



**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)**



# O Planeta Terra nas nossas mãos

*Ciências da Terra para a Sociedade*



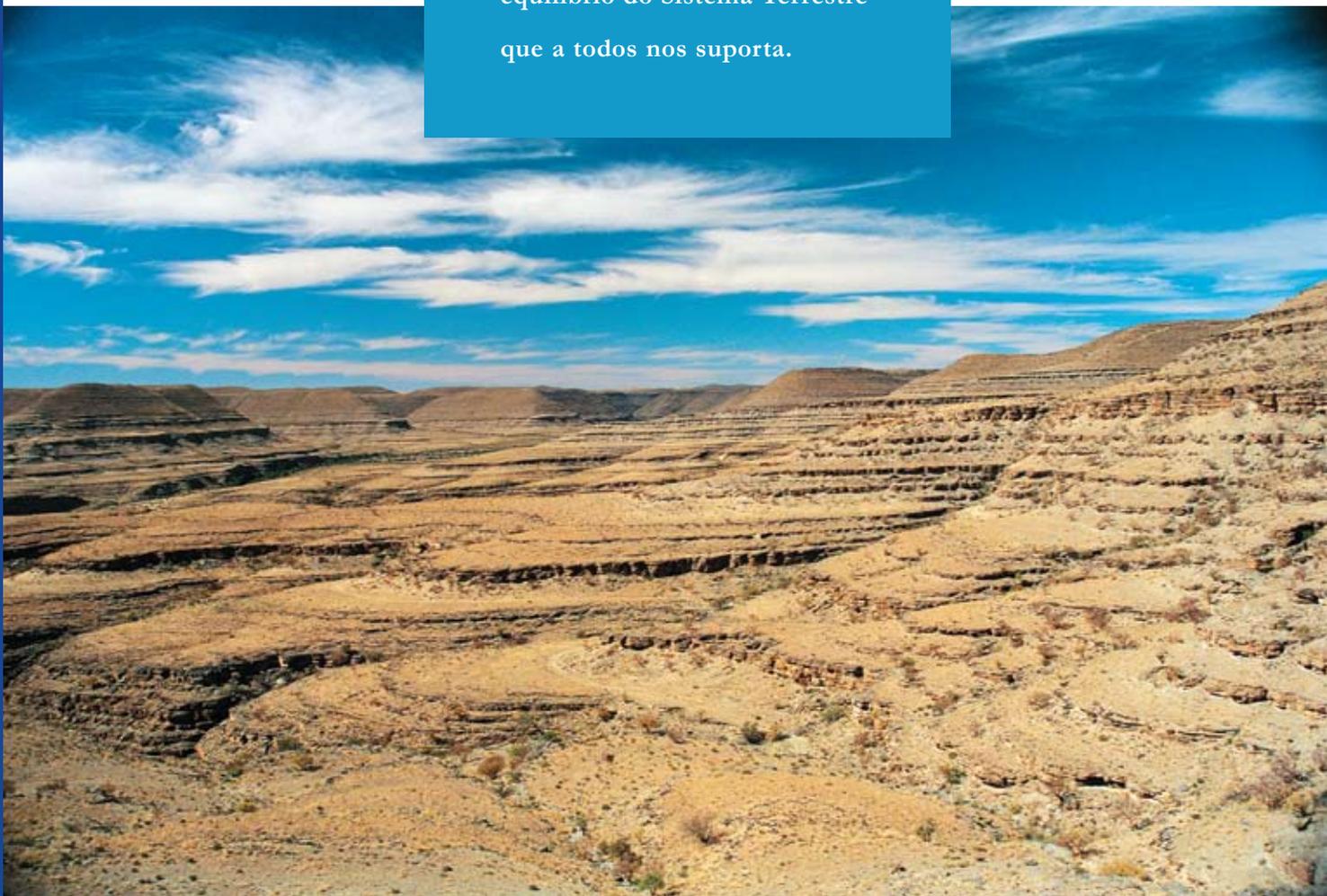
[www.yearofplanetearth.org](http://www.yearofplanetearth.org)

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



## Mantendo o equilíbrio

Os geocientistas são hoje em dia actores principais na construção de um mundo sustentável. Para bem das gerações futuras devemos ser capazes de usar as riquezas da Terra sem desperdiçar os recursos que não podem ser renovados e sem perturbar o equilíbrio do Sistema Terrestre que a todos nos suporta.



