

# GEOBRASIL

<http://www.geobrasil.net>



Fotos tiradas do site da Nasa

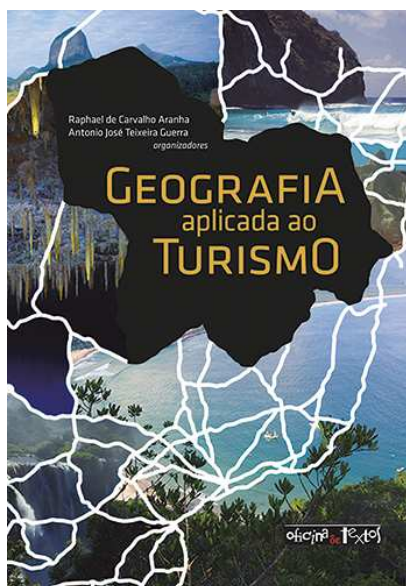
\*\*\*As pessoas interessadas em receber nossa newsletter via mail, podem escrever para [revistadegeologia@yahoo.com.br](mailto:revistadegeologia@yahoo.com.br) pedindo sua adesão.

**IMAGEM DA SEMANA**  
**CURSOS**  
**CONGRESSOS**  
**CONCURSOS**  
**LANÇAMENTO DE LIVRO**

## Geografia Aplicada ao Turismo

Raphael de Carvalho Aranha e Antonio José Teixeira Guerra (Organizadores)

O crescimento do turismo de negócios, esportivo e ecológico no Brasil amplia a demanda por profissionais qualificados e com sólida formação na área.



O conhecimento da Geografia é um diferencial para os turismólogos, pois o Brasil dispõe de uma diversidade de paisagens a beneficiar as atividades desses profissionais.

Nesse contexto, o livro *Geografia Aplicada ao Turismo* demonstra a aplicabilidade da Geografia no Turismo, capacitando turismólogos a aplicar adequadamente seus objetos de estudo em suas áreas de trabalho.

A obra apresenta uma abordagem ampla e integradora das ciências sociais e ambientais, numa perspectiva interdisciplinar, evidenciando a aplicabilidade da climatologia, geologia, geomorfologia, biogeografia, cartografia, geopolítica e cultura no Turismo, auxiliando esses profissionais a planejarem suas atividades turísticas, em escalas locais e regionais.

Repleto de ilustrações e exemplos, além de uma sistemática completa das principais questões e conceitos geográficos, *Geografia Aplicada ao Turismo* é imprescindível tanto para alunos de graduação como de pós-graduação na área e em áreas afins, bem como para outros profissionais e para o público em geral.

**R\$ 55,00 | ISBN: 978-85-7975-126-4 | 16 X 23 cm | 192 páginas**

<http://www.ofitexto.com.br/p/geografia-aplicada-ao-turismo.html>

**Organizadores.....**  
.....

**Raphael de Carvalho Aranha:** Mestrando em Geografia pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP), possui graduação em Geografia pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Atualmente, é professor da Faculdade de Tecnologia em Hotelaria, Gastronomia e Turismo de São Paulo (Hotec), em que leciona nos cursos de Turismo, Gestão Ambiental, Eventos e Recursos Humanos. Também é Guia de Turismo da Embratur (Rio de Janeiro/Brasil/América do Sul).

**Antonio José Teixeira Guerra:** Doutor em Geografia pela Universidade de Londres, com pós-doutorado em Erosão dos Solos pela Universidade de Oxford, é pesquisador do CNPq e professor titular do Departamento de Geografia da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ).

**ARTIGO DA SEMANA**

**NEWS METEORITICA DA SEMANA**

<http://www.galeriadometeorito.com/2013/12/materia-organica-encontrada-antiga-cratera.html#.U2KzifldXCs>

## **Materiais orgânicos foram encontrados em vidros formados por um antigo impacto de meteorito**



Substâncias como proteínas e celulose estavam preservadas há quase 1 milhão de anos

Os cientistas descobriram materiais orgânicos típicos dos pântanos terrestres presos dentro de vidros que foram criados por um impacto de meteorito há quase um milhão de anos. Os pequenos bolsões, com apenas micrômetros de diâmetro, contêm materiais tais como celulose e proteínas. Embora o vidro resultante do impacto tenha sido encontrado na Terra, os cientistas dizem que amostras semelhantes poderiam existir em outros planetas e satélites, permitindo que materiais orgânicos fossem transportados de um planeta para outro.

Matéria orgânica terrestre pode ter sido lançada para fora do planeta, e ter viajado através do espaço para semear outros corpos, sugerindo um possível método de viagem para a 'panspermia'. Esta teoria sugere ainda que a vida não se originou na Terra, mas que viajou até aqui, a partir de fragmentos originados em outras partes do Universo.

Vidro de impacto



Vidros de impactos da Cratera e Dawrin.

Créditos: K. Howard

[Clique na imagem para ampliar](#)

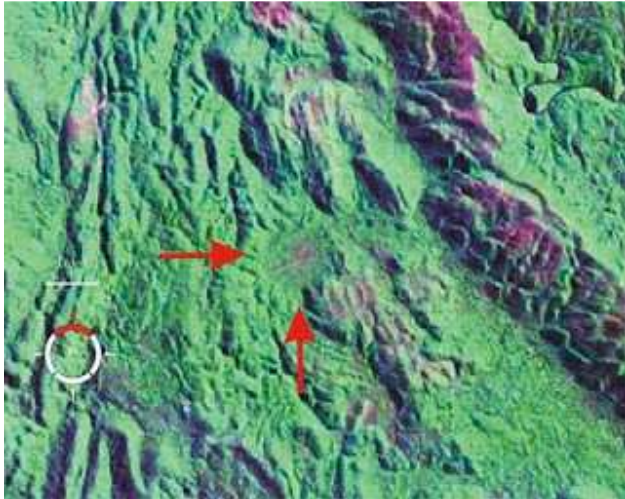
Há cerca de 800 mil anos, uma rocha de 30 a 50 metros caiu no oeste da Tasmânia, na Austrália. Um impacto como esse gera cerca de 1.700 °C, fundindo o material e criando pedaços esféricos de vidro. Esse impacto criou uma cratera de aproximadamente 1.2 quilômetros de largura, que é conhecida como Cratera de Darwin.

Na Tasmânia, a terra estava coberta por pântanos e florestas, oferecendo água suficiente para criar o vidro. Segundo os autores,

a quantidade de vidro na Cratera de Darwin é abundante se compararmos o tamanho da cratera de impacto. É possível encontrar vidro resultante desse impacto em uma área equivalente a 400 quilômetros quadrados ao redor da cratera. Na verdade, foi a quantidade de vidro encontrada naquela região que levou os cientistas a encontrarem a famosa cratera.

Várias formas de vidro são encontradas ao redor de uma cratera de impacto, e o que determina isso são as pedras que existem na região. A região da Cratera de Darwin é conhecida por conter muito quartzo, responsável por criar vidros da cor branca, assim como de outras diferentes tonalidades.

Uma surpresa orgânica



Cratera de Darwin, Tasmânia  
Créditos: NASA World Wind

Kieren Howard, da Universidade de Nova York, juntamente com sua equipe, não foram originalmente à procura de produtos orgânicos. Mas quando eles examinaram o vidro, eles encontraram evidências surpreendentes de quartzo cristalino.

"Eu fui à procura de cristais no vidro, apenas para descobrir as inclusões esféricas", disse Howard.

Dentro dos minúsculos bolsões de cristais, esferas de até 200 micrômetros de diâmetro continham materiais orgânicos, incluindo celulose, lignina, biopolímero alifáticos, e proteína.

Presos dentro dos vidros, os materiais orgânicos teriam sido impedidos de se decompor por oxidação. Amostras de Howard não mostraram sinais fossilizados, indicando que aqueles orgânicos poderiam durar tanto quanto o vidro em torno deles.

Matéria orgânica fossilizada (combustíveis fósseis) já haviam sido encontradas em rochas provenientes de impactos de meteoritos e em colisões experimentais, mas nunca foram encontrados materiais orgânicos tão bem preservados.

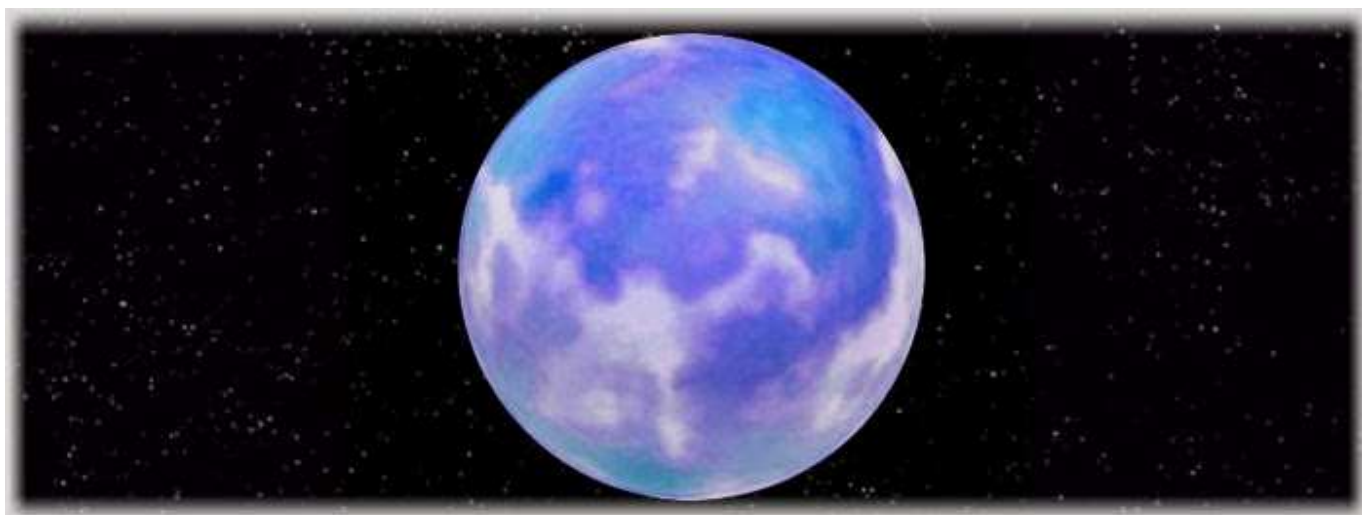
"As nossas análises mostraram que impactos podem preservar produtos orgânicos em uma quantidade abundante", disse Howard. "E esses produtos orgânicos são mais resistentes do que poderíamos imaginar... ao menos, em ambientes terrestres".

A pesquisa foi publicada na revista Nature Geoscience no dia 10 de novembro.

Fonte: Space / Dailygalaxy

Imagens: K. Howard

<http://www.galeriadometeorito.com/2013/12/mundos-de-aqua-sao-descobertos.html>  
**2 exoplanetas recém-descobertos possuem oceanos nunca antes vistos**



26/12/13 - Os "Mundos Aquáticos" surpreendem não só os cientistas...

"Estes planetas são diferentes de tudo que existe no nosso Sistema Solar. Eles têm oceanos infinitos", disse Lisa Kaltenegger, principal autora, ligada ao Instituto Max Planck de Astronomia e ao CfA. "Pode haver vida lá, mas será que poderia ser como a nossa, baseada na tecnologia? A vida nesses planetas seria debaixo d'água. Ainda assim, trata-se de belíssimos planetas azuis, que orbitam uma estrela laranja. Quem sabe, a vida pode nos surpreender para alcançar estágios tecnológicos".

Especulações à parte, esses dois "Mundos de Água" orbitam a estrela Kepler- 62. Este sistema de cinco planetas possui 2 deles na zona habitável. Modelos feitos por pesquisadores do Centro de Astrofísica de Harvard -Smithsonian (CfA) sugeriram que ambos os planetas são 'mundos aquáticos', e que suas superfícies seriam completamente cobertas por um oceano global, com nenhuma terra à vista.

Kepler -62 é uma estrela do tipo K, um pouco menor e mais fria do que o nosso Sol. Os dois mundos aquáticos, designados Kepler-62e e Kepler-62F, orbitam a estrela a cada 122 e 267 dias, respectivamente.

Eles foram encontrados pelo observatório Kepler da NASA, que detecta exoplanetas quando estes transitam ou cruzam na frente de suas estrelas hospedeiras. Ao medir um trânsito planetário, os astrônomos conseguem obter informações referentes ao tamanho do planeta em relação à sua estrela.



Ilustração mostra vários tipos de exoplanetas.  
Créditos: PHL / ESA / Hubble / NASA

Kepler-62e é 60% maior que a Terra, e Kepler-62F é cerca de 40% maior, fazendo com que eles sejam considerados 'Super-Terras'. "Eles são pequenos demais para conseguirmos medir suas massas, mas os astrônomos acreditam que eles sejam compostos por rocha e água, e com pouco material gasoso.

O mais quente deles, o Kepler-62e teria um pouco mais de nuvens do que a Terra, de acordo com modelos de computador. Já o

mais distante, Kepler-62f, teria o efeito estufa por conta da abundância de dióxido de carbono, que o aquece o suficiente para abrigar um oceano, caso contrário, ele poderia se tornar uma bola de neve coberta de gelo.

"Kepler-62e, provavelmente, tem um céu muito nublado, e é quente e úmido até as regiões polares. Kepler-62F seria mais frio, mas ainda assim, potencialmente favorável à vida", disse Dimitar Sasselov, astrônomo de Harvard e co-autor da pesquisa.

"A boa notícia é que os dois planetas apresentam cores distintas, fazendo com que a nossa busca por traços de vida em um futuro próximo seja mais fácil", acrescentou Dimitar.

Essa grande descoberta levanta a possibilidade intrigante de que algumas estrelas em nossa Galáxia podem abrigar dois planetas semelhantes à Terra (com oceanos e continentes), onde a vida tecnologicamente avançada (que conhecemos até agora) poderia se desenvolver.

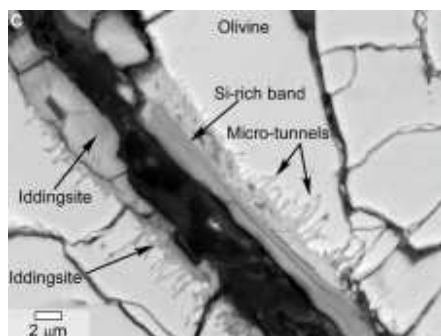
"Imagine olhar através de um telescópio e observar um outro planeta que tenha vida a apenas alguns milhões de quilômetros da Terra", disse Sasselov. "Eu não consigo imaginar uma motivação mais forte do que essa para termos uma sociedade que possa viajar pelo espaço".

A pesquisa de Kaltenegger e Sasselov foi aceita para publicação na revista *The Astrophysical Journal*.

Fonte: Dailygalaxy / CFA

<http://www.nasa.gov/jpl/mars/meteorite-20140227/#.U2AWiPldXCv>

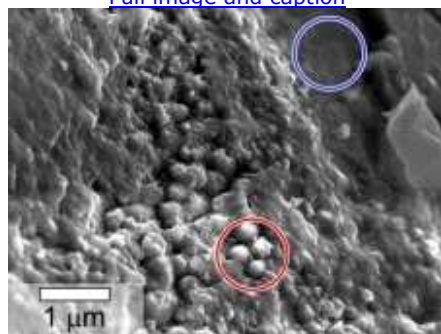
### **NASA Scientists Find Evidence of Water in Meteorite February 27, 2014**



This scanning electron microscope image of a polished thin section of a meteorite from Mars shows tunnels and curved microtunnels.

**Image Credit: NASA**

[Full image and caption](#)



This scanning electron microscope image shows spheroidal features embedded in a layer of iddingsite, a mineral formed by action of water, in a meteorite that came from Mars.

**Image Credit: NASA**

A team of scientists at NASA's Johnson Space Center in Houston and the Jet Propulsion Laboratory in Pasadena, Calif., has found evidence of past water movement throughout a Martian meteorite, reviving debate in the scientific community over life on Mars. In 1996, a group of scientists at Johnson led by David McKay, Everett Gibson and Kathie Thomas-Keprta published an article in *Science* announcing the discovery of biogenic evidence in the Allan Hills 84001 (ALH84001) meteorite. In this new study, Gibson and his colleagues focused on structures deep within a 30-pound (13.7-kilogram) Martian meteorite known as Yamato 000593 (Y000593). The team reports that newly discovered different structures and compositional features within the larger Yamato meteorite suggest biological processes might have been at work on Mars hundreds of millions of years ago. The team's findings have been published in the February issue of the journal *Astrobiology*. The lead author, Lauren White, is based at the Jet Propulsion Laboratory. Co-authors are Gibson, Thomas-Keprta, Simon Clemett and McKay, all based at Johnson. McKay, who led the team that studied the ALH84001 meteorite, died a year ago. "While robotic missions to Mars continue to shed light on the planet's history, the only samples from Mars available for study on Earth are Martian meteorites," said White. "On Earth, we can utilize multiple analytical techniques to take a more in-depth look into meteorites and shed light on the history of Mars. These samples offer clues to the past habitability of this planet. As more Martian meteorites are discovered, continued research focusing on these samples collectively will offer deeper insight into attributes which are indigenous to ancient Mars. Furthermore, as these meteorite studies are compared to present day robotic observations on Mars, the mysteries of the planet's seemingly wetter past will be revealed."

Analyses found that the rock was formed about 1.3 billion years ago from a lava flow on Mars. Around 12 million years ago, an impact occurred on Mars which ejected the meteorite from the surface of Mars. The meteorite traveled through space until it fell in Antarctica about 50,000 years ago.

The rock was found on the Yamato Glacier in Antarctica by the Japanese Antarctic Research Expedition in 2000. The meteorite was classified as a nakhlite, a subgroup of Martian meteorites. Martian meteoritic material is distinguished from other meteorites and materials from Earth and the moon by the composition of the oxygen atoms within the silicate minerals and trapped Martian atmospheric gases.

The team found two distinctive sets of features associated with Martian-derived clay. They found tunnel and micro-tunnel structures that thread their way throughout Yamato 000593. The observed micro-tunnels display curved, undulating shapes consistent with bio-alteration textures observed in terrestrial basaltic glasses, previously reported by researchers who study interactions of bacteria with basaltic materials on Earth.

The second set of features consists of nanometer- to-micrometer-sized spherules that are sandwiched between layers within the rock and are distinct from carbonate and the underlying silicate layer. Similar spherical features have been previously seen in the Martian meteorite Nakhla that fell in 1911 in Egypt. Composition measurements of the Y000593 spherules show that they are significantly enriched in carbon compared to the nearby surrounding iddingsite layers.

A striking observation is that these two sets of features in Y000593, recovered from Antarctica after about 50,000 years residence time, are similar to features found in Nakhla, an observed fall collected shortly after landing.

The authors note that they cannot exclude the possibility that the carbon-rich regions in both sets of features may be the product of abiotic mechanisms; however, textural and compositional similarities to features in terrestrial samples, which have been interpreted as biogenic, imply the intriguing possibility that the Martian features were formed by biotic activity.

"The unique features displayed within the Martian meteorite Yamato 000593 are evidence of aqueous alterations as seen in the clay minerals and the presence of carbonaceous matter associated with the clay phases which show that Mars has been a very active body in its past," said Gibson. "The planet is revealing the presence of an active water reservoir that may also have a significant carbon component."

"The nature and distribution of Martian carbon is one of the major goals of the Mars Exploration Program. Since we have found indigenous carbon in several Mars meteorites, we cannot overstate the importance of having Martian samples available to study in earth-based laboratories. Furthermore, the small sizes of the carbonaceous features within the Yamato 000593 meteorite present major challenges to any analyses attempted by remote techniques on Mars," Gibson added.

"This is no smoking gun," said JPL's White. "We can never eliminate the possibility of contamination in any meteorite. But these features are nonetheless interesting and show that further studies of these meteorites should continue."

