



Rede Brasileira de  
Pesquisas sobre Mudanças  
Climáticas Globais

## RELATÓRIO DE ATIVIDADES 2010.2011





Rede Brasileira de  
Pesquisas sobre Mudanças  
Climáticas Globais

## RELATÓRIO DE ATIVIDADES 2010.2011

Organização, elaboração, revisão e edição de textos

Eduardo Moraes Arraut, Fabiano Scarpa, Ana Paula Soares e Armando Martins

Revisão Técnica

Paulo Nobre, coordenadores das sub-redes, Eduardo Arraut e Fabiano Scarpa

Design gráfico

Magno Studio

Foto da capa:

Montagem feita por Eduardo Arraut e Magno Studio sobre imagem da NASA

Os textos e imagens referentes às sub-redes de pesquisa foram submetidos por seus coordenadores.

Rede Brasileira de Pesquisas sobre Mudanças Climáticas Globais

[www.ccst.inpe.br/redeclima](http://www.ccst.inpe.br/redeclima)

Sede

Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais

Avenida dos Astronautas, 1758

Jardim da Granja

12227-010 – São José dos Campos – SP

Brasil

[www.inpe.br](http://www.inpe.br)

### APOIO



### PARCERIAS



Ministério da  
Ciência, Tecnologia  
e Inovação

GOVERNO FEDERAL  
**BRASIL**  
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA

Rede  
**CLIMA**

Rede Brasileira de  
Pesquisas sobre Mudanças  
Climáticas Globais

# RELATÓRIO DE ATIVIDADES 2010.2011



# APRESENTAÇÃO

Eduardo Araut / INPE

Balsa transportando mercadorias pelo Rio Amazonas, em direção ao interior do estado. Na Amazônia, grande parte do transporte se dá por via fluvial. O nível dos rios, e, portanto, a sua navegabilidade, dependem do regime de chuvas na bacia hidrográfica. Essa é mais uma das conexões estreitas entre o clima e a economia na região.

O 2º Relatório de Atividades da Rede Brasileira de Pesquisas sobre Mudanças Climáticas Globais – Rede CLIMA, que temos o prazer de apresentar, reúne os objetivos e a organização do Programa, apresenta os destaques científicos do seu último ano, descreve sucintamente as suas dez sub-redes temáticas de pesquisa, e apresenta três novas sub-redes: Oceanos, Serviços Ambientais dos Ecossistemas e Desastres Naturais.

O documento, publicado anualmente e dirigido a cientistas, responsáveis por políticas públicas, meios de comunicação e público em geral, traz ainda os avanços e resultados de pesquisa e o esforço conjunto em formação e qualificação de pessoal. Informações detalhadas sobre a Rede CLIMA podem ser encontradas em [www.ccst.inpe.br/redeclima](http://www.ccst.inpe.br/redeclima)

Instituída pelo então Ministério da Ciência e Tecnologia em sua Portaria nº 728, de 20 novembro de 2007, e alterada pela Portaria nº 262 de 2 de maio de 2011, a Rede CLIMA tem como missão gerar e disseminar conhecimentos para que o Brasil possa responder aos desafios representados pelas causas e efeitos das mudanças climáticas globais.

A Rede CLIMA constitui-se em fundamental pilar de apoio às atividades de Pesquisa e Desenvolvimento do Plano Nacional de Mudanças Climáticas criado pelo governo federal, que tem balizado a identificação dos obstáculos e dos catalisadores de ações. Enseja o estabelecimento e a consolidação da comunidade científica e tecnológica preparada para atender plenamente às necessidades nacionais de conhecimento, incluindo a produção de informações para formulação e acompanhamento das políticas públicas sobre mudanças climáticas e para apoio à diplomacia brasileira nas negociações sobre o regime internacional de mudanças climáticas.

Desde fevereiro de 2011, a coordenação da Rede CLIMA vem sendo assumida gradualmente pelo pesquisador Paulo Nobre, do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). Atualmente, ele coordena os novos recursos para bolsas Rede CLIMA, concedidos pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI) em abril de 2011, e será o coordenador de todos os novos aportes de recursos para a Rede. Mesmo tendo se desligado da função de coordenador, por ter assumido o cargo de Secretário de Políticas e Programas de Pesquisa e Desenvolvimento

do MCTI, Carlos Nobre continuará a acompanhar e a participar como pesquisador de atividades relacionadas à Rede CLIMA.

