



**International Year of Planet Earth**

IYPE Secretariat

NGU

N-7491 Trondheim

NORWAY

T + 47 73 90 40 00

F + 47 73 92 16 20

E [iype.secretariat@ngu.no](mailto:iype.secretariat@ngu.no)

**[www.yearofplanetearth.org](http://www.yearofplanetearth.org)**



# Desastres naturais - *minimizar o risco, maximizar a consciencialização*

*Ciências da Terra para a Sociedade*



[www.yearofplanetearth.org](http://www.yearofplanetearth.org)

Prospecto relativo a um tema-chave do Ano Internacional do Planeta Terra 2007-2009



## Qual o propósito deste prospecto?

Este prospecto é relativo a um dos principais temas científicos a tratar no âmbito do Ano Internacional do Planeta Terra.

Descreve, de forma acessível, por que motivo este tema foi escolhido e qual a razão de toda a investigação com ele relacionada — e que o Ano Internacional espera apoiar — é de importância vital para a nossa compreensão do Sistema Terra e da sociedade.

O prospecto foi escrito por um conjunto de especialistas mundiais reunidos sob os auspícios do Comité do Programa Científico do Ano Internacional do Planeta Terra.

## Para saber mais...

Para saber mais acerca dos outros temas de investigação contemplados, é favor consultar [www.yearofplanetearth.org](http://www.yearofplanetearth.org) e [www.progeo.pt/aipt](http://www.progeo.pt/aipt) (onde podem ser encontradas todas as nossas publicações).

## O que fazer de seguida...

Se é um cientista que deseja desenvolver uma proposta de investigação sobre este tema, por favor visite o site [www.yearofplanetearth.org](http://www.yearofplanetearth.org), descarregue o formulário "*Expression of Interest (Science)*" adequado e siga as instruções ou envie-o para o Ano Internacional. Se não conseguir encontrar o formulário que pretende, isso significa que ainda não está em condições de ser disponibilizado. Neste caso, por favor, continue a visitar o *site*.

***A Mãe Terra parece estar ao abandono. O impacto dos riscos geológicos (ver caixa) nas nossas vidas e na economia é enorme e nunca deixará de existir. Inundações, tsunamis, tempestades, secas, incêndios, erupções vulcânicas, sismos, deslizamentos e abatimentos de terras são responsáveis, todos os anos, pela perda de milhares de vidas, originando idêntico número de feridos e destruindo lares e meios de subsistência.***

As infraestruturas danificadas e os prémios dos seguros fazem aumentar os prejuízos. Os países desenvolvidos são afectados, fundamentalmente, a nível financeiro. O impacto humano - feridos e perdas de vidas - concentra-se nos países em desenvolvimento. À medida que a população mundial aumenta, verifica-se cada vez mais a concentração de população em áreas de elevada perigosidade e, como tal, os impactes dos desastres naturais aumentam.

Os geocientistas precisam de fazer uma abordagem multidisciplinar e interagir com os governos e outras entidades de forma a ajudá-los a definir políticas e a traçar planos que aumentem a consciencialização pública, minimizando assim os riscos e reduzindo a vulnerabilidade das pessoas.

Em 2006 comemoraram-se 10 000 anos desde que ocorreu a erupção do Monte Merapi, na Indonésia, que destruiu a antiga cultura *Mataram* na ilha de Java Central e áreas circundantes, bloqueando a corrente do rio Progo e levando-o a formar um grande lago e a enterrar o famoso templo *Borobudur*, destruindo, ainda, muitos outros. Grande parte da Indonésia encontra-se situada num arco vulcânico, providenciando um laboratório natural no qual os geólogos podem estudar os poderosos agentes de criação e destruição de forma a poder servir e proteger o povo indonésio.

A Áustria e os Alpes possuem um significado idêntico para muitos, apesar de, numa perspectiva geológica, serem muito diferentes os tipos de rocha envolvidos na construção da sua famosa paisagem. Esses tipos de rocha vão desde o soco cristalino, modificado pela temperatura e pressão durante diferentes episódios orogénicos, a sequências sedimentares fossilíferas das Eras Paleozóica a Mesozóica, seguidas de sedimentos clásticos muito mais jovens, do Paleogénico ao Neogénico, depositados nas bacias que se formaram nas *forelands* durante o levantamento da cadeia alpina.