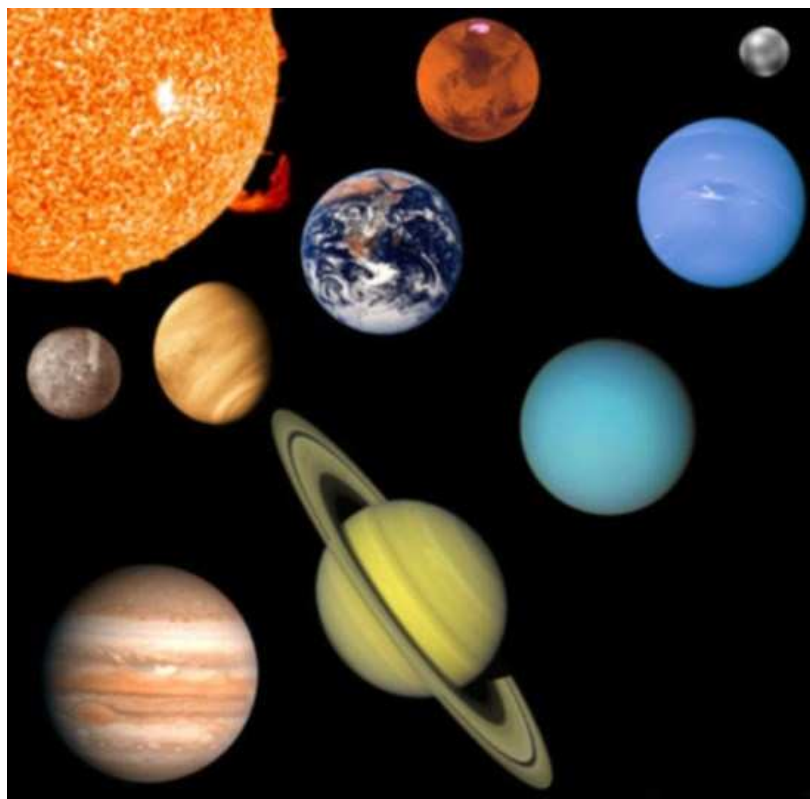
Guy Webster 818-354-6278

Jet Propulsion Laboratory, Pasadena, Calif.

[guy.webster@jpl.nasa.gov](mailto:guy.webster@jpl.nasa.gov)

<http://www.curioso.blog.br/post/teoria-helicoidal-funciona-sistema-solar-universo/>

Nova teoria helicoidal mostra como funciona o Sistema Solar em meio ao Universo



Esqueça o modelo heliocêntrico: o nosso sistema solar é, na verdade, um vórtice! O velho modelo newtoniano/copérnico heliocêntrico do sistema solar é uma teoria não comprovada. Um sujeito brilhante chamado Dr. Pallathadka Keshava Bhat veio com um modelo bem diferente ao analisar o nosso Sistema Solar.

Em primeiro lugar, o modelo heliocêntrico foi sempre apresentada (especialmente pela NASA) como um modelo de "frisbee". Neste diagrama, parece que a viagem do Sistema Solar é sempre para a esquerda. Quando a Terra também está viajando para a esquerda

(por meio ano) ele deve ir mais rápido do que o Sol. Em seguida, na segunda metade do ano, ele viaja em um relativo sentido oposto e por isso deve ir mais devagar do que o Sol. Então, depois de completar uma órbita inteira, ela deve aumentar a velocidade para ultrapassar o Sol em meio ano. E isso seria para todos os planetas. Assim como um frisbee, não existe uma velocidade constante em nenhum dos seus pontos.

Em segundo lugar, a maioria dos planetas são visíveis ao longo de todo o ano. Em um modelo de "flat", cada planeta se esconde atrás do Sol, pelo menos uma vez por ano. Entretanto, não é o que acontece.



A oposição está dividida em dois grupos: um grupo acha que o modelo helicoidal está errado, o outro grupo diz que há pouca ou nenhuma diferença com o modelo atual. Algo muito curioso.

O fato é, se o modelo helicoidal está correto e nosso Sistema Solar viaja em um vórtice, ele vai mudar a forma como pensamos. O modelo helicoidal parece ser muito mais certo do que o heliocêntrico, que, para a maioria, já é algo ultrapassado. Entretanto, ainda é necessário um pouco mais de pesquisas para se ter certeza como a Terra e seus companheiros cósmicos no Sistema Solar viajam pela Via Láctea.

<http://www.galeriadometeorito.com/2012/11/existencia-de-cinturao-de-asteroides.html#.U2EKGvIdXCc>

**Existência de cinturão de asteróides pode favorecer a vida**



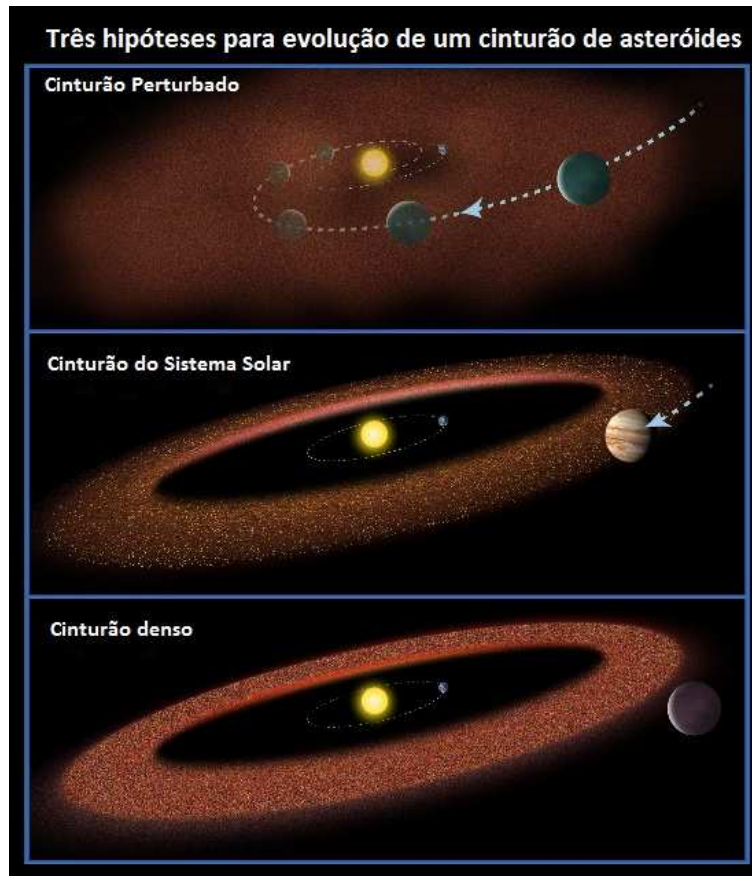
12/11/12 - Sistemas Solares com planetas que possam suportar a vida podem ser raros se dependerem da presença de cinturões de asteróides que tenha massa ideal, é o que diz um estudo realizado por Rebecca Martin, NASA/Universidade de Colorado em Boulder, e o astrônomo Mario Livio do Space Telescope Science Institute em Baltimore, Maryland.

Eles sugerem que o tamanho e a localização de um cinturão de asteróides, que foi moldado pela evolução do disco protoplanetário solar e pela influência gravitacional de um planeta gigante como Júpiter, pode determinar se a vida complexa irá evoluir em um planeta como a Terra.

Isto pode parecer surpreendente, porque asteróides são considerados "perigosos" devido ao seu potencial para colidir com planetas e até mesmo gerar as extinções em massa. Mas uma nova visão propõe que as colisões de asteróides com planetas podem fornecer um impulso para o nascimento e a evolução da vida complexa.

Asteróides podem ter entregue água e compostos orgânicos à Terra primitiva. Segundo a teoria do equilíbrio pontuado, impactos de asteróides ocasionais podem acelerar a taxa de evolução biológica por perturbar o ambiente de um planeta até o ponto onde as espécies são obrigadas a tentar novas estratégias de adaptação.

Os astrônomos basearam sua conclusão na análise de modelos teóricos e observações de arquivo de planetas extra-solares do tamanho de Júpiter e discos de detritos em torno de estrelas jovens. "Nosso estudo mostra que apenas uma pequena fração dos sistemas planetários observados até agora parecem ter planetas gigantes no local certo para produzir um cinturão de asteróides do tamanho apropriado, oferecendo o potencial para a vida em um planeta rochoso perto", disse Martin, o principal autor do estudo. "Nosso estudo sugere que o nosso sistema solar pode ser muito especial."



Martin e Livio sugerem que a localização de um cinturão de asteroides em relação a um planeta semelhante a Júpiter não é um acidente. O cinturão de asteroides no nosso Sistema Solar, está localizado entre Marte e Júpiter, e é uma região de milhões de rochas espaciais que ficam perto da "linha de gelo", que marca a fronteira de uma região fria, onde o material volátil, como gelo de água, encontra-se suficientemente longe do Sol para permanecer intacto. No momento em que os planetas gigantes do nosso Sistema Solar estavam se formando, a região um pouco além da linha de gelo continha uma mistura densa de gelo, rochas e metais que forneceram material suficiente para construir planetas gigantes, como Júpiter.

Quando Júpiter se formou além da linha de gelo, a sua poderosa gravidade impediu que o material próximo de sua órbita se aglutinasse e formasse um planeta. Em vez disso, a influência de Júpiter fez com que o material colidisse e se quebrasse. Estas rochas fragmentadas formaram o Cinturão de Asteróides ao redor do Sol.

"Para ter essas condições ideais você precisa de um planeta gigante como Júpiter, do lado de fora do cinturão de asteroides, e que migre um pouco, mas que não atravesse através do cinturão", explicou Livio. "Se um grande planeta como Júpiter migra através do cinturão, espalharia o material. Se, por outro lado, um grande planeta se afasta do cinturão por completo, também não é bom porque o cinturão de asteroides seria muito denso. Haveria tanto bombardeio de asteroides que a vida poderia nunca evoluir."

De fato, no início do Sistema Solar, o Cinturão de Asteróides provavelmente tinha material suficiente para fazer outra Terra, mas a presença de Júpiter e sua ligeira migração para o Sol, causou a dispersão do material. Hoje em dia, o Cinturão de Asteróides contém menos do que um por cento da sua massa inicial.

Usando o nosso Sistema Solar como um modelo, Martin e Livio propõem que cinturões de asteroides em outros sistemas solares sempre serão localizados aproximadamente na linha de gelo. Para testar a sua proposta, Martin e Livio criaram modelos de discos protoplanetários ao redor de estrelas jovens e calculou a localização da linha de gelo nos discos com base na massa da estrela central.

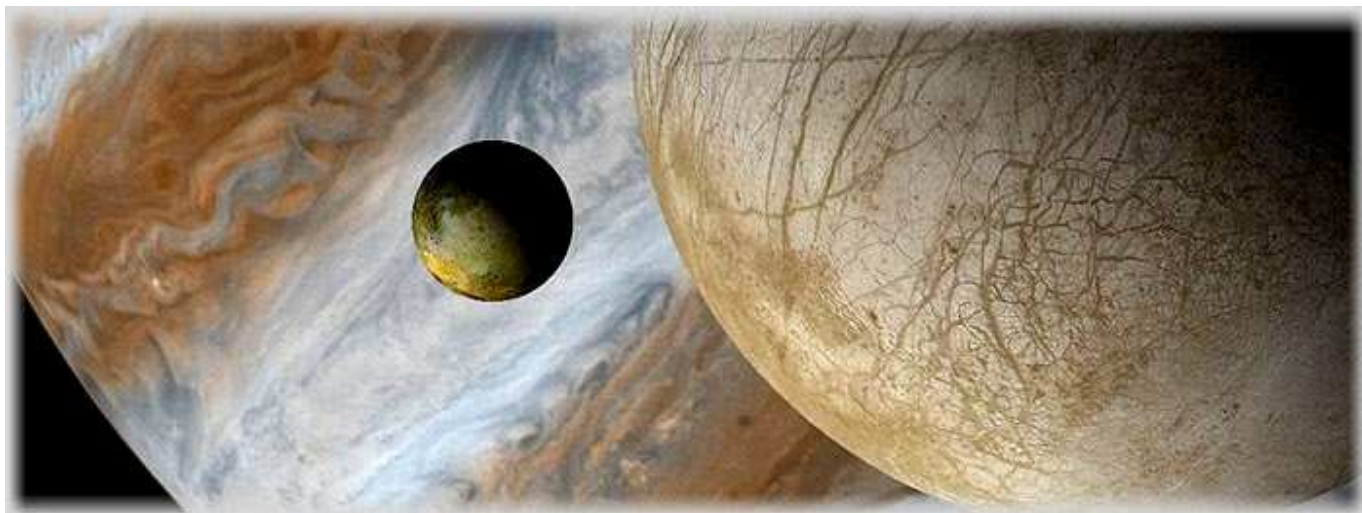
Eles verificaram imagens existentes e observações em infravermelho do Telescópio Espacial Spitzer da NASA. Cerca de 90 estrelas com "poeira quente", que poderia indicar a presença de algum tipo de cinturão de asteroides. A temperatura do cinturão foi consistente com a da linha de gelo. "A "poeira quente" cai à direita para nossas linhas de gelo, ou seja, as observações são consistentes com as nossas previsões", disse Martin.

A dupla então estudou as observações dos 520 planetas gigantes encontrados fora do nosso Sistema Solar. Aparentemente, menos de 4% dos sistemas observados podem realmente abrigar um cinturão de asteroides compacto.

"Com base nesse cenário, devemos concentrar nossos esforços para procurar vida complexa em sistemas que tenham um planeta gigante fora da linha de gelo", disse Livio.

Fonte: NASA/ESA

<http://www.galeriadometeorito.com/2013/12/panspermia-vida-terrestre-pode-ter-viajado-para-luas-de-jupiter.html#.U2EHLPldXCs>  
**A vida terrestre pode ter ido parar nas luas de Saturno e de Júpiter, diz estudo**

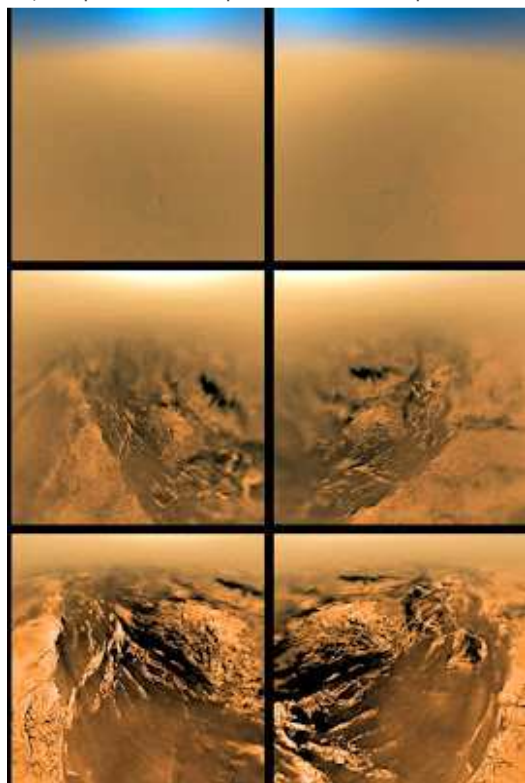


11/12/13 - Se um dia encontrarmos vida em outro lugar do Sistema Solar, ela poderia ser descendente da vida da Terra, afirmam os especialistas

Segundo pesquisadores, a vida na Terra ou em Marte (caso ela existiu) pode ter viajado para as luas de Júpiter, ou de Saturno, em pedaços de rochas que se desprenderam de seus planetas, e sugerem que se os cientistas encontrarem vida naquelas luas, haverá uma grande possibilidade de que ela tenha origem terrestre.

A idéia de que a vida pode se espalhar pelo espaço é conhecida como panspermia. Uma classe da panspermia é a lithopanspermia (que sugere que a vida pode viajar em rochas ejetadas da superfície de planetas ou satélites). Se esses meteoróides conseguirem "encapsular" organismos suficientes, eles poderiam semear vida em outros planetas ou luas.

Embora improvável, a teoria é possível. Como exemplo, mais de 100 meteoritos provenientes de Marte foram encontrados na Terra, desprendidos do planeta vermelho por conta de impactos.



Compilação de imagens da sonda Huygens mostra Titã, satélite natural de Saturno.

Créditos: ESA / NASA / JPL

Clique na imagem para ampliar

Alguns pesquisadores chegaram a sugerir que a vida na Terra pode ter sido originalmente semeada por meteoritos marcianos. Parte da pesquisa teve a missão de investigar se o planeta vermelho pôde, em algum momento, abrigar vida, e se ela poderia existir ainda hoje por lá, com base em conclusões de que Marte pode ter sido significativamente mais hospitaleiro para a vida do que é agora, e que refúgios para a vida poderiam estar ocultos sob sua superfície.

Pesquisadores acreditavam que o meteorito marciano Allan Hills 84001 ( ALH84001 ), tinha evidências de vida microbiana, entretanto, a pesquisa revelou posteriormente que os itens deste meteorito, potencialmente sugestivos de vida, teriam na verdade sido gerados de forma inorgânica.

Simulações de computador também sugeriram que muita matéria terrestre foi ejetada por impactos cósmicos, e que essa matéria, poderia ter escapado da força da gravidade da Terra, e ter caído na superfície lunar. Isso teria acontecido durante bilhões de anos, e ter acumulado cerca de 20 toneladas de fragmentos e poeira terrestre na superfície do nosso satélite natural. Se for verdade, a Lua pode conter fósseis de alguns dos primeiros tipos de vida microbiana da Terra.

A descoberta de organismos na Terra que podem sobreviver em ambientes extremos, despertou interesse sobre as luas do Sistema Solar, como a Europa, de Júpiter, ou Titã, de Saturno. Poderiam esses satélites abrigar vida?

Rachel Worth, principal autora do estudo e astrofísica da Universidade Estadual da Pensilvânia, analisou várias rochas viajantes juntamente com outros pesquisadores, e fizeram simulações de mais de 100.000 fragmentos individuais. A maioria desses fragmentos acabaram reentrando na atmosfera de seus planetas de origem. Um grande número de rochas foram engolidas pelo Sol, ou deixaram o Sistema Solar para sempre. Além disso, grande parte desses fragmentos acabaram atingindo planetas que estavam entre o planeta de origem e o Sol. Fragmentos que se desprendem da Terra, acabam parando em Vênus e Mercúrio; já os fragmentos marcianos tendem a encontrar com a Terra, além de Vênus e Mercúrio, e somente uma pequena fração dos meteoróides atingiram planetas em órbitas exteriores. Como exemplo, é mais provável que um meteoróide marciano caia na Terra do que em Júpiter.



Meteorito marciano ALH84001, foi encontrado em 1984, na Antártica, e tem cerca de 4 bilhões de anos.

Acredita-se que ele tenha caído na Terra há cerca de 13 mil anos. Créditos: NASA

Os pesquisadores calcularam que, ao longo de 3,5 bilhões de anos (aproximadamente o mesmo tempo que se acredita que a Terra possui vida), cerca de 200 milhões de meteoróides, grandes o suficiente para proteger a vida do rigoroso clima espacial, foram ejetados da Terra. Também foi estimado que cerca de 800 milhões de rochas foram expulsas de Marte durante o mesmo período. Mais rochas tendem a escapar de Marte, pois a sua gravidade é cerca de 1/3 da que temos na Terra.

Pesquisas anteriores sugeriram que rochas de tamanho médio, que teriam sido ejetadas após grandes impactos, poderiam proteger organismos contra os perigos do espaço exterior por até 10 milhões de anos.

Os cientistas calcularam que cerca de 83.000 fragmentos terrestres e 320.000 marcianos poderiam ter atingido Júpiter depois de viajar 10 milhões de anos ou menos. Além disso, cerca de 14 mil fragmentos terrestres e 20 mil marcianos podem ter caído em Saturno durante o mesmo período.

Uma vez que as luas se encontram próximas de seus planetas, os pesquisadores calcularam que Titã e Enceladus, luas de Saturno, assim como Io, Europa, Ganimedes e Calisto, luas de Júpiter, cada uma deve ter recebido cerca de 10 fragmentos terrestres e marcianos durante esse período.

Estes resultados sugerem que a possibilidade de transferência da vida do interior do Sistema Solar para as luas exteriores não pode ser descartada. "Caso encontremos vida em Europa ou em outras luas do Sistema Solar, os cientistas terão que distinguir se a vida tem ou não relação com a da Terra", disse Rachel. Os pesquisadores advertem que não estão dizendo "que a vida viajou para uma destas luas, mas sim que isso poderia ter acontecido", disse Rachel.

Os cientistas acrescentaram que rochas que são ejetadas e retornam para seu planeta de origem poderiam ser responsáveis por uma nova propagação de vida em um mundo que teria sido parcial ou totalmente esterilizado após um grande impacto. Isso pode ajudar a explicar como a vida na Terra sobreviveu após a era conhecida como "Intenso Bombardeio Tardio", que ocorreu há cerca de 4.1 a 3.8 milhões de anos atrás.

Rachel Worth e seus colegas Steinn Sigurdsson e Christopher House detalharam suas descobertas na edição on-line da revista *Astrobiology*, do último dia 06 de Dezembro.

