mostra anatomia surpreendentemente 'moderna' e deve ter tido asas, o que sugere uma origem ainda mais antiga para o grupo.

'Nós meio que engasgamos quando demos uma olhada nele com o microscópio. Mas depois percebi que aquilo não era só minha imaginação', brinca o paleontólogo (estudioso de insetos fósseis) Michael Engel, 32, da Universidade do Kansas, no Meio-Oeste americano.

Ao lado do colega David Grimaldi, do Museu Americano de História Natural, em Nova York, Engel é o responsável por desenterrar o *Rhyniognatha hirsti* dos arquivos de um museu londrino e transformá-lo no decano do mais numeroso e diversificado grupo de animais a habitar o planeta.

Faça uma que, como Engel gosta de lembrar, aconteceu totalmente por acaso: 'Eu e Dave estávamos preparando um livro sobre a evolução dos insetos e passamos a revisar os fósseis relevantes em vários lugares. Quando estávamos em Londres, acabamos decidindo dar uma olhada nesse fragmentozinho minúsculo, descoberto em 1928 por um paleontólogo australiano', conta Engel.

#### Artrópode genérico

Na época, Robin Tillyard, o tal paleontólogo, notou que o bicho tinha traços 'sugestivos' de inseto. No entanto, como a microscopia da época não era exatamente das mais potentes, e não tinha sobrado muito da criatura (apenas fragmentos da cabeça e da mandíbula), Tillyard teve de classificar o animal apenas como artrópode (o grupo que também engloba crustáceos e aracnídeos).

Até o nome do animal é genérico: Rhyniognatha quer dizer apenas 'mandíbula de Rhynie' (sítio escocês onde ele foi encontrado).

Um microscópio do século 21, no entanto, faz maravilhas, e a dupla foi capaz de lançar um olhar completamente novo sobre o *R. hirsti* depois de pedi-lo emprestado ao Museu de História Natural de Londres.

A característica que mais chama a atenção, afirma Engel, é a mandíbula em formato triangular, diferente da que hoje se encontra nos insetos vivos considerados mais primitivos, como as atuais traças de livros.

'Houve uma grande reorganização das mandíbulas dos insetos, que eram muito mais alongadas, para esse formato em triângulo, com duas juntas que prendem as mandíbulas à cápsula da cabeça', explica Engel. O bicho tinha até 'dentes' -pequenas ranhuras e saliências cuja função é bastante parecida com os vários tipos de dente que aparecem nos mamíferos, por exemplo. Alado sem asas

Todas essas características, além de outros detalhes do formato da cabeça e mandíbulas, apontam para um parentesco próximo do bicho com os metapterigotos, o grupo que inclui quase todos os insetos com asas de hoje, com exceção das efeméridas (que lembram vagamente libélulas e, como o nome sugere, vivem poucos dias).

'Claro que adorariamos encontrar as asas preservadas, mas esses detalhes já indicam fortemente que ele era alado', avalia Engel.

De qualquer maneira, as implicações desses detalhezinhos de anatomia são claras. O *R. hirsti* é pelo menos 20 milhões de anos mais velho que qualquer inseto encontrado antes, e mesmo esses espécimes mais novos são criaturas primitivas e sem asas. Isso significa, raciocina Engel, que a bola estava rolando na evolução dos insetos há muito mais tempo do que se imaginava.

A aposta do pesquisador é que eles tenham surgido no início do Siluriano, período geológico que começou há 443 milhões de anos. Isso faria deles alguns dos animais mais antigos a colonizarem a terra firme e ajudaria a explicar por que, até hoje, esses pioneiros mandam no planeta em termos de quantidade e diversidade de espécies -a despeito do que os seres humanos gostam de pensar.

'Alguns estudos genéticos recentes mostram evidências dessa colonização muito antiga, e eu estou totalmente de acordo com essas datas', diz Engel. 'Mas, enquanto não acharmos fósseis ainda mais antigos, temos de suspender nossas apostas.'

#### Pequeno notável

Por enquanto, todas as evidências sugerem que o *R. hirsti* não era muito diferente de uma libélula de hoje, esvoaçando entre as plantas primitivas do Devoniano (o período imediatamente posterior ao Siluriano, iniciado há 417 milhões de anos) com seus possíveis 5 mm de comprimento -uma estimativa ainda grosseira, admitem os pesquisadores.

Pode ser que o bicho tenha se alimentado dos esporos produzidos por esses vegetais terrestres, que chegavam a cerca de um metro de altura, mas a mandíbula triangular poderia ter sido igualmente utilizada para mastigar outros insetos ou artrópodes que já tivessem feito o salto para a terra firme nessa época.

De qualquer maneira, é possível que as plantas pioneiras tenham desempenhado um papel importante na própria origem do voo, de acordo com Engel.

#### Estudo sugere mecanismo para a origem do voo

O pequeno *R. hirsti* pode ter sugerido também uma teoria abrangente para a origem do voo nos insetos e nos outros animais alados. Segundo Engel e Grimaldi, eles teriam começado como planadores -assim como as primeiras aves e morcegos.

Há quem afirme que o voo dos insetos teria nascido graças ao excesso de oxigênio da atmosfera durante o período Carbonífero (há 350 milhões de anos). O gás teria dado aos bichos a energia metabólica necessária para sacudir as asas.