É muito importante para nós conhecer seus comentários, sugestões, perguntas e críticas relacionadas a quaisquer partes deste relatório. Suas contribuições certamente nos ajudarão a cumprir nossos objetivos, garantindo que os produtos gerados pela Rede CLIMA não apenas satisfaçam os padrões mais altos de qualidade científica, mas sejam de fácil compreensão para o público e para os responsáveis pelas políticas públicas.

Com os nossos sinceros cumprimentos,

**Carlos A. Nobre**

Secretário de Políticas e Programas de Pesquisa e Desenvolvimento do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação

**Paulo Nobre**

Coordenador Geral da Rede CLIMA

Novembro de 2011

# ÍNDICE

Eduardo Arraut / INPE



- 04.** Apresentação
- 08.** Introdução
- 10.** Objetivos e Estrutura
- 12.** Infraestrutura e Formação de Recursos Humanos
- 14.** Localização das Sub-redes
- 16.** Financiamento e Distribuição de Recursos
- 18.** A Rede CLIMA em Números
- 20.** INCT para Mudanças Climáticas
- 22.** Destaques Científicos
- 24.** Sub-redes temáticas
- 26.** Agricultura
- 28.** Biodiversidade e Ecossistemas
- 30.** Cidades
- 32.** Desenvolvimento Regional
- 34.** Economia
- 36.** Energias Renováveis
- 38.** Modelagem
- 40.** Recursos Hídricos
- 42.** Saúde
- 44.** Zonas Costeiras
- 46.** Conselho Diretor e Secretaria Executiva
- 47.** Publicações Seleccionadas

# INTRODUÇÃO

A economia brasileira está intimamente relacionada ao uso de recursos naturais. A agricultura responde por uma porção significativa do Produto Interno Bruto (PIB)<sup>1</sup> nacional. Mais de 70% da geração de energia do país provém de usinas hidrelétricas<sup>2</sup>. Esses aspectos tornam o Brasil potencialmente vulnerável às mudanças ambientais em setores estratégicos, já que os cenários futuros preveem extremos climáticos que podem alterar o regime de temperatura e de disponibilidade hídrica<sup>3</sup>. Vulnerabilidade esta acentuada

pelas disparidades regionais de desenvolvimento.

Ao mesmo tempo, o país reúne potencialidades para contribuir com a diminuição dos impactos dessas mudanças, em função da diversidade de seus ecossistemas. A Amazônia brasileira integra a maior floresta tropical do mundo - responsável por cerca de 15% da fotossíntese do planeta -, exercendo um importante papel na captação de carbono e regulação climática<sup>4</sup>.

No entanto, para que sejam cumpridos os compromissos assumidos em convenções ambientais da ONU (Convenção-Quadro da Organização das Nações Unidas sobre as Mudanças Climáticas - UNFCCC, Convenção sobre Diversidade Biológica - CDB e





Convenção para o Combate à Desertificação - CCD), existe a forte necessidade de aumento do conhecimento científico.

O Plano Nacional de Mudanças Climáticas tem balizado a identificação dos obstáculos e dos catalisadores de ações e políticas públicas. A Rede CLIMA constitui-se em fundamental pilar de apoio às atividades de Pesquisa e Desenvolvimento desse Plano e enseja o estabelecimento e a consolidação da comunidade científica e tecnológica preparada para atender plenamente às necessidades nacionais de conhecimento, incluindo a produção de informações para formulação e acompanhamento das políticas públicas sobre mudanças climáticas e para apoio à diplomacia brasileira nas negociações sobre o regime

internacional de mudanças climáticas.

Um dos primeiros produtos colaborativos da Rede CLIMA é a elaboração regular de análises sobre o estado do conhecimento das mudanças climáticas no Brasil, nos moldes dos relatórios do IPCC, porém com análises setoriais mais específicas para a formulação de políticas públicas nacionais e internacionais.