Cada unidade de direcção oeste-este é caracterizada por uma história e evolução tectónica específicas. Dependendo das rochas que constituem cada unidade, todas são, no entanto, mais ou menos afectadas por deslizamentos e outras formas de movimentos de massa que colocam sérios problemas às populações e infraestruturas. Possuir cartas geológicas detalhadas ajuda a minimizar estes riscos - a questão mais premente com que os Serviços Geológicos da Áustria se defrontam, assim como outras instituições congéneres um pouco por todo o mundo.

## O que são riscos geológicos?

"Riscos geológicos" é um termo que engloba fenómenos geológicos como deslizamentos de terras e erupções vulcânicas; os riscos hidrometeorológicos, do tipo inundações e marés extremas; e riscos geofísicos, como os sismos. Qualquer processo da Terra que coloque em risco a vida humana pode ser considerado um risco geológico. O seu âmbito varia desde os acontecimentos locais (por exemplo, a queda de blocos de rochas) aos globais, que podem ameaçar a totalidade da espécie humana, como o impacto de asteróides e a ocorrência de grandes erupções em vulcões.

*O que significa o logótipo do Ano Internacional do Planeta Terra? O Ano Internacional pretende reunir todos os cientistas que estudam o Sistema Terra, pelo que a Terra sólida (litosfera) é representada a vermelho, a hidrosfera a azul escuro, a biosfera a verde e a atmosfera a azul claro. O logótipo é baseado num desenho original realizado por ocasião de uma iniciativa idêntica ao Ano Internacional, designada Jabr der Geowissenschaften 2002 (Ciências da Terra, Ano 2002) e que teve lugar na Alemanha. O Ministério da Educação e Investigação da Alemanha disponibilizou o logótipo à IUGS.*



## O papel dos geocientistas

Tendo que desempenhar o seu papel numa sociedade que é, muitas vezes, turbulenta e imprevisível, os geocientistas podem contribuir para a tomada de decisões através de um quadro de gestão de riscos com o objectivo de verificar questões técnicas e sociais relacionadas com a sustentabilidade. Isto significa:

- antecipar os riscos naturais e antropogénicos disponibilizando consultadoria
- determinar as medidas a tomar em situações potencialmente perigosas utilizando técnicas de avaliação de riscos
- identificar as consequências através da catalogação sistemática de perigosidades
- efectuar avaliações de potenciais situações usando modelos computacionais adequados
- avaliar as probabilidades envolvidas no cálculo da vulnerabilidade e exposição das pessoas e bens ao risco
- comparar os riscos relativamente a critérios pré-determinados de forma a avaliar as necessidades em futuras acções
- determinar opções viáveis e actuar de forma a controlar, mitigar e minimizar o risco
- divulgar os resultados da investigação científica
- instalar sistemas de monitorização para a recolha e compilação de dados relevantes para a determinação da sustentabilidade e dos riscos
- integrar o conhecimento e a compreensão de todas as disciplinas científicas relevantes de forma a permitir que a sociedade examine a sustentabilidade e os riscos das políticas e planos propostos

os métodos científicos

prometem uma ciência

do risco melhorada

## O Manifesto de Budapeste

O Manifesto de Budapeste de 2002 tentou encontrar um quadro genérico, adequado a uma abordagem multi-disciplinar, no qual tanto cientistas físicos como sociais podem tratar de questões relacionadas com o risco, a vulnerabilidade e a sustentabilidade. O texto completo pode ser encontrado em [www.iugg.org/budapest.pdf](http://www.iugg.org/budapest.pdf). Este prospecto de investigação coloca muito ênfase nas suas secções operacionais.

Apesar dos métodos científicos racionais prometerem uma ciência do risco e da sustentabilidade melhorada, os cientistas não devem esquecer que as políticas públicas serão sempre fortemente influenciadas pelo público e pela agenda política do dia. Tal significa que a implementação da gestão de riscos (de forma a permitir viver de forma sustentável com uma perigosidade sempre presente) só pode ser alcançada mediante a interacção da teoria e da prática.



