



Fundo de Oportunidades Globais - Mudanças Climáticas e Programas de Energia

Boletim do Projeto

Uso de Cenários de Mudanças Climáticas Regionais em Estudos de Vulnerabilidade e Adaptação no Brasil e na América do Sul (GOF-UK-CPTEC)

Ano 2 - #3 - Outubro de 2006 - Distribuição Semestral

Editorial

O caminho que liga o conhecimento científico à formulação de políticas, sua implementação e divulgação, não está ainda muito consolidado na América Latina. É importante procurar e implementar mecanismos de divulgação para que a sociedade conheça, que é a mudança climática, e como afeta o entorno natural e a vida diária.

O projeto *GOF-UK-CPTEC* tem como propósito construir uma rede de científicos e formuladores de decisão e ter uma permanente cooperação entre os resultados das pesquisas científicas e o processo de tomada de decisões. Para o próximo ano, o projeto está planejando diferentes atividades, entre elas uma reunião para a difusão da informação sobre os cenários de mudança climática elaborados. Esperamos ter a participação de toda a comunidade científica, comunidades de usuários e os interessados na aplicação de modelos e estratégias que usam cenários de mudança climática.

Neste terceiro Newsletter do projeto, fazemos uma descrição da Rede Íbero-americana de Escritórios de Mudança Climática -RIOCC- e algumas das conclusões do III Encontro, realizado em dias passados na Bolívia. O doutor Luiz Guilherme Ferreira Guillhon, da Gerência de Hidrologia do Operador Nacional do Sistema Elétrico Brasileiro ONS-, manifesta a importância do uso de cenários de mudança climática no planejamento energético de longo prazo. Também, se discutem alguns resultados preliminares dos possíveis efeitos da mudança climática da distribuição dos biomas de Sul América, usando cenários do IPCC/AR4 e o modelo de vegetação potencial do CPTEC-PVM. Finalmente, se faz uma apresentação da campanha educativa para crianças que o projeto GOF-UK-CPTEC irá realizar no tema da mudança climática e do lançamento da cartilha "Planétinha e sua turma".

*José A. Marengo, Editor Científico e Coordenador Geral
Diana Raigoza, Editora Técnica e Pesquisadora*

Rede Íbero-americana de Escritórios de Mudança Climática -RIOCC-

Diana Raigoza¹, e Sin Chan Chou²

¹Projeto GOF-UK-CPTEC

²Divisão de Modelagem e Desenvolvimento

Centro de Previsão do Tempo e Estudos Climáticos CPTEC, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, Cachoeira Paulista, SP, Brasil

A Rede Íbero-americana de Escritórios de Mudança Climática -RIOCC- é talvez uma das iniciativas de maior acerto político na região. Esta rede foi criada e proposta pela Espanha, no encontro de representantes das oficinas de mudança climática que se realizou em Cartagena de Índias - Colômbia, em setembro de 2004 e posteriormente formalizada na COP10 da UNFCCC, realizada em Buenos Aires - Argentina, em dezembro de 2004.

Pertencem a RIOCC os escritórios de mudança climática dos 21 países da Comunidade Íbero-americana das Nações: Argentina, Bolívia, Brasil, Chile, Colômbia, Costa Rica, Cuba, Equador, Salvador, Espanha, Guatemala, Honduras, México, Nicarágua, Panamá, Paraguai, Peru, Portugal, República Dominicana, Uruguai e Venezuela. Esta Rede trabalha sob a tutela dos Ministros Íbero-americanos de Meio Ambiente, os quais apresentam a Cumbre Íbero-americana as conclusões mais relevantes.

Seu programa de trabalho está centrado em diferentes tópicos relacionados com a Mudança Climática. Uma das áreas principais é a adaptação à mudança climática e pretende se consolidar como uma mostra de identidade através do Programa Íbero-americano de Avaliação de Impactos, Vulnerabilidade e Adaptação à Mudança Climática, programa que foi respaldado em dezembro de 2005, durante a COP11 celebrada em Montreal, pelos Ministros de Meio Ambiente Íbero-americanos.