No Devoniano, contudo, só havia 15% de oxigênio na atmosfera (menos do que hoje). Para os pesquisadores, portanto, é muito mais provável que o *R. hirsti* simplesmente saltasse do alto dos esporos das plantas primitivas e saísse planando -como fazem ainda hoje alguns mamíferos.

Folha de SP, 12/2)

- **FAPESP**

#### **IMPACTO MEDI EVAL**

11/02/2004 18:11

Agência FAPESP - Um grupo de pesquisadores da Universidade de Cardiff, na Escócia, acredita ter descoberto a causa de mudanças climáticas inusitadas, incluindo geadas no meio do verão, que provocaram grandes problemas na agricultura e fome na Europa há cerca de 1,5 mil anos.

De acordo com os cientistas, o motivo teria sido a colisão de um cometa, que provocou uma série de verões com temperaturas particularmente baixas entre os anos de 536 e 540. Os efeitos teriam sido similares aos causados por um inverno nuclear.

Os pesquisadores, ligados à Escola de Física e Astronomia da universidade escocesa, chegaram à conclusão após terem estudado anéis de crescimento de árvores. Tais anéis, que podem ser vistos em cortes longitudinais e representam os crescimentos anuais da planta, são mais perceptíveis em países de clima tropical, que contam com estações bem definidas.

Ao se chocar contra a atmosfera terrestre, o cometa teria explodido, deixando uma nuvem de cinzas e fuligem que bloqueou parte da luz solar incidente e ocasionou a queda na temperatura. O evento seria similar ao ocorrido em Júpiter em 1995, com o impacto do cometa Shoemaker-Levy-9.

Há poucas referências históricas disponíveis do período medieval em questão, conhecido como Idade das Trevas, mas diversas das existentes mencionam os problemas com as plantações e a conseqüente fome na população.

O choque do cometa no século 6 teria coincidido com a Peste Justiniana, que os historiadores consideram ter sido a primeira ocorrência da Peste Negra na Europa. Os pesquisadores escoceses acreditam que a praga tenha ocasionado efeitos tão devastadores, em tão pouco tempo, porque a população européia já estava enfraquecida pela fome.

O estudo verificou também que um pequeno cometa pode ter efeitos devastadores. Os cientistas calcularam que o impacto de um cometa com apenas 500 metros de diâmetro tem a capacidade de provocar o efeito de um inverno nuclear em todo o planeta. Até então, acreditava-se que apenas cometas com mais de um quilômetro representassem ameaças globais.

A pesquisa foi feita por Emma Rigby e Mel Symonds, em projeto coordenado por Derek Ward-Thompson. Os resultados foram publicados na edição de fevereiro do periódico Astronomy and Geophysics, da Sociedade Astronômica Real britânica.

- **CREA-RJ**

**AUDIÊNCIA PÚBLICA - OLEODUTO RIO-SÃO PAULO**

<http://www.crea-rj.org.br/crea/imagens/conviteoleoduto.jpg>

- **BOLETIM PRO-CONGEO**

Colegas engenheiros geólogos, geofísicos e geólogos: continuamos a divulgação do CONGEO e neste mês temos novidades interessantes a todos.

Primeiramente, gostaríamos de dizer que o número de pessoas que se cadastraram na nossa lista é de 55 profissionais, distribuídos por 9 estados; vários deles estão contatado suas associações e colegas. Quem tiver o interesse em coordenar a divulgação na sua região ou estado, favor nos avisar. Comuniquem-se com seus colegas que ainda não se cadastraram no [procongeo@terra.com.br](mailto:procongeo@terra.com.br) para que o façam. Aqueles que se cadastraram mas não enviaram seus dados (empresa, cidade, estado), favor enviarem.

Segundo, e mais importante: temos começado a receber a adesão de associações de profissionais e já fazem parte do conselho:

- SIGESP - Sindicato dos Geólogos do Estado de São Paulo
- SBGF - Sociedade Brasileira de Geofísica
- ABEQUA - Associação Brasileira de Estudos do Quaternário
- AGUSP - Associação de Geólogos da USP

Estas entidades já apontaram representantes para o Fórum. Mobilizem sua entidade!

Além disto estamos iniciando a busca por apoio político para a fase futura de divulgação. Quem puder auxiliar é bem vindo.

Também solicitamos que nos enviem endereços de jornais, boletins e sites de divulgação geocientífica.

Como já havíamos divulgado, nossas reuniões são na segunda quarta-feira de cada mês e a próxima é dia 11/02/2004.

Local: Sigesp

Horário: a partir das 19h30

Qualquer problema, com Cássia, (11) 6979 6216 (11) 9996 8519 ou, mandem um mail para [procongeo@terra.com.br](mailto:procongeo@terra.com.br)

- **INFOMET**

#### **MINERACAO & NAO-FERROSOS**

Rio Tinto lucra mais que o dobro  
Trem da MRS descarrila dentro de Belo Horizonte  
Vale é alvo de negocio de US\$ 2 bi  
Vale no topo das recomendacoes  
Dormindo com o inimigo  
Codelco quer recuperar producao em El Teniente  
Vale antecipa construcao de usina de pelotizacao  
Cobre impulsiona o Chile  
Minerio de ferro mais caro  
Alcan tem lucro melhor no 4º trimestre de 2003, mas ve recuo no ano  
Canadense compra mineradora peruana  
Lucro da Alcan cresceu 450% no quarto trimestre  
CVRD conclui negociacao de precos de pelotas e granulados para 2004 com ThyssenKrupp