● **Muitas das grandes**  
**civilizações desapareceram**  
**devido a desastres naturais** ●



## Sopa de letras

Em muito dos textos que se seguem, é feita referência a várias entidades e instituições científicas com nomes extensos e complicados. A bem da brevidade e da simplicidade, foi decidido utilizar os seus acrónimos. Os investigadores estão familiarizados com os mesmos mas, para os que o não estão, segue-se uma lista.

<b>CDR</b>	<b>Comité para a Redução de Catástrofes (da ICSU)</b>
<b>CRED</b>	<b>Centro para a Epidemiologia das Catástrofes</b>
<b>ESPROMUD</b>	<b>Processos da Superfície da Terra, Utilização de Materiais e Desenvolvimento Urbano</b>
<b>IAEG</b>	<b>Associação Internacional para a Engenharia da Geologia e o Ambiente</b>
<b>ICL</b>	<b>Consórcio Internacional de Deslizamentos</b>
<b>ICSU</b>	<b>Concelho Internacional de Ciência</b>
<b>IGBP</b>	<b>Programa Internacional da Geosfera e da Biosfera</b>
<b>IGCP</b>	<b>Programa Internacional de Geociências</b>
<b>IGOS</b>	<b>Sistema Global Integrado de Observação</b>
<b>IGU</b>	<b>União Geográfica Internacional</b>
<b>IHDP</b>	<b>Programa Internacional da Dimensão Humana</b>
<b>INQUA</b>	<b>União Internacional para a Investigação do Quaternário</b>
<b>ISDR</b>	<b>Estratégia Internacional para Redução de Catástrofes</b>
<b>ISPRS</b>	<b>Sociedade Internacional de Fotogrametria e Detecção Remota</b>
<b>IT</b>	<b>Transformação Industrial</b>
<b>IUGG</b>	<b>União Internacional de Geodesia e Geofísica</b>
<b>IUGS</b>	<b>União Internacional da Ciências Geológicas</b>
<b>IUSS</b>	<b>União Internacional das Ciências do Solo</b>
<b>LUCC</b>	<b>Alterações no Ordenamento e Cobertura do Território</b>
<b>SCOPE</b>	<b>Comité Científico para os Problemas do Ambiente</b>
<b>UN</b>	<b>Nações Unidas</b>
<b>UN-ISDR</b>	<b>Estratégia Internacional das Nações Unidas para a Redução de Catástrofes</b>
<b>UNESCO</b>	<b>Organização Educacional, Científica e Cultural das Nações Unidas</b>
<b>USA</b>	<b>Estados Unidos da América</b>
<b>USGS</b>	<b>Serviços Geológicos dos Estados Unidos da América</b>
<b>WCDR</b>	<b>Conferência Mundial de Redução das Catástrofes</b>

## **Desastres naturais - quatro questões essenciais**

### ***1. De que forma os humanos alteraram a geosfera, a biosfera e a paisagem, contribuindo, assim, para a ocorrência de certos desastres naturais e aumentando a vulnerabilidade da sociedade aos mesmos?***

Esta questão centra-se no ordenamento do território, em certos padrões de desenvolvimento (p.ex. a construção em vertentes inclinadas, em solos instáveis, em leitos de cheia, etc.) e no crescimento insustentável das megacidades (ver Prospecto 7 desta série) em zonas propícias a desastres naturais. Incide ainda nas diferenças culturais existentes em diversos padrões de desenvolvimento.

Até certo ponto, a informação de base necessária para responder a estas questões tem sido analisada no contexto de diversos projectos do IGCP da IUGS e da UNESCO e ainda do IGBP da ICSU. Os projectos do IGCP, tais como Avaliação da Perigosidade de Deslizamento e Património Cultural (#425) e Catástrofes Ambientais (#490), exemplificam os novos caminhos da investigação com interesse para a sociedade. Projectos como o ESPROMUD da SCOPE, o LUCC do IGCP e o IHDP sobre IT examinam as modificações antrópicas na biosfera, mas fazem-no no âmbito da mudança urbana ou do aquecimento global e alterações climáticas, em vez de o centrar na vulnerabilidade da sociedade aos desastres naturais.