Nos dias 4, 5 e 6 de outubro de 2006, foi celebrado em Santa Cruz da Sierra, Bolívia, o Terceiro Encontro Anual da Rede Íbero-americana de Escritórios de Mudança Climática. Algumas das conclusões desse encontro são:

- A reiteração de que a mudança climática é uma questão importante para a região latino-americana e uma ameaça para o meio ambiente, o desenvolvimento sustentado e as populações vulneráveis.
- Necessidade de continuar avançando nos âmbitos regional e nacional em políticas e programas de mudança climática e promoção de energias limpas.

- Importância de ajudar aos países da RIOCC para o acesso aos fundos disponíveis para financiar sua carteira de projetos de adaptação à mudança climática.

- Reconhecem a magnitude das emissões causadas pelo desmatamento nos países em desenvolvimento e são conscientes da necessidade de avançar na construção de ferramentas que reduzam a taxa de desmatamento, permitindo aos países em desenvolvimento participar no processo de mitigação da mudança climática.

- Destacam as atividades que se realizam em questão de cenários climáticos na Região, e acordam como um primeiro passo desenvolver no marco da PIACC (Programa Íbero-americano de Adaptação à Mudança Climática) a proposta do Brasil relativa ao "treinamento para o uso do modelo regional Eta/CPTEC". Espanha e Brasil colaborarão para determinar a opção mais adequada para financiar esta atividade.

- Acordam a elaboração de folhetos de divulgação da RIOCC e o PIACC dos temas debatidos na reunião e destacam a importância de fortalecer a estratégia de comunicação da RIOCC e o PIACC, como elemento chave para o êxito da RIOCC.

Em relação ao trabalho apresentado pelo CPTEC/INPE, continha duas partes: Um resumo dos cenários de mudanças climáticas regionalizados pelo Modelo ETA e gerados através dos projetos PROBIO e GOF-UK-CPTEC. No projeto PROBIO, dois outros modelos regionais foram utilizados. Os três modelos apresentaram divergências em algumas regiões e concordância em outras. Foram apresentados valores médios anuais e sazonais de anomalia de precipitação e temperatura do ar. Todos os modelos concordam no aquecimento da superfície. Entretanto, os campos de anomalia de precipitação projetados pelos modelos discordam entre si. A segunda parte da apresentação foi uma proposta de treinamento prático utilizando o Modelo ETA para realizar rodadas de cenários de mudanças climáticas, incluindo programas e metodologias de estudos de vulnerabilidade e estatísticas de valores extremos. Este treinamento será oferecido para os países participantes da rede.

Os Cenários de Mudanças Climáticas como Apoio no Setor Elétrico

Luiz Guilherme Ferreira Guilhon

Email: guilhon@ons.org.br

Gerência de Hidrologia. Operador Nacional do Sistema Elétrico -ONS-, Brasil.

O Setor Elétrico possui um planejamento eletroenergético com diferentes horizontes temporais e intervalos de discretização. O Plano Nacional de Energia constitui-se num instrumento de planejamento de longo prazo, no qual são estabelecidas taxas de crescimento para a oferta e demanda de energia elétrica, para os subsistemas que compõem o Sistema Interligado Nacional.

Os futuros cenários de oferta de energia, no que dizem respeito à geração hidroelétrica, poderiam levar em consideração resultados oriundos de modelos que consideram mudanças climáticas regionais, no sentido de estudar as possibilidades de expansão da oferta de energia de origem hídrica associada aos cenários de precipitação/vazões futuras gerados, a partir dessas ferramentas. O resultado dessas análises deverão ser muito importantes para as considerações de utilização do potencial da Amazônia, para as regiões Nordeste e Sul, onde por vezes há uma diminuição de disponibilidade hídrica, e também para a instalação de novos empreendimentos nas regiões Sudeste e Centro-Oeste.

Além disso, cabe destacar também que, o estudo de cenários futuros de demanda de energia elétrica, não deveria considerar apenas os aspectos econômicos, políticos e tecnológicos de cada classe de consumo, mas, poderia também considerar a variabilidade climática a partir de modelos que levem em consideração mudanças climáticas regionais, propiciando elevações ou diminuições de temperatura em determinadas regiões que possam de alguma maneira interferir nas projeções de demanda.