Fonte: Space / Astrobiology Magazine

Imagens: Celestia / ESA / NASA / JPL

<http://www.curioso.blog.br/post/asteroide-teria-eliminado-dinossauros-terra-lancado-vida-marte-venus-planetar/>

Asteróide que teria eliminado os dinossauros da Terra pode ter lançado vida em Marte, Vênus e outros planetas



A força deste enorme impacto que ocorreu há 66 milhões de anos teria esse poder?

Segundo cientistas americanos, sim. Eles acreditam que o asteroide Chicxulub, que colidiu com a Terra e, teoricamente, destruiu os dinossauros, pode ter catapultado a vida da Terra, dispersando microrganismos para todo o Sistema Solar, alcançado até as luas de Júpiter.

O asteroide Chicxulub teria lançado ao espaço milhões de rochas. Isso pode ter "semeado" o sistema solar com esporos de bactérias e fungos altamente resistentes.

O novo estudo calculou o número de rochas grandes que a Terra possui que poderiam ser jogadas ao espaço em caso de colisões como esta. Eles estimam que cerca de 26 milhões de pedaços de rochas caíram em Vênus. Em Marte, mais de 360 mil.

Rachel Worth, da Penn State University, disse: "Nós achamos que o impacto foi capaz de jogar vida para fora da Terra, alcançado Marte e outros planetas próximos".

Ela prossegue: "Eu ficaria surpresa se a vida não tivesse alcançado Marte. Parece razoável que, em algum momento, alguns organismos da Terra fizeram essa viagem. Ainda é possível que alguns organismos possam estar nadando em oceanos de Europa, por exemplo".

Os astrônomos que estudam a panspermia cósmica – teoria que afirma que os organismos pegaram carona em asteroides do Sistema Solar e caíram na Terra, povoando nosso planeta – fizeram simulações em computadores sobre essa viagem interplanetária.

As rochas têm que ter um mínimo de três metros de diâmetro para conseguir proteger os esporos de serem destruídos da radiação solar durante a viagem.

O asteroide Chicxulub, teoricamente responsável pela morte dos dinossauros, caiu no México há mais de 66 milhões de anos. O impacto desencadeou enormes erupções vulcânicas e incêndios em florestas de todo o planeta, sufocando o planeta com fumaça e poeira.

[Jornal Ciência]

<http://www.galeriadometeorito.com/2013/10/impactos-catastroficos-possibilitaram.html#.U2EIavldXCs>

**Impactos catastróficos possibilitaram a vida na Terra**



**30/10/13 - De acordo com novos estudos, grandes impactos (como aquele responsável pela extinção dos dinossauros), podem ter criado o ambiente certo para o desenvolvimento da vida**

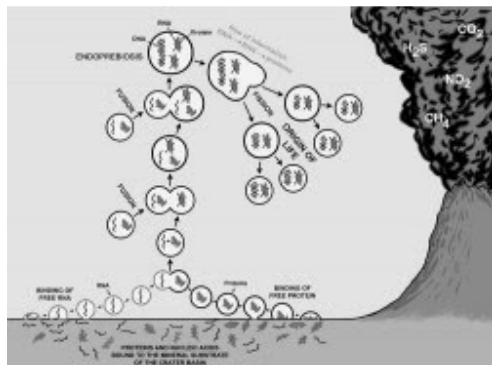
Como pôde a vida na Terra ter se originado desenvolvendo células a partir de compostos orgânicos? Impactos enormes de cometas e meteoritos (assim como aquele que pôs o fim ao reinado dos dinossauros há 65 milhões de anos) podem ter contribuído com a vida na Terra. Na verdade, antigas crateras de impacto podem ser precisamente onde a vida foi capaz de desenvolver em uma Terra primordial e hostil.

Esta é a hipótese proposta por Sankar Chatterjee, Professor de Geociências e curador de paleontologia no Museu do Texas Tech University.

"Isso é maior do que encontrar qualquer dinossauro. Isto é o que todos procuram, o "Santo Graal" da ciência ", disse Chatterjee. Nosso planeta não foi sempre um "mar de rosas" amigável para a vida... muito pelo contrário, no início de sua história, a Terra não era nada hospitaleira para a vida como a conhecemos.

"Quando a Terra se formou há cerca de 4,5 bilhões de anos, era um planeta estéril, inóspito para organismos vivos", disse Chatterjee. "Era um caldeirão fervente de vulcões em erupção, com intensos impactos de meteoritos e gases nocivos. Um bilhão de anos mais tarde, foi um plácido planeta oceânico repleto de vida microbiana (os ancestrais para todos os seres vivos)".

Mas fica uma dúvida: como ocorreu essa transição? Essa é a grande questão da paleontologia, e Chatterjee acredita que ele pode ter encontrado a resposta deitado dentro de uma das crateras mais antigas e maiores do mundo.



Como os compostos orgânicos em crateras eram encapsulados e formavam as primeiras células (Chatterjee)

Depois de estudar os ambientes das mais antigas rochas e fósseis na Groenlândia, Austrália e África do Sul, Chatterjee disse que estes poderiam ser restos de antigas crateras e podem ser inclusive os locais de origem da vida, em ambientes profundos, escuros e quentes, semelhante ao que é encontrado perto de fontes hidrotermais nos oceanos de hoje.

Meteoritos maiores que criaram bacias de impacto com cerca de 350 quilômetros de diâmetro, inadvertidamente, tornaram-se os locais perfeitos, de acordo com Chatterjee. Estes meteoritos também perfuraram a crosta terrestre, criando aberturas vulcânicas geotérmicas. Eles também trouxeram os blocos básicos da vida para essas enormes crateras.

Além de novos compostos orgânicos, e no caso dos cometas, quantidades consideráveis de água, corpos que vieram parar aqui na Terra também podem ter trazido os lipídios necessários para ajudar a proteger o RNA e permitir-lhes desenvolver ainda mais. "Moléculas de RNA são muito instáveis. Em ambientes de ventilação, elas se decompõem rapidamente. Alguns catalisadores, tais como proteínas simples, foram necessários para o RNA primitivos se replicar e metabolizar", disse Chatterjee. "Os meteoritos trouxeram esses materiais graxos e lipídicos para a Terra primitiva."

Com base em pesquisas na Austrália, pelo professor da Universidade da Califórnia David Deamer, os ingredientes para todas as importantes membranas celulares foram entregues à Terra via meteoritos, e existiram em crateras cheias de água.

"Este material graxo lipídico se encontrava na superfície da água de crateras de impacto, mas eram movidos para a parte inferior por correntes de convecção", sugere Chatterjee. "Em algum momento neste processo ao longo de milhões de anos, esta membrana gordurosa poderia ter encapsulado RNA e proteínas juntos, como uma bolha de sabão. As moléculas de RNA e de proteínas começaram a interagir e se comunicar.

Eventualmente, o RNA deu lugar ao DNA, um composto muito mais estável, e com o desenvolvimento do código genético, as primeiras células se dividiram".

E o resto, como dizem, está contido na história (estudando um pouco de biologia, química e paleontologia... a com uma porção de astrofísica, podemos entender a continuação disso).

Chatterjee reconhece que serão necessários mais experimentos para ajudar a apoiar ou refutar esta hipótese. Ele apresenta seus resultados hoje, (30 de Outubro), durante o 125º Aniversário da Reunião Anual da Sociedade Geológica da América, em Denver, Colorado.

Fonte: Texas Tech News Article / Universe Today

## ÍNDICE DE NOTÍCIAS JORNAL DA CIÊNCIA

### Edição 4942

1. [Site da SBPC ganha versão em inglês e espanhol](#)

A iniciativa reflete a importância cada vez maior do intercâmbio internacional

2. [Prorrogadas as inscrições para o Prêmio SBPC Goiás de Popularização da Ciência 2014](#)

O prazo foi estendido até o dia 15 de maio

3. [Ministro participa da 14ª Conferência Anpei de Inovação Tecnológica](#)

Campolina reafirmou a necessidade que haja uma ponte entre as comunidades científica, acadêmica e empresarial e o governo em um trabalho conjunto para o desenvolvimento nacional

4. [Falhas do Ciência sem Fronteiras são custo do aprendizado, diz ministro](#)

Entrevista do ministro de CT&I Clelio Campolina publicada na Folha de São Paulo

5. [PEC 290 segue para tramitação no Senado Federal](#)

A proposta altera dispositivos constitucionais para melhorar a articulação entre o Estado e as instituições de pesquisa públicas e privadas

↳ [6. Rollemberg celebra 41 anos da Embrapa e critica governo do Distrito Federal](#)

Governador Agnelo Queiroz pretende desapropriar a área da Embrapa Cerrados para construir ali um conjunto habitacional

↳ [7. Projeto aposta em P&D para consolidar setor farmacêutico](#)

Medida estimulará os ciclos de estudos e inovação em medicamentos e fármacos, o que poderá reduzir a dependência do Brasil para multinacionais no setor

↳ [8. Pesquisa mostra que a ciência brasileira é dominada por homens](#)

Entre os cientistas com até 40 anos, são seis homens para cada mulher no nível mais alto do CNPq, segundo estudo de gênero

↳ [9. ONS sugere corte de 4% a 6% na carga de energia](#)

De acordo com o órgão, isso seria capaz de elevar em oito a dez pontos percentuais o nível dos reservatórios ao término do período seco

↳ [10. Reitor expõe crise e diz que fundo de R\\$ 2,3 bi da USP acabaria em 2 anos](#)

Em carta à comunidade acadêmica, nova administração revela gravidade nas contas; se gastos continuassem no ritmo da gestão de Rodas, Comissão de Orçamento previa fim de 'poupança' em 1 ano

↳ [11. Embrapa Cerrados](#)

Artigo de Frederico Flósculo Pinheiro Barreto para o Jornal da Ciência

↳ [12. Que neutralidade?](#)

Artigo de Pedro Doria publicado em O Globo

↳ [13. Pioneiros do Direito Espacial](#)

Artigo de José Monserrat Filho para o Jornal da Ciência

↳ [14. Envelhecimento no campo](#)

Em artigo no O Estado de S.Paulo, Xico Graziano afirma que nas novas regiões agropecuárias do Brasil central impera o mundo da moderna tecnologia

↳ [15. Ainda há chance de um gol de placa para o tatu-bola e a Caatinga](#)

Pela conservação do mascote da Copa do Mundo e de seu habitat, pesquisadores propõem desafio à Fifa e ao governo brasileiro: mil hectares de Caatinga protegidos para cada gol marcado na competição

↳ [16. Unidade do JBS tem suspeita de vaca louca](#)

Animal quase foi abatido para o consumo por frigorífico, que teve de sacrificar 50 bovinos em fazenda no sudoeste mato-grossense

↳ [17. Comissão da Zona Franca do Semiárido Nordestino pode ser instalada nesta terça](#)

O texto prevê que a zona terá características de área de livre comércio, para exportação e importação, com incentivos fiscais pelo prazo de 30 anos

↳ [18. Reunião em Brasília debate aspectos ambientais do Tratado da Antártica](#)

MCTI deve lançar o plano de ação para pesquisas brasileiras no continente gelado

↳ [19. Comissão aprova incentivo fiscal para produtos sustentáveis](#)

Proposta reduz as alíquotas de dois tributos para as empresas que diminuam a emissão de gases de efeito estufa em seus processos de produção

↳ [20. Marco Civil da Internet: o que a saúde tem a ver com isso?](#)

O Marco é considerado um grande avanço nas discussões sobre a regulação do uso da internet no mundo

↳ [21. Brasil se prepara para as olimpíadas de astronomia no exterior](#)

O treinamento de estudantes vai acontecer na cidade de Passa Quatro, sul de Minas Gerais

↳ [22. Divulgado edital para apresentação de projetos Minter/Dinter](#)

Projetos podem ser inscritos de 19 de maio a 20 de junho

↳ [23. Parceria oferece recursos para pesquisas em bioinformática](#)

Objetivo é impulsionar pesquisas na área de bioinformática e biologia computacional

↳ [24. Inmetro lança site de inovação para se aproximar do setor produtivo](#)

O espaço mostra as linhas de pesquisa desenvolvidas nos laboratórios do instituto

↳ [25. Especialistas defendem ensino de cultura negra e indígena nas universidades](#)

Em programa de TV, especialistas afirmam que é preciso mudar a formação dos professores

↳ [26. Gerson Valença Pinto é o novo presidente da Anpei](#)

O eleito assume para um mandato de dois anos

↳ [27. Escolas têm até maio para se inscreverem em Prêmio ANA 2014](#)

Na região Norte, somente Acre, Pará e Roraima tiveram projetos selecionados

↳ [28. MPs fiscalizam escolas públicas e cobram soluções do Poder Público](#)

No Rio, a visita teve a presença do procurador-geral da República, Rodrigo Janot

↳ [29. Ministro inaugura em Natal Parque Poliesportivo da URRN](#)

A UFRN também será beneficiada de forma imaterial, pois a reestruturação do Parque envolverá alunos e professores em atividades de ensino, pesquisa e extensão

↳ [30. Ciência Hoje On-line: Corais brancos](#)

Branqueamento de corais no litoral do Rio de Janeiro preocupa a comunidade científica. Até o momento, estima-se que aproximadamente 15% dos corais afetados na região tenham morrido

#### **Edição 4941**

↳ [1. Publicada a edição 757 do Jornal da Ciência](#)

A publicação com notícias sobre política de CT&I já está disponível para download

↳ [2. Dilma incentiva formandos do Pronatec a buscar outros cursos](#)

Ela afirmou que o Brasil está aprendendo a fazer ensino técnico e profissionalizante, de uma forma que atenda a "toda a demanda dos jovens"

↳ [3. Comissão aprova direito de universitários aproveitarem disciplinas no caso de transferência](#)

Pelo texto, a disciplina que não tiver correspondência para aproveitamento servirá como créditos em atividade complementar

↳ [4. Brasil tem 30% de suas escolas sem abastecimento de água](#)

Cerca de 60% das 151 mil unidades de ensino na rede pública não tem internet. Mais de 6 mil funcionam sem sequer luz elétrica. Levantamento do movimento Todos Pela Educação mostra que apenas 4% das escolas brasileiras têm a infraestrutura adequada

↳ [5. Projeto incentiva educação para além dos muros das escolas](#)

Às vésperas da Copa do Mundo, grupo de entidades mobiliza cidades no movimento 'Mundial da Educação'

↳ [6. Mãe e filha lutam pelo ensino itinerante](#)

Cineasta criou blog sobre legislação para quem precisa viajar e estudar

↳ [7. 'A TV não faz mal para as crianças', diz pesquisador](#)

Ganhador da medalha John Bates Clark, o professor da Universidade de Chicago Matthew Gentzkow diz que a televisão traz benefícios ao desenvolvimento infantil

↳ [8. Comissão de Educação analisa projeto que cria programa de combate ao 'bullying'](#)

Programa poderá fundamentar as ações do Ministério da Educação e das secretarias estaduais e municipais de Educação

↳ [9. Abatimento anual com educação no IR equivale a uma mensalidade escolar](#)

Índice usado para reajustar as cobranças das escolas acumula alta de 335% desde 1996, ante correção de 90% no valor da dedução

↳ [10. Manifestantes protestam contra experiências com animais](#)

Grupo com quase 200 pessoas está em frente ao laboratório Tecam. Polícia monta esquema de segurança para impedir invasão em São Roque

↳ [11. Seminário na Câmara discute educação no sistema prisional](#)

Encontro terá a presença de representantes dos ministérios da Educação e da Justiça; e dos governos de Pernambuco, Rio de Janeiro, Maranhão, Mato Grosso e Distrito Federal

↳ [12. Dilma: Marco Civil da Internet foi saudado como exemplo para o mundo](#)

Segundo ela, o Brasil tem agora um instrumento efetivo para garantir a liberdade de expressão, o respeito à privacidade das pessoas e das empresas e aos direitos humanos na internet

↳ [13. Sociedade quer participar da regulamentação do Marco Civil da Internet](#)

Regras devem ser criadas para detalhar a aplicação de determinados pontos da legislação geral

↳ [14. Governança da internet preza pela liberdade na rede](#)

O documento traz sugestões para auxiliar na transição da governança da rede, hoje concentrada nos Estados Unidos, para uma organização global multissetorial

↳ [15. Tecendo a rede de aprendizagem](#)

Artigo de David Cavallo publicado no O Estado de S.Paulo

↳ [16. A relação e os limites do mercado com a internet](#)

Artigo de Luiz de Assis e Luis Al-Contar publicado no Valor Econômico

↳ [17. O golpe militar de 1964 e a interrupção do I Plano Nacional de Educação - a UnB e a contribuição de Anísio Teixeira](#)

Artigo de Remi Castioni e João Augusto de Lima

↳ [18. Comissão mista debaterá novo relatório da ONU sobre mudanças climáticas](#)

Divulgado em 31 de março, o documento está sendo considerado como a avaliação mais completa já feita sobre o impacto das mudanças climáticas no planeta

#### ↳ [19. Funai deverá opinar sobre geração de créditos de carbono em terras indígenas](#)

Após votação na Comissão de Meio Ambiente, Defesa do Consumidor e Fiscalização e Controle, a matéria segue para decisão terminativa na Comissão de Assuntos Econômicos

#### ↳ [20. Secretaria lançará medidas para registrar indígenas e crianças](#)

Medidas vão buscar chegar às pessoas que não têm o chamado Registro Civil de Nascimento e o Registro Administrativo de Nascimento Indígena

#### ↳ [21. ABC prepara Reunião Magna 2014 no Rio](#)

Com o título "Da ciência básica à tecnologia e inovação nas empresas", a reunião será realizada no período de 06 a 07 de maio

#### ↳ [22. Brasília sedia 37ª Reunião Consultiva do Tratado da Antártica](#)

É a segunda vez que o Brasil sedia esta reunião consultiva anual, foro primário usado pelos representantes das partes do Tratado da Antártica para a troca de informações

#### ↳ [23. Fechados há mais de uma década, museus sofrem com abandono](#)

Dois museus na Bahia se tornaram ícones do abandono, mas têm promessas de investimentos para restaurar seus prédios e acervos

#### ↳ [24. Fiocruz desenvolve drogas alternativas e vacina contra a malária](#)

Ainda não há, porém, perspectiva de quando a vacina ou as novas substâncias estarão disponíveis

#### ↳ [25. Cientistas da USP criam versão transgênica do parasita da malária](#)

Em um estudo anterior publicado no Journal of Cell Biology, a equipe da USP já havia desvendado como o parasita consegue sobreviver no interior das hemácias

#### ↳ [26. RoboCup inscreve para trabalho voluntário até 5 de maio na Paraíba](#)

Para instituição, a RoboCup é um evento de tecnologia reconhecido mundialmente por sua importância e que por esta razão é necessária a participação de voluntários

#### ↳ [27. Insa comemora 10 anos com inauguração de regional da FAO/ONU](#)

O escritório funcionará na sede do instituto em Campina Grande (PB) e apoiará projetos para fortalecer a agricultura familiar, entre outras ações

#### ↳ [28. Investigação aponta invasão da costa do Rio por coral assassino](#)

De acordo com o Ministério Público Federal, a espécie já teria contaminado todo o litoral

#### ↳ [29. Ciência Hoje On-line: O sucesso de uma exposição](#)

O Museu Americano de História Natural, em Nova York, inaugura importante mostra sobre os pterossauros, primeiros vertebrados a desenvolver voo ativo. Os bastidores do evento estão na coluna de abril de Alexander Kellner

## **AMBIENTE BRASIL**

### **Erosão é mais perigosa às cidades costeiras do que a elevação do mar, diz estudo**

Solo está cedendo dez vezes mais rápido do que o aumento no nível da água em alguns países, como o Japão, sugere pesquisa.

### **Destroços achados no AP são de foguete lançado da Guiana Francesa**

Material escapou do foguete Ariane 5, lançado em março deste ano. Polícia do AP investigava se destroços eram de avião usado pelo tráfico.

### **'Atlântida' entre Reino Unido e Europa sumiu sob o mar após tsunami de 5 m**

Doggerland, que um dia conectou a Grã-Bretanha à Europa continental, desapareceu após ser atingida por onda causada por deslizamento de terra debaixo d'água.

### **Pentágono procura alternativas ao uso de tecnologia russa em seus foguetes**

As sanções dos EUA contra Rússia, que poderiam ser ampliadas caso o presidente russo, Vladimir Putin, ordenasse uma intervenção no leste da Ucrânia, levaram ao Congresso a perguntar sobre as possibilidades dos foguetes serem afetadas.

### **Cientistas criam vulcão em laboratório para estudar raios em cinzas**

Objetivo é avaliar riscos de fumaça de erupções para aviões.