A nova portaria do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, de maio de 2011, ampliou os objetivos e as atribuições do Conselho Diretor e da Secretaria Executiva e instituiu três novas sub-redes, além das dez existentes originalmente, a saber: Desastres Naturais, Oceanos e Serviços Ambientais dos Ecossistemas.

## REFERÊNCIAS

1. IBGE. Estatística da Produção Agrícola. Brasília, pp. 81. 2011.
2. Machado O. Plano Decenal da Expansão de Energia. Informe da Empresa de Pesquisa Energética, Rio de Janeiro: p. 5. 2011.
3. Bates BC, Kundzewicz ZW, Wu S and Palutikof JP. IPCC Secretariat, Geneva: p. 210. 2008.
4. Malhi Y, Roberts TJ, Betts RA, Killeen TJ, Li W, Nobre CA. Climate Change, Deforestation and the Fate of the Amazon. Science. Vol. 319 no. 5860: p. 169-172. 2008.



# OBJETIVOS E ESTRUTURA

## A Rede CLIMA tem como metas:

- (i) gerar e disseminar conhecimentos e tecnologias para que o Brasil possa responder aos desafios representados pelas causas e efeitos das mudanças climáticas globais;
- (ii) produzir dados e informações necessárias ao apoio da diplomacia brasileira nas negociações sobre o regime internacional de mudanças do clima;
- (iii) realizar estudos sobre os impactos das mudanças climáticas globais e regionais no Brasil, com ênfase nas vulnerabilidades do País às mudanças climáticas;
- (iv) estudar alternativas de adaptação dos sistemas sociais, econômicos e naturais do Brasil às mudanças climáticas;
- (v) pesquisar os efeitos de mudanças no uso da terra e nos sistemas sociais, econômicos e naturais nas emissões brasileiras de gases que contribuem para as mudanças climáticas globais;
- (vi) contribuir para a formulação e acompanhamento de políticas públicas sobre mudanças climáticas globais no âmbito do território brasileiro;
- (vii) contribuir para a concepção e a implementação de um sistema de monitoramento e alertas de desastres naturais para o país;
- (viii) realizar estudos sobre emissões de gases de efeito estufa em apoio à realização periódica de inventários nacionais de emissões de acordo com o Decreto nº 7.390 de 9 de dezembro de 2010.

## Estrutura e sub-redes temáticas

A Rede CLIMA tem abrangência nacional, envolvendo dezenas de grupos de pesquisa em universidades e institutos. Seu foco científico cobre todas as questões relevantes das mudanças climáticas, notadamente:

- a base científica das mudanças climáticas: detecção e atribuição de causas; entendimento da variabilidade natural versus mudanças climáticas de origem antrópica; ciclo hidrológico e ciclos biogeoquímicos globais e aerossóis; capacidade de modelagem do sistema climático;
- estudos de impactos, adaptação e vulnerabilidade para sistemas e setores relevantes: agricultura e silvicultura, recursos hídricos, biodiversidade e ecossistemas, zonas costeiras, cidades, economia, energias renováveis e saúde;
- desenvolvimento de conhecimento e tecnologias para a mitigação das mudanças climáticas.

A concepção e o desenvolvimento da Rede CLIMA têm como característica a ativa e coordenada participação de diversas instituições de ensino e pesquisa no Brasil. Estas estão distribuídas nas diversas regiões do País, o que provê capilaridade para a Rede, assim como potencializa a transferência das informações geradas.

A Rede CLIMA está estruturada em 13 sub-redes temáticas, sendo três delas (em itálico) instituídas em portaria editada pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação em maio de 2011: Agricultura, Biodiversidade e Ecossistemas, Cidades, *Desastres Naturais*, Desenvolvimento Regional, Economia,

Energias Renováveis, Modelagem, Oceanos, Recursos Hídricos, Saúde, Serviços Ambientais dos Ecossistemas e Zonas Costeiras.

A coordenação é exercida por um Conselho Diretor, assessorado por um Comitê Científico. Ao Conselho Diretor compete definir a agenda de pesquisa da Rede, promover a gestão da Rede CLIMA, tomando as decisões necessárias para o seu bom funcionamento, ressalvadas as competências das instituições participantes, e articular a integração da Rede aos programas e políticas públicas na área de mudanças climáticas globais.