## O Planeta Terra está nas nossas mãos

*A espécie 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.*

*O Planeta Terra é único, não só no Sistema Solar, mas, tanto quanto sabemos, no Universo acessível. Não é só o único planeta que temos – é também o único planeta vivo que conhecemos.*

*A Terra fornece tantas riquezas, sobre as quais temos muito mais a aprender – à medida que novas técnicas de pesquisa aparecem. Quanto mais aprendemos, mais compreendemos que para a sobrevivência da Terra devemos cuidar dela como cuidamos dos nossos próprios filhos.*

## O mundo das Ciências da Terra em mudança

Tradicionalmente, os geocientistas estudam as rochas e os solos da Terra, tentando compreender a história do planeta e a sua estrutura. Tentam decifrar, a partir dos registos nas rochas, tudo o que aconteceu no passado, desde a origem do Sistema Solar, que aconteceu há 4,6 mil milhões de anos atrás. Procuram compreender os processos que criaram os minerais e as rochas, como por exemplo os hidrocarbonetos e os metais, mas também como se formaram os solos, e mesmo a própria vida. A partir destes dados podem compreender a longa idade do mundo e da vida, e perceber quão recente é o momento a partir do qual os seres humanos passaram a existir na sua superfície.

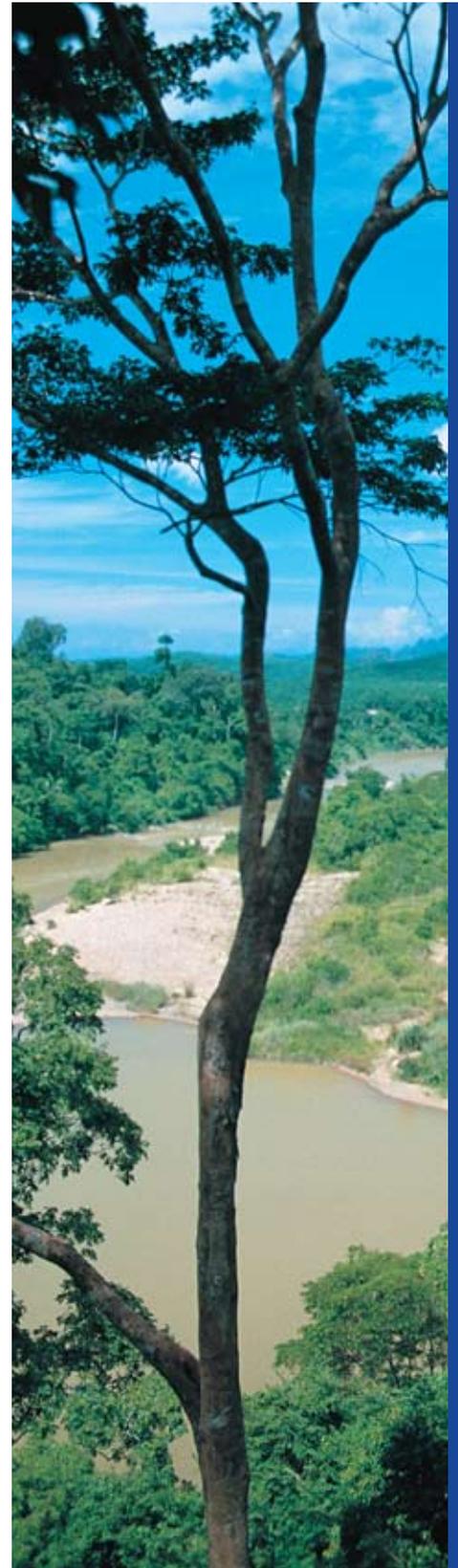
Os geocientistas, nos seus trabalhos e investigação, estão continuamente a descobrir e a produzir conhecimento de que todos nós desesperadamente precisamos. Todas as matérias-primas que a humanidade precisa e muita da energia que consome provém da Terra – e são estes cientistas que as descobrem.

Actualmente os homens e as mulheres das geociências, com os seus trabalhos de investigação fundamental e aplicada, constituem a maior base de dados, que alguma vez existiu, sobre o passado e o presente do Planeta Terra. Sob estes cientistas recai também a grande responsabilidade de manter o Sistema Terra a funcionar, garantindo a sobrevivência da humanidade – e da própria vida. Por essa razão, as actividades que interferem com o equilíbrio deste Sistema delicado devem ser uma preocupação global para todos nós. As Ciências da Terra estão, assim, na vanguarda da compreensão de como o Sistema Terra funciona e na promoção de políticas de segurança – exemplificadas pela Cimeira de Joanesburgo (2002), e pelo trabalho do Conselho Internacional para a Ciência (ICSU) na Cimeira Mundial sobre a Sociedade de Informação (2002).

Hoje em dia, o trabalho dos geocientistas consegue abarcar todas as interacções entre terra, vida, água e ar na construção de todo o Sistema Terrestre. Assim, as Ciências da Terra, não só procuram explicar o passado da Terra, mas também ajudam a prever e a gerir o seu futuro.