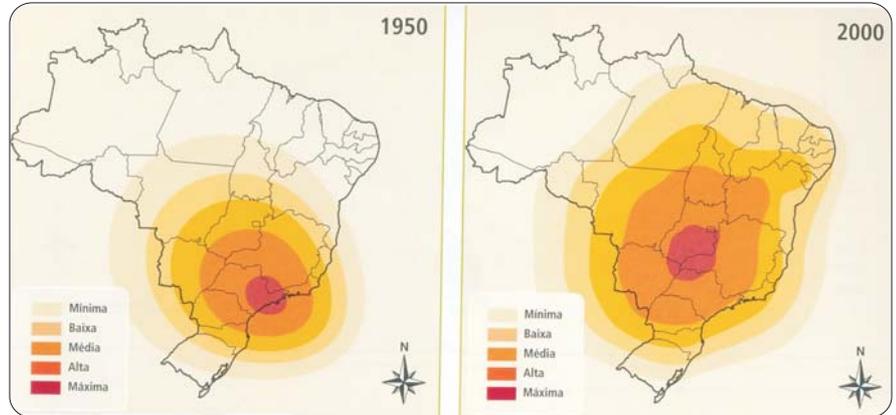


Figura. Evolução da concentração das usinas hidrelétricas no Brasil (1950 e 2000). Fonte: Agência Nacional Elétrica -ANEEL-. Superintendência de Estudos e Informações Hidrológicas. 2001.

(*)"A dinâmica do mercado de energia elétrica é função, não só do crescimento da economia, como também da evolução da estrutura da renda nacional e de inúmeros outros fatores, tais como, população, domicílios, grandes projetos industriais, condições climáticas etc., alguns deles também vinculados, direta ou indiretamente, ao crescimento da economia".

(*) Plano Decenal 2006-2015.

Conseqüências das Mudanças Climáticas nos Biomas da América do Sul

Luis Salazar¹, Carlos Nobre¹, e Marcos D. Oyama²

Email: salazar@cptec.inpe.br

¹Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, Cachoeira Paulista, SP, Brasil

²Centro Técnico Aeroespacial, Instituto de Aeronáutica e Espaço, Divisão de Ciências Atmosféricas, São José dos Campos, SP, Brasil

1. Introdução

A distribuição geográfica das comunidades da vegetação e sua relação com o clima tem sido examinada com modelos biogeográficos ou modelos de biomas. Estes modelos usam como paradigma central a suposição de que o clima exerce o controle dominante sobre a distribuição da vegetação. Os modelos biogeográficos podem simular a vegetação potencial (sem o efeito do uso da terra) baseado em alguns parâmetros climáticos como a temperatura e a precipitação. Devido à simplicidade destes modelos e à existência de regras empíricas globais entre a vegetação natural e o clima, tem-se utilizado estes modelos para a estimativa dos impactos da mudança climática na cobertura vegetal (Claussen e Esch, 1994; Nobre et al., 2004; Nobre et al., 2006). Oyama e Nobre (2004) desenvolveram um modelo de vegetação potencial CPTEC-PVM que consegue representar a distribuição global dos diferentes biomas, e em escala regional, os biomas da América do Sul, onde outros modelos extensamente utilizados como o BIOME (Prentice et al., 1992) e o BIOME3 (Haxeltine e Prentice, 1996) tinham algumas deficiências.

Observações de campo (Gash e Nobre, 1997) e estudos numéricos (p.e. Nobre et al., 1991), mostraram que o desmatamento de grande escala na Amazônia pode alterar o clima regional significativamente. O efeito poderia levar à savanização de porções da floresta tropical. Entretanto, poucos estudos abordam o impacto da mudança climática sobre os biomas da América do Sul (entre eles Cox et al., 2000; Nobre et al., 2004).

