



### Mudanças Climáticas

Revista MultiCiência  
Edição Número 8 – Maio 2007

JURANDIR ZULLO JUNIOR, Editor Convidado

#### Revista MultiCiência

**DIRETOR**  
Prof. Dr. Jorge Ruben Biton Tapia  
COCEN- UNICAMP

#### COMISSÃO EDITORIAL

**Editora Chefe**  
Claudia Castellanos Pfeiffer

**Editor Associado**  
Saul Barisnik Suslick

Alpina Begossi  
Museu de História Natural/IB/Unicamp

José Marcos Pinto da Cunha  
NEPO/Unicamp

Marcelo Knobel  
Nudecri/Unicamp

**SECRETARIA COMISSÃO EDITORIAL**  
Marcos Rogério Pereira  
COCEN – UNICAMP

**WEB SITE**  
Marcos Rogério Pereira  
COCEN – UNICAMP

Endereço para Correspondência

#### COCEN-UNICAMP

Cidade Universitária "Zeferino Vaz" -  
Bairro Barão Geraldo  
13083-970 - Campinas  
São Paulo - Brasil  
55-19-3521-5176/3521-4911  
fone/fax: 55-19-3521-4912  
www.multiciencia.unicamp.br  
mciencia@unicamp.br

## EDITORIAL

Dois mil e sete ficará marcado na história como o ano em que o tema das mudanças climáticas e seus impactos deixou de ser um assunto praticamente restrito à área acadêmica e passou a fazer parte do cotidiano das pessoas e das pautas de discussões das políticas de desenvolvimento nacionais e internacionais. Este grande interesse pelo assunto pode ser justificado pelos seguintes motivos principais:

- Divulgação do quarto relatório do IPCC (Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas) ao longo do ano, com aumento da possibilidade de ocorrência de mudanças do clima da Terra de origem antropogênica, nas próximas décadas, em relação ao que foi apresentado no terceiro relatório em 2001;
- Grande cobertura da mídia à divulgação do quarto relatório do IPCC e ao tema, de forma geral, com apresentação de vários programas especiais sobre as mudanças climáticas e seus impactos;
- Sentimento comum, externado cada vez mais pelas pessoas, que o clima tem apresentado um comportamento diferente ao que era observado há alguns anos atrás, em vários locais da Terra;
- Grande repercussão do filme "Uma Verdade Inconveniente", do ex-vice-presidente dos Estados Unidos, Al Gore, em 2006;
- Grande dependência atual das atividades humanas às condições do tempo e do clima;
- Aumento do número e da intensidade de fenômenos meteorológicos e climáticos extremos e dos prejuízos associados a eles, tais como a onda de calor na Europa em 2005, os Furacões Katrina e Wilma no Hemisfério Norte, o Furacão Catarina na Costa Sul do Brasil e as enchentes nas grandes cidades brasileiras;
- Grande vulnerabilidade das cidades, aonde vive mais da metade da população mundial, a condições climáticas e meteorológicas adversas.

A relevância atual do tema das mudanças climáticas foi ressaltada, ainda mais, após a concessão do Prêmio Nobel da Paz ao IPCC e ao ex-vice-presidente norte-americano Al Gore no final de 2007. Este aumento da importância do tema das mudanças climáticas e seus impactos para a sociedade atual colocou uma série de desafios à comunidade científica atuante na área:

- Divulgar o conhecimento existente até o momento, em linguagem adequada para cada um dos diversos públicos interessados, visando aumentar o entendimento geral sobre o assunto;
- Detectar a ocorrência de mudanças efetivas no clima da Terra, diferenciando-as das alterações e variações que são perfeitamente normais, principalmente nas regiões tropicais;
- Propor soluções mitigadoras que permitam adiar e/ou reduzir as alterações do clima da Terra de origem antropogênica, nas próximas décadas;
- Desenvolver soluções adaptadoras que minimizem os impactos de uma situação climática adversa para as principais atividades humanas na Terra.