- **MUNDOGEO**

Tutoriais destacam lei 10.267, aplicações do GPS e sensores remotos  
Relatório sobre acidente do VLS-1 será adiado  
Incra começa implantação do Sistema Nacional de Cadastro dos Imóveis Rurais  
Agência Espacial Brasileira comemora 10 anos  
Intersat desenvolve melhoria na geração de cenas Spot  
Petrobras recebe inscrições para concurso até sexta-feira  
GEOBrasil, ExpoGPS e GEO Óleo e Gás destacam tutoriais na área de GIS  
Base Cartográfica e GIS para Meio Ambiente, Agronegócios e Prefeituras  
GIS garante qualidade e maior produtividade na Eletropaulo  
Assinantes receberão 2 revistas: InfoGEO e InfoGPS  
Rondônia discute aspectos técnicos e jurídicos do ZEE  
Topografia de Petrópolis favorece deslizamentos  
Projeto Tamar instala novos rastreadores por satélite  
Novidade da Kyocera Wireless possui localizador GPS  
Satélites vão monitorar o transporte de madeira  
Projeto Suriname-Brasil vai atualizar mapas das áreas protegidas  
Mapeamento do IPT e Unesp aponta áreas de risco de desabamentos

- **NATURE**

Earthquake nucleation by transient deformations caused by the  $M = 7.9$  Denali, Alaska, earthquake  
J. GOMBERG<sup>1</sup>, P. BODIN<sup>2</sup>, K. LARSON<sup>3</sup> & H. DRAGERT<sup>4</sup>

<sup>1</sup> US Geological Survey, Center for Earthquake Research and Information, 3876 Central Ave. Suite 2, The University of Memphis, 3876 Central Ave. Suite 1, Memphis, Tennessee 38152-3050, USA

<sup>2</sup> Center for Earthquake Research and Information, The University of Memphis, 3876 Central Ave. Suite 1, Memphis, Tennessee 38152-3050, USA

<sup>3</sup> Department of Aerospace Engineering Sciences, University of Colorado at Boulder, Boulder, Colorado 80309-0429, USA

<sup>4</sup> Geological Survey of Canada, Pacific Geoscience Centre, 9860 West Saanich Road, Sidney, British Columbia, V8L 4B2, Canada

Correspondence and requests for materials should be addressed to J.G. ([gomberg@usgs.gov](mailto:gomberg@usgs.gov)).

The permanent and dynamic (transient) stress changes inferred to trigger earthquakes are usually orders of magnitude smaller than the stresses relaxed by the earthquakes themselves, implying that triggering occurs on critically stressed faults. Triggered seismicity rate increases may therefore be most likely to occur in areas where loading rates are highest and elevated pore pressures, perhaps facilitated by high-temperature fluids, reduce frictional stresses and promote failure. Here we show that the 2002 magnitude  $M = 7.9$  Denali, Alaska, earthquake triggered widespread

seismicity rate increases throughout British Columbia and into the western United States. Dynamic triggering by seismic waves should be enhanced in directions where rupture directivity focuses radiated energy, and we verify this using seismic and new high-sample GPS recordings of the Denali mainshock. These observations are comparable in scale only to the triggering caused by the 1992  $M = 7.4$  Landers, California, earthquake, and demonstrate that Landers triggering did not reflect some peculiarity of the region or the earthquake. However, the rate increases triggered by the Denali earthquake occurred in areas not obviously tectonically active, implying that even in areas of low ambient stressing rates, faults may still be critically stressed and that dynamic triggering may be ubiquitous and unpredictable.

*Nature* 427, 621 - 624 (12 February 2004); doi:10.1038/nature02333

Ramp initiation in a thrust wedge

JOHN PANIAN AND DAVID WILTSCHKO

Department of Geology and Geophysics and Center for Tectonophysics, Texas A&M University, College Station, Texas 77843-3115, USA

Correspondence and requests for materials should be addressed to J.P. (jpanian@neo.tamu.edu).

Collisional mountain belts are characterized by fold and thrust belts that grow through sequential stacking of thrust sheets from the interior (hinterland) to the exterior (foreland) of the mountain belt. Each of these sheets rides on a fault that cuts up through the stratigraphic section on inclined ramps that join a flat basal fault at depth. Although this stair-step or ramp-flat geometry is well known, there is no consensus on why a particular ramp forms where it does. Perturbations in fault shape, stratigraphy, fluid pressure, folding, and surface slope have all been suggested as possible mechanisms. Here we show that such pre-existing inhomogeneities, though feasible causes, are not required. Our computer simulations show that a broad foreland-dipping plastic strain band forms at the surface near the topographic inflection produced by the previous ramp. This strain band then migrates towards the rigid base, where the plastic strain is preferentially concentrated in a thrust ramp. Subsequent ramps develop toward the foreland in a similar fashion. Syntectonic erosion and deposition may strongly control the location of thrust ramps by enhancing or removing the surface point of initiation.

*Nature* 427, 624 - 627 (12 February 2004); doi:10.1038/nature02334

## • SCIENCE

### GEOCHEMISTRY

CS Kim, JJ Rytuba, and GE Brown

EXAFS study of mercury(II) sorption to Fe- and Al-(hydr)oxides. I. Effects of pH.

*J Colloid Interface Sci* 1 Mar 2004 271(1): p. 1.