## Seres humanos na paisagem

Ao longo da história da Terra muitos animais e plantas tornaram-se elementos geológicas – basta pensar na Grande Barreira de Coral, ou nos depósitos mundiais de carvão. O Homem constitui geologicamente, talvez,



● **Os geocientistas, nos seus trabalhos e**  
**investigação fundamental, produzem**  
**conhecimento de que todos nós precisamos** ●

## Água subterrânea

A água é um recurso fundamental. Apesar de 70% da superfície da Terra estar coberta de água, apenas 2,5% corresponde a água doce, da qual grande parte está em glaciares e calotes polares. Isto deixa apenas 0,26% da água do planeta disponível para manter a Humanidade. Destes 0,26%, quase toda (>90%) encontra-se armazenada nos vazios existentes nas rochas sob a superfície terrestre.

A maioria da água subterrânea começa como chuva que penetra no solo e fica armazenada nas rochas permeáveis ou “aquíferos”.

A necessidade crescente de água por parte da população mundial e suas várias actividades poluentes impõem sérias ameaças a esta pequena quantidade de água. Além disso, tal como o povo do Bangladesh descobriu, nem toda a água subterrânea é potável.

a espécie mais determinante de sempre.

Os geocientistas, nos seus trabalhos e investigação fundamental, estão continuamente a descobrir e a produzir conhecimento de que todos nós desesperadamente precisamos.

Por exemplo, o Homem actualmente move mais materiais na superfície terrestre do que todos os agentes erosivos naturais. Entretanto, a nossa espécie está a esgotar o solo, a água e os recursos combustíveis, causando inundações e secas, produzindo resíduos e gases “de estufa” – perturbando o equilíbrio dinâmico do Planeta. Contudo, para oferecer à crescente população um futuro seguro e próspero são necessárias pesquisas mais intensas por nutrientes, energia, água, minérios e materiais de construção.

Estes recursos continuam a ser descobertos à medida que os cientistas desenvolvem o seu conhecimento. Todas as previsões de esgotamento de tais recursos provaram estar, até agora, erradas. Não existe ainda nenhuma razão para acreditar que a Terra não continuará a suprir as nossas necessidades – desde que administremos esses recursos devidamente.

Como podemos nós explorar e beneficiar dos recursos do Planeta sem perturbar o correcto funcionamento do Sistema Terrestre? Necessitamos de integrar o nosso conhecimento sobre os diferentes subsistemas terrestres...



Interação da “geosfera” com os outros subsistemas da superfície terrestre. Estes subsistemas são abstrações que interagem completamente dentro da entidade singular que é o Sistema Terrestre.

## Ciências da Terra para o desenvolvimento

As Ciências da Terra são essenciais para compreender o equilíbrio e a complexidade do Sistema Terrestre do qual, todos nós, dependemos. É muito fácil considerar os recursos terrestres como certos e disponíveis. As civilizações sempre dependeram do abastecimento de energia e da disponibilidade de matérias-primas.

Como exemplo pode apontar-se a mais antiga civilização contínua da humanidade, no Norte da China, onde em 6000 a.C se lutava nas “guerras do sal” no Lago Yuncheng. Cinco mil anos mais tarde, os chineses começaram a usar o ferro. Devido às taxas sobre o sal e o ferro (ambos monopólios do Estado) os chineses criaram um grande império que, cerca de 100 a.C, era maior e mais avançado do que o Império Romano. Trezentos anos mais tarde, o povo chinês conseguiu canalizar o gás das minas para os fogões, usando bambu – que constitui o primeiro uso conhecido do gás natural.

## Subsistemas dentro de subsistemas

No passado, os cientistas tentaram dividir o Sistema Terrestre em “esferas”. Mas após termos separado o mundo mentalmente chegou a altura de reuni-lo, para percebermos que, na realidade, funciona como um todo.

Para resolver os problemas ambientais globais precisamos de investigação multidisciplinar. Um bom exemplo pode ser dado pela avaliação global dos gases com efeito de “estufa” na atmosfera, que não pode deixar de considerar a solubilidade destes gases em água (hidrosfera), o dióxido de carbono armazenado na madeira das grandes florestas do mundo (biosfera), ou o carbono presente nos materiais da “geosfera” nomeadamente nos depósitos de calcário, carvão, petróleo, gás, ou sob a forma de hidrato de metano. Não podemos ainda ignorar os vulcões, que produzem grandes quantidades de gases naturais com efeito de estufa.