## ARTIGOS

- Caracterização do Clima no Século XX e Cenário de Mudanças de Clima para o Brasil no Século XXI usando os Modelos do IPCC-AR4?**  
*Jose A. Marengo, Maria C. Valverde*
- As Mudanças Climáticas e a Questão Energética**  
*Arnaldo Walter*
- Mudança Climática Global e Saúde: Perspectivas para o Brasil**  
*Ulisses E.C. Confalonieri e Diana P. Marinho*
- População e Mudanças Ambientais Globais**  
*Roberto Luiz do Carmo*
- Mudanças climáticas, biodiversidade e sociedade: como a teoria de redes pode ajudar a compreender o presente e planejar o futuro?**  
*Marcos Silveira Buckeridge*
- Le réchauffement climatique : impacts sur les agricultures européennes**  
*Seguin B.*
- Climate Change in the Agricultural Sector of Developing Countries: Mitigation, Adaptation and Decision Making**  
*Walter E. Baethgen*
- Mudanças Climáticas Globais e Agricultura no Brasil**  
*Giampaolo Queiroz Pellegrino, Eduardo Delgado Assad, Fábio Ricardo Marin*

## RESENHAS

- Uma Síntese do Quarto Relatório do IPCC**  
*por Ana Maria Heuminski De Ávila*
- Mudanças Climáticas: Uma Verdade Inconveniente**  
*por Michele Karina Cotta Walter*

## REDE INTERDISCIPLINAR

- Publicações Sobre Efeitos de Pesticidas em Anfíbios no Período de 1980 a 2007**  
*Katia Kopp, Nelson Roberto Antoniosi Filho, Maria Isabel Ribeiro Alves & Rogério Pereira Bastos*

Uma característica marcante destes quatro itens é que eles são eminentemente interdisciplinares, envolvendo várias áreas do conhecimento humano, tais como ciências atmosféricas, modelagem matemática, economia, energia, biologia, agricultura, saúde, transporte e demografia, entre outras. Além destes desafios colocados à comunidade científica, é importante ressaltar o desafio que é posto à sociedade frente aos possíveis impactos indesejados das mudanças climáticas: a adoção de medidas que não beneficiarão diretamente as gerações atuais, mas que poderão ser vitais para o futuro das próximas gerações. Isto envolve uma mudança de comportamento das pessoas no seu cotidiano e, principalmente, dos gestores públicos em suas ações, que deverão planejar e tomar decisões de longo alcance, algo incomum em muitas sociedades e de grande dificuldade para políticos continuamente preocupados com os próximos pleitos que participarão.

É com base nestes grandes desafios que as mudanças climáticas e seus impactos suscitam para a sociedade atual e para a comunidade científica, de forma geral, que este número da Revista Multiciência foi elaborado. O caráter interdisciplinar do assunto foi outro aspecto que motivou esta edição, pois se trata de uma publicação realizada pelo sistema de Centros e Núcleos Interdisciplinares de Pesquisa da Unicamp. A revista foi organizada contendo um artigo geral sobre o assunto, apresentado por MARENGO e VALVERDE, e artigos específicos nas áreas de energia (WALTER), saúde (CONFALONIERI e MARINHO), demografia (CARMO), biodiversidade (BUCKERIDGE) e agricultura (SEGUIN, BAETHGEN, PELLEGRINO et al.). São apresentadas, também, duas resenhas: uma sobre o quarto relatório do IPCC (ÁVILA) e outra sobre o filme "Uma Verdade Inconveniente" (COTTA WALTER). A ênfase na agricultura, com três artigos, deve-se, num primeiro momento, à importância do setor agrícola para o país. Além disso, enquanto a agricultura brasileira aparenta ser altamente suscetível às mudanças climáticas previstas até o momento, conforme apresentado em algumas publicações científicas, por outro lado, ela tem um grande potencial de adaptação a condições climáticas distintas da atual e pode ser de grande utilidade no desenvolvimento de medidas mitigadoras às mudanças climáticas, tais como as relacionadas com a utilização dos biocombustíveis, por exemplo.

No artigo de caráter geral, de autoria de MARENGO e VALVERDE, é apresentado o estado da arte nos estudos de tendências climáticas para o Brasil, desenvolvidos durante os últimos 50 anos. Além disso, são analisados os cenários do clima no futuro (isto é, até 2100) gerados pelos modelos utilizados no quarto relatório do IPCC, denominado AR4, em escalas nacional e regional (Nordeste, Amazônia e Bacia do Prata). As projeções do AR4 até 2100 são discutidas em relação aos cenários apresentados em estudos anteriores utilizando os modelos do terceiro relatório do IPCC, publicado em 2001. As análises e discussões apresentadas são relevantes à chuva e vazões de rios.