<http://highwire.stanford.edu/cgi/medline/pmid:14757070>

PS Fedotov, C Bauer, P Popp, and R Wennrich

Dynamic extraction in rotating coiled columns, a new approach to direct recovery of polycyclic aromatic hydrocarbons from soils.

*J Chromatogr A* 16 Jan 2004 1023(2): p. 305.

<http://highwire.stanford.edu/cgi/medline/pmid:14753697>

Chondrules with Peculiar REE Patterns: Implications for Solar Nebular Condensation at High C/O

Andreas Pack, J. Michael G. Shelley, and Herbert Palme

*Science* 2004 February 13; 303(5660): p. 997-1000

<http://www.sciencemag.org/cgi/content/abstract/303/5660/997?ct>

Exotic Extraterrestrial Carbon

Linda Rowan

*Science* 2004 February 13; 303(5660): p. 927d

<http://www.sciencemag.org/cgi/content/summary/303/5660/927d?ct>

Graphite is a relatively rare mineral phase in meteorites. Some of the graphite found in some of the most primitive meteorites, the chondrites, originated from other stars.

Semenenko et al. describe seven unusual graphite-bearing xenoliths found within the Krymka chondrite. The graphite grains are different from other meteoritic graphite in their shape, size, mineral associations, metal and sulfide associations, and carbon isotopic abundances. The graphite probably formed by the compression and heating of an exotic organic compound during multiple shock events due to impacts on the Krymka parent body. The identity of the exotic organic species is still unclear, but these findings provide clues to the evolution of carbon-bearing materials that

are ubiquitous components in everything from dusty disks around stars, to giant gas planet atmospheres, to terrestrial life.

Geochim. Cosmochim. Acta 68, 455 (2004).

## **GEOPHYSICAL**

Finding scientific topics

Thomas L. Griffiths and Mark Steyvers

Proc. Natl. Acad. Sci. USA published 10 February 2004,

10.1073/pnas.0307752101

<http://www.pnas.org/cgi/content/abstract/0307752101v1?ct>

## **GEOLOGY**

SCIENCE AND ITS HISTORY: Nota Bene: Moving Mountains

Orla Smith

Science 2004 February 13; 303(5660): p. 960

<http://www.sciencemag.org/cgi/content/summary/303/5660/960?ct>

Prehistoric Inuit whalers affected Arctic freshwater ecosystems

Marianne S. V. Douglas, John P. Smol, James M. Savelle, and Jules M. Blais

Proc. Natl. Acad. Sci. USA 2004 February 10; 101(6): p. 1613-1617

<http://www.pnas.org/cgi/content/abstract/101/6/1613?ct>

## **PALEONTOLOGY**

Major events in the genome evolution of vertebrates: Paranome age and size differ considerably between ray-finned fishes and land vertebrates

Klaas Vandepoele, Wouter De Vos, John S. Taylor, Axel Meyer, and Yves Van de Peer

Proc. Natl. Acad. Sci. USA 2004 February 10; 101(6): p. 1638-1643

<http://www.pnas.org/cgi/content/abstract/101/6/1638?ct>

## **• EARTH PAGES**

### **WEB RESOURCES**

#### **National Geochemical Survey of the USA**

The US Geological Survey has made publicly available a large repository of geochemical data (63 of the 91 naturally occurring elements) that it has acquired through a continuing nation-wide survey of stream sediments (available at <http://tin.er.usgs.gov/geochem/doc/home.htm>). The data coverage is incomplete and involves several generations of previous surveys. The most revealing stream sediment surveys involve collection of panned sediment samples in every small stream that has no upstream tributary, but that is a daunting task for such a vast area as the USA. That method allows the analyses to be treated as accurate representations of stream sediment composition in upstream catchments around 1 x 1 km in size. The USGS data are a mixed bunch, some dating from the National Uranium Resource Evaluation (NURE) of the 1970s when there was a scramble to find new uranium ore bodies. The NURE survey involved a sample density based on a 17 x 17 km grid, and made no distinction between stream order. The latest USGS survey is based on sample collection that uses 10 x 10 km grids drawn in the UTM co-ordinate system. Each 10 x 10 km cell is divided into four quadrants, and one is selected at random for sampling. In that one small stream selected at random is chosen for analysis. The data set is too coarse and too varied to create meaningful gridded interpolations that can be displayed as continuous tone images, unlike comparable geochemical atlases based on systematic, small-stream sampling, such as that developed for commercial leasing by the British Geological Survey. The NGS data will be a useful resource for scanning broad geochemical features of the country, such as for high levels of potentially toxic elements in water, bearing in mind that the analyses are of solid minerals not the water itself.

**"Plumeology" site**

The last issue of *EPN* showed that the debate over mantle plumes, their sources, and even their existence is hotting up (see *Geoscience consensus challenged* in *EPN* January 2004). However that pans out, vast areas of continental and submarine flood basalts compel geoscientists to ponder over them, the more so because they represent events never witnessed by humans and are therefore unimaginable. Now they have their own website (<http://www.mantleplumes.org/>) that has been compiled by Gillian Foulger of Durham University. It is an impressive and highly useful resource, the outstanding feature being pages on most aspects of large igneous provinces written by experts who are also excellent communicators. There is even a linked site at the Geological Society that hosts discussion on the Great Plume Debate, as well as a letters page, links and up to date news. For information, without unnecessary frills, this is the place to go, especially if you have to write an essay!