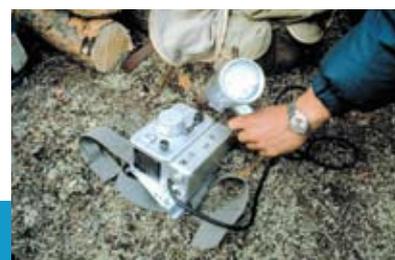
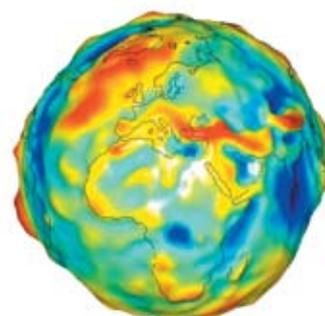
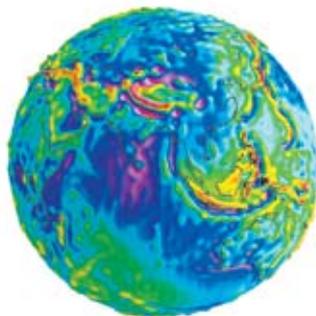
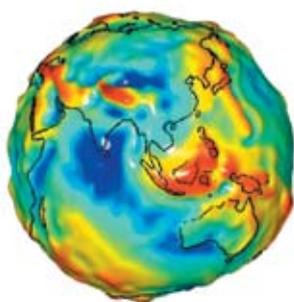
Também não podemos simplesmente parar de queimar combustíveis. Uma quebra no fornecimento mundial de energia teria consequências humanas tão terríveis quanto uma alteração do aquecimento global. A compreensão pelos geocientistas, destes “depósitos de carbono” é igualmente vital para disponibilizar recursos que os países precisam, desesperadamente, para proporcionar uma vida melhor a toda a população. O uso dos combustíveis fósseis implementou o progresso da civilização e melhorou incomensuravelmente o nível de vida da humanidade, mas impôs custos ambientais insustentáveis a longo prazo.

As Ciências da Terra estão na linha da frente na identificação destas mudanças, e na procura de formas de minimizar os problemas e de alternativas antes que seja tarde demais. Por exemplo, estão a ser levadas a cabo experiências para transformar o carvão – que contribui para o aquecimento global, quando queimado – em hidrogénio puro, sem o retirar do solo. Outra pesquisa que pode resolver o problema das grandes quantidades de emissão de dióxido de carbono é a re-injecção deste gás nas rochas de onde o combustível originalmente veio.



Na Polónia, os gases de efeito de estufa são extraídos da atmosfera e armazenados de forma segura na geosfera, injectando-os em camadas de carvão a cerca de 1 km de profundidade.

- **É fácil considerar os recursos terrestres como certos e disponíveis** ●



## GRACE

Vários desenvolvimentos recentes irão melhorar a nossa capacidade de observar o comportamento da Terra. Por exemplo, a medição, com alta precisão, da gravidade recorrendo a satélites como o GRACE (*Gravity Recovery and Climate Experiment*) aumentará o nosso entendimento sobre os fluxos de massas na Terra - tais como o magma na crosta, a água nos oceanos e o degelo das plataformas polares. O satélite GRACE permitirá aos cientistas da Terra prever cheias através de uma monitorização mais

correcta do grau de saturação das bacias de alimentação dos rios, a montante. No futuro, os satélites espaciais serão capazes de monitorizar e detectar actividade sísmica em áreas onde não existem estações no solo. A interferometria radar - uma tecnologia de observação de altitude, extremamente sensível, é capaz de detectar a influência da Lua sobre os continentes - permitirá detectar movimentos de terreno possibilitando a construção de estruturas de defesa antecipando a

ocorrência de desastres. Outras tecnologias emergentes de satélite podem usar perturbações na ionosfera para detectar actividade sísmica - incluindo submarina. O desafio das Ciências da Terra é combinar todos estes novos dados e usá-los para visualizar, explicar e prever os fluxos de gelo, água e magma, as correntes marítimas, a actividade vulcânica e tectónica e - finalmente - a resposta da Terra à actividade humana. Assim, poder-se-à prever os perigos geológicos, prevenir e minimizar as perdas e os danos que o mundo enfrenta.



## Rochas cheias de riqueza – e horrores

Em 1980, a exploração de diamantes, urânio, cobre, chumbo, zinco, estanho, prata e cádmio representava cerca de 50% do produto nacional bruto da Namíbia e 75% das exportações deste país. Desde 1960 que a República do Congo tem explorado as riquezas no seu subsolo, tendo construído nesse ano o primeiro campo petrolífero em Pointe Indienne. No ano de 1984 o Congo tinha sete campos petrolíferos que representavam dois terços do seu rendimento. A vida de mais de 100 milhões de habitantes do Bangladesh, na Ásia do Sul, são igualmente afectadas por factos de natureza geológica, dado que foram descobertos altos níveis de arsénico natural contaminando a água subterrânea, com

valores que excedem as recomendações da Organização Mundial de Saúde.

O arsénico causa lesões na pele, envenenamento e cancro. A investigação tem demonstrado que são processos geoquímicos naturais que libertam os elementos tóxicos presentes nos sedimentos dos rios, os quais contaminam a água dos poços de abastecimento que (ironicamente) foram construídos na tentativa de reduzir as doenças causadas pela água poluída da superfície. Um dos grandes desafios actuais dos geocientistas é encontrar fontes de água alternativas, e desenvolver métodos tecnológicos, economicamente viáveis, para extrair o arsénico das fontes de abastecimento de água existentes.