Se examinará, então, o impacto da mudança climática global na distribuição de biomas na América do Sul, com alguns cenários climáticos para o Painel Intergovernamental sobre mudanças climáticas quarto relatório de avaliação (Intergovernmental Panel on Climate Change Fourth Assessment report, IPCC/AR4), e o modelo de vegetação potencial CPTEC-PVM (Oyama e Nobre, 2004).

2. Dados e Metodologia

Este estudo utiliza as saídas de nove modelos acoplados Oceano-Atmosfera (CNRM-CM3, INM-CM3.0, ECHO-G, ECHAM5/MPI-OM, GFDL-CM2.0, GFDL-CM2.1, GISS-ER, IPSL-CM4.0 e UKMO-HadCM3) para o IPCC AR4, que têm resoluções entre 2° a 3° de lat/long.

Todos esses modelos são forçados com um conjunto de condições de fronteira determinadas por cenários de emissões antropogênicas de Dióxido de Carbono (CO₂) e outros gases radiativamente ativos. Utilizar-se-á os cenários de mudança climática A2 e B1 que representam uma faixa de desenvolvimento sócio-econômico e as emissões associadas.

O modelo de vegetação potencial utilizado é o CPTEC-PVM (Oyama e Nobre, 2004). O modelo utiliza como variáveis de entrada o tempo térmico, a temperatura do mês mais frio, um índice hídrico (que permite diferenciar entre climas úmidos e secos) e um índice de seca (D, que representa a sazonalidade da umidade do solo). Estas variáveis são obtidas mediante um modelo de balanço hídrico. Como saída, o modelo gera um bioma que pertence à classificação de Dorman e Sellers (1989).

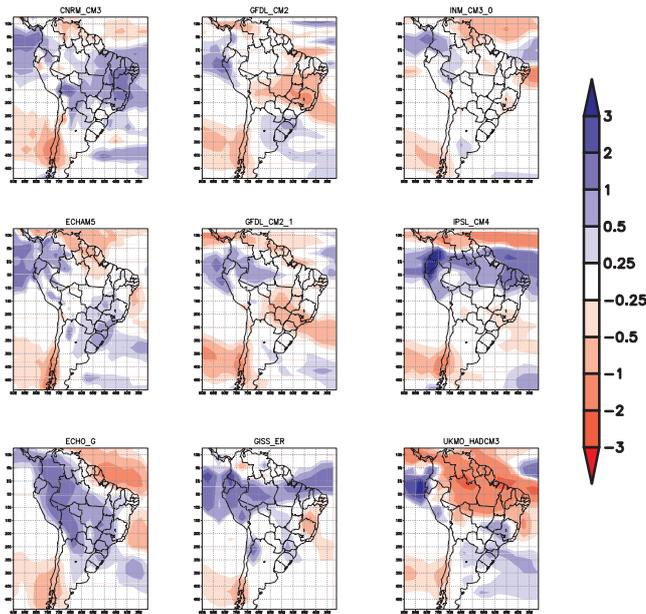


Figura 1. Projeções de anomalias de precipitação (mm/dia) para América do Sul para o período de 2070-2099 (Cenário A2) com referência ao período base de 1961-1990.

3. Resultados

As Figuras 1 e 2 apresentam as anomalias de precipitação e temperatura, respectivamente, para o período 2070-2099, com referência ao período base 1961-1990, no cenário A2. É possível observar que existem grandes diferenças entre os diferentes modelos. Para a precipitação, existem divergências no valor e sinal da anomalia de precipitação (Figura 1).