### **ANA reduz limite de captação do Sistema Cantareira**

Os reservatórios são responsáveis pelo abastecimento de cerca de 9 milhões de pessoas na Grande São Paulo, além de liberar água para as bacias dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí, no interior do estado.

### **Sobe para sete número de mortos em deslizamento no México**

O deslizamento em Huehuetlán, localizada a 165 quilômetros da capital mexicana, foi registrado em uma zona de difícil acesso conhecida como "Barranca San Baltazar", atingida por fortes chuvas.

### **Greenpeace bloqueia petroleiro russo na Holanda: 30 ativistas detidos**

ONG tentou impedir atracação de navio com óleo retirado do Ártico. Capitão preso é o mesmo que foi detido em setembro passado, na Rússia.

### **Regata ecológica recolhe 363 kg de lixo na Baía de Guanabara, no Rio**

Para o comandante da Escola Naval, contra-almirante Marcelo Francisco Campos, o principal objetivo da regata é promover o contato dos jovens com o mar.

### **Deslizamento em mina ilegal deixa ao menos 30 desaparecidos na Colômbia**

O deslizamento foi causado por uma explosão e ocorreu na noite de quarta-feira (30).

### **Quase metade das cidades falha na prevenção de desastres**

Levantamento do IBGE mostra que 48% dos municípios não possuem instrumentos de planejamento e gestão de risco de desastres, como enchentes e deslizamentos.

### **Arábia Saudita tem mais 26 casos da síndrome Mers**

Número total de casos confirmados na Arábia Saudita chega a 371. Equipe da OMS está no país para controlar a infecção.

### **Implante cerebral para restaurar memória é desenvolvido pelos EUA**

Pesquisa poderá ajudar milhões de pessoas com Mal de Alzheimer. Soldados com lesões cerebrais graves também poderão se beneficiar.

### **Produtos naturais auxiliam no tratamento de doenças inflamatórias intestinais**

Em experimentos com ratos, pesquisadores da Unesp de Botucatu verificam efeito benéfico do jatobá-do-cerrado e da taboa.

### **IBGE: enchentes deixaram 1,4 milhão de desabrigados entre 2008 e 2012**

As enchentes atingiram entre 2008 e 2012 cerca de 1.543 municípios, o equivalente a 27,7% das cidades do país.

### **Cientistas descobrem que planeta distante gira a 90 mil km/h**

'Beta Pictoris b' fica fora do Sistema Solar; lá, os dias duram apenas 8 horas. Velocidade é maior do que a de qualquer planeta que orbita ao redor do Sol.

### **Andar de Novo: primeiros pacientes já testam exoesqueleto**

O grupo liderado por Miguel Nicolelis, e que envolve mais de 100 cientistas em dois continentes, pretende desenvolver um exoesqueleto robótico que possibilite um paraplégico a dar o pontapé inicial da Copa do Mundo de Futebol em 2014 diante de 70 mil pessoas e outros quase 3 bilhões de telespectadores.

### **Ineficiência de antibióticos pode piorar saúde mundial, alerta OMS**

Resistência a medicamentos por mau uso já é realidade no planeta. Relatório foi divulgado pela Organização Mundial de Saúde nesta quarta-feira (30).

### **Equipe vai 'desbravar' continente de plástico do Atlântico Norte**

Lixo acumulado formou ilha apelidada de 'sétimo continente' por cientistas. Expedição deve partir em maio deste ano e conta com apoio de instituições.

### **Foguete com satélite do Cazaquistão decola de base da Guiana Francesa**

Veículo Vega foi lançado na noite desta terça-feira do Centro de Kourou. Satélite vai fornecer imagens em alta resolução e deve operar por 7 anos.

### **IBGE: 66,5% das cidades não têm Plano de Resíduos Sólidos**

As prefeituras têm empregado cada vez mais funcionários na área de meio ambiente: em 2013, havia 61.295 pessoas ocupadas nesse setor, quase o dobro de 2002, quando havia 31.098 pessoas. Porém, o aumento se deu com pessoal em cargos comissionados e estagiários.

### **Brasil mantém índice de população com excesso de peso, diz pesquisa**

Mais da metade dos brasileiros têm excesso de peso e 17,5% são obesos. Dados foram divulgados pelo Ministério da Saúde nesta quarta-feira (30).

### **Células-tronco regeneram tecido cardíaco de macacos, diz pesquisa da Nature**

O resultado do estudo conduzido na Universidade de Washington, publicado na revista Nature desta semana, é um importante passo para o desenvolvimento de tratamentos para falência cardíaca.

### **Rotina de trabalho sustentável já existe em 200 instituições públicas**

Participantes do programa A3P dão exemplo de como respeitar o meio ambiente.

### **Apesar do investimento, fauna do Golfo do México sofre 4 anos após vazamento**

Considerado o maior vazamento da história, a catástrofe começou com a explosão e o afundamento, em 20 de abril de 2010, de uma plataforma petrolífera da companhia BP, chamada "Deepwater Horizon". Na ocasião 11 trabalhadores morreram.

### **Para cada gol na Copa, mil hectares de Caatinga protegidos**

Essa é a proposta de pesquisadores, que desafiam o governo brasileiro e a Fifa a proteger mil hectares de Caatinga para cada gol marcado na competição.

### **Suprema Corte dos EUA restabelece limite de poluição entre estados**

Lei do Ar Limpo é base da agenda de Obama para a questão ambiental. Grupos industriais e de estados industrializados são contra regulamentação.

### **Mostra reúne tesouros peruanos da era pré-Inca em Washington**

A exposição pretende mostrar a complexidade e riqueza de sociedades que viveram na região há 3.500 anos.

### **Estudo diz que animal terrestre mais rápido do mundo é um ácaro**

Bicho percorre 322 vezes por segundo o comprimento do próprio corpo. 'Paratarsotomus macropalpis' desbancou o besouro-tigre australiano.

### **Microsoft e ONU criam programa para prever degradação ambiental**

Quais serão os efeitos da ação humana sobre a natureza? Durante quanto tempo teremos recursos necessários à vida? O que aconteceria em um determinado ecossistema se se extinguisse uma abelha? Essas são algumas das perguntas a que se tentará dar resposta, aplicando o programa a qualquer sistema marinho ou terrestre.

### **Estudo mapeia resistência primária entre portadores de hepatite B**

Análise feita em 702 amostras de pacientes de sete estados brasileiros apontou que 1,6% estava infectado com formas virais já resistentes ao tratamento.

### **Egito recupera 10 antiguidades roubadas em protestos anti-Mubarak**

Foram roubados 54 objetos, principalmente tesouros que datam dos reinos de Tutancâmon e Akenaton.

### **Rússia diz que EUA expõem seus astronautas da ISS com sanções**

Espaçonaves russas são única maneira de transportar tripulação da ISS. Sanções dos EUA proibiram exportação de tecnologia para Moscou.

### **Cientistas descobrem que dia em exoplaneta dura só 8 horas**

Com informações, pesquisadores concluem que relação entre massa e velocidade de rotação também pode ser estudada em planetas fora do Sistema Solar.

### **Ebola matou 74 pessoas na Guiné desde o início do ano, diz governo**

Segundo Ministério da Saúde local, 121 casos foram confirmados. Vírus se propagou para a Libéria, onde foram confirmados cinco casos.

### **Propostas visam reduzir impactos das mudanças climáticas na costa**

Nível do mar sobe alguns milímetros por ano. Situação ainda não preocupa especialistas.

### **As aves de Chernobyl estão conseguindo se adaptar à radiação**

Anos de coleta de dados serviram como base para evidências de que alguns dos pássaros estão se beneficiando da exposição prolongada à radiação.

### **Canadá deve instalar pontos de internet sem fio em parques naturais**

Iniciativa deve abranger 75 destes locais nos próximos três anos. Objetivo é buscar viciados em internet para visitar a natureza.

### **Campinas/SP registra mais de 17 mil casos de dengue**

A prefeitura informou que retirou 83 mil toneladas de entulhos, para eliminar criadouros do mosquito da dengue, em um mutirão de limpeza feito em 200 bairros da cidade.

### **Peca achada no Pará é lixo espacial que caiu no Atlântico, diz agência**

Material é do foguete Ariane 5, que decolou da Guiana Francesa em julho. Objetos foram encontrados por pescadores nesta segunda-

feira.

### **América Latina tem 17 vezes mais mortes por raios que Europa e EUA**

Estudo aponta que descargas elétricas mataram, em média, 1,7 pessoa por milhão de habitante na América Latina contra 0,1 nos países desenvolvidos.

### **Comunidade pesqueira canadense teme explosão de baleia azul**

O enorme mamífero encalhado na província insular de Newfoundland é uma das nove baleias azuis ameaçadas que se acredita que tenham morrido sob o gelo maciço na costa atlântica canadense, algumas semanas atrás.

### **Vulcão de Yellowstone cala boatos apocalípticos e permanece adormecido**

O vulcão de Yellowstone, no parque nacional americano de mesmo nome, ainda permanecerá adormecido por muito tempo, garantem especialistas, calando boatos apocalípticos.

### **Golfinho quase morto se recupera e é chamado de Ressurreição**

Animal foi encontrado longe de seu grupo no litoral de ilha grega; voluntários conseguiram que ele "retornasse à vida".

### **São Paulo tem madrugada mais fria do ano; temperatura chegou a 6,9°C**

Na quarta-feira (30) as condições atmosféricas se repetem. Frio na madrugada com termômetros por volta dos 12°C e a máxima sobe um pouco mais durante a tarde, com previsão de 24°C.

### **Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas vai focar estudo nas cidades**

De acordo com a presidente do Comitê Científico do painel, professora Suzana Kahn, a análise da emissão de gases de efeito estufa nas cidades foi uma das novidades do relatório do IPCC, apresentado em 2013, dentro do Grupo 3, que analisa as medidas possíveis de mitigação para evitar os efeitos mais nocivos do aquecimento global.

### **Água supostamente envenenada que abastecia quilombo será analisada**

Caixa d'água do Quilombo do Jaó, em Itapeva (SP), atende 56 famílias. Amostra será enviada para São Paulo nesta terça-feira (29).

### **Filhote híbrido de zebra com jumento nasce em zoológico do México**

Animal chamado de 'zebrasno' nasceu no zoo de Reynosa. Khumba tem orelhas de jumento e patas listradas, como da mãe zebra.

### **Instituto da Marinha em Arraial do Cabo/RJ comemora 30 anos**

Pesquisa inovadora do instituto resultou em aprovação de patente nos EUA. Objetivo é se tornar referência em estudos do mar até 2017.

### **Estudo sobre picada da jararaca ajuda a entender mecanismos da hemorragia**

Lesão provocada no local de inoculação do veneno pode estimular liberação de proteína que desempenha papel fundamental na coagulação sanguínea.

### **Em estudo, vacina contra dengue reduz em 56% o número de casos**

Estudo de fase 3 avaliou a eficácia da vacina em 10.278 pessoas na Ásia. Vacina também está em teste na América Latina; resultado sai este ano.

### **Cerca de 50 múmias são descobertas no Vale dos Reis do Egito**

Tumba continha até bebês recém-nascidos que seriam da 18ª dinastia. Caixões de madeira e máscaras mortuárias estavam com os corpos.

### **Cientistas resolvem mistério de sons de pato no fundo do mar**

Origem dos sons era um mistério para os pesquisadores desde a década de 1960. Agora, gravadores acústicos revelaram que o som na verdade é uma espécie de "conversa" entre baleias-de-minke, um mamífero típico da região.

### **Partido quer proibir golfinhos em zoológicos na Alemanha**

Assembleia Legislativa da Renânia do Norte-Vestfália começa a debater a proposta, que ganhou apoio imediato de ativistas. Argumento é de que, sem medicação, cetáceos são incapazes de se adaptar ao cativeiro.

### **Reunião do Tratado Antártico aborda impacto do turismo no continente branco**

O turismo no continente branco, que nos anos 1990 não passava de 5.000 visitantes ao ano, multiplicou-se, principalmente com cruzeiros de luxo, embora também com voos que chegam ao continente.

### **Macacos aprendem matemática e comparam números em estudo**

Já era conhecida a capacidade dos macacos de reconhecer números e somar valores de dois algarismos. O novo experimento propôs um desafio adicional – comparar o resultado de uma soma a um valor inteiro – e assim revelou mais sobre o mecanismo de cálculo no cérebro dos mamíferos.

### **Programa visa regularizar e ampliar a exploração de madeira em MT**

Exploração madeireira atinge 30% do potencial do estado. Setor espera a reestruturação da atividade.

### **Cientistas da USP criam versão transgênica do parasita da malária**

Modificação faz com que o Plasmodium falciparum torne-se fluorescente na presença de cálcio, íon essencial para sua sobrevivência, e pode ser útil na triagem de novos medicamentos.

### **Coral exótico que destrói espécies nativas é tema de audiência no Rio**

A Baía de Ilha Grande é a mais afetada, segundo as investigações, porque a temperatura da água é mais elevada, principalmente nas proximidades das usinas nucleares, o que facilita a proliferação da espécie.

### **Cientistas usam clonagem para criar células-tronco produtoras de insulina**

A equipe de cientistas revelou ter superado um importante obstáculo na busca pela produção de "células-tronco personalizadas" para a utilização no tratamento de doenças. Mas um especialista em bioética advertiu que o avanço também chama atenção para a necessidade de haver uma regulamentação maior para embriões desenvolvidos em laboratório.

### **Cientistas fazem música com robôs voadores**

Com computadores, os pesquisadores americanos controlam movimentos de drones que 'tocam' instrumentos.

### **Tráfego de veículos de grande porte será restrito em Porto de Galinhas/PE**

Bloqueio será utilizado em todos os domingos e feriados. Apenas 16 automóveis turísticos terão acesso às praias.

### **Brasília sedia 37ª Reunião Consultiva do Tratado da Antártica**

Delegações de 29 países e de organismos internacionais estarão reunidos em Brasília.

### **A cada 15 minutos, uma pessoa contrai dengue em MG; 10 morreram neste ano**

Somente na última semana foram confirmados 2.447 casos da doença, a maior parte no interior do Estado.

### **Hormônio do crescimento de plantas é alvo de pesquisa chinesa**

Grupo da Peking University obtém resultados importantes no estudo sobre o funcionamento de fitormônios.

### **Rio baixa e buracos tomam conta de vias alagadas pelo Madeira, em RO**

Prefeitura de Porto Velho garante que serviço de recuperação já começou. Rio Madeira chegou a cota de 17,73 metros neste domingo (27), segundo ANA.

### **Elefante-marinho cego ganha novo lar após ser resgatado na Califórnia/EUA**

Coolio, como foi chamado, foi acolhido por zoológico e aquário. Por ser cego, provavelmente não poderá ser reintroduzido na natureza.

### **Exemplar raro de menor espécie de veado do mundo nasce na Espanha**

Filhote de 'Tragulus javanicus', de 100 gramas, tem tamanho de hamster. Natural do sudeste asiático, espécie está ameaçada pelo desmatamento.

### **Remoção de terras indígenas durante ditadura é lembrada em audiência da CNV**

"Hoje somos compostos por Ofaié, Kaiowá, Terena e não indígenas, somos o restante de uma etnia que no final do século 19 éramos 2 mil pessoas e hoje somos apenas oito falantes da língua Ofaié", disse o antigo cacique Ofaié, Ataíde Francisco Rodrigues.

### **Disputas por posse de terra no Brasil mataram 15 índios em 2013, diz CPT**

É o maior número desde o primeiro relatório de comissão, feito em 1985. Governo tenta conter conflitos e incluiu 99 índios em lista de proteção.

### **Egito descobre primeiro caso do vírus Mers, potencialmente mortal**

Paciente de 27 anos veio da Arábia Saudita e está sob tratamento no Cairo. Vírus se espalhou a partir do Golfo e causou mais de 90 mortes.

### **Secretaria lançará medidas para registrar indígenas e crianças**

Em parceria com a Funai e com o Ministério da Educação, a Secretaria de Direitos Humanos vai buscar chegar às pessoas que não têm o chamado Registro Civil de Nascimento (RCN) e o Registro Administrativo de Nascimento Indígena (Rani).

### **Transporte de animais de estimação em veículos pode gerar acidentes**

Em Itapetininga (SP) especialistas recomendam forma ideal de transporte. Se não transportados corretamente, bichinhos podem causar acidentes.

### **Primeiro transplante faz 50 anos e falta de diálogo dificulta doação de órgãos**

Em 2013 foram feitos 7.649 transplantes de órgãos sólidos no Brasil. A fila de espera por um órgão era de quase 24 mil pessoas.

### **Curitiba/PR investe R\$ 798 milhões em projetos para evitar enchentes**

Recursos serão aplicados em obras de drenagens e prevenção de riscos. Projeto envolve bacias de vários rios, entre eles o Belém e Barigui.

### **Clone de cabra transgênica ajudará no tratamento da Doença de Gaucher**

A doença, apesar de ser considerada rara e de caráter recessivo - quando é necessário ter os dois genes de um par com problemas para manifestar-se - é uma das que mais geram despesas ao sistema de saúde pública do país.

### **Zoo de Araçatuba/SP tem sétima morte de animal desde reforma**

Leão Bira morreu de câncer na região pulmonar, segundo laudo preliminar.

### **Sumaré/SP entra em emergência e realiza arrastão antidengue**

De acordo com a Secretaria de Saúde do município, como muitos casos ainda estão aguardando resultados, esse número deve sofrer um aumento ao longo das próximas semanas, uma vez que abril normalmente é o mês de maior transmissão da doença.

### **Baleia com cerca de 15 toneladas é encontrada morta em Rio Grande/RS**

Mamífero foi encontrado nesta sexta-feira (25) na praia do Cassino. Pesquisadores da Furg vão investigar a causa da morte do animal.

### **Bicho-preguiça pega carona em caminhão e é resgatado no RS**

Segundo a Polícia Rodoviária Federal, um motorista procurou os agentes para informar que o animal estava agarrado no seu caminhão.

### **ONU elogia avanços contra malária, mas pede mais fundos para combater doença**

Segundo a Unicef, dos US\$ 5 bilhões necessários para prevenir e controlar a malária nos próximos três anos, não cobriu-se nem sequer a metade e ainda se necessitam ao redor de 3.700 milhões de dólares para responder às necessidades da África Subsaariana.

### **Sucuri de 4 metros é encontrada em conjunto residencial em Manaus/AM**

Moradores acharam a cobra e acionaram a Polícia Ambiental. Animal será levado para igarapé na BR-174, nesta sexta.

### **Edifícios históricos vão virar refúgios para abelhas na Itália**

Objetivo é aumentar a biodiversidade em centros urbanos e também permitir a polinização de plantas e árvores em Milão.

### **Créditos de logística reversa de embalagens são negociados no Rio**

Bolsa de Valores Ambientais lança primeiro lote de 1.200 toneladas de plásticos e vidros.

### **Estudo aponta que consumo de café pode reduzir risco de diabetes**

Tomar uma xícara e meia de café por 4 anos reduz em 11% o risco. Dados foram publicados esta semana em revista especializada.

### **Fiocruz desenvolve drogas alternativas e vacina contra a malária**

No momento, a Fiocruz está efetuando testes pré-químicos em animais próximos ao homem (primatas), mas ainda terão de ser feitas experimentações em humanos.

### **Música faz idosa com parkinson voltar a caminhar e dançar**

Já se sabia que o uso do metrônomo (aparelho que ajuda músicos a manter o ritmo durante o estudo) é útil para pacientes com Parkinson. Mas o estudo tentará comprovar que a música pode ser ainda mais eficaz, não só para melhorar os movimentos dos pacientes, mas também sintomas como insônia, dificuldade de engolir e demência.

### **A caça de tempestades**

Fotógrafo americano captura fenômenos climáticos extremos no sul dos EUA.

### **Estados Unidos autorizam teste para detectar câncer do colo do útero**

Exame da Roche Diagnostics pode detectar 14 tipos de vírus do HPV. 12.000 novos casos são registrados a cada ano no país.

### **Idosos com depressão têm pouco ômega 3 no organismo, mostra estudo da USP**

O déficit de ômega 3 em depressivos pode não estar associado só a ingestão alimentar, mas também à interação da dieta com o metabolismo e uma predisposição genética em incorporar ácidos graxos de forma distinta.

### **Bancos terão que implantar política socioambiental até fevereiro de 2015**

Conselho Monetário Nacional aprova normas de responsabilidade no sistema financeiro.

### **Maringá/PR ultrapassa a marca de 2 mil casos confirmados de dengue**

Nesta semana, outros 154 novos casos foram confirmados no município. Situação é epidêmica desde o fim de março; duas pessoas já morreram.