## Construindo em altura e em profundidade

Para além de encontrar e explorar as riquezas da crosta terrestre, os cientistas também tornam possível a construção de grandes estruturas à superfície.

Cerca de 70% da população mundial vive nas áreas costeiras – em solos arenosos, argilosos e lamacentos ao nível do mar. O conhecimento geotécnico dos geocientistas é essencial para a construção de cidades, indústrias e barragens. Hoje em dia, à medida que a população urbana cresce, os engenheiros geotécnicos ajudam a construir estruturas subterrâneas seguras como o túnel do Canal da Mancha (que liga o Reino Unido ao resto da Europa), os metropolitanos de Paris ou Londres, ou a linha ferroviária de alta velocidade de Tóquio.

Num futuro próximo, o Homem utilizará cada vez mais o subsolo para viver, viajar, armazenar e por razões ambientais, sendo para tal necessário um melhor conhecimento da resposta do Sistema Terrestre a todas estas transformações. A subsidência devido à exploração de minas, o rebaixamento do nível de água subterrânea por extracção excessiva, ou sismicidade induzida pela exploração de gás natural são alguns dos exemplos de como as actividades humanas, podem causar efeitos adversos para os quais devemos estar preparados.



● **O Homem move mais materiais na  
superfície terrestre que todos  
os agentes erosivos naturais** ●



## Controlando as marés

Na Holanda, pode-se dizer que cada pessoa possui um metro de barragem. Vinte mil quilômetros de barragens protegem de inundações dois terços do país. O governo holandês planeou recentemente novas áreas residenciais para zonas localizadas a uma cota que varia entre 4 e 7 metros abaixo do nível do mar. Para manter as ruas secas é ainda necessário uma bombagem adicional para fazer baixar o nível das águas nos lodos e argilas onde as novas casas estão a ser construídas, causando a subsidência da superfície que é superior à taxa média de subida do nível do mar.

Os geocientistas prevêem que no próximo século só investimentos avultados no controle das águas irão impedir que a metrópole do Delta - que inclui as cidades de Amsterdão, Roterdão e Haia - se afunde. Nas próximas décadas, o conhecimento das formações geológicas da hidrogeologia, do comportamento do rios Reno e Mosa e do Mar do Norte, bem como dos aspectos geotécnicos relacionados com a bombagem, construção e contenção de túneis, irão ser essenciais para planejar e implementar cenários seguros para o futuro da Holanda.





*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.*



## Em direcção a um Ano Internacional

### Quem está envolvido?

A União Internacional das Ciências Geológicas (IUGS), que representa cerca de 250,000 geocientistas de 117 países, tomou a iniciativa de proclamar um Ano Internacional do Planeta Terra 2007 – 2009 com o subtítulo Ciências da Terra para a Sociedade.

Os propósitos fazem salientar o relacionamento entre a humanidade e o Planeta Terra, e demonstram quanto os geocientistas são importantes na criação de um futuro equilibrado e sustentável.

O Ano Internacional foi proclamado através da Nações Unidas, tendo esta iniciativa sido considerada actividade central por parte da Divisão das Ciências da Terra da UNESCO. Este evento é igualmente apoiado por organizações congéneres da IUGS como: a União Internacional de Geodesia e Geofísica (IUGG), a União Geográfica Internacional (IGU), a União Internacional de Cientistas do Solo ( IUSS) e a Comissão Científica da Litosfera – Programa Internacional da Litosfera (SCL-ILP). O Conselho Internacional para a Ciência (ICSU) é também um dos apoiantes da iniciativa.

De acordo com as directrizes das Nações Unidas para a proclamação de anos internacionais, os assuntos elegíveis devem corresponder a uma “preocupação prioritária de direitos políticos, sociais, económicos, culturais, humanitários ou humanos”; envolvendo “todos (ou uma maioria) os países, independentemente do sistema económico e social” e deve “contribuir para o desenvolvimento da cooperação internacional na resolução de problemas globais”, dando especial atenção aos temas que afectam os países em desenvolvimento.