## **ANTHROPOLOGY AND GEOARCHAEOLOGY**

### **Rationalising radiocarbon dating**

The use of radiometric dating based on the decaying away of radioactive  $^{14}\text{C}$  is the most useful technique for building sensible archaeological and climatic records over the last 50 thousand years. However, this radiocarbon is produced from  $^{14}\text{N}$  by cosmic rays in the upper atmosphere, and their flux varies with time. Consequently, the proportion of  $^{14}\text{C}$  in the environment varied in the past, and a radiocarbon age is not necessarily an age in calendar years "before present" (BP). Even BP is confusing, because it isn't "before now" but before 1950 when the first hydrogen bombs produced  $^{14}\text{C}$ . The outcome is one of some confusion. If dates were recorded in calendar years, whether BP or AD/BC everything would be clear. But they aren't. Many authors give their dating as either  $^{14}\text{C}$  ages (BP) or calendar years (BP), and the two can be very different. For instance, the date when the Younger Dryas glacial pulse began is 1000 calendar years older than its  $^{14}\text{C}$  age. One reason for the dichotomy is that no agreed conversion existed until about 1998, particularly for the time before which annual growth rings in trees can be built into an unambiguous record, using modern trees and those preserved in ancient timber. Bristlecone pines and other long-lived trees first gave an accepted conversion factor that went back around 6000 years. That has been extended to about 26 ka by dating annually layered corals, stalagmites (speleothem) and sediments. A way of going even further back is correlating large, world-wide events between their appearance in a record such as a marine sediment core, dated using  $^{14}\text{C}$ , and their appearance in a Greenland ice core, whose annual layering gives a calendar age. However, further back in time less radioactive  $^{14}\text{C}$  remains to be measured and contamination by later carbon introduced by percolating water blurs the dating. In September 2003 the 18<sup>th</sup> International Radiocarbon Conference tried to clear the air (Bard E. *et al.* 2004. A better radiocarbon clock. *Science*, v. **303**, p. 178-179). The latest "official" calibration curve, (INTCAL04) goes back to 26 ka. But beyond that there are 3 quite different candidates for calibration, the sea-floor sediment-ice core curve, one based on annually layered lake sediments in Japan, and one from speleothem in a submerged cave in the Bahamas. For a vitally important archaeological find, such as the paintings in the Chauvet cave in France, the  $^{14}\text{C}$  date of 31ka could range from 33 to 38 ka in calendar years. Dates for fossil occurrences of Neanderthal and the first fully human Europeans could overlap or be so different that neither had an influence on the other. Everyone hopes that the sea-floor sediment-ice core curve can be validated by new results, thereby giving a common age framework to all dateable materials.

## **CLIMATE CHANGE AND PALAEOCLIMATOLOGY**

### **Collapse of the continental margin and methane release**

The vast reserves of peculiar methane-water ice deposits (gas hydrate or clathrate) in sea-floor sediments are the most likely source of methane releases that could generate sudden warming events, such as that at the end of the Palaeocene, and left traces in polar ice cores during the last few glacial-interglacial episodes. Methane probably leaks from the sea floor all the time, but is soon oxidised to the lesser "greenhouse" gas  $\text{CO}_2$  in the atmosphere, so muting its potential effects to a low background level. For methane to have a sizeable effect on global warming, lots of it has to blurt out suddenly. Possibly the only mechanism that can trigger such explosive releases are failures of sea-floor sediments, either by those beneath a steep surface slope collapsing under gravity, or as a result of seismicity. Geoscientists from University College London and the British Geological Survey have tried to correlate known peaks in atmospheric methane from the recent past (shown by ice cores) with episodes of mass flow on the seabed (Maslin, M. *et al.* 2004. Linking continental-slope failures and climate change: Testing the clathrate gun hypothesis. *Geology*, v. **32**, p. 53-56). They found that the periods of greatest disturbance of continental-slope sediments over the last 45 ka took place at the tail-end of the last glaciation, between 13 and 15 ka and 8 to 11 ka. Each correlates with methane highs in the Greenlandic ice cores and with bouts of rapidly rising sea level (the Bølling-Ållerød and Preboreal warming periods). So they conclude that there is support for a "clathrate gun" model for sudden warming associated with glacial to interglacial transitions. However, seafloor collapses also correlate with Heinrich events (ice-sheet surges that

launched iceberg "armadas" to low latitudes) that punctuated glacial times. These marked brief periods, repeating every 1000 years or so, which mark cooling when sea-levels were low. None are associated with upsurges in atmospheric methane., although the following interstadial warmings are. This lack of correlation rules out a "clathrate gun" influence on millennial-scale climate fluctuations during glaciations.

#### **Super-eruptions and climate**

The biggest known, young volcanic crater is that of Toba on Sumatra, which is a caldera complex measuring 30 x 100 km. Around 74 ka Toba emitted an eruption that dwarfed any in more recent times, and spread a dust cloud around the world – it is present in ice cores from Greenland, and has been linked with a cooling step during the onset of the last glaciation. It happened around the time that fully modern humans had begun to spread across Asia after migrating from NE Africa – an Acheulean hand-axe has been found in the Toba Tuff – and may have deeply affected those pioneering bands. There are older ash levels that can also be attributed to Toba eruptions, one found 2500 km away in the sediments of the South China Sea (Lee, M-Y. *et al.* 2004. First Toba supereruption revival. *Geology*, v. **32**, p. 61-64) and at other sites up to 3000 km from Toba. This gives an age around 800 ka. Lee and colleagues from Academia Sinica (Taiwan), the National Taiwan University and the University of Rhode Island estimate that almost 1000 km<sup>3</sup> of ash was expelled by the eruption. Unlike the 74 ka ash, this layer falls in the transition from a glaciation to an interglacial period; instead of a possible cooling influence through dust blocking solar heating, there is a warming trend. Although not quite as big as the 74 ka eruption of Toba, that of 800 ka is still vastly bigger than any other explosive volcanism during the Pleistocene. So, it suggests that super-eruptions are not significant climate triggers after all.