### **21 / 04 / 2014 Nepal põe fim às buscas dos desaparecidos no Monte Everest**

A avalanche aconteceu na sexta-feira (18) por volta das 6h45 (no horário local) a cerca de 5.800 metros de altitude.

### **21 / 04 / 2014 Quem mora perto de áreas verdes é mais propenso à felicidade**

Pesquisa americana mostra que "altos níveis de espaços verdes são associados à menor ansiedade, depressão e estresse", independentemente da condição social

### **21 / 04 / 2014 Nanotecnologia pode tornar celulares medidores de qualidade do ar**

Através de sensores nanotecnológicos de base é possível fazer o monitoramento da poluição em tempo real e ainda transmitir as informações através de redes sem-fio.

### **21 / 04 / 2014 Mais de 30 mil renas morreram de fome no norte da Rússia**

A morte em massa de renas se deveu à intensas nevascas que caíram na região e à camada de gelo que impediram os animais de pastar.

### **21 / 04 / 2014 Rinocerontes e leões cruzam os céus em operação de transporte arriscada**

Por causa do peso, um rinoceronte é o único passageiro de um avião, que poderia levar mais de 200 pessoas. Animais precisam de muitos cuidados.

### **21 / 04 / 2014 USP desenvolve aparelho que detecta dengue em 20 minutos**

Atualmente, o exame para detectar a doença só pode ser feito no sexto dia.

### **21 / 04 / 2014 Sistema usa algas para produzir mesma quantidade de oxigênio que floresta**

A estrutura é formada por microalgas e nela é possível controlar o fluxo de energia, água e CO<sub>2</sub>, com base nos padrões climáticos, movimento no entorno e outras variáveis ambientais.

### **21 / 04 / 2014 Museu comemora Dia do Índio com atividades culturais gratuitas no Rio**

A programação contou com oficinas de arte e de pintura corporal indígena, além de apresentações de cantos e danças.

### **21 / 04 / 2014 Morre John Houbolt, engenheiro que contribuiu para levar o homem à Lua**

Ele morreu aos 95 anos devido a complicações associadas ao Parkinson. Houbolt vivia em uma casa de repouso no estado do Maine, nos EUA.

### **21 / 04 / 2014 Casos de picada de escorpião são registrados em Caruaru/PE**

Salgado e Nova Caruaru são alguns dos bairros com mais ocorrências. Segundo especialista, término do verão tem provocado presença do animal.

### **21 / 04 / 2014 Cuidar dos netos ajuda a manter a cabeça das vovós boa e ativa**

Pesquisa aponta que ficar com os netos pode fazer bem para a memória e até mesmo adiar os sintomas de doenças como o mal de Alzheimer.

### **21 / 04 / 2014 Cápsula Dragon chega à ISS com equipamentos**

Equipamento faz terceira viagem para levar mantimentos ao complexo. Esta é a terceira das 12 missões de carga previstas pela Nasa.

### **21 / 04 / 2014 Já dá para transformar vaga de carro em miniparque em SP**

Decreto que regulamenta a instalação de parklets foi publicado no Diário Oficial de quinta-feira (18). Qualquer pessoa pode entrar com pedido para criação de área.

### **21 / 04 / 2014 Genes poderão ajudar no tratamento e prevenção da artrite**

Pesquisadores do Instituto Butantan identificaram os genes reguladores da intensidade de doenças inflamatórias, como a artrite reumatoide, o que poderá levar a uma prevenção mais eficaz à doença e ao desenvolvimento de novos medicamentos.

### **22 / 04 / 2014 Biodiversidade brasileira é tema de exposição em Beijinq**

Mostra Brazilian Nature – Mystery and Destiny chega à China, poderá ser vista até 29 de abril na Universidade de Peking.

### **22 / 04 / 2014 Arquitetos sugerem 'bolhas de ar limpo' para isolar Pequim da poluição**

O projeto "Bolhas" prevê instalar enormes estruturas com vegetação em seu interior, que se encarregaria de regenerar o ar.

### **22 / 04 / 2014 Neandertais eram menos diversos geneticamente que o Homo sapiens, diz estudo**

Os genes que mais sofreram mutações são os relacionados com a pigmentação da pele e o comportamento, sobretudo a hiperatividade e a agressividade.

### **22 / 04 / 2014 Cientista japonês cria óculos que disfarçam as emoções**

Acessório com telas dizem o contrário do que o cérebro pensa. Protótipo com displays mostra olhos que emitem atenção, alegria ou tédio.

### **22 / 04 / 2014 Pesquisadores brasileiros fazem descobertas em eletrostática**

Grupo do instituto Inomat descobre eletricidade proveniente da umidade e desvenda mecanismos da geração de energia por atrito.

### **22 / 04 / 2014 'Carona' a salmões ajuda espécie a escapar de seca intensa nos EUA**

Operação montada no estado da Califórnia auxilia migração de exemplares. Baixo fluxo de água dos rios prejudica locomoção de salmões para o mar.

### **22 / 04 / 2014 Moradores de Brumadinho/MG dão abraço simbólico na Serra da Moeda**

Vestidos de branco, eles pediram preservação do local e das 31 nascentes. Serra fica a 25 quilômetros da capital e tem 1,5 mil metros de altitude.

### **22 / 04 / 2014 Documentário mostra riscos dos agrotóxicos nos alimentos**

O Veneno Está na Mesa 2, novo documentário do cineasta Silvío Tendler, quer mostrar que no Brasil há alternativas viáveis de produção de alimentos saudáveis que respeitam a natureza, os trabalhadores rurais e os consumidores.

### **22 / 04 / 2014 Cientistas clonam células adultas e criam células-tronco embrionárias**

Técnica foi aplicada por laboratório privado e financiada pela Coreia do Sul. Método é considerado avanço para a medicina regenerativa.

### **22 / 04 / 2014 Geraldo Alckmin anuncia multa a quem desperdiçar água em SP**

Medida anunciada pelo governador passa a valer em maio. Consumidores que gastarem mais pagarão conta 30% maior.

### **22 / 04 / 2014 Estudo denuncia como 'praga' corte ilegal de árvores na Amazônia do Peru**

País sul-americano tem política de concessões de terras públicas. Investigação científica foi publicada no periódico 'Scientific Reports'.

### **22 / 04 / 2014 Alimentação do zoo de Sorocaba/SP conta com mais de 100 itens**

São preparados 250 kg de carne e 3 toneladas de hortifruti por semana. Segundo tratadores, a comida deve aproximar o animal da vida natural.

### **22 / 04 / 2014 Nasa vai criar mosaico de 'selfies' para celebrar Dia da Terra, nesta terça**

Fotos de redes sociais com hashtag #GlobalSelfie serão compiladas. Imagem deve ser feita com placa indicando o local de origem.

**22 / 04 / 2014 'Gelo de fogo' escondido em permafrost é fonte de energia do futuro?**

Países como EUA, Japão e Canadá investem pesado em desenvolvimento de tecnologia de extração de hidrato de metano, recurso abundante também sob leito do mar.

**23 / 04 / 2014 Inpa inaugura prédio para armazenar material radioativo na Amazônia**

Ficarão guardados materiais e equipamentos emissores de radiação produzidos e utilizados na atividade de pesquisa dos seus laboratórios.

**23 / 04 / 2014 Centopeia morre ao comer cobra de "dentro para fora"**

A cena foi vista da "Ilha das Serpentes", na Macedônia.

**GSW JOURNAL**

EXCEPTIONALLY WELL PRESERVED LATEST MIOCENE (HEMPHILLIAN) RODENT BURROWS FROM THE EASTERN GREAT PLAINS, UNITED STATES, AND A REVIEW OF THE BURROWS OF NORTH AMERICAN RODENTS

R. M. JOECKEL and S. T. TUCKER

Palaios. 2014; 28(11): p. 793-824

<http://palaios.sepmonline.org/cgi/content/abstract/28/11/793?source=gsw>

OYSTER-MICROBIAL ROLLING STONES FROM THE UPPER JURASSIC (KIMMERIDGIAN) OF POLAND

MICHAŁ ZATO and MARCIN MACHALSKI

Palaios. 2014; 28(11): p. 839-850

<http://palaios.sepmonline.org/cgi/content/abstract/28/11/839?source=gsw>

FROM FORE REEF TO LAGOON: EVOLUTION OF THE UPPER TRIASSIC DACHSTEIN CARBONATE PLATFORM ON THE TENNENGEIRGE (SALZBURG, AUSTRIA)

ROWAN C. MARTINDALE, LEOPOLD KRISTYN, FRANK A. CORSETTI, and DAVID J. BOTTJER

Palaios. 2014; 28(11): p. 755-770

<http://palaios.sepmonline.org/cgi/content/abstract/28/11/755?source=gsw>

DETERMINING PROVENANCE OF LOCAL AND IMPORTED CHERT MILLSTONES USING FOSSILS (ESPECIALLY CHAROPHYTA, FUSULININA, AND BRACHIOPODA): EXAMPLES FROM OHIO, U.S.A

JOSEPH T. HANNIBAL, NICHOLAS A. RESER, JULIA A. YEAKLEY, THERESA A. KALKA, and VERONICA FUSCO

Palaios. 2014; 28(11): p. 739-754

<http://palaios.sepmonline.org/cgi/content/abstract/28/11/739?source=gsw>

TAPHONOMIC FEATURES OF LATE TRIASSIC FORAMINIFERA FROM MOUNT BEGUNJICA, KARAVANKE MOUNTAINS, SLOVENIA

LUKA GALE, ALEKSANDER KASTELIC, and BOJAN ROJAN

Palaios. 2014; 28(11): p. 771-792

<http://palaios.sepmonline.org/cgi/content/abstract/28/11/771?source=gsw>

PALAIOS--PRESENT AND FUTURE

STEPHEN T. HASIOTIS

Palaios. 2014; 28(11): p. 737-738

<http://palaios.sepmonline.org/cgi/content/full/28/11/737?source=gsw>

THE NATURE AND TIMING OF THE MIDDLE DEVONIAN KASKASKIA BIOEVENTS IN THE MARCELLUS SUBGROUP OF THE APPALACHIAN BASIN

ALEXANDER J. BARTHOLOMEW, ALEXANDER J. BARTHOLOMEW, THOMAS J. SCHRAMM, and THOMAS J. SCHRAMM

Palaios. 2014; 28(11): p. 825-836

<http://palaios.sepmonline.org/cgi/content/abstract/28/11/825?source=gsw>

TAPHONOMIC SIGNIFICANCE OF A DENSE INFESTATION OF ENSIS AMERICANUS (BINNEY) BY BALANUS CRENATUS BRUGIERE, NORTH SEA

STEPHEN K. DONOVAN, LAURA COTTON, CONRAD VAN DEN ENDE, GENNARO SCOGNAMIGLIO, and MARETTI ZITTERSTEIJN

Palaios. 2014; 28(11): p. 837-838

<http://palaios.sepmonline.org/cgi/content/abstract/28/11/837?source=gsw>

Palaeomagnetism of the Permo-Triassic Araguinha impact structure (Central Brazil) and implications for Pangean reconstructions

Elder Yokoyama, Daniele Brandt, Eric Tohver, and Ricardo I.F. Trindade

Geophys. J. Int. published 30 April 2014, 10.1093/gji/ggu125

<http://gji.oxfordjournals.org/cgi/content/abstract/ggu125v1?ct=ct>

Investigating possible gravity change rates expected from long-term deep crustal processes in Taiwan

M. Mouyen, M. Simoes, F. Mouthereau, F. Masson, C. Hwang, and C.-C.

Cheng  
Geophys. J. Int. published 30 April 2014, 10.1093/gji/ggu133  
<http://gji.oxfordjournals.org/cgi/content/abstract/ggu133v1?ct=ct>

GPR measurements to assess the Emeelt active fault's characteristics in a highly smooth topographic context, Mongolia

Jean-Remi Dujardin, Maksim Bano, Antoine Schlupp, Matthieu Ferry, Ulziibat Munkhuu, Nyambayar Tsend-Ayush, and Bayarsaikhan Enkhlee  
Geophys. J. Int. published 30 April 2014, 10.1093/gji/ggu130  
<http://gji.oxfordjournals.org/cgi/content/abstract/ggu130v1?ct=ct>

Comment on 'Are the source models of the M 7.1 1908 Messina Straits earthquake reliable? Insights from a novel inversion and sensitivity analysis of levelling data' by M. Aloisi, V. Bruno, F. Cannavo, L. Ferranti, M. Mattia, C. Monaco and M. Palano

G. De Natale and N. A. Pino  
Geophys. J. Int. published 30 April 2014, 10.1093/gji/ggu063  
<http://gji.oxfordjournals.org/cgi/content/abstract/ggu063v1?ct=ct>

Reply to 'Comments on the paper "Are the source models of the M 7.1 1908 Messina Straits earthquake reliable? Insights from a novel inversion and sensitivity analysis of levelling data" by Aloisi et al. (2012)'

M. Aloisi, V. Bruno, F. Cannavo, L. Ferranti, M. Mattia, and C. Monaco  
Geophys. J. Int. published 30 April 2014, 10.1093/gji/ggu116  
<http://gji.oxfordjournals.org/cgi/content/abstract/ggu116v1?ct=ct>

Palynological characterisation of Euphorbia honeys from Morocco  
Anass Terrab, Alfredo Marconi, Ismail Bettar, Fouad Msanda, and Maria Josefa Diez

Palynology. 2014; 38(1): p. 138-146  
<http://palynology.geoscienceworld.org/cgi/content/abstract/38/1/138?source=gs>

Plant sources for bee pollen load production in Sergipe, northeast Brazil  
Rodolfo de Franca Alves and Francisco de Assis Ribeiro dos Santos

Palynology. 2014; 38(1): p. 90-100  
<http://palynology.geoscienceworld.org/cgi/content/abstract/38/1/90?source=gs>

Surface pollen and its relationship with modern vegetation in tropical deciduous forests of southwestern Madhya Pradesh, India: a review

M.F. Quamar and S.K. Bera  
Palynology. 2014; 38(1): p. 147-161  
<http://palynology.geoscienceworld.org/cgi/content/abstract/38/1/147?source=gs>

Cretaceous (Albian-?early Santonian) palynology and stratigraphy of the Abu Tunis 1x borehole, northern Western Desert, Egypt

Amr S. Deaf, Ian C. Harding, and John E. A. Marshall  
Palynology. 2014; 38(1): p. 51-77  
<http://palynology.geoscienceworld.org/cgi/content/abstract/38/1/51?source=gs>

Spiniferites multisphaerus, a new dinoflagellate cyst from the Late Quaternary of the Guaymas Basin, Gulf of California, Mexico

Andrea Michelle Pricey and Vera Pospelova  
Palynology. 2014; 38(1): p. 101-116  
<http://palynology.geoscienceworld.org/cgi/content/abstract/38/1/101?source=gs>

Testing the Gippsland Basin zonation in northern Australia: palynostratigraphical analysis of a 23 Ma <sup>40</sup>Ar/<sup>39</sup>Ar dated claystone from Toowoomba, southeast Queensland

Mike Macphail and Dave Gibson  
Palynology. 2014; 38(1): p. 117-128  
<http://palynology.geoscienceworld.org/cgi/content/abstract/38/1/117?source=gs>

Palynological evidence for Middle Miocene vegetation in the Tehuacan Formation of Puebla, Mexico

E. Ramirez-Arriaga, M.B. Pramparo, A.F. Nieto-Samaniego, E. Martinez-Hernandez, A. Valiente-Banuet, C. Macias-Romo, and O.G. Davalos-Alvarez  
Palynology. 2014; 38(1): p. 1-27  
<http://palynology.geoscienceworld.org/cgi/content/abstract/38/1/1?source=gs>

New acritarchs from the late Cenozoic of the southern North Sea Basin and the North Atlantic realm

Koen Verhoeven, Stephen Louwye, Manuel Paez-Reyes, Kenneth Neil Mertens, and Dries Vercauteren

- Palynology. 2014; 38(1): p. 38-50  
<http://palynology.geoscienceworld.org/cgi/content/abstract/38/1/38?source=gsw>
- Palynological differentiation of savanna types in Carajas, Brazil  
 (southeastern Amazonia)  
 Maria Lucia Absy, Antoine M. Cleef, Carlos D'Apolito, and Manoela F.F. da Silva  
 Palynology. 2014; 38(1): p. 78-89  
<http://palynology.geoscienceworld.org/cgi/content/abstract/38/1/78?source=gsw>
- Pollen morphology of Podostemum: the type genus of the Family Podostemaceae  
 Elysiane de Barros Marinho, Vanessa Holanda Righetti de Abreu, Claudia Petean Bove, C. Thomas Philbrick, Claudia Barbieri Ferreira Mendonca, and Vania Goncalves-Esteves  
 Palynology. 2014; 38(1): p. 162-170  
<http://palynology.geoscienceworld.org/cgi/content/abstract/38/1/162?source=gsw>
- Dynamic modelling of a UK North Sea saline formation for CO2 sequestration  
 Francesca E. Watson, Simon A. Mathias, Susie E. Daniels, Richard R. Jones, Richard J. Davies, Ben J. Hedley, and Jeroen van Hunen  
 Petroleum Geoscience. 2014; 20(2): p. 169-185  
<http://pg.lyellcollection.org/cgi/content/abstract/20/2/169?source=gsw>
- Paleomagnetic results from the eastern Caliente-Enterprise zone, southwestern Utah: Implications for initiation of a major Miocene transfer zone  
 Michael S. Petronis, Daniel K. Holm, John W. Geissman, David B. Hacker, and Billie J. Arnold  
 Geosphere published 25 April 2014, 10.1130/GES00834.1  
<http://geosphere.gsapubs.org/cgi/content/abstract/GES00834.1v1?source=gsw>
- A novel integrated approach to estimating hydrocarbon saturation in the presence of pore-lining chlorites  
 Joanne Tudge, Mike Lovell, Sarah Davies, and Mike Millar  
 Petroleum Geoscience. 2014; 20(2): p. 201-209  
<http://pg.lyellcollection.org/cgi/content/abstract/20/2/201?source=gsw>
- P-wave tomography of potential convective downwellings and their source regions, Sierra Nevada, California  
 Craig H. Jones, Heidi Reeg, George Zandt, Hersh Gilbert, Thomas J. Owens, and Josh Stachnik  
 Geosphere published 25 April 2014, 10.1130/GES00961.1  
<http://geosphere.gsapubs.org/cgi/content/abstract/GES00961.1v1?source=gsw>
- Evidence of interspersed co-existing CaCO<sub>3</sub>-III and CaCO<sub>3</sub>-IIIb structures in polycrystalline CaCO<sub>3</sub> at high pressure  
 M. Merlini, W. A. Crichton, J. Chantel, J. Guignard, S. Poli, and S.J. Mills  
 Mineralogical Magazine. 2014; 78(2): p. 225-233  
<http://minmag.geoscienceworld.org/cgi/content/abstract/78/2/225?source=gsw>
- A review of crystal chemistry of natural silicates of alkaline elements in the light of new structural data  
 N. V. Zubkova, I. V. Pekov, D. Yu. Pushcharovsky, and S.J. Mills  
 Mineralogical Magazine. 2014; 78(2): p. 253-265  
<http://minmag.geoscienceworld.org/cgi/content/abstract/78/2/253?source=gsw>
- Hydrate petroleum system approach to natural gas hydrate exploration  
 M. D. Max and A. H. Johnson  
 Petroleum Geoscience. 2014; 20(2): p. 187-199  
<http://pg.lyellcollection.org/cgi/content/abstract/20/2/187?source=gsw>
- Scale invariance in fluvial barforms: implications for interpretation of fluvial systems in the rock record  
 Barbara I. Holzweber, Adrian J. Hartley, and Gary S. Weissmann  
 Petroleum Geoscience. 2014; 20(2): p. 211-224  
<http://pg.lyellcollection.org/cgi/content/abstract/20/2/211?source=gsw>
- Zeolites at high pressure: A review  
 G. D. Gatta, Y. Lee, and F. C. Hawthorne  
 Mineralogical Magazine. 2014; 78(2): p. 267-291  
<http://minmag.geoscienceworld.org/cgi/content/abstract/78/2/267?source=gsw>
- Hilgardite polytype distribution in Sussex, New Brunswick evaporite

deposits

J. D. Grice, R. Rowe, and Stuart Mills

Mineralogical Magazine. 2014; 78(2): p. 235-252

<http://minmag.geoscienceworld.org/cgi/content/abstract/78/2/235?source=gs>

Mineralogical Magazine -- Table of Contents Alert

A new issue of Mineralogical Magazine has been made available:

1 April 2014; Vol. 78, No. 2

URL: <http://minmag.geoscienceworld.org/content/vol78/issue2/?etoc>

---

## Articles

---

Evidence of interspersed co-existing CaCO<sub>3</sub>-III and CaCO<sub>3</sub>-IIIb structures in polycrystalline CaCO<sub>3</sub> at high pressure

M. Merlini, W. A. Crichton, J. Chantel, J. Guignard, S. Poli, and S.J.

Mills

Mineral Mag 2014;78 225-233 Published online April 25, 2014

<http://minmag.geoscienceworld.org/cgi/content/abstract/78/2/225?etoc>

Hilgardite polytype distribution in Sussex, New Brunswick evaporite deposits

J. D. Grice, R. Rowe, and Stuart Mills

Mineral Mag 2014;78 235-252 Published online April 25, 2014

<http://minmag.geoscienceworld.org/cgi/content/abstract/78/2/235?etoc>

A review of crystal chemistry of natural silicates of alkaline elements in the light of new structural data

N. V. Zubkova, I. V. Pekov, D. Yu. Pushcharovsky, and S.J. Mills

Mineral Mag 2014;78 253-265 Published online April 25, 2014

<http://minmag.geoscienceworld.org/cgi/content/abstract/78/2/253?etoc>

Zeolites at high pressure: A review

G. D. Gatta, Y. Lee, and F. C. Hawthorne

Mineral Mag 2014;78 267-291 Published online April 25, 2014 Open Access

<http://minmag.geoscienceworld.org/cgi/content/abstract/78/2/267?etoc>

Elements -- Table of Contents Alert

A new issue of Elements has been made available:

1 April 2014; Vol. 10, No. 2

URL: <http://elements.geoscienceworld.org/content/vol10/issue2/?etoc>

---

## Editorial

---

PLAYTHINGS VERSUS THE KILLER ROCK?