### ***2. Que tecnologias e metodologias são necessárias para avaliar a vulnerabilidade de pessoas e locais relativamente aos desastres naturais; e como podem estas ser utilizadas em diversas escalas espaciais?***

Esta questão relaciona-se com a complexidade envolvida na integração de dados relativos a fenómenos físicos e sociais, assim como com o desenvolvimento de índices comparativos a várias escalas espaciais. Esta integração é difícil de se conseguir, estando ainda por desenvolver os modelos mais adequados. A Comissão do IGU sobre Perigosidade e Riscos (C-12) debruça-se sobre a vulnerabilidade social a desastres naturais e encontra-se a definir índices de vulnerabilidade de aplicação generalizada.





- os cidadãos precisam de conhecer onde e quando ocorrem os desastres naturais, a sua extensão comportamento provável e duração ●



## Quem esteve na origem do Ano Internacional do Planeta Terra?

Proposto pela União Internacional das Ciências Geológicas (IUGS) em 2001, o Ano Internacional foi aceite, de imediato, pela Divisão das Ciências da Terra da UNESCO e, mais tarde, pela UNESCO e pelo Programa Internacional de Geociências da IUGS (IGCP).

O principal objectivo do Ano Internacional — demonstrar o enorme potencial que as Ciências da Terra possuem no estabelecimento de uma sociedade mais próspera, segura e saudável — explica o lema dado ao Ano Internacional: Ciências da Terra para a Sociedade.



- a problemática dos riscos está
- a ser cada vez mais tida em conta
- na tomada de decisões políticas ●



**3. De que forma a nossa capacidade actual para monitorizar, prever e mitigar consequências varia de um risco geológico para outro? Que metodologias e novas tecnologias podem melhorar esta capacidade e, assim, ajudar a protecção civil a nível local e global?**

Estas questões relacionam-se com o papel das ciências naturais na disponibilização da informação de base necessária às tomadas de decisões políticas e governamentais.

As questões estão a ser parcialmente tratadas pelo "Tema Desastres Geológicos" da IGOS. O relatório disponibilizado (ver [http://dup.esrin.esa.it/igos-geohazards/pdf/igos\\_report.zip](http://dup.esrin.esa.it/igos-geohazards/pdf/igos_report.zip)) refere que os cidadãos precisam de conhecer o momento da ocorrência, a localização, a extensão, o comportamento provável e a duração dos desastres naturais. A IGOS irá colmatar a diferença entre o que é conhecido e o que é necessário conhecer, com o objectivo de melhorar os inventários, mapas e ferramentas de monitorização de desastres naturais a disponibilizar às agências de monitorização e aconselhamento. Iniciativas multilaterais igualmente importantes incluem a informação disponibilizada pelo CRED em <http://www.cred.be> e a base de dados gerida pelo Instituto Internacional de Investigação para a Previsão Climática em <http://iri.columbia.edu/>.



Tomadas de posição nacionais respeitantes a questões relacionadas com desastres naturais estão a influenciar decisões políticas e a dirigir-se, directamente, às necessidades públicas. Tal pode ser exemplificado por dois relatórios norte-americanos recentes, um no Canadá (*An Assessment of Natural Hazards and Disasters in Canada: A Report for Decision Makers and Practitioners* em <http://www.crhnet.ca/>) e outro nos USA (*USGS Circular 1244: National Landslide Hazards Mitigation Strategy - A Framework for Loss Reduction* em <http://pubs.usgs.gov/circ/c1244/>). Uma base de dados norte-americana sobre desastres naturais e prejuízos por eles provocados foi recentemente publicada em <http://shledus.org/>, disponibilizando, para todo o país, informação recolhida nos últimos quarenta anos à escala do condado.

## Programa Científico

Um painel de 20 geocientistas eminentes de todas as partes do mundo decidiram elaborar uma lista da qual constam dez temas científicos abrangentes – Água Subterrânea, Desastres naturais, Terra e Saúde, Alterações climáticas, Recursos, Megacidades, Interior da Terra, Oceano, Solo e Terra e Vida.