O Comitê Científico da Rede CLIMA é constituído por representantes das sub-redes temáticas e por cientistas externos à Rede. Ele assessora o Conselho Diretor sobre temáticas de pesquisa e avaliação de resultados científicos e elabora os editais de chamada de pesquisas.

A Secretaria Executiva é responsável pela coordenação do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) e fornece aos participantes da Rede os seguintes serviços e benefícios:

- a)** acesso ao banco de dados e informações da Rede CLIMA, incluindo projeções de cenários climáticos disponíveis;
- b)** acesso ao ambiente de supercomputação instalado no INPE, com a possibilidade de utilizar modelos climáticos numéricos ou modelos desenhados para o estudo dos impactos das mudanças climáticas em setores e sistemas;
- c)** apoio logístico para a organização de workshops, seminários, reuniões técnicas e científicas;
- d)** organização de atividades de capacitação no uso de sistemas computacionais e modelos numéricos;
- e)** criação e manutenção de um portal na Internet;
- f)** divulgação e comunicação dos resultados das pesquisas;
- g)** comunicação e ligação com as entidades governamentais relevantes para as questões pertinentes a políticas públicas.

## ESTRUTURA ORGANIZACIONAL DA REDE CLIMA



\*Em fase de implementação

# INFRAESTRUTURA E FORMAÇÃO DE RECURSOS HUMANOS

Em dois anos de efetivo funcionamento, a Rede CLIMA tem contribuído significativamente para o aumento do número de bolsas para estudantes e jovens pesquisadores. Nesse período, R\$ 4.705.283,89 foram destinados a esse fim. Outros R\$ 826.653,80 foram viabilizados via INCT para Mudanças Climáticas.

A fim de garantir condições materiais necessárias para a realização das pesquisas, a Rede CLIMA forneceu mesas, cadeiras e armários para 28 instituições em todo o País. Foram distribuídos ainda 15 servidores, 180 computadores, 70 notebooks, 20 impressoras a laser e 10 unidades de UPC (*veja figura nas próximas páginas*).

Até o momento, foram utilizados R\$ 10.001.730,20 de um total disponibilizado de R\$ 17.307.258,83 para a Rede CLIMA.

## **O novo ambiente de supercomputação**

O INPE fornece total apoio aos pesquisadores da Rede

CLIMA, do Programa FAPESP de Pesquisa sobre Mudanças Climáticas Globais e do INCT para Mudanças Climáticas para que usem o novo ambiente de supercomputação do INPE-Rede CLIMA-Programa FAPESP de Pesquisa sobre Mudanças Climáticas Globais, inaugurado em dezembro de 2010. Esse ambiente consiste em um supercomputador Cray, estado-da-arte que liderará o caminho para uma nova era de avanços em pesquisas com complexos modelos numéricos dos sistemas terrestre e climático. Essa infraestrutura de supercomputação, a maior de seu gênero na América Latina e no Hemisfério Sul, e uma das mais poderosas do mundo para a pesquisa em mudanças climáticas, permitirá que se atinja um nível competitivo nessa área da ciência e na produção de cenários do clima global. Permitirá também a colaboração com centros internacionais de excelência em modelagem climática. O INPE mantém uma equipe de pesquisadores e especialistas em informática para facilitar o uso de modelos climáticos no novo supercomputador.