John Valley

ELEMENTS 2014;10 75

<http://elements.geoscienceworld.org/cgi/reprint/10/2/75?etoc>

---

From the Editors

---

FROM THE EDITORS

ELEMENTS 2014;10 76

<http://elements.geoscienceworld.org/cgi/reprint/10/2/76?etoc>

---

People in the News

-----

## PEOPLE IN THE NEWS

ELEMENTS 2014;10 78

<http://elements.geoscienceworld.org/cgi/reprint/10/2/78?etoc>

-----

## Perspective

-----

## PERSPECTIVE

ELEMENTS 2014;10 82-84

<http://elements.geoscienceworld.org/cgi/reprint/10/2/82?etoc>

## PERSPECTIVE

ELEMENTS 2014;10 87-88

<http://elements.geoscienceworld.org/cgi/reprint/10/2/87?etoc>

-----

## Meet the Authors

-----

## Meet the Authors

ELEMENTS 2014;10 90-91

<http://elements.geoscienceworld.org/cgi/reprint/10/2/90?etoc>

-----

## Articles

-----

### Ophiolites and Their Origins

Yildirim Dilek and Harald Furnes

ELEMENTS 2014;10 93-100

<http://elements.geoscienceworld.org/cgi/content/abstract/10/2/93?etoc>

### Immobile Element Fingerprinting of Ophiolites

Julian A. Pearce

ELEMENTS 2014;10 101-108

<http://elements.geoscienceworld.org/cgi/content/abstract/10/2/101?etoc>

### Records of Ocean Growth and Destruction in the Oman-UAE Ophiolite

Kathryn M. Goodenough, Robert J. Thomas, Michael T. Styles, David I. Schofield, and Christopher J. MacLeod

ELEMENTS 2014;10 109-114

<http://elements.geoscienceworld.org/cgi/content/abstract/10/2/109?etoc>

### Izu-Bonin-Mariana Forearc Crust as a Modern Ophiolite Analogue

Osamu Ishizuka, Kenichiro Tani, and Mark K. Reagan

ELEMENTS 2014;10 115-120

<http://elements.geoscienceworld.org/cgi/content/abstract/10/2/115?etoc>

### Deep Biosphere Record of In Situ Oceanic Lithosphere and Ophiolites

Hubert Staudigel, Harald Furnes, and Mark Smits

ELEMENTS 2014;10 121-126

<http://elements.geoscienceworld.org/cgi/content/abstract/10/2/121?etoc>

### Diamonds in Ophiolites

Jing-Sui Yang, Paul T. Robinson, and Yildirim Dilek

ELEMENTS 2014;10 127-130

<http://elements.geoscienceworld.org/cgi/content/abstract/10/2/127?etoc>

-----  
Society News  
-----

Geochemical Society

ELEMENTS 2014;10 132-135

<http://elements.geoscienceworld.org/cgi/reprint/10/2/132?etoc>

European Association of Geochemistry

ELEMENTS 2014;10 135

<http://elements.geoscienceworld.org/cgi/reprint/10/2/135?etoc>

Mineralogical Society of America

ELEMENTS 2014;10 136-137

<http://elements.geoscienceworld.org/cgi/reprint/10/2/136?etoc>

Association of Applied Geochemists

ELEMENTS 2014;10 138

<http://elements.geoscienceworld.org/cgi/reprint/10/2/138?etoc>

German Mineralogical Society

ELEMENTS 2014;10 139

<http://elements.geoscienceworld.org/cgi/reprint/10/2/139?etoc>

Meteoritical Society

ELEMENTS 2014;10 140-141

<http://elements.geoscienceworld.org/cgi/reprint/10/2/140?etoc>

Mineralogical Society of Great Britain and Ireland

ELEMENTS 2014;10 142-143

<http://elements.geoscienceworld.org/cgi/reprint/10/2/142?etoc>

International Association of GeoChemistry

ELEMENTS 2014;10 144

<http://elements.geoscienceworld.org/cgi/reprint/10/2/144?etoc>

The Clay Minerals Society

ELEMENTS 2014;10 145

<http://elements.geoscienceworld.org/cgi/reprint/10/2/145?etoc>

Mineralogical Association of Canada

ELEMENTS 2014;10 146-147

<http://elements.geoscienceworld.org/cgi/reprint/10/2/146?etoc>

Societe Francaise de Mineralogie et de Cristallographie

ELEMENTS 2014;10 147

<http://elements.geoscienceworld.org/cgi/reprint/10/2/147?etoc>

Swiss Society of Mineralogy and Petrology

ELEMENTS 2014;10 148

<http://elements.geoscienceworld.org/cgi/reprint/10/2/148?etoc>

Japan Association of Mineralogical Sciences

ELEMENTS 2014;10 149

<http://elements.geoscienceworld.org/cgi/reprint/10/2/149?etoc>

International Association of Geoanalysts

ELEMENTS 2014;10 150

<http://elements.geoscienceworld.org/cgi/reprint/10/2/150?etoc>

International Mineralogical Association

ELEMENTS 2014;10 151

<http://elements.geoscienceworld.org/cgi/reprint/10/2/151?etoc>

-----  
Mineralogy Matters  
-----

MINERALOGY MATTERS

ELEMENTS 2014;10 153-154

<http://elements.geoscienceworld.org/cgi/reprint/10/2/153?etoc>

-----  
Book Review  
-----

BOOK REVIEW

ELEMENTS 2014;10 155

<http://elements.geoscienceworld.org/cgi/reprint/10/2/155?etoc>

-----  
Calendar  
-----

CALENDAR

ELEMENTS 2014;10 156

<http://elements.geoscienceworld.org/cgi/reprint/10/2/156?etoc>

-----  
Parting Shots  
-----

PARTING SHOTS

ELEMENTS 2014;10 157-158

<http://elements.geoscienceworld.org/cgi/reprint/10/2/157?etoc>

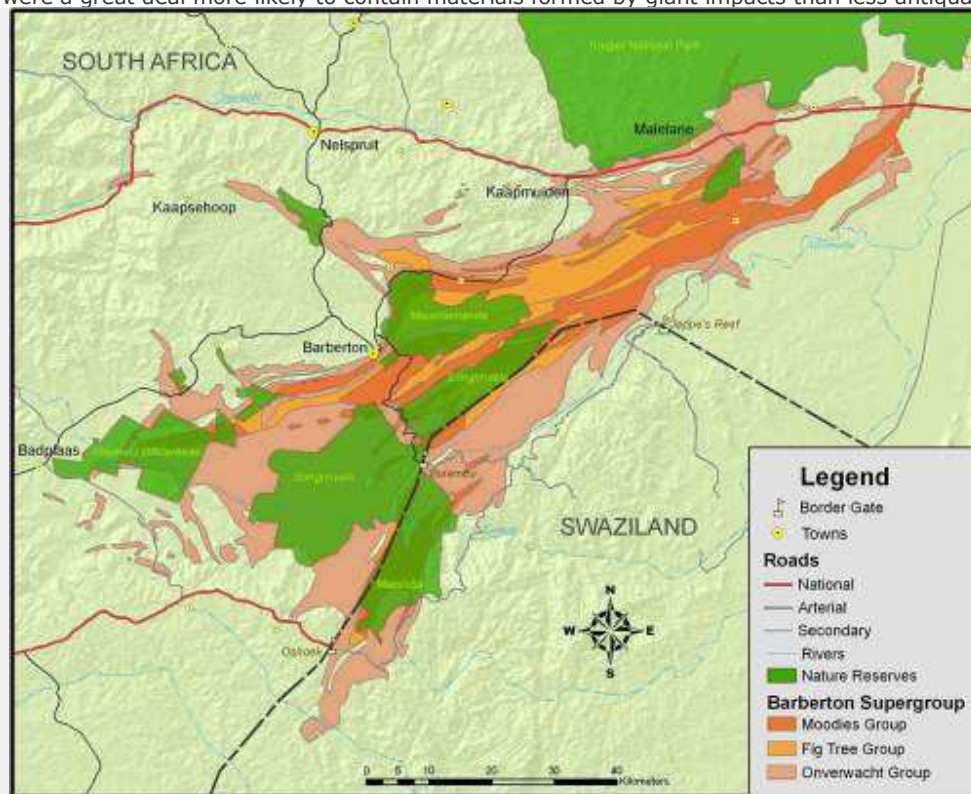
## **EARTH PAGES**

### **Impacts in the early Archaean**

Posted on [April 28, 2014](#) by [Steve Drury](#) | [Leave a comment](#)

From the days when advocates of impacts by extraterrestrial objects as explanations of geological features were widely regarded as 'whizz-bang artistes' a great many hats have probably been eaten, albeit in closely guarded privacy. In 1986, when beds of glassy [spherules](#) similar to those found in lunar soil and in the K-T boundary sequence were reported from early [Archaean greenstone belts](#) in Australia and South Africa, and deduced to have formed by an impact, the authors, Donald Lowe of Stanford University, USA and colleagues, were pounced on by those who thought they could plausibly explain the very odd rocks by unremarkable, Earthly processes.

Subsequent work on their geochemistry overwhelmingly supported their formation by an impact of a large carbonaceous chondrite asteroid. And at one site, the Barberton Mountain Land greenstone belt in northeastern South Africa, there was evidence for at least three such impacts formed in a 20 Ma period. In hindsight, given the lunar bombardment history that peaked between 4 and 3.8 Ga, early Archaean rocks were a great deal more likely to contain materials formed by giant impacts than less antiquated ones.



Barberton greenstone belt, South Africa (credit: Barberton World Heritage Site)

Lowe has been steadily working on his original idea since then, his enthusiasm drawing in others. The latest focus is on evidence for other likely consequences in the Archaean record of the vast power unleashed by incoming asteroids travelling at speeds around  $15 \text{ km s}^{-1}$  (Sleep, N.H. & Lowe, D.R. 2014. Physics of crustal fracturing and chertdyke formation triggered by asteroid impact,  $\sim 3.26 \text{ Ga}$ , Barbertongreenstone belt, South Africa. *Geochemistry, Geophysics, Geosystems*, v. **15**, doi:10.1002/2014GC005229). The damage at Barberton not only produced spherule beds but opened fractures on the shallow sea bed into which liquefied sediments, including some spherules, were injected. These swarms of up to 10 m wide cherty dykes extend up to 100 m below what was then the sea floor strewn with impact spherules, and contain evidence of successive pulses of sediment injection.

Sleep and Lowe explain these dyke swarms as fractures caused by seismicity associated with a major impact. Their complexity suggests extreme shaking for upwards of 100 seconds; far longer than that from large, tectonic earthquakes. The fact that cracks opened to accommodate the sedimentary dykes indicates extension of the affected crust, which the authors suggest resulted from gravitational sliding of the shocked surface sediments down a gentle slope. Possibly the sediments, including the direct products of impact, the spherules, were swept into the cracks by currents associated with tsunamis induced by the impact.

Interestingly, the spherules and dykes formed upon crust largely formed of mafic to ultramafic lavas, yet volcanism following close on the heels of the impact event was of felsic composition. Did the impact trigger a shift locally from oceanic magmatism to that characteristic of island arcs; that is, did it start a new subduction zone?

#### Related articles



[New Stanford Study Examines Geologic Impact of a Massive Asteroid Collision on Ancient Earth](#)



## Massive asteroid may have kickstarted the movement of continents

ZEMANTA 

### [Leave a comment](#)

Posted in [Planetary, extraterrestrial geology, and meteoritics](#)

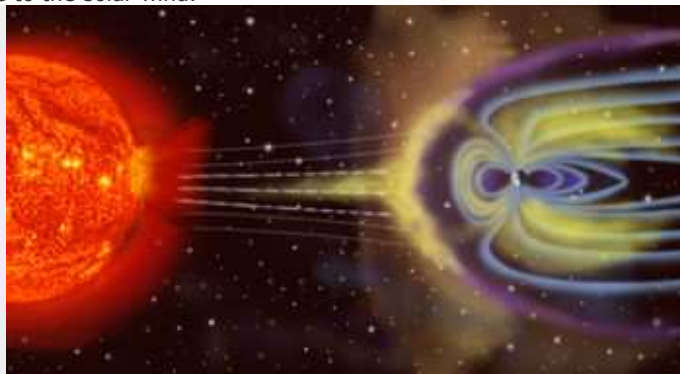
Tagged [Archean](#), [Barberton](#), [Clastic dykes](#), [Impact event](#)

### [Oxygen, magnetic reversals and mass extinctions](#)

Posted on [April 17, 2014](#) by [Steve Drury](#) | [Leave a comment](#)

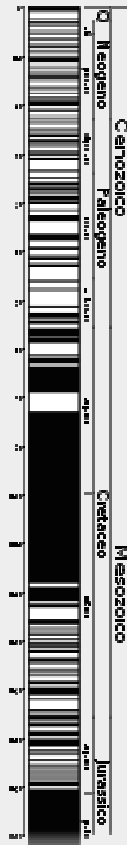
In April 2005 *EPN* reported evidence for a [late Permian fall in atmospheric oxygen concentration](#) to about 16% from its all-time high of 30% in the Carboniferous and earlier Permian.. This would have reduced the highest elevation on land where animals could live to about 2.7 km above sea level, compared with 4 to 5 today. Such an event would have placed a great deal of stress on terrestrial animal families. Moreover, it implies anoxic conditions in the oceans that would stress marine animals too. At the time, it seemed unlikely that declining oxygen was the main trigger for the [end-Permian mass extinction](#) as the decline would probably have been gradual; for instance by oxygen being locked into iron-3 compounds that give Permian and Triassic terrestrial sediments their unrelenting red coloration. By most accounts the greatest mass extinction of the Phanerozoic was extremely swift.

The possibility of extinctions being brought on by loss of oxygen from the air and ocean water has reappeared, though with suggestion of a very different means of achieving it (Wei, Y. and 10 others 2014. Oxygen escape from the Earth during geomagnetic reversals: Implications to mass extinction. *Earth and Planetary Science Letters*, v. **394**, p. 94-98). The nub of the issue proposed by the Chinese-German authors is the dissociation and ionization by solar radiation of O<sub>2</sub> molecules into O<sup>+</sup> ions. If exposed to the [solar wind](#), such ions could literally be 'blown away' into interplanetary space; an explanation for the lack of much in the way of any atmosphere on Mars today. Mars is prone to such ionic ablation because it now has a very weak magnetic field and may have been in that state for 3 billion years or more. Earth's much larger magnetic field diverts the solar wind by acting as an electromagnetic buffer against much loss of gases, except free hydrogen and to a certain extent helium. But the [geomagnetic field](#) undergoes reversals, and while they are in progress, the field drops to very low levels exposing Earth to loss of oxygen as well as to dangerous levels of ionising radiation through unprotected exposure of the surface to the solar wind.



Artist's rendition of Earth's magnetosphere deflecting the solar wind. (credit: Wikipedia)

Field reversals and, presumably, short periods of very low geomagnetic field associated with them, varied in their frequency through time. For the past 80 Ma the reversal rate has been between 1 and 5 per million years. For much of the Cretaceous Period there were hardly any during a magnetic quiet episode or superchron. Earlier Mesozoic times were magnetically hectic, when reversals rose to rates as high as 7 per million years in the early Jurassic. This was preceded by another superchron that spanned the Permian and Late Carboniferous. Earlier geomagnetic data are haphazardly distributed through the stratigraphic column, so little can be said in the context of reversal-oxygen-extinction connections.



Geomagnetic polarity over the past 169 Ma (credit: Wikipedia)

Wei *et al.* focus on the end-Triassic mass extinction which does indeed coincide, albeit roughly, with low geochemically modelled atmospheric oxygen levels (~15%). This anoxic episode extended almost to the end of the Jurassic, although that was a period of rapid faunal diversification following [the extinction event](#). Yet it does fall in the longest period of rapid reversals of the Mesozoic. However, this is the only clear reversal-oxygen-extinction correlation, the Cenozoic bucking the prediction. In order to present a seemingly persuasive case for their idea, the authors assign mass extinctions not to very rapid events – of the order of hundreds of thousand years at most – which is well supported by both fossils and stratigraphy, but to ‘blocks’ of time of the order of tens of million years.

My own view is that quite possibly [magnetic reversals](#) can have adverse consequences for life, but as a once widely considered causal mechanism for mass extinction they have faded from the scene; unlikely to be resurrected by this study. There are plenty of more plausible and better supported mechanisms, such as impacts and flood-basalt outpourings. Yet several large igneous provinces do coincide with the end of geomagnetic superchrons, although that correlation may well be due to the associated mantle plumes marking drastic changes around the core-mantle boundary. According to Wei *et al.*, the supposed 6<sup>th</sup> mass extinction of the Neogene has a link to the general speeding up of geomagnetic reversals through the Cenozoic: not much has happened to either oxygen levels or biodiversity during the Neogene, and the predicted 6<sup>th</sup> mass extinction has more to do with human activity than the solar wind.

#### Related articles



[A possible cause of the end-Permian mass extinction: Lemon juice?](#)

[The Top 5 Extinctions](#)



## Study Reveals New Suspect in the 'Great Dying' Mass Extinction Murder Mystery

ZEMANTA 

### [Leave a comment](#)

Posted in [Geobiology, palaeontology, and evolution](#), [Planetary, extraterrestrial geology, and meteoritics](#)

Tagged [extinction](#), [Magnetic field reversal](#), [Oxygen levels](#), [Solar wind](#)

### **Remote sensing for fossils**

Posted on [April 15, 2014](#) by [Steve Drury](#) | [2 comments](#)

With the growing diversity of data from those parts of the electromagnetic spectrum that pass freely through Earth's atmosphere, mainly acquired from orbit, an increasing number of attributes of the surface can be mapped remotely. The initial impetus to launch [remote sensing satellites](#) in the 1960's and early 70's had two strands: to monitor weather conditions and assess vegetation cover with the early metsats, such as TIROS-1, and the first [Landsat](#) platform that exploited green plants' propensity for absorbing visible and largely reflecting near-infrared (NIR) radiation. With the incorporation in the Advanced Spaceborne Thermal Emission and Reflection Radiometer (ASTER) instruments of wavelength regions in which minerals show spectral diversity, in the reflected short-wave infrared (SWIR) and emitted thermal infrared (TIR), remote sensing became a viable and useful tool for geologists. It figures strongly in lithological mapping and also in the detection of minerals related to various kinds of alteration associated with metal mineralisation and the migration of hydrocarbon-related fluids. The more wavebands with narrower coverage of radiation wavelengths, the more likely are the subtle differences in mineral spectra able to be detected and mapped. Yet, apart from one experimental system (Hyperion aboard NASA's EO-1 orbital platform) our home planet is not as well served by such hyperspectral systems as is Mars, blessed by two which have fuelled the on-going search for past habitable zones on the Red Planet.