O próximo passo é proceder à identificação de tópicos científicos pertinentes e passíveis de desenvolvimento no âmbito de cada um dos principais temas abrangentes. Foram formadas equipas para cada um destes temas com o objectivo de organizar um Plano de Acção. Cada equipa elaborou um texto que será publicado sob a forma de um prospecto dedicado a um determinado tema, do tipo daquele que tem entre mãos.

Posteriormente, serão criados uma série de Grupos de Implementação de forma a iniciar o trabalho dedicado a cada um dos dez programas. Serão desenvolvidos todos os esforços para que se envolvam especialistas de países com um particular interesse por algum dos temas.

Para mais informação:  
[www.yearofplanetearth.org](http://www.yearofplanetearth.org)



#### ***4. Quais são os obstáculos, para cada risco geológico, que impedem os governos (e outras entidades) de usar a informação sobre risco e vulnerabilidade de forma a criar políticas e planos de redução dos mesmos?***

Esta questão está relacionada com o papel da ciência nas políticas de decisão públicas, incluindo a forma como questões como o risco e a incerteza, a qualidade e a quantidade de dados, influenciam quem usa a informação, que informação é necessária e com que objectivo ela é utilizada.

Em certa medida, esta questão é tratada pelo Secretariado da Agência das Nações Unidas para a Estratégia Internacional de Redução de Desastres (UN-ISDR). O UN-ISDR publicou, na versão de 2004 do seu relatório "Vivendo com o Risco: revisão global das iniciativas de redução de desastres", informação sobre a gestão e a consciencialização pública relativamente aos riscos naturais. O UN-ISDR tem tido também um papel fundamental na organização da Conferência Mundial sobre Redução de Riscos (<http://www.unisdr.org/eng/wcdr/wcdr-index.htm>, Kobe, Japan 2005) como importante ponto de encontro de governos, analistas de políticas e decisores.

A importância da interacção e da participação da comunidade foi salientada na Declaração do ICSU sobre "Redução dos Desastres Naturais: Comunidades Sustentáveis mais Seguras - Tomando Decisões sobre Riscos" (<http://www.iugg.org/ICSUposition.pdf>).

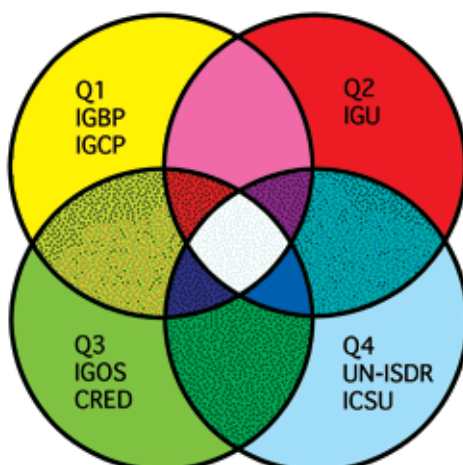
- esta questão estará relacionada
- com os programas já em curso
- nas organizações geocientíficas ●

## Resumo da agenda de investigação

As quatro questões-chave estão representadas, em baixo, em forma de diagrama, mostrando as suas interacções e relações. Indica, igualmente, que qualquer estratégia do Ano Internacional que procure responder às mesmas, necessitará de se associar intimamente com o trabalho, já planeado ou em curso, de muitas das entidades ligadas à investigação e já mencionados anteriormente, incluindo o IGCP, o IGBP, o IGOS, a UNESCO e a UN-ISDR. O diagrama indica ainda que a questão 2 mencionada atrás constitui uma área-chave onde é necessário que se tomem medidas urgentes por parte do consórcio das Uniões de Geociências (IUGG, IUGS, IGU, IUSS e ISPRS).