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

#### **Ancient baby penis worm hits the news**

China is proving to be the repository of a vast wealth of well-preserved ancient faunas, thanks to several lagerstätten, the most famous being that which hosts early ancestral birds that show links with dinosaurs. But Chinese strata with exceptional preservation also occur in Cambrian sediments, close enough to the first appearance of preservable life forms to make any out-of-the-ordinary finds especially revealing. Ten years ago many palaeontologists scoffed at reports of trilobite embryos being unearthed in southern China, yet there has been a steady flow of material that opens up what might be called "palaeoembryology". Being able to describe and analyse an entire life cycle of an organism is vital in studies of the inter-relatedness of living metazoans. The lack of data on fossil life histories to some extent thwarts attempts to place extinct animals accurately within an evolutionary scheme. Palaeontologists from the University of Bristol and Peking University have therefore put such studies on the map through finding exquisitely preserved Cambrian embryos of what is now a rare and bizarre animal group, but one thought to lie at the root of the explosive radiation of the arthropods, which includes insects (Dong, X. *et al.* 2004. Fossil embryos from the Middle and Late Cambrian period of Hunan, south China. *Nature*, v. **427**, p. 237-240). They are in eggs, and therefore had yet to hatch and develop further; true embryos, from their initial development to the last stage before emerging. They are Scalidophores, which include today the individual phylla of Priapulida, Kynorhyncha and Loricifera, all marine worm-like animals (the priapulids are the notorious, and fortunately rare, penis worms from their evocative contours <http://www.blackwellpublishing.com/chengjiang/Paraselkirkia%20jinningensis.asp>). Interestingly, the embryonic stages clearly indicate direct development from egg to adult, rather than going through the intermediary larval stage that characterises most insects and other invertebrates. Such direct development seems to be a primitive evolutionary stage from which more complex life-histories developed later. Penis worms are well known to grow hugely once hatched, so the search is on for a fully grown adult from the Cambrian of southern China, as well as early developmental stages of other animal groups..

**See also:** Budd, G.E. 2004. Lost children of the Cambrian. *Nature*, v. **427**, p. 205-206.

### **GEOCHEMISTRY, MINERALOGY, PETROLOGY AND VOLCANOLOGY**

#### **Mantle and core do not mix**

Given the growing controversy about whether or not plumes of mantle rock can rise from the core-mantle boundary to source large igneous provinces (see *Geoscience consensus challenged* in *EPN* January 2004) the hypothesis has been tested by seeking material in hot-spot lavas that may have crossed from the outer core into the deepest mantle. Some hot-spot lavas contain traces of Osmium-186 that may have formed by decay of an unstable platinum isotope (<sup>190</sup>Pt) that is most likely to be enriched in the core, thereby supporting the hypothesis. Another isotopic approach is to look at tungsten (W) isotopes (Scherstén, A. *et al.* 2004. Tungsten isotope evidence that mantle plumes contain no contributions from the Earth's core. *Nature*, v. **427**, p. 234-237). Tungsten, like osmium, has a strong affinity for iron, and the bulk of terrestrial W is likely to be present in the core. One isotope <sup>182</sup>W forms from the decay of an unstable isotope of hafnium <sup>182</sup>Hf, whose half

life is geologically short (about 9 Ma). As a result all  $^{182}\text{W}$  in the Earth must have been produced in the first 60 Ma of the planet's evolution. Moreover, hafnium is likely to favour the mantle far more than the core, so most  $^{182}\text{W}$  seems likely to be present in the mantle and the core should be depleted in it. This is borne out by comparing values in primitive meteorites with those in mantle-derived lavas; the mantle is enriched by comparison. So, if there was significant chemical exchange between the core and mantle a lot of tungsten with very low  $^{182}\text{W}$  should contaminate the lower mantle. If plumes did rise from the core-mantle boundary, then lavas derived from them ought to have anomalously low  $^{182}\text{W}$  contents. Scherstén and colleagues from the University of Bristol and the Australian National University show that Hawaiian lavas (the same samples used to suggest a mantle-wide plume beneath Hawaii using osmium isotopes) and South African kimberlites do not show this signature, and argue convincingly that the osmium data must represent another source of contamination, probably recycled crustal rocks. However, that does not rule out a plume rising from the core-mantle boundary, just that the core did not play a significant geochemical role.

## GEOMORPHOLOGY

### Tectonics and climate, and the rate of mountain erosion

It is rare for one issue of a "journal of record", such as *Nature* to contain three papers on closely related topics, especially when they are geoscientific, but its 11 December issue of 2003 did. All were about the way in which mountains erode, and attempted to measure the rates involved in three different settings. Insofar as it is possible in Earth science, they try a reductionist approach in terms of the climatic and tectonic forces that are involved in denudation. Getting useful timings is not as easy as it might seem with measuring fission tracks and the amount of radiogenic helium generated by decay of uranium and thorium isotopes in grains of apatite. The principle lies in estimating when unroofed rocks rose and cooled below the temperatures at which apatite loses noble gases and the tracks in it formed by alpha particle emission heal up. In an exposed section subjected to erosion and isostatic uplift the higher rocks should record older ages than those lower down, the difference representing the pace of erosion and uplift. There is, as yet, no way that periods less than 500 thousand years can be resolved by either method, and in terms of recent climate that can cover several glacial-interglacial cycles.