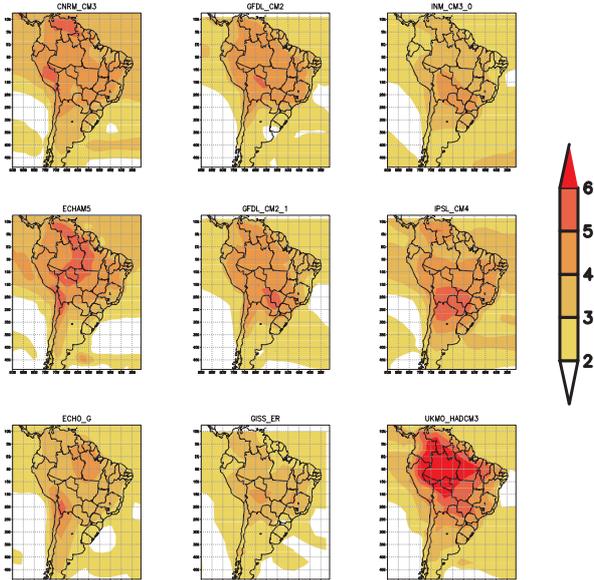


Figura 2. Projeções de anomalias de temperatura (°C) para América do Sul para o período de 2070-2099 (Cenário A2) com referência ao período base de 1961-1990.

Enquanto os modelos CNRM_CM3, IPSL_CM4, ECHO_G, GISS_ER apresentam em média uma anomalia positiva sobre América do Sul tropical, outros modelos apresentam diminuição (UKMO_HADCM3) ou poucas alterações. Para a temperatura existem divergências no valor da anomalia positiva da temperatura, com valores entre 2° a 4°C para o cenário B1 (não mostrado) e de 2°C a 6°C para o cenário A2 (Figura 2). Estas diferenças entre os modelos aumentam as incertezas respeito às mudanças no ciclo hidrológico em escalas regionais.

A Figura 3 apresenta a vegetação potencial atual e a redistribuição de biomas projetadas com o modelo de vegetação potencial CPTEC-PVM para América do sul no cenário A2. Em 6 dos 9 modelos, se observa uma tendência importante de redução da área de floresta tropical substituída por savana. Para a América do Sul extratropical, as mudanças são menores.

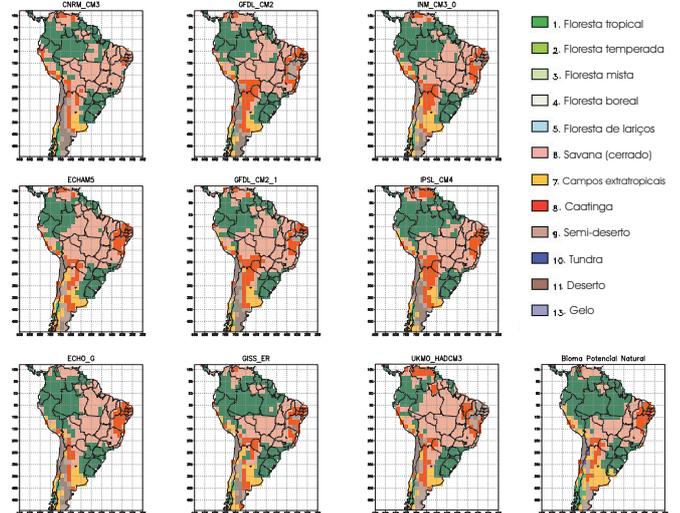


Figura 3. Biomas potenciais para o período 2070-2099 do cenário A2 de todos os modelos analisados e bioma potencial natural (inferior. Direita).

As Figuras 4 e 5 apresentam os pontos de grade onde mais de 75% dos modelos coincidem na condição futura (permanência, desaparecimento ou aparecimento) da floresta e da savana, respectivamente (a análise é feita para o “time-slice” de “2080” dos cenários A2 e B1). Os resultados indicam que no cenário A2, mais de 75% dos modelos apresentam regiões de perda da floresta (Figura 4a) que são substituídas por savana (Figura 5a).

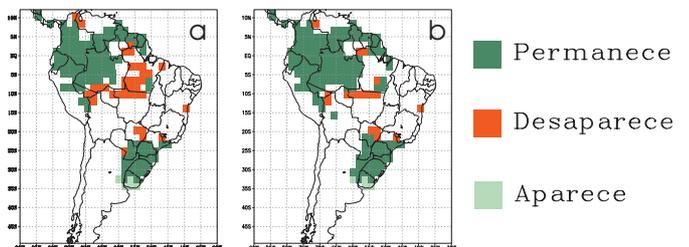


Figura 4. Condição da floresta no período 2070-2099 para mais de 75% dos modelos nos cenários (a) A2 e (b) B1, em relação à vegetação potencial natural atual.