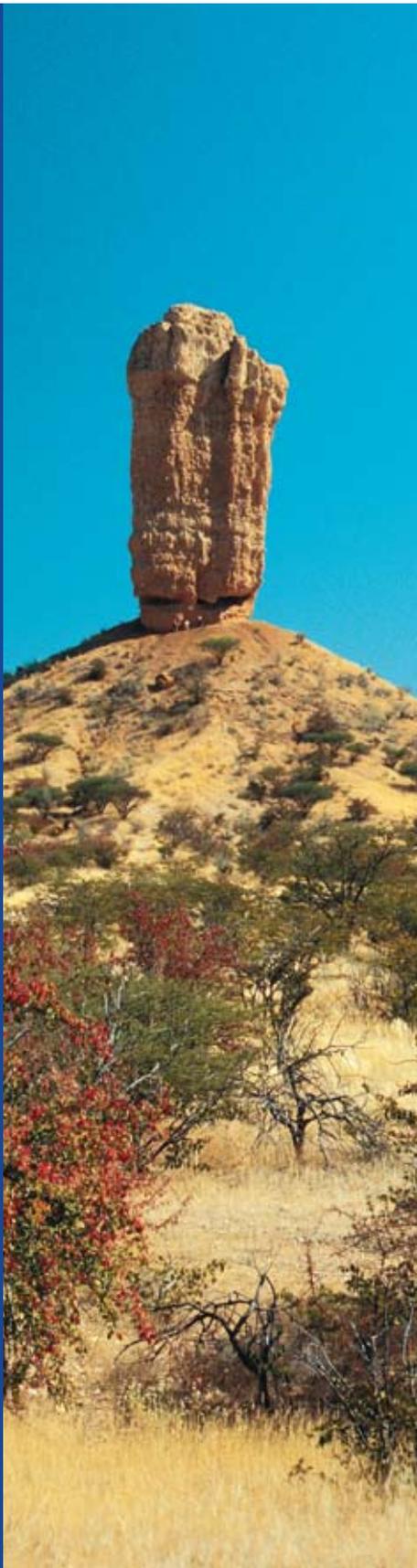
As cimeiras mundiais sobre o desenvolvimento sustentável, ocorridas durante a última década, demonstraram a necessidade urgente de acção para conservar e preservar o Sistema Terrestre (Cimeira de Joanesburgo, Cimeira do Rio de Janeiro, Agenda 21, Cimeira Mundial do ICSU sobre a Sociedade de Informação, etc). A IUGS, que representa a comunidade das Ciências da Terra a nível mundial, decidiu prosseguir com os preparativos que entraram na fase final em Março de 2004.

### Estrutura do Projecto

A Equipa de Administração, em funções, está organizada em duas subcomissões: uma Comissão do Programa para a Ciência (SPC) e uma Comissão do Programa para a Divulgação (OPC).

A Equipa de Administração é formada pelo Director de Projecto, pelos representantes das duas organizações iniciais (IUGS e UNESCO), pelos directores do SPC e OPC e ,provavelmente, pelos representantes da República Popular da China, dado que este país tomou a responsabilidade de apresentar a resolução à Assembleia Geral das NU em 2004.

O ano de 2008 foi declarado o Ano Internacional do Planeta Terra, com o patrocínio das Nações Unidas, decorrendo as actividades do Ano Internacional entre 2007 e 2009.



## Trabalho realizado

Em Novembro de 2003 foi lançada uma página internet, publicado um panfleto, criada uma apresentação de *PowerPoint* e produzida esta brochura. Foram ainda seleccionados dez tópicos científicos socialmente relevantes.

## Custos

Os custos foram maioritariamente cobertos pela IUGS, com contribuições da UNESCO e da *Shell Exploration & Production BV*. Outros apoios financeiros são esperados vindo da República Popular da China, IUGG, IGU, IUSS e do Programa Internacional da Litosfera da ICSU. Estas organizações irão cobrir os custos da fase de implementação (em baixo), conjuntamente com a IUGS, UNESCO e com outros patrocinadores provenientes de indústrias, consultorias e instituições financeiras envolvidas no sector. Estima-se que o orçamento total para o período de três anos (2007 – 2009) atinja 20 milhões de dólares.

## O caminho a percorrer

*O caminho para proclamação das Nações Unidas teve duas etapas.*

Etapa 1: uma reunião de alto nível organizada na UNESCO a 11 de Fevereiro de 2004, para a qual foram convidados os delegados nacionais permanentes da UNESCO e representantes de organizações científicas e não científicas. Cerca de 180 participantes assistiram, incluindo os delegados permanentes de 58 estados membros, tendo a UNESCO considerado esta reunião um sucesso. O embaixador da UNESCO da República Popular da China convidou todos os países a apoiar o Ano Internacional e expressou o empenho da China em apresentar o projecto na Assembleia Geral das Nações Unidas.

Etapa 2: no seguimento do apoio dado à iniciativa, o passo seguinte consistiu em solicitar à Assembleia Geral das Nações Unidas a proclamação do Ano Internacional do Planeta Terra. Simultaneamente, mais países membros das Nações Unidas foram abordados para fornecer apoio ao Ano Internacional, tendo no ano de 2005, as Nações Unidas proclamado o ano de 2008 o Ano Internacional do Planeta Terra.