The May 2014 issue of *Scientific American* includes an article on remote sensing that follows what to many might seem an odd direction: how to increase the chance of finding rich fossil deposits (Anemone, R.L. & Emerson, C.W. 2014. Fossil GPS. *Scientific American*, v. **310**(5), p. 34-39). Apart from targeting a particular stratigraphic unit on a geological map, palaeontological collection has generally been a hit-or-miss affair depending on persistence and a keen eye, with quite a lot of luck. Once a productive locality turns up, such as the Cambrian Burgess shale, the dinosaur-rich Cretaceous sandstone of the Red Deer River badlands of southern Alberta in Canada and the hominin sites of Ethiopia's Afar Depression, palaeontologists often look no further until its potential is exhausted. Robert Anemone and Charles Emerson felt, as may palaeobiologists do, that one fossil 'hotspot' is simply not enough, yet balked at the physical effort, time and frustration needed to find more by trekking through their area of interest, the vast Tertiary sedimentary basins of Wyoming, USA. They decided to try an easier tack: using the few known fossil localities as digital 'training areas' for a software interrogation of Landsat Enhanced Thematic Mapper data in the hope that fossiliferous spots might be subtly different in their optical properties from those that were barren.



The teeth and bones of early Eocene mammals that had drawn them to Wyoming turn up in sandstone beds of the basins. They are pretty distinctive elements of landscape, forming ridges of outcrop because of their relative resistance to erosion, yet for that very reason present a huge selection of possibilities. Being simple mineralogically they also presented a seemingly daunting uniformity. Anemone and Emerson decided on a purely statistical approach using the six visible, NIR and SWIR bands sensed by Landsat ETM, rather than a spectrally oriented strategy using more sophisticated ASTER data with 14 spectral bands. Their chosen algorithm was that based on an artificial neural network that the fossil rich sandstones would train to recognise patterns present in ETM data recorded over them. This purely empirical approach seems to have worked. Of 31 sites suggested by the algorithm 25 yielded abundant vertebrate fossils. Applied to another of Wyoming's Tertiary basins it also 'found' the three most productive known mammal sites there. So, what is it about the fossil-rich sandstones that sets them apart from those that are more likely to be barren? The authors do not offer an explanation. Perhaps it has something to do with reducing conditions that would help preserve organic material better than would sandstones deposited in an oxidising environment. Iron minerals and thereby colour might be a key factor, oxidised sandstones are generally stained red to orange by Fe-3 oxides and hydroxides, whereas reduced sandstone facies may be grey because of iron in the form of sulfides

#### Related articles



[Human, artificial intelligence join forces to pinpoint fossil locations](#)

ZEMANTA 

#### 2 Comments

Posted in [Geobiology, palaeontology, and evolution](#), [GIS and Remote Sensing](#)

Tagged [Fossil localities](#), [GIS](#), [Remote sensing](#)

#### **Update on giant fossil squirrel**

Posted on [March 31, 2014](#) by [Steve Drury](#) | [Leave a comment](#)

Eleven years on from his announcement in March 2003 of a giant member of the Family [Sciuridae](#) (squirrels) found in a [lateritic](#) lagerstätte in the Western Ghats of Karnataka State in India (see<http://geocities.yahoo.com/pusiffli/squirrels.html> – note: this site may no longer be extant) Professor Pandit U. Siffli of the emeritus faculty at the Sringeri Institute of Palaeontology has sent me further news of his investigations. The clay-filled pocket within the mottled zone has proved astonishingly fruitful now that Pandit Unmer has more free time following his retirement. He and his recently graduated colleague, Dr G.B. Harm, have unearthed several more exquisite specimens of *Titanosciurus sringeriensis* – long-standing readers will recall that the body cavity of the child-sized type specimen of *T. sringeriensis* contained bones of primitive hamsters, that no doubt the squirrel had consumed, confirming Siffli's speculation that the creature was the only known member of the Sciuridae that was an obligate carnivore. This view stemmed originally from its formidable dentition.



Laterite (credit: Paul J. Morris)

Confirmation of this astounding revelation comes from two new lines of evidence discovered by Harm – the principle excavator since Siffli became encumbered by what he has described to me as his ‘blessed game leg’. In his letter he says, ‘young Grivas Bodili has informed me in a mood of solemn gaiety that there are burrows in the lagerstätte which contain complete skeletons of hamsters in a cowering posture. There are also abundant coprolites associated with one of the more corpulent specimens of *T. sringeriensis* that are a rich source of tiny hamster bones and one example of a partly digested avian flight feather’. The pair now have a paper in press (Harm, G.B. & Siffli, P.U. in press 2014. A large predatory sciurid from the Kudremukh laterites, Karnataka, India: evidence from a well-preserved rodent warren. *Earth and Sanitary Appliance Letters*, doi:11.3319/esal55164).

It seems likely that the early squirrels and hamsters borrowed into the laterite soon after intense tropical weathering has ceased due to climatic cooling associated with the onset of glaciation in Antarctica, probably in late-Eocene times. At that stage the upper laterite must have been soft enough for early mammals to dig into it. Subsequently the palaeosol became indurated as a result of regional desiccation, allowing exquisite preservation. Exact dating by the Ar-Ar method may soon be possible, given samples containing potassium-rich authigenic minerals. The search is now surely on for similar subterranean lagerstätten in the lateritic veneers covering vast tracts of the southern continents, whose formation probably came to a close at roughly the same time as did those of South India.



Artist's impression of *T. sringeriensis* (credit: network54.com)

Prof Siffli tells me he would welcome communications from other sciurid and laterite researchers at [pusiffli@gmail.com](mailto:pusiffli@gmail.com)

**ZEMANTA** 

**[Leave a comment](#)**

Posted in [Geobiology, palaeontology, and evolution](#)

Tagged [Laterite](#), [Sciuridae](#), [Squirrel](#)

**[The Higgs, gravity waves and now: dark matter and the dinosaurs](#)**

Posted on [March 27, 2014](#) by [Steve Drury](#) | [Leave a comment](#)

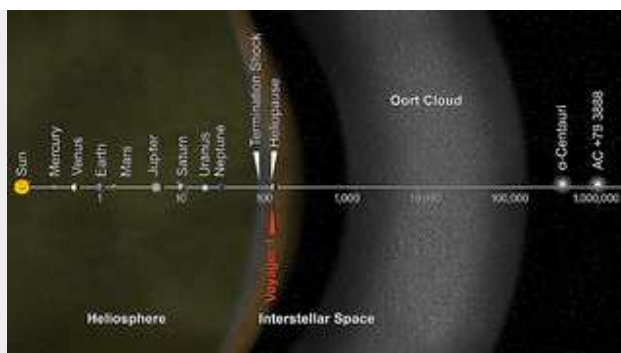
The discovery around 50 years ago that in orbiting the centre of the Milky Way galaxy the solar system regularly wobbles to either side of its path. If the galaxy's physical properties varied in a direction at right angles to the plane of the Milky Way then the Sun and its planets would experience that variation in a regular and predictable way (see Galactic controls <http://earth-pages.co.uk/2011/12/15/galactic-controls/>). Such oscillations might therefore show up as periodic changes in the geological record. There are loads of such cycles some not so regular, such as the accretion and disaggregation of supercontinents, and some involved in climatic change that have almost the predictability of a metronome.

One of these periodicities has thrilled geoscientists ever since it first began to emerge from improved dating of events in the geological record and more extensive knowledge of what it contained. Massive floods of basaltic magma blurt from the mantle every so often; more specifically approximately every 35 Ma. Intriguingly, there is a rough tally between the timing of such large igneous provinces and pulses in biological extinction. The wobbles in the solar system's galactic passage are – wait for it – about every 35 Ma. A supposed link between LIPs, extinctions and galactic motions simply will not go away as a topic for speculation. Add to that some evidence that terrestrial impact cratering might have a 35 Ma period and you have 'a story that will run and run'. The apparent periodicity of impacts, besides encouraging links with life and death and magmas, now seems to have spurred links with the dark side of cosmology.



Artist's conception of the spiral structure of the Milky Way with two major stellar arms and a central bar (credit: Wikipedia)

It does indeed seem that the galactic magnetic field and dust concentrations vary across the plane of the Milky Way, but their affects during solar peregrinations have been raised long before now (Steiner, J. 1967. The sequence of geological events and the dynamics of the Milky Way Galaxy. *Journal of the Geological Society of Australia*, v. 14, p. 99–132.). The latest novelty concerns the possibility that galaxies might somehow collect the fabled but as yet undiscovered 'dark matter' in a flat disc within the galactic plane. Well, matter, 'dark' or not, should have mass, and mass must have a gravitational effect (thanks of course to the Higgs boson), even if it is hidden. Instead of some Nemesis or Death Star, as once was proposed to nudge comets from the outer reaches of the solar system, a gigantic dish of dark matter through which the Sun might pass on a regular basis might serve more plausibly (Randall, L. & Reece, MM. 2014. Dark matter as a trigger for periodic comet impacts. *Physical Review Letters*. arXiv:1403.0576 [astro-ph.GA]). Interestingly, Comments on the paper at the arXiv site read "Accepted by Physical Review Letters. 4 figures, no dinosaurs"



Solar System, in Perspective (credit: NASA Goddard SFC)

## Related articles



Did dark matter help kill off the dinosaurs?

ZEMANTA

## Leave a comment

Posted in [Planetary, extraterrestrial geology, and meteoritics](#)

Tagged [Dark matter](#), [Mass extinctions](#), [Milky Way](#)

### **Damp Earth: hydrous minerals in deep mantle rock**

Posted on [March 14, 2014](#) by [Steve Drury](#) | [Leave a comment](#)

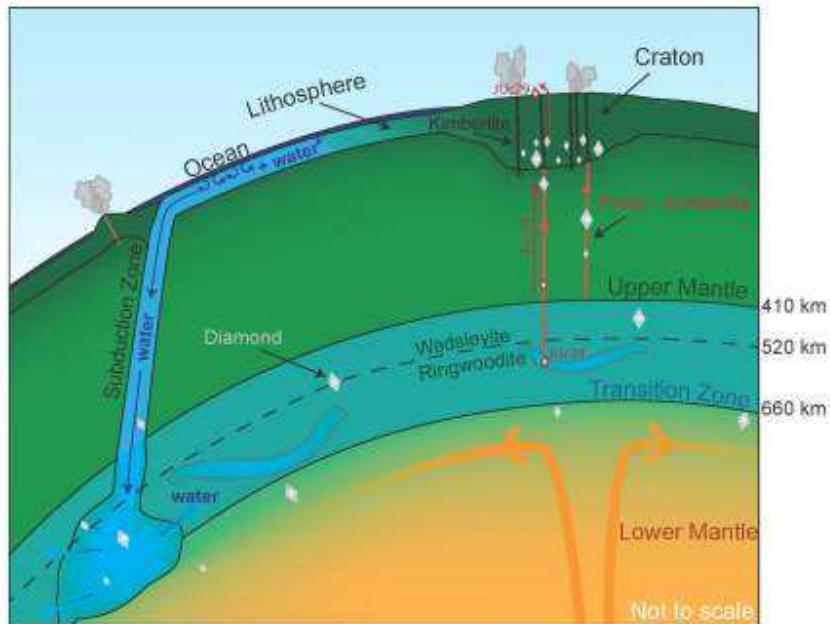
A large number of water-oriented tropes have been applied to Earth for 'artistic effect', ranging from Waterworld to the Blue Planet, but from a geoscientific perspective H<sub>2</sub>O in its many forms – liquid, solid, gas, supercritical fluid and chemically bound – has as much influence over the way the world works as do its internal heat production and transfer. Leaving aside surface processes, the presence of water has dramatic effects on the temperature at which rocks – felsic, mafic and ultramafic – begin to melt and deform and on the rates of important chemical reactions bound up with internal processes.

For a long while many geologists believed that the oceans were the product of water being transferred from the mantle by degassing through volcanoes so that the deep Earth has steadily been desiccated. But now it has become clear that such is the rate at which subduction can shift water back to the mantle that the entire volume of modern ocean water may have been cycled back and forth more than 3 times in Earth history (see [Subduction and the water cycle](#)). Besides, it is conceivable that accretion of cometary material up to about 3.8 Ga may have delivered the bulk of it.

An important aspect of the deep part of the water cycle concerns just how far into the mantle subduction can transport this most dominant volatile component of our planet. Ultra high-pressure experimental petrology has reached the stage when conditions at depths more than halfway to the core-mantle boundary (pressures up to 50 GPa) can be sustained using diamond anvils surrounding chemical mixtures that approximate mantle ultramafic materials. Previously, it was thought that serpentinite, the hydrous mineral most likely to be subducted, broke down into magnesium-rich, anhydrous silicates at around 1250 km down. This would prevent the deepest mantle from gaining any subducted water and retaining any that it had since the Earth formed. A team of Japanese geochemists has discovered a hint that hydrous silicates can, through a series of phase changes, achieve stability under the conditions of the deepest mantle (Nishi, M. 2014. Stability of hydrous silicate at high pressures and water transport to the deep [lower mantle](#). *Nature Geoscience*, v. **7**, p. 224-227). Their experiments yielded a yet unnamed mineral (phase H or MgSiH<sub>2</sub>O<sub>4</sub>) from approximate mantle composition that could remain stable in subducted slabs down to the core-mantle boundary. This development may help explain why the lowermost mantle is able to participate in plume activity through reduction in viscosity at those depths.

A parallel discovery concerns conditions at the base of the upper mantle; the 410 to 660 km mantle seismic transition zone. It comes from close study of a rare class of Brazilian diamonds that have been swiftly transported to the Earth's surface from such depths, probably in kimberlite magma pipes, though their actual source rock has yet to be discovered. These ultra-deep diamonds prove to contain inclusions of mantle materials from the transition zone (Pearson, D.G. and 11 others 2014. Hydrous mantle transition zone

indicated by [ringwoodite](#) included within diamond. *Nature*, v. **507**, p. 221-224). Australian geochemist [Ted Ringwood](#) pioneered the idea in the 1950s and 60s that the mantle transition zone might be due to the main mantle mineral olivine ( $(\text{Mg,Fe})_2\text{SiO}_4$ ) being transformed to structures commensurate with extremely high pressures, including one akin to that of spinel. Such a mineral was first observed in stony meteorites that had undergone shock metamorphism, and was dubbed ringwoodite in honour of its eponymous predictor. Yet ringwoodite had never been found in terrestrial rocks, until it turned up in the Brazilian diamonds thanks to Pearson and colleagues.



Partial cross-section of the Earth showing the location of ringwoodite in the mantle Credit: Kathy Mather

Earlier experimental work to synthesise ultra-deep minerals discovered that ringwoodite may contain up to 2% water (actually OH groups) in its molecular lattice: an astonishing thing for material formed under such extreme conditions. The ringwoodite inclusions in diamond show infrared spectra that closely resemble its hydrous form. From this it may be inferred that the 401-660 km transition zone contains a vast amount of water; roughly the same as in all the oceans combined, though the find is yet to be confirmed in a wider selection of diamonds. One of the puzzles about [diamondiferous](#) kimberlites is that the magma must have been rich in water and carbon dioxide. That can now be explained by volatile-rich materials at the depths where diamonds form, But that does not necessarily implicate the whole transition zone: there may be pockets ripe for kimberlitic magma formation in a more widely water-poor mantle.

#### Related articles

Kepler, H. 2014. Earth's deep water reservoir. *Nature*, v. **507**, p. 174-175

[Rare Diamond Reveals Earth's Interior is All Wet](#)



[Mucky diamond reveals Earth's secret water source – Haaretz](#)



ZEMANTA

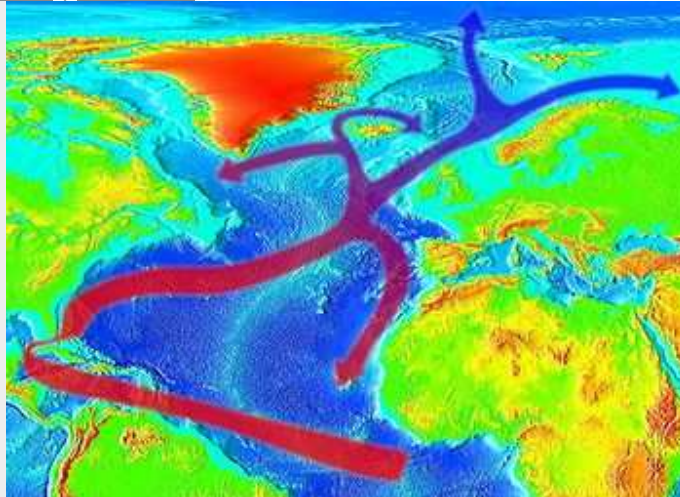
#### Leave a comment

Posted in [Geochemistry](#), [mineralogy](#), [petrology and volcanology](#), [Tectonics](#)

Tagged [Diamond](#), [Earth's water](#), [Hydrous mantle](#), [Ringwoodite](#)

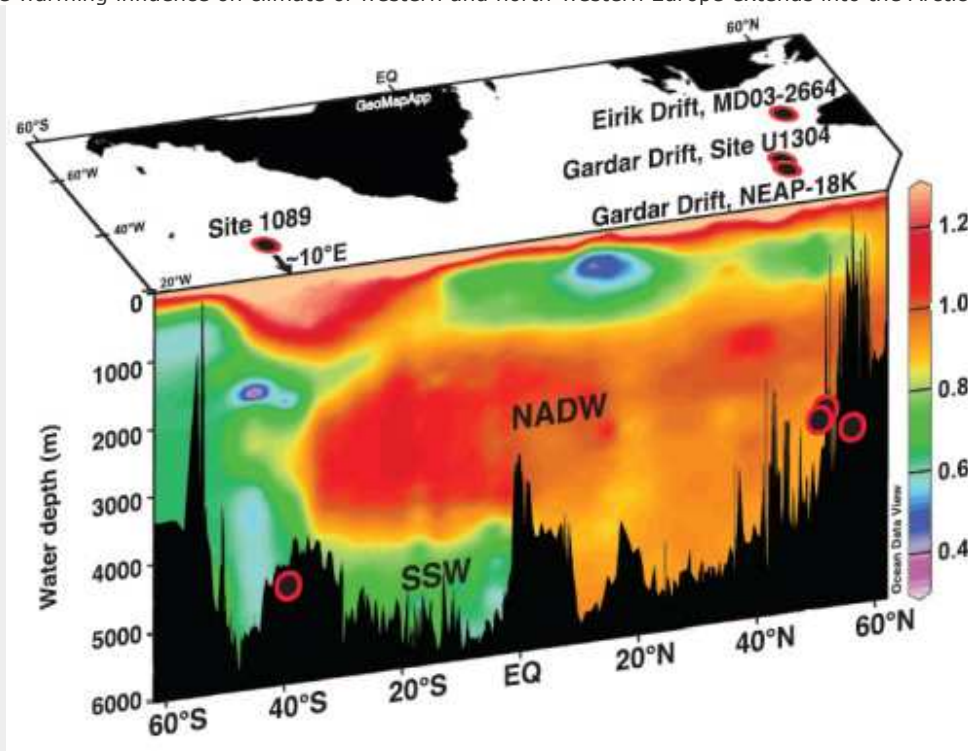
### **Evidence for North Atlantic current shut-down ~120 ka ago**

Posted on March 7, 2014 by [Steve Drury](#) | 1 comment



Warming surface currents of the North Atlantic (credit: Wikipedia)

A stupendous amount of heat is shifted by ocean-surface currents, so they have a major influence over regional climates. But they are just part of ocean circulation systems, the other being the movement of water in the deep ocean basins. One driver of this world-encompassing system is water density; a function of its temperature and salinity. Cold saline water forming at the surface tends to sink, the volume that does being replaced by surface flow towards the site of sinking: effectively, cold downwellings 'drag' major surface currents along. This is especially striking in the North Atlantic where sinking cold brines are focused in narrow zones between Canada and Greenland and between Greenland and Iceland. From there the cold water flows southwards towards the South Atlantic at depths between 1 and 5 km. The northward compensating surface flow, largely from tropical seas of the Caribbean, is the [Gulf Stream](#)/North Atlantic Current whose warming influence on climate of western and north-western Europe extends into the Arctic Ocean.