Ainda para o cenário B1, entre 50 a 75% dos modelos indicam uma área apreciável de perda de floresta que seria substituída por savana (Figuras não mostrada). Desta análise do cenário B1 para a floresta, pode-se concluir também que existe uma área (leste da Amazônia), onde mais de 75% dos modelos não apresentam nem permanência, nem desaparecimento, o que indica que não existe um consenso definitivo (>75%) do que aconteceria com o bioma nessa região (Figuras 4b e 5b).

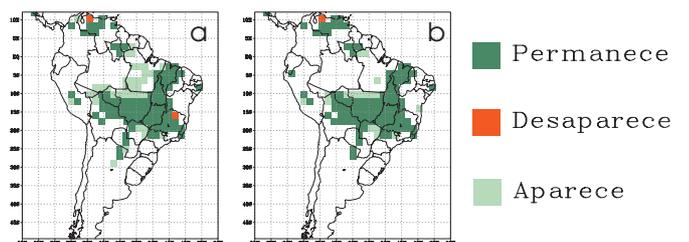


Figura 5. Condição da savana no período 2070-2099 para mais de 75% dos modelos nos cenários (a) A2 e (b) B1, em relação à vegetação potencial natural atual.



Conclusões

Os modelos climáticos globais do IPCC/AR4 e os modelos regionais de mudança climática apontam para cenários climáticos futuros de aumento da temperatura superficial de 2 a 4°C na América do Sul. No entanto, quanto à precipitação, ainda não há consenso em relação ao sinal das anomalias para a Amazônia e o Nordeste brasileiro (Figura 1).

Evidentemente, essas mudanças climáticas têm um impacto nos ecossistemas naturais e especificamente na distribuição de biomas, o que por vez têm impactos na biodiversidade, agricultura, nos recursos hídricos, etc. O futuro da distribuição de biomas na América do Sul poderá ser afetado pela combinação dos impactos da mudança climática e da mudança no uso da terra, que podem levar o sistema à savanização de partes da Amazônia e desertificação do Nordeste Brasileiro (outro estado de equilíbrio encontrado por Oyama e Nobre, 2003). A combinação de aquecimento e mudanças na precipitação indica menos água disponível, o que tem um forte impacto na agricultura e nos recursos hídricos.

Na escala regional, não só o clima determina a distribuição da vegetação, mas também outros processos como o tipo de solo, a topografia, a ocorrência de queimadas, entre outros, leva a que existam diferenças entre a vegetação potencial e natural (vegetação nativa, sem perturbações pelo uso do terra), caso que não acontece na grande escala, onde existe uma razoável correspondência entre a vegetação potencial e natural. Portanto, o modelo de vegetação potencial está sendo adaptado para ser utilizado na escala regional. Os cenários climáticos regionais que serão produto do projeto "Uso de Cenários de Mudança Climática Regional em Estudos de Vulnerabilidade e Adaptação no Brasil e na América do Sul (GOF-UK-CPTEC)" (Marengo, 2004; Marengo e Ambrizzi, 2006) servirão para estudar, com o modelo de vegetação potencial regional, as conseqüências da mudança climática na América do Sul e permitirá a comparação com os resultados encontrados na grande escala.

Agradecimentos

We acknowledge the international modeling groups for providing their data for analysis, the Program for Climate Model Diagnosis and Intercomparison (PCMDI) for collecting and archiving the model data, the JSC/CLIVAR Working Group on Coupled Modelling (WGCM) and their Coupled Model Intercomparison Project (CMIP) and Climate Simulation Panel for organizing the model data analysis activity, and the IPCC WG1 TSU for technical support. The IPCC Data Archive at Lawrence Livermore National Laboratory is supported by the Office of Science, U.S. Department of Energy.