O enfoque nesta questão levará ao estabelecimento de relações entre os diferentes programas das Uniões de Geociências e seus afiliados, nomeadamente:

- IUGG (Comissão sobre Riscos Geofísicos e Sustentabilidade, conhecida por Comissão *Georisk* <http://www.mitp.ru/georisk/> )
- IUGS (Comissão das Ciências Geológicas para o Planeamento Ambiental, conhecida por *Cogeoenvironment* <http://www.sgu.se/hotell/cogeo/index.htm> )
- INQUA (Projectos da União Internacional para a Investigação do Quaternário <http://www.inqua.tcd.ie/> )
- IAEG (várias comissões e grupos de trabalho da Associação Internacional para a Geologia de Engenharia e Ambiente <http://cgi.ensmp.fr:88/iaeg/> )
- ICL (Consórcio Internacional sobre Deslizamentos <http://icl.dpri.kyoto-u.ac.jp/> )
- IGU (Comissão C-12, sobre Perigosidade e Risco <http://www.giub.uni-bonn.de/gidi/igu-c12/> )



os seres humanos modificaram a geosfera,  
a biosfera e a paisagem ajudando  
a despoletar desastres naturais

## Potenciais futuras actividades do Ano Internacional

*Enciclopédia online sobre Desastres Naturais*

Protótipo em: <http://iugg-georisk.org/webcyclopedia/index.html>

Este projecto consiste na criação de uma enciclopédia *online* sobre riscos e perigosidades hidrometeorológicos, geológicos e geofísicos. Contempla igualmente os aspectos físicos, geográficos e humanos dos riscos e perigosidades naturais. Iniciado de forma voluntária pela Comissão *GeoRisk*, este projecto necessita de uma actualização, revisão e informação consideráveis, de forma a tornar-se, no futuro, uma fonte indispensável de informação. A responsabilidade de manter o *website* necessita de um coordenador que consiga contemplar uma vasta área mundial, mais temas e mais abrangentes e uma revisão científica adequada. A forma como a informação é apresentada pode ser variada, desde o tradicional artigo científico até cartas interactivas de desastres naturais, dados em tempo real, modelos de fenómenos ou simples hiperligações com outros *sites* que forneçam informação sobre os temas.

### *Investigação pós-doutoral*

Os recursos financeiros devem ser disponibilizados de forma a estabelecer uma rede internacional de cinco investigadores de pós-doutoramento (um em cada continente), nomeados para tratar da questão 2 mencionada anteriormente.

Um dos investigadores deverá estar sediado na Divisão das Ciências da Terra da UNESCO, em Paris, ou no gabinete da UN-ISDR em Genebra para garantir contactos e exercer influência sobre decisões tomadas ao mais alto nível. Os temas que podem ser tratados incluem a análise de índices comparativos em diferentes escalas espaciais, assim como categorias e modelos para a avaliação de vulnerabilidade e a responsabilidade pela integração de fenómenos físicos e sociais.

### MAPA GLOBAL DE PERIGOSIDADE SÍSMICA



### ***Desenvolvimento de um Programa de Investigação***

Uma componente chave no âmbito dos desastres naturais é o desenvolvimento de um programa de investigação através de trabalho em rede. São necessários dois tipos de trabalho em rede:

- nas Uniões de Geociências e seus múltiplos afiliados, direccionadas para a questão 2;
- com investigadores do IGCP, IGOS, IGBP, ISDR, CDR (e muitos outros) envolvidos na procura de respostas para as questões 1, 3 e 4. Até 2009 deverá ser planeado um programa de participação em conferências e encontros científicos importantes, tais como:

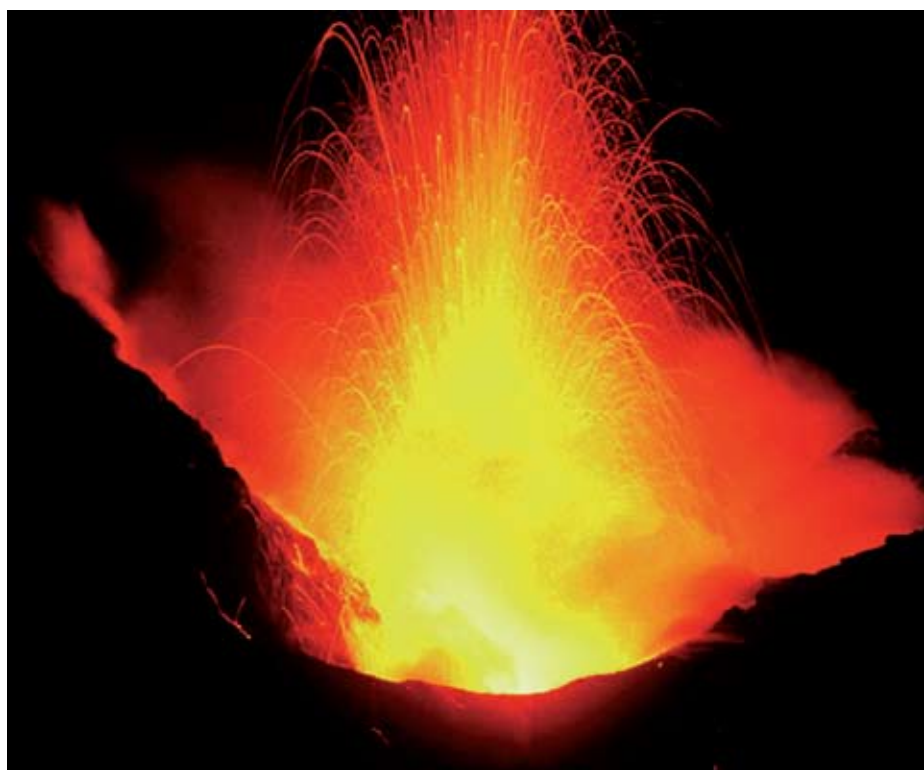
#### ***World Conference on Disaster Reduction (WCDR)***

(<http://www.unisdr.org/eng/wcdr/wcdr-index.htm> )

Kobe, Japão, de 18-22 de Janeiro de 2005. Reunião de governos organizada pelas Nações Unidas.

#### ***The First Symposium on Geo-Information for Disaster Management***

(<http://www.gdmc.nl/gi4dm/>) Delft, Holanda, 21-23 de Março de 2005.