Foi solicitado aos 117 países membros da IUGS que apoiassem o processo através dos seus representantes nas Nações Unidas, a fim de implementar um nível apropriado de actividades durante o Ano Internacional. Ao mesmo tempo, foi pedido a grandes patrocinadores (fundações nacionais de ciência e grupos industriais e comerciais) apoio financeiro para a total implementação de actividades. Finalmente, foram convidados a participar na iniciativa os meios de comunicação social e os centros de ciência e educação, nacionais e internacionais.

- **Para resolver os problemas ambientais globais precisamos de investigação multidisciplinar** ●

## **Outros Anos Internacionais**

O Ano Internacional do Planeta Terra associa-se a uma prestigiada lista de anos internacionais proclamados pelas Nações Unidas, e iniciada pelo Ano dos Refugiados Mundiais (1959/1960). Em 1957/1958 um Ano Internacional Geofísico originou muitos novos desenvolvimentos na compreensão da Terra. Em 1998, as Nações Unidas proclamaram o Ano Internacional dos Oceanos, o Ano Internacional das Montanhas em 2002 e o Ano Internacional da Água Doce em 2003. O Ano Internacional do Planeta Terra foi antecedido pelo 50º aniversário de comemoração do Ano Internacional Geofísico e pelo Ano Polar Internacional (ambos em 2007/2008).

A iniciativa da IUGS/UNESCO segue as recomendações das Nações Unidas que as enunciou através das seguintes Metas e Objectivos.



● **Os geocientistas são hoje actores**  
**principais na construção de**  
**um mundo sustentável** ●

## **Metas e Objectivos**

O Ano Internacional do Planeta Terra procura “mostrar de formas adequadas e aliciantes como as Ciências da Terra podem ajudar as futuras gerações a encontrar e assegurar um mundo mais seguro e mais próspero”.

A Comissão do Programa Científico (SPC) enunciou as condições de elegibilidade dos projectos de investigação para constarem do programa de actividades. Tais projectos terão que:

- ser globais (supra-regionais)
- ser holísticos
- realçar o impacto e as interacções com o Homem
- ter potencial para uma divulgação de vasto âmbito
- envolver activamente países em desenvolvimento.

## **Durante o Ano Internacional do Planeta Terra 2007-2009...**

Os geocientistas de todo o mundo irão demonstrar como trabalham para:

- compreender e manter intactos para as gerações futuras os registos da história do planeta, o conhecimento da sua estrutura e do seu equilíbrio dinâmico auto-sustentável.
- tornar sustentável o uso das riquezas da Terra e da sua diversidade para o benefício e prosperidade de todos os povos.

Os governos serão solicitados a prestar mais atenção às Ciências da Terra.

Um programa científico, concentrado em importantes questões globais, enfrentadas por todas as nações, irá promover a investigação multidisciplinar para uma maior compreensão do Sistema Terrestre.





**O Ano Internacional irá apoiar projectos de investigação nos dez temas seguintes. A descrição de cada tema será feita numa brochura própria, pertencente a esta série.**

**1. Água subterrânea** - *reservatório para um planeta com sede?*

Quase toda a potencial água potável da Terra existe sob a forma de água subterrânea. Novas técnicas de exploração e produção, e uma melhor compreensão da dinâmica dos reservatórios naturais de água, estão a ajudar os geocientistas a encontrar este precioso bem.

**2. Desastres naturais** - *minimizar o risco, maximizar a consciencialização*

A Terra pode ser um local perigoso, tornando-se, por vezes, ainda mais perigoso pela intervenção humana. Crucial para minimizar o perigo potencial resultante das diferentes ameaças geológicas para a população de todo o mundo, é a avaliação correcta e a comunicação do risco.

**3. Terra e saúde** - *construir um ambiente mais seguro*

Toda a gente que habita numa cidade poluída apercebe-se de que as condições ambientais de onde se vive podem afectar a saúde. A justificação, total ou parcial, para um ambiente saudável, ou não, no local onde vivemos está sob o nossos pés, e resulta da geoquímica ambiental.

**4. Alterações climáticas** - *registos nas rochas*

Entender as mudanças do clima, é vital para a segurança do Planeta Terra, e assenta sobre os registos preservados em vários tipos de rochas sedimentares. Ao estudar estes preciosos registos naturais e ao usarem indicadores actuais, os geocientistas compreendem, cada vez com maior detalhe, como o clima funciona e como se comportou no passado. Contudo, estes testemunhos são raros e preciosos e devem ser conservados antes que o desenvolvimento os destrua para sempre.

**5. Recursos** - *a caminho de um uso sustentável*

Os geocientistas têm consistentemente alterado as suas previsões catastróficas sobre o esgotamento dos recursos, ao melhorar a sua compreensão da Terra e sobre a origem de potenciais minerais úteis. Contudo, a humanidade tem a responsabilidade de usar estes recursos com inteligência, ou encontrar novas formas, mais limpas, de utilizar a energia.