Circulation in the Atlantic Ocean. the orange and red water masses are those of the Gulf stream and North Atlantic Deep Water (credit: Science, Figure 1 in Galaasen et al. 2014)

Since the discovery of this top-to-bottom 'conveyor system' of ocean circulation oceanographers and climatologists have suspected that sudden climate shifts around the North Atlantic, such as the millennial [Dansgaard-Oeschger events](#) recorded in the Greenland ice cores, may have been forced by circulation changes. The return to almost full glacial conditions during the [Younger Dryas](#), while global climate was warming towards the interglacial conditions of the Holocene and present day, has been attributed to huge volumes of meltwater from the North American ice sheet entering the North Atlantic. By reducing surface salinity and density the deluge slowed or shut down the 'conveyor' for over a thousand years, thereby drastically cooling regional climate. Such drastic and potentially devastating events for humans in the region seem not to have occurred during the 11.5 thousand years since the end of the Younger Dryas. Yet their suspected cause, increased freshwater influx into the North Atlantic, continues with melting of the [Greenland ice cap](#) and reduction of the permanent sea-ice cover of the Arctic Ocean, particularly accelerated by global warming.

The Holocene interglacial has not yet come to completion, so checking what could happen in the North Atlantic region depends on studying previous interglacials, especially the previous one – the Eemian – from 130 to 114 ka. Unfortunately the high-resolution climate records from Greenland ice cores do not extend that far back. On top of that, more lengthy sea-floor sediment cores rarely have the time resolution to show detailed records, unless, that is, sediment accumulated quickly on the deep sea bed. One place that seems to have happened is just south of Greenland. Cores from there have been re-examined with an eye to charting the change in deep water temperature from unusually thick sediment sequences spanning the [Eemian interglacial](#) (Galaasen, E.V. and 7 others 2014. Rapid reductions in North Atlantic Deep Water during the peak of the last interglacial period. *Science*, v. **343**, 1129-1132).

The approach taken by the consortium of scientists from Norway, the US, France and Britain was to analyse the carbon-isotope composition of the shells of foraminifers that lived in the very cold water of the ocean floor during the Eemian. The ratio of  $^{13}\text{C}$  to  $^{12}\text{C}$ , expressed as  $\delta^{13}\text{C}$ , fluctuates according to the isotopic composition of the water in which the forams lived. What show up in the 130-114 ka period are several major but short-lived falls in  $\delta^{13}\text{C}$  from the general level of what would then have been North Atlantic Deep Water (NADW). It seems that five times during the Eemian the flow of NADW slowed and perhaps stopped for periods of the order of a few hundred years. If so, then the warming influence of the Gulf Stream and North Atlantic Current would inevitably have waned through the same intervals. Confirmation of that comes from records of surface dwelling forams. This revelation should come as a warning: if purely natural shifts in currents and climate were able to perturb what had been assumed previously to be stable conditions during the last interglacial, what might [anthropogenic warming](#) do in the next century?

#### Related articles

■ [Warmer world may wreak havoc with the Atlantic](#)



■ [Unstable Atlantic deep ocean circulation under future climate conditions](#)



■ [Did major ice-age climate changes across Europe take at the same time?](#)



## 1 Comment

Posted in [Climate change and palaeoclimatology](#)

Tagged [climate change](#), [Emian](#), [Greenland](#), [Gulf-Stream](#), [North Atlantic Deep Water](#)

### **The launch of modern life on Earth**

Posted on [March 1, 2014](#) by [Steve Drury](#) | [Leave a comment](#)

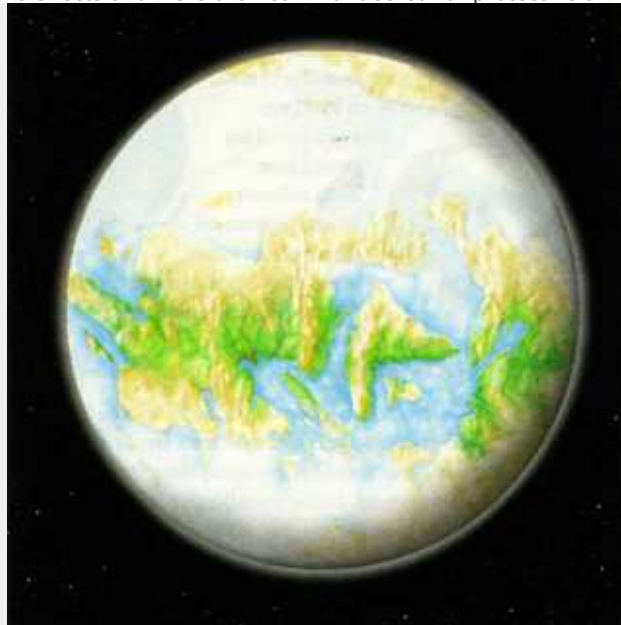
To set against five brief episodes of mass extinction – some would count the present as being the beginning of a sixth – is one short period when animals with hard parts appeared for the first time roughly simultaneously across the Earth. Not only was the [Cambrian Explosion](#) sudden and pervasive but almost all phyla, the basic morphological divisions of multicellular life, adopted inner or outer skeletons that could survive as fossils. Such an all-pervading evolutionary step has never been repeated, although there have been many bursts in living diversity. Apart from the origin of life and the emergence of its sexual model, the eukaryotes, nothing could be more important in palaeobiology than the events across the Cambrian-Precambrian boundary.



One of the evolutionary experiments during the Cambrian, *Opabinia regalis*, from the Burgess Shale. (credit: Wikipedia)

This eminent event has been marked by most of the latest issue of the journal *Gondwana Research* (volume 25, Issue 3 for April 2014) in a 20-paper series called *Beyond the Cambrian Explosion: from galaxy to genome* (summarized by Isozaki, Y., Degan, S., Aruyama, S., & Santosh, M. 2014. Beyond the Cambrian Explosion: from galaxy to genome. *Gondwana Research*, v. **25**, p. 881-883). Of course, these phenomenal events have been at issue since the 19<sup>th</sup> century when the division of geological time began to be based on the appearance and vanishing of well preserved and easily distinguished fossils in the stratigraphic column. On this basis roughly the last ninth of the Earth's history was split on palaeontological grounds into the 3 Eras, 11 Periods, and a great many of the briefer Epochs and Ages that constitute the Phanerozoic. Time that preceded the Cambrian explosion was for a long while somewhat murky mainly because of a lack of means of subdivision and the greater structural and metamorphic damage that had been done to the rocks that had accumulated over 4 billion years since the planet accreted. Detail emerged slowly by increasingly concerted study of the Precambrian, helped since the 1930s by the ability to assign numerical ages to rocks. Signs of life in sediments that had originally been termed the Azoic (Greek for 'without life') gradually turned up as far back as 3.5 Ga, but much attention focused on the 400 Ma immediately preceding the start of the Cambrian period once abundant trace fossils had been found in the [Ediacaran](#) Hills of South Australia that had been preceded by repeated worldwide glacial epochs. The Ediacaran and [Cryogenian](#) Periods (635-541 and 850-635 Ma respectively) of the Neoproterozoic figure prominently in 9 of the papers to investigate or review the 'back story' from which the crucial event in the history of life emerged. Six have a mainly Cambrian focus on newly discovered fossils, especially from a sedimentary sequence in southern China that preserves delicate fossils in great detail: the Chengjian Lagerstätte. Others cover geochemical evidence for changes in marine conditions from the Cryogenian to Cambrian and reviews of theories for what triggered the great faunal change.

Since the hard parts that allow fossils to linger are based on calcium-rich compounds, mainly carbonates and phosphates that bind the organic materials in bones and shells, it is important to check for some change in the Ca content of ocean water over the time covered by the discourse. In fact there are signs from Ca-isotopes in carbonates that this did change. A team of Japanese and Chinese geochemists drilled through an almost unbroken sequence of Ediacaran to Lower Cambrian sediments near the Three Gorges Dam across the Yangtse River and analysed for  $^{44}\text{Ca}$  and  $^{42}\text{Ca}$  (Sawaki, Y. *et al.* 2014. The anomalous Ca cycle in the Ediacaran ocean: Evidence from Ca isotopes preserved in carbonates in the Three Gorges area, South China. *Gondwana Research*, v. **25**, p. 1070-1089) calibrated to time by U-Pb dating of volcanic ash layers in the sequence (Okada, Y. *et al.* 2014. New chronological constraints for Cryogenian to Cambrian rocks in the Three Gorges, Weng'an and Chengjiang areas, South China. *Gondwana Research*, v. **25**, p. 1027-1044). They found that there were significant changes in the ratio between the two isotopes. The isotopic ratio underwent a rapid decrease, an equally abrupt increase then a decrease around the start of the Cambrian, which coincided with a major upward 'spike' and then a broad increase in the  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$  isotope ratio in the Lower Cambrian. The authors ascribe this to an increasing Ca ion concentration in sea water through the Ediacaran and a major perturbation just before the Cambrian Explosion, which happens to coincide with Sr-isotope evidence for a major influx of isotopically old material derived from erosion of the continental crust. As discussed in *Origin of the arms race* (May 2012) perhaps the appearance of animals' hard parts did indeed result from initial secretions of calcium compounds outside cells to protect them from excess calcium's toxic effects and were then commandeered for protective armour or offensive tools of predation.



Artists impression of a Snowball Earth event 640 Ma ago (credit: guano via Flickr)

Is there is a link between the Cambrian Explosion and the preceding Snowball Earth episodes of the Cryogenian with their associated roller coaster excursions in carbon isotopes? Xingliang Zhang and colleagues at Northwest University in Xian, China (Zhang, X. *et al.* 2014. Triggers for the Cambrian explosion: Hypotheses and problems. *Gondwana Research*, v. **25**, p. 896-909) propose that fluctuating Cryogenian environmental conditions conspiring with massive nutrient influxes to the oceans and boosts in oxygenation of sea water through the Ediacaran set the scene for early Cambrian biological events. The nutrient boost may have been through increased transfer of water from mantle to the surface linked to the start of subduction of wet lithosphere and expulsion of fluids from it as a result of the geotherm cooling through a threshold around 600 Ma (Maruyama, S. *et al.* 2014. Initiation of leaking Earth: An ultimate trigger of the Cambrian explosion. *Gondwana Research*, v. **25**, p. 910-944). Alternatively the nutrient flux may have arisen by increased erosion as a result of plume-driven uplift (Santosh, M. *et al.* 2014. The Cambrian Explosion: Plume-driven birth of the second ecosystem on Earth. *Gondwana Research*, v.**25**, p. 945-965).

A bolder approach, reflected in the title of the Special Issue, seeks an interstellar trigger (Kataoka, R. *et al.* 2014. The Nebula Winter: The united view of the snowball Earth, mass extinctions, and explosive evolution in the late Neoproterozoic and Cambrian periods. *Gondwana Research*, v. **25**, p. 1153-1163). This looks to encounters between the Solar System and dust clouds or supernova

remnants as it orbited the galactic centre: a view that surfaces occasionally in several other contexts. Such chance events may have been climatically and biologically catastrophic: a sort of nebular winter, far more pervasive than the once postulated nuclear winter of a 3<sup>rd</sup> World War. That is perhaps going a little too far beyond the constraints of evidence, for there should be isotopic and other geochemical signs that such an event took place. It also raises yet the issue that life on Earth is and always has been unique in the galaxy and perhaps the known universe due to a concatenation of diverse chance events, without structure in time or order, which pushed living processes to outcomes whose probabilities of repetition are infinitesimally small.

#### Related articles



[Massive trove of Canadian fossils gives near-unprecedented glimpse of Cambrian explosion](#)

ZEMANTA 

#### [Leave a comment](#)

Posted in [Geobiology](#), [palaeontology](#), and [evolution](#)

Tagged [Cambrian explosion](#), [Cryogenian](#), [Ediacaran](#), [Snowball Earth](#)

#### [Traces of the most ancient Britons](#)

Posted on [February 16, 2014](#) by [Steve Drury](#) | [1 comment](#)

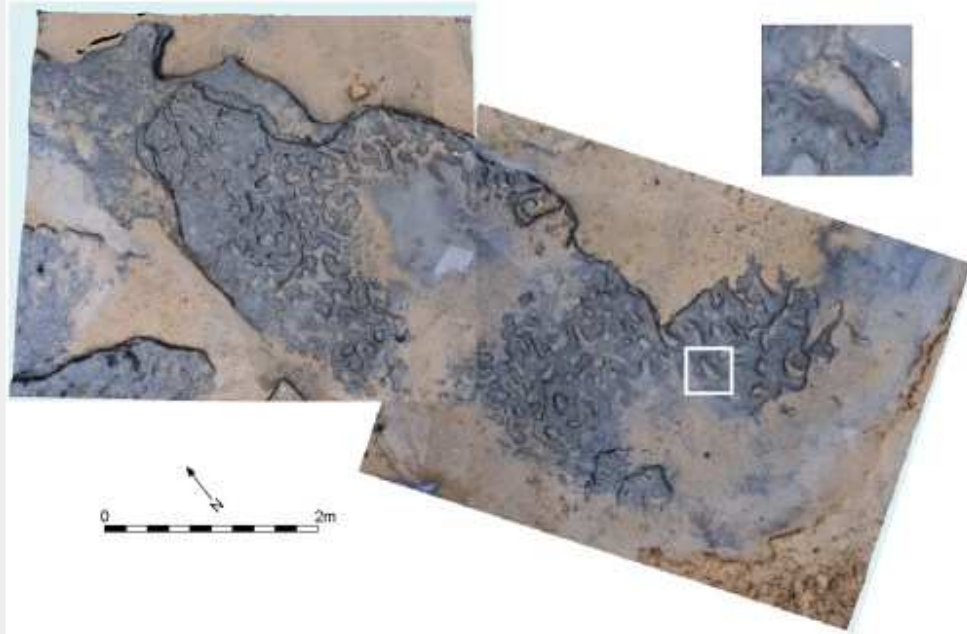
Perhaps the most evocative traces of our ancestors are their footprints preserved in once soft muds or silts, none more so than the 3.6 Ma old hominin trackway at [Laetoli](#) in Tanzania, discovered by [Mary Leakey](#) and colleagues in 1978. Such records of living beings' activities are by no means vanishingly rare. In 2003 footprints of Neanderthal children emerged in volcanic ash that had formed on the slopes of an Italian volcano. The fact that the tracks zig-zagged and included handprints seemed to suggest that the children were playing on a tempting slope of soft sediment, much as they do today (see [The first volcanologists?](#) and [Walking with the ancestors](#)). The muddy sediments of the Severn and Mersey estuaries in England yield younger footprints of anatomically modern humans of all sizes every time tidal flows rip up the sedimentary layers. Now similar examples have been unearthed from 1.0 to 0.78 Ma old Pleistocene interglacial sediments at a [coastal site in Norfolk](#), England, in which stone tools had been found in 2010 .



Coastal exposure of Pleistocene laminated sediments at Happisburgh; the top surface exposes the hominin trackway (credit: Ashton et al. 2014 PLOS1)

A team funded by the Pathways to Ancient Britain Project, involving scientists from a consortium of British museums and universities, rapidly conserved a 12 m<sup>2</sup> surface of laminated sediments fortuitously exposed on the foreshore at [Happisburgh](#) (pronounced 'Haze-burra') by winter storms. It was covered in footprints (Ashton, N. and 11 others 2014. [Hominin Footprints from Early Pleistocene](#)

Deposits at Happisburgh, UK. *PLoS ONE* v. 9: e88329. doi:10.1371/journal.pone.0088329). Analysis of the prints suggested a band of individuals who had tramped southwards across mudflats at the edge of an estuary. They were possibly members of an early human species, known as *Homo antecessor*, skeletal remains of whom are known from northern Spain. The Happisburgh individuals were of mixed size, probably including adults and juveniles: three footprint sets suggested 1.6 to 1.73 m stature; nine less than 1.4 m.



View from above of the well-trodden trackway at Happisburgh, with an enlarged example of one of the foot prints (credit: Ashton et al. 2014 PLoS1)

From pollen samples, East Anglia during the interglacial had a cool climate with pine, spruce, birch and alder tree cover with patches of heath and grassland. That it had attracted early humans to travel so far north from the Mediterranean climate where skeletal remains are found, suggests that food resources were at least adequate. It is hard to imagine the band having been seasonal visitors from warmer climes further south. They must have been hardy, and from the stone tools we know they were well equipped and capable of killing sizeable prey animals, bones of which marked by clear cut marks being good evidence for their hunting skills.

#### Related articles



[Earliest human footprints outside Africa discovered in NORFOLK: 800,000-year-old imprints 're-write our](#)

[understanding of history'](#)



[800,000-Year-Old Human Footprints Discovered in UK](#)

ZEMANTA 

#### 1 Comment

Posted in [Anthropology and Geoarchaeology](#)

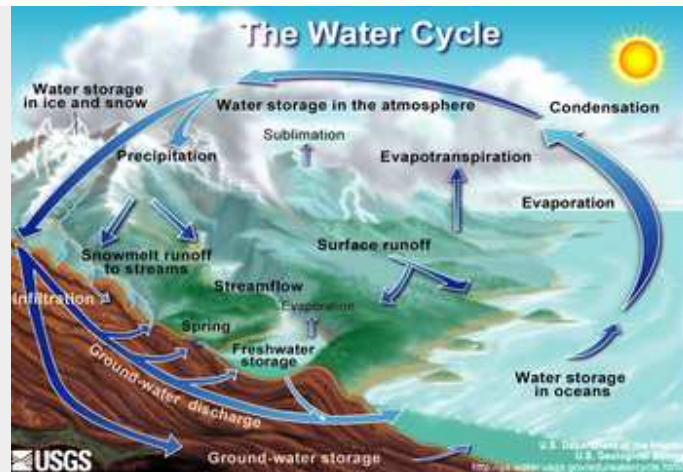
Tagged [Ancient footprints](#), [Earliest Britons](#), [Early Pleistocene](#), [Happisburgh](#), [Homo antecessor](#)

#### Subduction and the water cycle

Posted on [February 11, 2014](#) by [Steve Drury](#) | [Leave a comment](#)

For many geoscientists and lay people the water cycle is considered to be part of the Earth's surface system. That is, the cycle of evapotranspiration, precipitation and infiltration involving atmosphere, oceans, cryosphere, terrestrial hydrology and groundwater. Yet it

links to the mantle through subduction of hydrated oceanic lithosphere and volcanism. The rate at which water vapour re-enters the surface part of the water cycle through volcanoes is reasonably well understood, but the same cannot be said about 'recharge' of the mantle through subduction.



The water cycle as visualised by the US Geological Survey (credit: Wikipedia)

Subducted oceanic crust is old, cold and wet: fundamentals of plate theory. The slab-pull that largely drives plate tectonics results from phase transitions in oceanic crust that are part and parcel of low-temperature – high-pressure metamorphism. They involve the growth of the anhydrous minerals garnet and high-pressure pyroxene that constitute eclogite, the dense form taken by basalt that causes the density of subducted lithosphere to exceed that of mantle peridotite and so to sink. This transformation drives water out of subducted lithosphere into the mantle wedge overlying a subduction zone, where it encourages partial melting to produce volatile-rich andesitic basalt magma – the primary magma of island- and continental-arc igneous activity. Thus, most water that does reenter the mantle probably resides in the ultramafic lithospheric mantle in the form of hydrated olivine, i.e. the mineral serpentine, and that is hard to judge.

Water probably gets into the mantle lithosphere when the lithosphere bends to begin its descent. That is believed to involve faults – cold lithosphere is brittle – down which water can diffuse to hydrate ultramafic rocks. So the amount of water probably depends on the number of such bend-related faults. A way of assessing the degree of such faulting and thus the proportion of serpentinite is analysis of seismic records from subduction zones. This has been done from earthquake records from the West Pacific subduction zone descending beneath northern Japan (Garth, T. & Rietbrock, A. 2014. Order of magnitude increase in subducted H<sub>2</sub>O due to hydrated normal faults within the Wadati-Benioff zone. *Geology*, on-line publication doi:10.1130/G34730.1). The results suggest that between 17 to 31% of the subducted mantle there has been serpentinitised.

In a million years each kilometre along the length of this subduction zone would therefore transfer between 170 to 318 billion tonnes of water into the mantle; an estimate more than ten times previous estimates. The authors observe that at such a rate a subduction zone equivalent to the existing, 3400 km long Kuril and Izu-Bonin arcs that affect Japan would have transferred sufficient water to fill the present world oceans 3.5 times over the history of the Earth. Had the entire rate of modern subduction along a length of 55 thousand kilometres been maintained over 4.5 billion years, the world's oceans would have been recycled through the mantle once every 80 million years. To put that in perspective, since the Cretaceous Chalk of southern England began to be deposited, the entire mass of ocean water has been renewed. Moreover, subduction has probably slowed considerably through time, so the transfer of water would have been at a greater pace in the more distant past.