No artigo referente ao setor energético, WALTER ressalta que as etapas da cadeia de suprimento energético contribuem com parcela significativa (entre 60% e 65%) das emissões de gases de efeito estufa. Esta tendência deverá se manter mesmo com os esforços voltados para o uso eficiente de energia e o desenvolvimento das fontes renováveis. O grande desafio do setor energético é reduzir significativamente as emissões dos gases de efeito estufa associadas ao uso de energia, sem sacrificar a qualidade de vida da população mundial.

Com relação às principais implicações das mudanças climáticas sobre a saúde humana, CONFALONIERI e MARINHO fazem uma discussão fundamentada em conhecimentos históricos sobre as relações entre a variabilidade climática e a saúde no Brasil, em

resultados de pesquisas recentes sobre a distribuição espacial da vulnerabilidade no espaço geográfico brasileiro e na aplicação de conhecimentos de ordem mais geral, produzidos pelo IPCC.

Os possíveis efeitos das mudanças ambientais globais, decorrentes dos câmbios climáticos, sobre aspectos da dinâmica demográfica são discutidos no artigo apresentado por CARMO. Um dos aspectos destacados neste artigo é que, caso as mudanças ambientais globais se configurem em um curto período de tempo, elas poderão acentuar a vulnerabilidade social dos grupos sociais em piores condições econômicas, em função da amplificação das situações de risco já existentes.

BUCKERIDGE utiliza a teoria de redes para discutir alguns dos efeitos principais das mudanças climáticas globais sobre a biodiversidade. É levantada a hipótese que variações acima de certo limiar nas concentrações atmosféricas de CO<sub>2</sub>, na temperatura e na disponibilidade da água para os organismos fotossintéticos fazem com que o sistema de redes da biosfera possa alterar seu equilíbrio de forma muito drástica, gerando uma singularidade e passando para um novo estado. Sugere-se que já há tecnologia e conhecimento suficientes para encontrar caminhos que evitem o desequilíbrio global, mas que isto exigirá um grande esforço intelectual e provavelmente incluirá o uso da teoria de redes como ferramenta estratégica.

Na área agrícola são apresentados três artigos. SEGUIN discute o impacto das mudanças climáticas na agricultura europeia dentro de um contexto em evolução que envolve, também, a Política Agrícola Comum (PAC) e as subvenções correspondentes, as preocupações com a preservação do meio ambiente e com a saúde dos consumidores, a utilização da biomassa como fonte de energia renovável e a diminuição da utilização de energia fóssil. BAETHGEN, por sua vez, discute a mitigação, adaptação e tomada de decisões associadas às mudanças climáticas na agricultura, focando, especialmente, os países em desenvolvimento. Foram destacados alguns desafios associados a este caso, tais como: implementação de projetos orientados ao mercado de carbono para pequenos produtores dos países em desenvolvimento e compatibilização das escalas espaciais dos cenários climáticos (global a regional) com as escalas necessárias para os tomadores de decisões (local). PELLEGRINO et al. analisam o contexto atual das interações entre as mudanças climáticas globais e a agricultura no Brasil. São discutidas contribuições da agricultura para a intensificação do efeito estufa e das mudanças climáticas e os impactos das mudanças climáticas sobre a agricultura brasileira, focando-se na definição de cenários agrícolas futuros baseados em modelos matemáticos que representem os processos envolvidos nos sistemas produtivos. Também são apresentadas diversas faces do problema e formas de abordá-las em uma rede de pesquisa multidisciplinar.

As principais áreas do conhecimento relacionadas com o desenvolvimento do tema das mudanças climáticas e seus impactos foram, portanto, contempladas nesta edição da Revista Multiciência. Com isso, acredita-se que ela poderá contribuir de forma significativa para as várias discussões que estão em andamento no Brasil e no Mundo sobre o futuro do planeta Terra e da espécie humana.

---

**JURANDIR ZULLO JUNIOR, EDITOR CONVIDADO**

CEPAGRI / UNICAMP  
Mudanças Climáticas  
Maio 2007