Referências Bibliográficas

- Claussen, M., and M. Esch, 1994: Biomes computed from simulated climatologies. *Climate Dynamics*, **9**, 235-243.
- Cox, P. M., R. A. Betts, C. D. Jones, S. A. Spall, and I. J. Totterdell, 2000: Acceleration of global warming due to carbon-cycle feedbacks in a coupled climate model. *Nature*, **408**, 184-187.
- Dorman, J. L., and P.J. Sellers, 1989: A global climatology of albedo, roughness length and stomatal resistance for atmospheric general circulation models as represented by the Simple Biosphere model (SiB). *Journal of Applied Meteorology*, **28**, 833-855.
- Gash, J.H.C. and C.A. Nobre, 1997: Climatic effects of Amazonian deforestation: some results from ABRACOS. *Bulletin of the American Meteorological Society*, **78** (5): 823-830.
- Haxeltine, A., and I.C. Prentice, 1996: BIOME3: An equilibrium terrestrial biosphere model based on ecophysiological constraints, resource availability, and competition among plant functional types. *Global Biogeochemical Cycles*, v. **10**, n.4, p.693-709.
- Marengo, J., 2004: Mudanças Climáticas Globais e Efeitos sobre a Biodiversidade-Characterização do clima atual e definição das alterações climáticas para o território brasileiro ao longo do Século XXI: CREAS (Cenários REGIONALizados de Clima para América do Sul). Encontro dos coordenadores dos subprojetos apoiados pelo PROBIO, Brasília, DF, 27 a 29 de Outubro.
- Marengo, J.A., and T. Ambrizzi, 2006: Use of regional climate models in impacts assessments and adaptations studies from continental to regional and local scales. Proceedings of 8 ICSHMO, Foz do Iguaçu, Brasil, Abril 24-28, INPE. p. 291 296.
- Nobre, C.A., P.J. Sellers, and J. Shukla, 1991: Amazonian deforestation and regional climate change. *Journal of Climate*, **4**, 10, 957-988.
- Nobre, C.A., M.D. Oyama, G.S. Oliveira, J.A. Marengo, E. Salati, 2004: Impacts of climate change scenarios for 2091-2100 on the biomes of South America. First CLIVAR International Conference, Baltimore, USA, 21-25 June.
- Nobre, C.A., G.S Oliveira, and L. Salazar, 2006: Climate and Land use changes in Amazonia: Impacts on the hydrological cycle and biome distribution. Em Water and the Environment. Pontifical Academy of Science, Roma. No prelo.
- Oyama, M. D., and C.A. Nobre, 2003: A new climate-vegetation equilibrium state for Tropical South America. *Geophysical Research Letters*, v. **30**, n. 23, 2199. doi: 10.1029/2003GL018600.
- Oyama, M.D. and C.A. Nobre, 2004. A simple potencial vegetation model for coupling with the Simple Biosphere Model (SIB). *Revista Brasileira de Meteorologia*, v. **19**, n. 2, p. 203-216, 2004.
- Prentice, L. C., W. Cramer, S. P Harrison, R. Leemans, R. A. Monserud, and A. M. Solomon, 1992: A global bio'me model based on plant physiology and dominance, soil properties, and climate. *Journal of Biogeography*, **19**, 117-134.

Educação para Crianças no Tema da Mudança Climática

Diana Raigoza, e Josiane Cristina Mendonça de Oliveira
Projeto GOF-UK-CPTEC

Centro de Previsão do Tempo e Estudos Climáticos, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, Cachoeira Paulista, SP, Brasil

Considerando a importância que tem o cuidado do meio ambiente e a educação das crianças neste aspecto e particularmente no tema da mudança climática, o Instituto de Pesquisas Espaciais INPE e o Centro de Previsão do Tempo e Estudos Climáticos CPTEC através do projeto "Uso Cenários Regionais de Mudança Climática em Estudos de Vulnerabilidade e Adaptação no Brasil e na América do Sul (GOF-UK-CPTEC)", se propõe realizar uma campanha educativa dirigida às crianças das escolas de ensino fundamental, posto que considera este espaço como ótimo para iniciar com o aprendizado do cuidado com o meio ambiente em que moramos, e também através das crianças estabelecer uma rede de aprendizado para chegar a seus adultos mais próximos.