**29º computador mais poderoso do mundo; 8º maior computador para Mudanças Climáticas**

#### ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

|  |  |
|--|--|
| <b>CPUs</b>                                  | 1272 nós, cada um com dois núcleos Opteron 12 de 2GHz e velocidade máxima de 192 GFlops/s, 32 GB de memória de rede SeaStar2, totalizando 30528 núcleos. |
| <b>Desempenho</b>                            | Máximo de 244 TFlops/s, Efetivo 15.8 TFlops/s  |
| <b>Disco Primário</b>                        | Sistema de arquivos com 866 net TB, acessíveis a 320 GBs   |
| <b>Armazenamento Secundário</b>              | 3.84 Petabytes em discos SATA, biblioteca de fitas com 8.000 slots com 8.000 LTO4 fitas, 6 PB em fitas.  |
| <b>Processamento Auxiliar</b>                | 20 nós, cada um com 4 núcleos Opteron 4 de 2.7 GHz, 128 GB de memória com desempenho agregado de 3760 SPCE   |
| <b>Acesso Interativo</b>                     | 13 nós, cada um com 4 núcleos Opteron 4 de 2.7 GHz, 128 GB de memória com performance agregada de 2444 SPCE  |
| <b>Espaço Físico, Energia e Refrigeração</b> | Ocupa 100m <sup>2</sup> , requer 639 Kw de energia e refrigeração a ar com dissipação máxima de 550.000 Kcal/h   |