The simplest of the case studies was in the Cascade mountains of the NW USA, where there has been minimal tectonic activity, but a great deal of rain over the last few million years. The crust has risen as material was stripped off the mountains. The average rates of erosion on time scales of millions to tens of million years closely follow the modern variation in precipitation over the area (Reiners, P.W. 2003. Coupled spatial variations in precipitation and long-term erosion rates across the Washington Cascades. *Nature*, v. **426**, p. 645-647). As a result, western parts of the range where rainfall is far higher than in the eastern rain shadow could be expected to be rising as much as three times faster, if a balance between erosion and isostatic uplift has been achieved. Since erosional power is expressed by rainfall and surface gradient, the fact that average erosion rates do not correlate well with topographic relief suggests that precipitation has outweighed the effects of slope steepness. The opposite seems to hold in the Himalaya of central Nepal, which show the most gross variations in precipitation, due to monsoonal conditions (Burbank, D.W. and 7 others 2003. Decoupling of erosion and precipitation in the Himalayas. *Nature*, v. **426**, p. 652-655), yet long-term erosion rates do not vary very much, except between the topographically distinct Lesser and Greater Himalaya ranges. The Himalaya are altogether more geologically and tectonically complex than the NW USA, so finding such little variation is as interesting as it seems currently inexplicable. The lack of correlation in the Greater Himalaya between precipitation (a five-fold decrease from south to north across the range) and erosion rates (more or less constant and high) suggests that tectonic uplift is the main driving force. Much the same findings from the area immediately to the east in the Nepalese Himalaya, though using a mica Ar-Ar thermochronology method that spans a longer period, have been interpreted very differently (Wobus, C.W. *et al.* 2003. Has focused denudation sustained active thrusting at the Himalayan topographic front? *Geology*, v. **31**, p. 861-864). Wobus and his colleagues from MIT suggest that rapid rise of the Greater Himalaya (~10 km in the last 10 Ma) was induced by isostatic uplift driven by erosion, even maintaining movement on the huge bounding thrusts to the orogenic belt. Altogether more complicated is the erosion of Taiwan, which is seismically active, has a complex tectonic history that affected rocks of very different strengths in different areas and is subject to a highly variable maritime climate (Dadson, S.J. and 11 others 2003. Links between erosion, runoff variability and seismicity in the Taiwan orogen. *Nature*, v. **426**, p. 648-651). They detect changing patterns of erosion as deformation has migrated. Attempts at correlation between modern erosion rates and various factors came up with only two of significance, with recent seismicity and typhoons. Each triggers landslips that instantaneously add debris to flowing rivers. Precipitation rates, river discharge, slopes and stream power showed little link with erosion rates. Of the four papers, only

one (Wobus *et al.*) is able to relate differences in the erosive power of streams to the contrasting erosion rates of the Greater and Lesser Himalaya.

Such a hodge-podge of seemingly conflicting findings, based on studies that use supposedly revolutionising techniques, must worry agencies who have been induced to part with large funds to support fission-track and (U-Th/He) dating facilities supposedly to advance geomorphological studies. Peter Molnar, who with Phillip England first reviewed the complex interplay between erosion, tectonics and uplift, and their counter-intuitive outcomes, made the following pithy comment, "The differences among these papers call attention to the inadequacy of current theory, without which one gropes for a way to plot data". Plainly, there has been over-excitement about techniques in the hope of empirically deriving theories, which has resulted in half-cocked research, and some gullibility among funding bodies.

**See also:** Molnar, P. 2003. Nature, nurture and landscape. *Nature*, v. **426**, p. 612-614. *New Scientist* (31 January 2004) includes a 12 page special report on the technological issues involved in the Bush vision.

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

### **Perspective on the Moon and Mars**

When an embattled US president, who as a Texan never visited the Johnson Space Flight Center in Houston, unveils plans for staffed missions to set up a lunar base and land on Mars, 10 years at the earliest after he becomes an ex-president, anyone become suspicious of an election stunt. Former Democratic Vice-president Gore made the following observation that seems to stand above the tedium of US politics, "[It is]... an unimaginative and retread effort to make a tiny portion of the moon habitable for a handful of people". Much the same could be said of a Martian mission, when billions of Earthbound people find their homelands barely habitable. The word "hubris" (insolent pride) springs to mind, for scientists who support such pies in the sky, as well as for politicians in an election year. During the Apollo lunar missions the justification for sending people was that they could use their eyes, ingenuity and knowledge to collect samples. The fact is that planetary scientists on *terra firma* specified the landing sites and told the astronauts what to collect, and of course all the sample analyses were made on Earth. They did indeed revolutionise our understanding of how the Earth began its evolution and its record of bombardment by interplanetary debris. Human hands were needed then, because robotics (servo-mechanisms, machine vision and remote control) were too primitive to collect material efficiently. Within a month since Christmas Day 2003 three robotic laboratories and collecting systems have landed on the Red Planet. One, a marvel of miniature sophistication (Beagle-2) seems to have died on touchdown. The other two are NASA vehicles able to roam under close control and send back detailed close ups and make some analyses. At the same time, imaging systems in orbit are providing more detail about Martian surface geology and landforms than exists for our home world, despite the efforts of geologists over the last two centuries. Given 10 years or so of further robotic development, surface rock samples and cores of soils could be returned. Look at it this way; a staffed mission has to send and return say 2 or 3 humans weighing upwards of 150 kg, along with all their requirements for a long mission, plus various weighty safety shields. Given the same spacecraft without passengers, we are looking at more than half a ton of samples that could be returned for a fraction of the cost, if 2 or 3 humans forewent the massive privilege of standing on a not too welcoming planetary surface for a couple of days.