**6. Megacidades** - *o nosso futuro global*

As áreas urbanas, muitas vezes concentradas em limitados espaços junto à costa, estão a ficar sem capacidade de expansão e o preço dos terrenos crescem para valores muito elevados. Cada vez mais, os arquitectos desejam mudar da construção em altura para construir em profundidade. Isto é mais caro a curto prazo, mas muito mais sustentável a longo prazo.

**7. Interior da Terra** - *da crusta ao núcleo*

Toda a longa história e evolução da Terra, bem como aquilo que podemos actualmente observar à superfície é reflexo de uma potente máquina

## Riqueza mineral

Os minerais só podem ser explorados onde ocorrem, e por esta razão as necessidades e os recursos minerais de cada país são diferentes. Muitos países, particularmente no mundo em desenvolvimento, estão em grande parte ou totalmente dependentes das riquezas geológicas – desde estados do Golfo Árabe, como o Kuwait, dependentes de petróleo e gás, até à Namíbia com os seus minerais.

Países desenvolvidos como o Reino Unido, Noruega ou a Holanda seriam muito prejudicados economicamente sem os rendimentos provenientes do petróleo e do gás. Contudo, os países podem ser também dependentes como consumidores. Para um tempo médio de vida de 70 anos, cada europeu usa até 460 toneladas de areia e gravilha, 39 toneladas de aço, 100 toneladas de calcário e mais de 360 toneladas de combustível. Quase tudo nas nossas casas é de origem mineral – fogões, computadores, pilhas, rádios, CD, cosméticos, dentífricos, medicamentos, porcelana, vidro, plástico, papel, isolantes, mas também o ketchup, chocolate e outros alimentos!

termodinâmica. A Terra é constituída por um núcleo central de níquel e ferro (um núcleo interior sólido e um núcleo exterior líquido que gera grande parte do campo magnético da Terra), por um manto, que apesar de sólido, apresenta movimentos de convecção que movem as placas da crosta terrestre, sendo este motor que dá vida ao nosso planeta.

### 8. Oceano - abismo do tempo

Os oceanos, que começaram a ser cientificamente explorados há 200 anos atrás, detêm a explicação do funcionamento da Terra. O aumento do conhecimento sobre os oceanos tem revolucionado a compreensão do planeta como um todo, havendo, contudo, muito mais para descobrir – não só sobre o uso dos oceanos para benefício da humanidade, mas também na prevenção das rupturas nas margens continentais, onde a maioria da população humana está concentrada.

### 9. Solo - a pele da Terra

Os solos são o principal sistema de suporte da vida e do bem-estar humano. Fornecem o substrato para as raízes, retêm água o tempo suficiente para esta ser utilizada pelas plantas e fixam nutrientes essenciais para a vida – sem os solos, a paisagem da Terra seria tão estéril como a de Marte.

### 10. Terra e vida - as origens da diversidade

A evolução da vida e da biosfera começou há cerca de 4.2 mil milhões de anos e, há cerca de 2.7 mil milhões de anos, a vida desencadeou mudanças significativas na atmosfera, nos oceanos e na litosfera. Os geocientistas compreendem que, quer os processos abióticos (físico-químicos), quer os bióticos, sustentam a evolução da vida.



## Divulgação

O programa de divulgação irá interagir com todos os níveis obrigatórios de ensino à escala mundial. Através da UNESCO, todos os comités nacionais serão solicitados a cooperar na produção e disseminação dos materiais do Programa de Divulgação pelos vários níveis de ensino obrigatório. O material de informação estará disponível na forma impressa, em CD-ROM e na internet.

Actividades de relações públicas encorajarão o envolvimento de jornais, revistas, rádios, televisões e da indústria cinematográfica. As instituições, organizações ou sociedades das Ciências da Terra apoiarão estas iniciativas.

Esta brochura, O Planeta Terra nas Nossas Mãos, é a primeira de 12 que constituem esta série. As brochuras 2 a 10, bem como a nº 12, contêm a descrição dos dez temas principais de investigação do Programa Científico. A brochura nº 11 diz respeito ao Programa de Divulgação.

**Edição** Dr Ted Nield, (Geological Society of London) with Prof. Edward Derbyshire; from original text by Dr Henk Leenaers, (Netherlands Institute of Applied Geoscience TNO) & Dr Henk Schalke.

**Ilustrações** Henk Leenaers  
Ted Nield  
Dirk J. Wiersma  
Ministry of Transport, Public Works and Water Management, The Netherlands  
TNO-NITG  
[www.geolsoc.org.uk](http://www.geolsoc.org.uk)

**Design** André van de Waal, Coördesign, Leiden

## 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](http://www.pangeo.pt)]

**Apoio científico na tradução** Alexandre Tavares, Dep. de Ciências da Terra, Universidade de Coimbra

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

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



**IUGS**  
International Union of Geological Sciences



United Nations Educational Scientific and Cultural Organisation

## Edição portuguesa



### Patrocínios:



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