INPA, Manaus, AM

Serviços Ambientais dos Ecossistemas\*

MPEG, Belém, PA

Biodiversidade e Ecossistemas

UnB, Brasília, DF

Desenvolvimento Regional

UFCE, Fortaleza, CE

Oceanos\*

UFPE, Recife, PE

Recursos Hídricos

Embrapa, Campinas, SP

Agricultura

Unicamp, Campinas, SP

Cidades

# SUB-REDES DA REDE CLIMA

REDE BRASILEIRA DE PESQUISAS SOBRE  
MUDANÇAS CLIMÁTICAS GLOBAIS



USP, São Paulo, SP

Economia

UFSC, Florianópolis, SC

Desastres Naturais\*

FURG, Rio Grande, RS

Zonas Costeiras

UFRJ, Rio de Janeiro, RJ

Energias Renováveis

Fiocruz, Rio de Janeiro, RJ

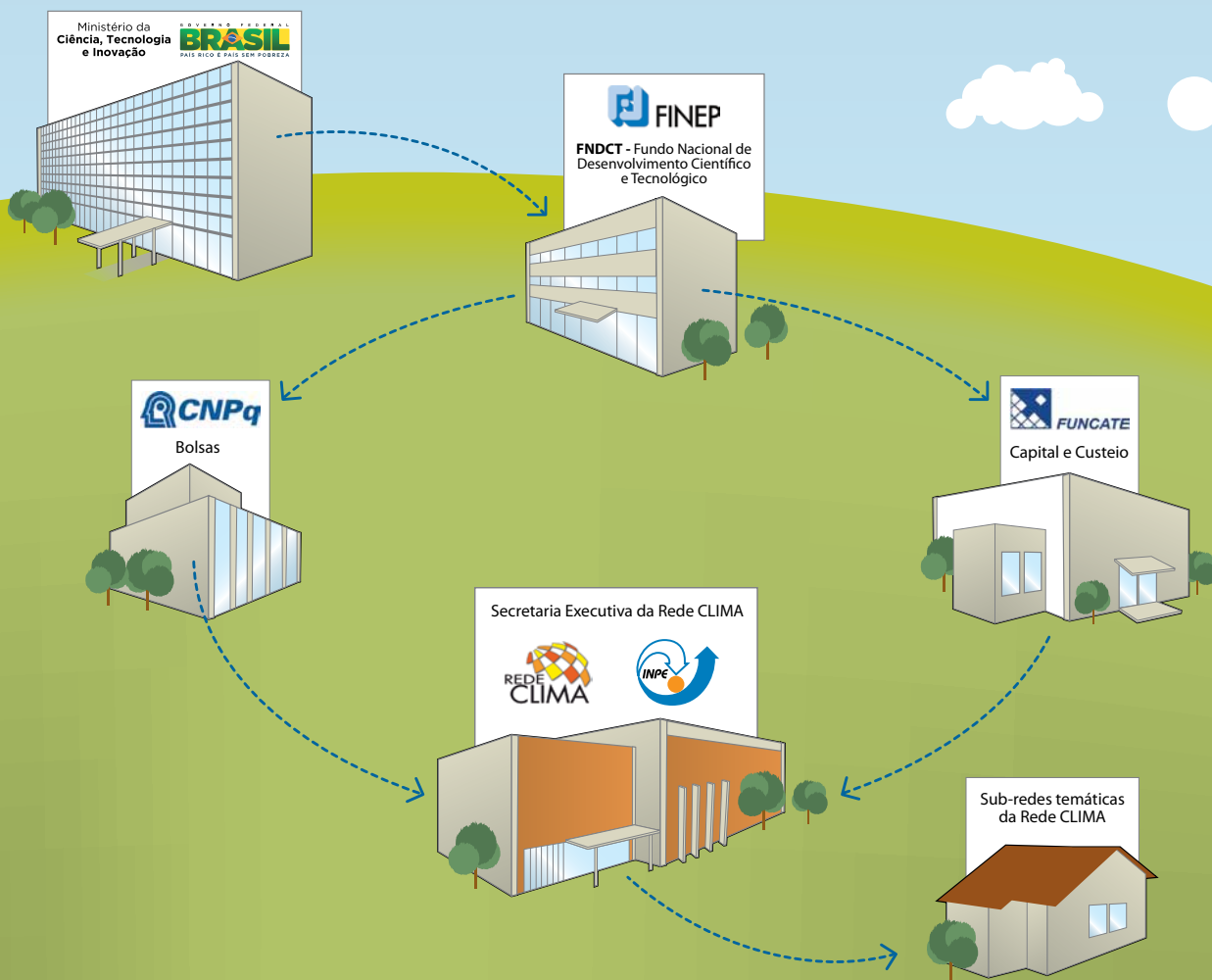
Saúde

INPE, Cachoeira Paulista, SP

Modelagem

\*Em fase de implementação

# FINANCIAMENTO DA REDE CLIMA



Os recursos para a Rede CLIMA são concedidos pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI), que os repassa à Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP) via Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT). A FINEP, por sua vez, repassa os recursos destinados a bolsas para o CNPq e os destinados a capital e custeio para a Fundação de Ciência, Aplicações e Tecnologias Espaciais (FUNCATE). A FUNCATE administra os recursos, que são geridos pela Secretaria Executiva (SE) da Rede CLIMA, sediada no Centro de Ciência do Sistema Terrestre (CCST) do INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais). Além de controlar o repasse de todos os recursos para as sub-redes, a SE elabora os relatórios científicos e faz a comunicação dos resultados científicos gerados pela Rede CLIMA para a sociedade.



# DISTRIBUIÇÃO DE RECURSOS DA REDE CLIMA

## AGRICULTURA

- Embrapa – CNPTIA - Campinas, SP  
R\$ 43.160,00
- Embrapa – CNPTIA - São Carlos, SP  
R\$ 5.750,00
- Embrapa - Sto. Antonio de Goiás, GO  
R\$ 5.750,00
- Embrapa - Jaguariúna, SP  
R\$ 5.750,00
- Embrapa - Sete Lagoas, MG  
R\$ 5.750,00
- Embrapa - Londrina, PR  
R\$ 5.750,00
- Embrapa - Colombo, PR  
R\$ 5.750,00
- Embrapa - Planaltina, DF  
R\$ 5.750,00
- Embrapa - Passo Fundo, RS  
R\$ 5.750,00
- Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina Florianópolis, SC  
R\$ 9.349,00
- EPAGRI - Florianópolis, SC  
R\$ 5.750,00
- FEPAGRO - Porto Alegre, RS  
R\$ 5.190,00  
R\$ 11.650,00
- IAPAR - Londrina, PR  
R\$ 9.349,00  
R\$ 5.750,00
- ITEP - Recife, PE  
R\$ 9.941,00  
R\$ 5.750,00
- UFV - Viçosa, MG  
R\$ 5.740,00
- Unicamp - Campinas, SP  
R\$ 12.260,00

## BIODIVERSIDADE E ECOSISTEMAS

- UFRJ - Rio de Janeiro, RJ  
R\$ 7.686,00  
R\$ 17.400,00
- MPEG - Belém, PA  
R\$ 7.750,00  
R\$ 28.750,00
- UnB - Brasília, DF  
R\$ 9.125,00  
R\$ 83.260,00
- UFG - Goiânia, GO  
R\$ 9.268,00  
R\$ 760,00