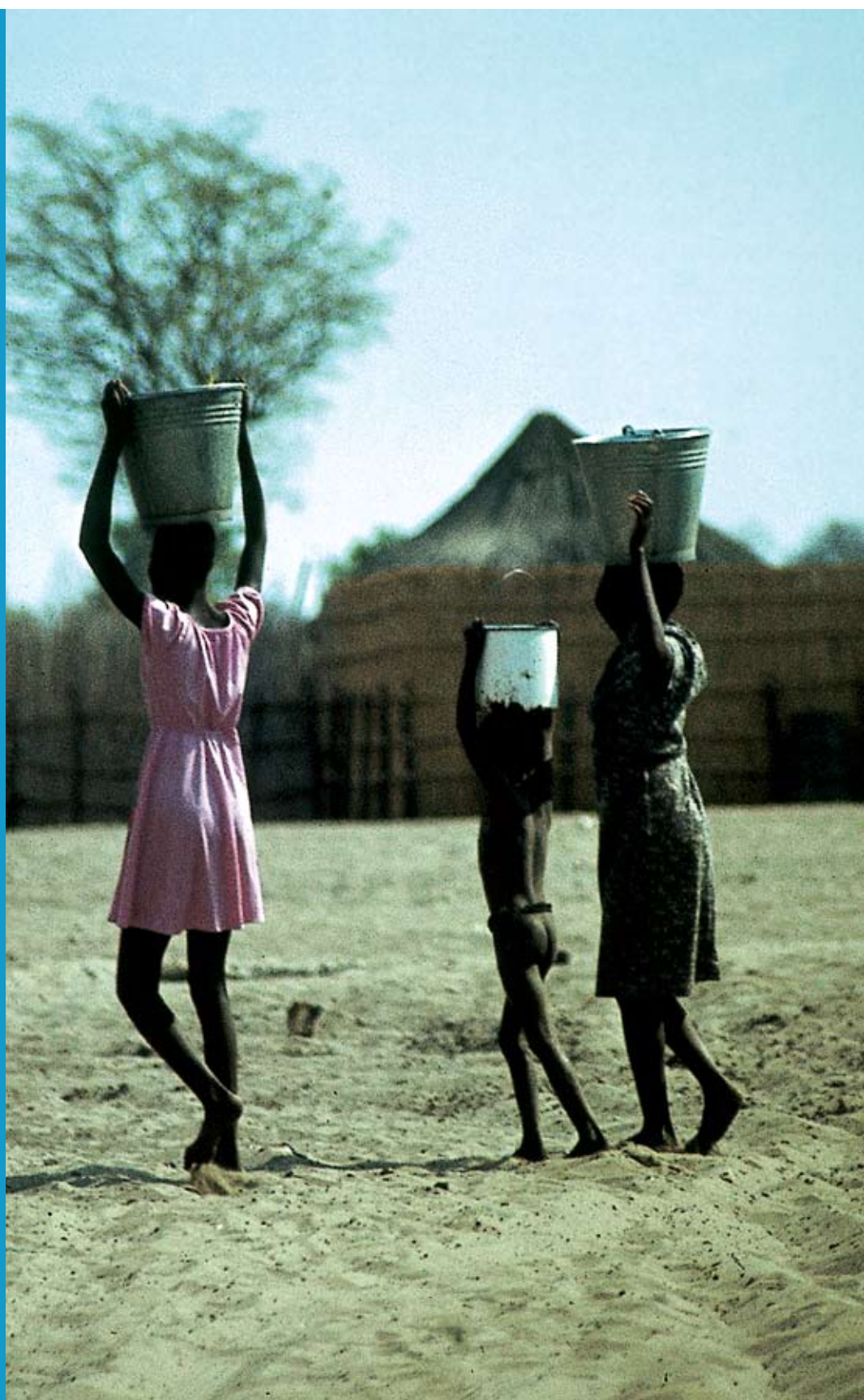


## Há só uma Terra

A raça humana necessita do seu planeta.

Dele dependemos completamente, uma vez que a partir dele evoluímos, permanecendo sua parte para sempre, e apenas existimos por cortesia do auto-sustentável Sistema Terra.

Quanto mais aprendemos, mais compreendemos que para a sobrevivência da Terra devemos cuidar dela como cuidamos dos nossos próprios filhos.



## Textos

**Tom Beer (CSIRO, Australia – Team Leader),  
Peter Bobrowsky (Geological Survey of Canada),  
Paolo Canuti (University of Firenze, Italy),  
Susan Cutter (University of South Carolina, USA),  
Stuart Marsh (British Geological Survey, UK)**

Edição Ted Nield

Ilustrações Ted Nield, John Simmons

Design André van de Waal, Coördesign, Leiden

O Ano Internacional do Planeta Terra agradece o apoio financeiro dos Serviços Geológicos da Áustria e da Noruega para a impressão da versão original deste prospecto.

## Edição portuguesa

Coordenação geral José Brilha, Universidade do Minho  
Artur Sá, Univ. de Trás-os-Montes e Alto Douro

Tradução para língua portuguesa PANGEO, Braga [www.pangeo.pt]

Apoio científico na tradução Domingos Rodrigues, Universidade da Madeira

© Outubro 2007 [www.progeo.pt/aipt](http://www.progeo.pt/aipt)  
Comissão Nacional da UNESCO

## Parceiros internacionais

American Association of Petroleum Geologists (AAPG)  
American Geological Institute (AGI)  
American Institute of Professional Geologists (AIPG)  
Geological Society of London (GSL)  
International Association of Engineering Geologists and the Environment (IAEG)  
International Geographical Union (IGU)  
International Lithosphere Programme (ILP)  
International Union for Quaternary Research (INQUA)  
World Soil Information (ISRIC)  
International Society for Rock Mechanics (ISRM)  
International Society for Soil Mechanics and Geotechnical Engineering (ISSMGE)  
International Union of Geodesy and Geophysics (IUGG)  
International Union of Soil Sciences (IUSS)  
TNO Built Environment and Geosciences - Geological Survey of the Netherlands

© November 2004,  
Earth Sciences for Society Foundation,  
Leiden, The Netherlands



United Nations Educational Scientific and Cultural Organisation

## Edição portuguesa



### Patrocínios:



[www.yearofplanetearth.org](http://www.yearofplanetearth.org)