Relacionado ao tema da mudança climática, são poucas as campanhas educativas que têm sido feitas, contudo, o tema está gerando grande preocupação nas autoridades, porque a cada dia, nosso meio natural e urbano estão sendo afetados pelas contínuas mudanças do clima.

A proposta educativa considera que a Escola não é uma unidade isolada da vida da comunidade, é parte integral importante da sociedade, que forma verdadeiros valores solidários. Além disso, as crianças com sua criatividade podem encontrar soluções para os problemas reais, trabalhando com propostas educativas que permitam que a criança expresse sua própria realidade.



Estratégia

Para atender o objetivo da campanha educativa, foi criado um personagem para defender o planeta Terra, chamado **Planetinha**. Este personagem é o ponto de partida para a elaboração de uma cartilha educativa intitulada “*Planetinha e sua turma*”.

A cartilha será divulgada inicialmente no idioma português nas escolas da região do Vale do Paraíba, estado do São Paulo, Brasil.

Como o objetivo de estudo do projeto de pesquisa **GOF-UK-CPTEC**, atende outras regiões do Sul América, o CPTEC-INPE está implementando uma página na internet, onde será disponibilizado de forma interativa a cartilha “*Planetinha e sua turma*”. O site na internet também estará em espanhol e em inglês.



Quem é Planetinha?

É um personagem criado com a missão de salvar a Terra, sua função é ensinar as crianças o que é a mudança climática e como afeta a vida diária da sociedade. O personagem foi criado pelo Giuliano Guerra Mendonça Marcelino, Brasileiro de onze anos de idade.

A cartilha foi idealizada por Josiane Cristina Mendonça de Oliveira, que trabalha no projeto GOF-UK-CPTEC, e está convencida de que, com ajuda das crianças se pode conseguir um melhor futuro para o clima do planeta.

Mais uma pessoa teve muita importância no processo criativo: Leandro Guarino. Ele foi o web designer que digitalizou os desenhos de Giuliano e também criou a página da Internet que esta sendo implementada pelo CPTEC-INPE.

Socialização

Para a socialização da campanha educativa, serão realizadas em várias escolas, o lançamento do primeiro exemplar da cartilha “*Planetinha e sua turma*”. Também estão sendo planejadas outras atividades lúdico-culturais para as crianças, tais como concursos de pintura e concursos de contos infantis.

A Cartilha

No total são 14 páginas, totalmente coloridas e com os seguintes conteúdos:

- * ABC da mudança climática - Através das letras do alfabeto, são apresentados diferentes significados sobre o tema da mudança climática.
- * Dados curiosos - Que têm relação com o meio ambiente, importância da reciclagem e outros cuidados que temos que ter com o meio ambiente.
- * Jogos - Espaço para que as crianças possam colorir, jogos de memória, palavras cruzadas, caça-palavras entre outros.

Os primeiros 2500 exemplares da cartilha serão impressos com o apoio do Ministério da Ciência e Tecnologia do Brasil. Contatos têm sido feitos com instituições educativas públicas e privadas, como também empresas públicas e privadas que têm manifestado interesse em apoiar a campanha educativa.



Projeto “Uso de Cenários de Mudanças Climáticas Regionais em Estudos de Vulnerabilidade e Adaptação no Brasil e na América do Sul (GOF-UK-CPTEC)”.

José Marengo, Líder y Coordenador
Carlos Nobre, Pesquisador
Diana Raigoza, Pesquisadora e editora do Newsletter
María Valverde, Pesquisadora
Igor Andreevich Pishnichenko, Pesquisador
Josiane C.M de Oliveira, Assistente Administrativa

Centro de Previsão do Tempo e Estudos Climáticos -CPTEC-
Rodovia Presidente Dutra, Km 40, SP-RJ. 12630-000,
Cachoeira Paulista, SP, Brasil
Telefone: +55 (12) 3186-8633. Fax: +55 (12) 3101-2835
Email contatos: marengo@cpfec.inpe.br /
draigoza@cpfec.inpe.br / josi@cpfec.inpe.br