## CIDADES

- Unicamp - Campinas, SP  
R\$ 33.829,00  
R\$ 112.920,00
- UFMG - Belo Horizonte, MG  
R\$ 40.250,00

## DESENVOLVIMENTO REGIONAL

- UFCE - Juazeiro do Norte, CE  
R\$ 2.720,00  
R\$ 11.500,00
- UnB - Brasília, DF  
R\$ 28.389,00  
R\$ 112.367,00
- UNEMAT - Cáceres, MT  
R\$ 2.720,00  
R\$ 11.500,00

## ECONOMIA

- FEARP - Ribeirão Preto, SP  
R\$ 4.159,00  
R\$ 11.500,00
- IPEA - Rio de Janeiro, RJ  
R\$ 11.500,00
- UFMG - Belo Horizonte, SP  
R\$ 14.324,00  
R\$ 760,00

- UJF - Juiz de Fora, MG  
R\$ 13.732,00  
R\$ 23.760,00

- USP - Piracicaba, SP  
R\$ 5.750,00
- USP - São Paulo, SP  
R\$ 1.614,00  
R\$ 53.900,00

## ENERGIAS RENOVÁVEIS

- UFRJ - Rio de Janeiro, RJ  
R\$ 33.829,00  
R\$ 136.070,00

## MODELAGEM

- INPE - Cachoeira Paulista, SP  
R\$ 33.829,00  
R\$ 175.802,00

## RECURSOS HÍDRICOS

- UFV - Viçosa, MG  
R\$ 8.449,00  
R\$ 23.000,00
- UFPE - Recife, PE  
R\$ 10.199,00  
R\$ 53.900,00

- UFCE - Fortaleza, CE  
R\$ 7.256,00  
R\$ 23.760,00

- UFRGS - Porto Alegre, RS  
R\$ 7.925,00  
R\$ 29.510,00

## SAÚDE

- FIOCRUZ - Rio de Janeiro, RJ  
R\$ 33.829,00  
R\$ 130.170,00

## ZONAS COSTEIRAS

- FURG - Rio Grande, RS  
R\$ 26.050,00  
R\$ 85.020,00
- INPE - São José dos Campos, SP  
R\$ 338,00  
R\$ 5.750,00
- UFBA - Salvador, BA  
R\$ 3.977,00  
R\$ 12.350,00
- UFES - Vitória, ES  
R\$ 2.602,00  
R\$ 5.750,00
- UFPR - Pontal do Paraná, PR  
R\$ 5.197,00