What issues remain to be addressed scientifically on the lunar and Martian surfaces? For the Moon, the far side remains little known, but on which no human mission is likely to be landed, because it would be devoid of constant communication. More samples of rock from the side that faces Earth would always be welcome, but robotics can grab them and bring them back. For Mars the question is that of early life, but mainly to see if it did emerge in what increasingly seem likely to have been favourable albeit brief conditions, and if traces remain. Geological matters are secondary to that, but nonetheless fascinating. Yet, Mars is a far more complicated place than the Moon, and to properly grasp its evolution and composition, and whether it spawned and supported organisms, needs more than one mission to one site for a few days – all that a staffed mission could realise. The Bush "vision" already threatens the single most important scientific instrument in orbit – the Hubble telescope. The cost of developing human expeditions to both Moon and Mars would probably sterilise funds for more ambitious robotic exploration. Indeed robots could invalidate their entire scientific justification long before the astronauts set off. In order to check out the health risks of lengthy space missions, the so-far functionless International Space Station is to have life breathed into it, in the manner of a Frankensteinian white elephant. The ageing and dangerous Shuttle fleet is to be kept alive, solely to service this legacy of Ronald Reagan's bizarre two terms of office. But, let's live in the real world. Who would stump up the funds necessary for a proper planetary exploration programme, when there will be no-one gazing steely-eyed into the camera saying how awed they are to be on Mars, Mr President?

## REMOTE SENSING

### Remote sensors now employable

A research area could be said to have come of age when those who have participated find that they can get a job. Gone are the days when vast experience in field mapping, skills with mass spectrometers and even encyclopaedic knowledge of tiny fossil remains ensured more than a cursory reading of your CV by potential employers. In the 32 years since the first availability of Landsat data there has been a big shift in the employment prospects of young geoscientists. The dominant trend has been into the broad field of environmental geology. A review of demand for people with skills in Earth observation (Gewin, V. 2004. Mapping opportunities. *Nature*, v. **427**, p. 376-377) shows that recent geopolitical and economic shifts have demonstrated their value in helping decision makers to decide. The prospects are patchy, however. The USA, beset by homeland security and with vast areas mapped at only a superficial level, has a thriving Earth observation jobs market, but Europe lags behind, because of better charting of its land. To a large extent dramatic improvements in spatial and spectral resolution of remotely sensed data in the last 5 years have matched technology to a big range of applications, hence the upturn. Many of the jobs are in governmental agencies, and are not directly related to geological skills. That is a shame, because Earth is less well mapped than the Moon and Mars. Yet, skills and ingenuity that you would learn in addressing purely geological challenges through remote sensing can easily be transferred to any other field.

- **ESA PORTAL**

View from overhead of the complex caldera (summit crater) at the summit of Olympus Mons on Mars, the highest volcano in our Solar System.

Olympus Mons has an average elevation of 22 km and the caldera has a depth of about 3 km. This is the first high-resolution colour image of the complete caldera of Olympus Mons.

Read more: [http://www.esa.int/export/SPECIALS/Mars\\_Express/SEM9BA1PGOD\\_0.html](http://www.esa.int/export/SPECIALS/Mars_Express/SEM9BA1PGOD_0.html)

- **IAPC**

Contents

*Geotectonics*

---

VOL. 38, NO. 1, 2004

Simultaneous English language translation of the journal is available from MAIK "Nauka / Interperiodica" (Russia).

*Geotectonics* ISSN 0016-8521.

---

Geodynamics of Eurasia: Plate Tectonics and Block Tectonics

Yu. G. Gatinsky and D. V. Rundquist p. 1 [abstract](#)

Cyclicity of Kinematic Inversions in Mobile Belts in the Light of Lunar–Terrestrial Interaction

Yu. A. Morozov p. 17 [abstract](#)

Correlation of Late Paleozoic Tectonic Events in Basins at the Southwestern Margin of the East European Craton and in Surrounding Structures

R. E. Aizberg, R. G. Garetskii, and T. A. Starchik p. 43 [abstract](#)

Temperature Field and a 3D Geothermal Model of the North Caspian Basin

M. D. Khutorskoi, M. P. Antipov, Yu. A. Volozh, and B. G. Polyak p. 53 [abstract](#)

Geodynamics and Paleogeography of the Northwestern Pacific Continental Margin in the Late Cretaceous

A. N. Sukhov, N. A. Bogdanov, and V. D. Chekhovich p. 61 [abstract](#)

Implications of Model Sm–Nd Age for the Earth's Geological History Interpretation

V. I. Vinogradov p. 72 [abstract](#)

---

Chronicle

Radim Gavrilovich Garetskii (On His 75th Birthday) p. 78