- UFRJ - Rio de Janeiro, RJ  
R\$ 5.750,00

- UFSC - Florianópolis, SC  
R\$ 5.750,00

- UNESP - São Vicente, SP  
R\$ 862,00  
R\$ 6.600,00

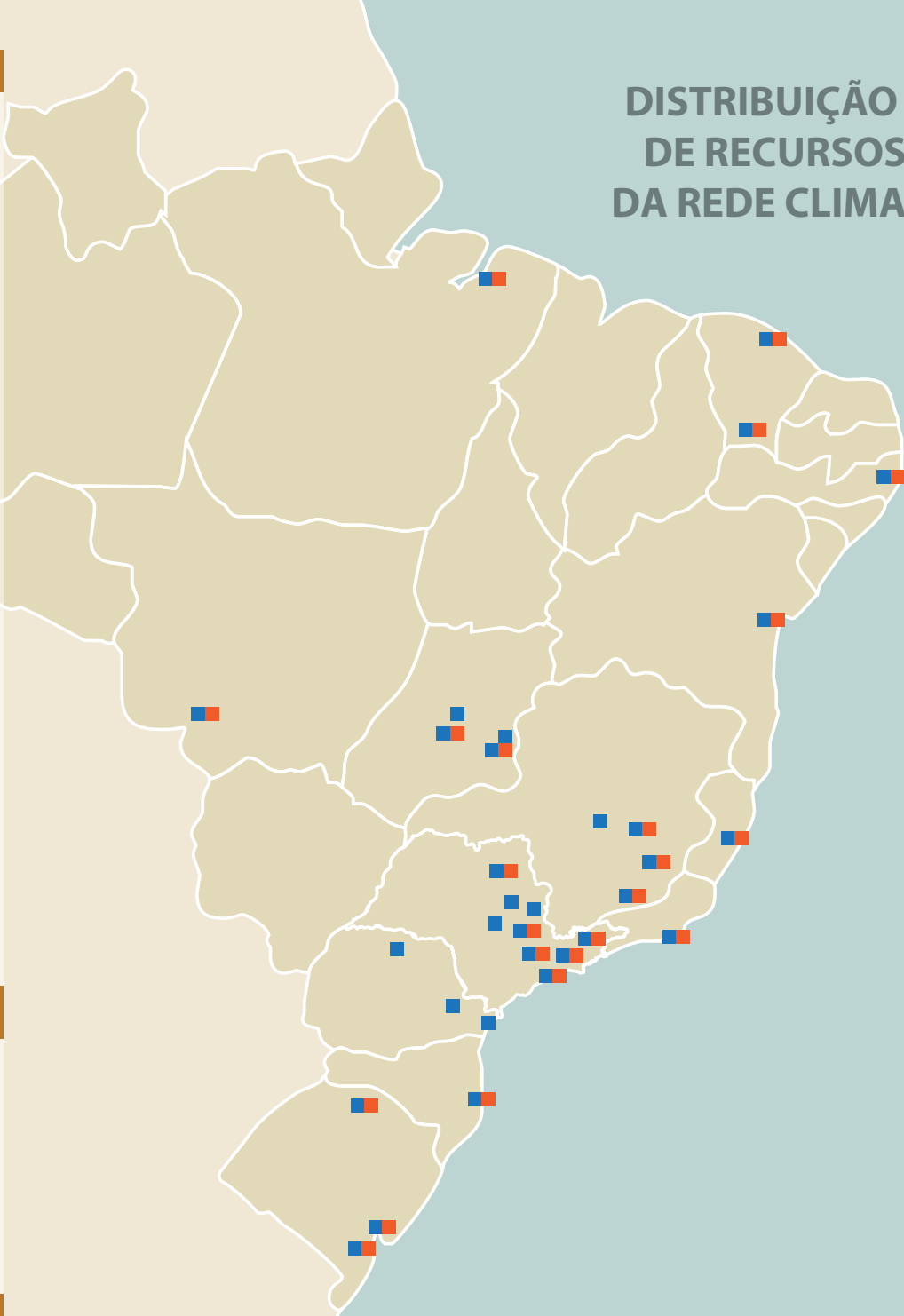
- USP - São Paulo, SP  
R\$ 6.600,00

## SECRETARIA EXECUTIVA

- INPE - São José dos Campos, SP  
R\$ 186.300,00

 Móveis

 Equipamentos de informática (Desktops, notebooks e impressoras)



# A Rede CLIMA EM NÚMEROS

## 2010.2011

### FORMAÇÃO DE RECURSOS HUMANOS

**64** **Mestrados**  
em andamento

**23** **Mestrados**  
concluídos

**59** **Doutorados**  
em andamento

**8** **Doutorados**  
concluídos

**16** **Pós-doutorados**  
em andamento

**11** **Pós-doutorados**  
concluídos

**54** **Iniciações científicas**  
em andamento

**22** **Iniciações científicas**  
concluídas

**42** **Bolsas de nível Técnico**  
vigentes

**34** **Bolsas de nível Técnico**  
encerradas

**74**

**199**

#### **Bolsas de pesquisa**

concedidas por Rede CLIMA, INCT  
para Mudanças Climáticas e CAPES  
vigentes

#### **Bolsas de pesquisa**

concedidas por Rede CLIMA, INCT  
para Mudanças Climáticas e CAPES  
encerradas

**23**

#### **Programas de pós-graduação**

relacionados aos temas da Rede CLIMA

## QUANTIDADE DE PUBLICAÇÕES

49

Artigos em periódicos internacionais

34

Artigos em periódicos brasileiros

17 livros

21 capítulos de livros

## CONHECIMENTO E TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA

2

Projetos com a Indústria

4

Aplicativos computacionais livres

## ATIVIDADES DE EXTENSÃO

13

Cursos de curta duração

2

Cursos de longa duração

33

Eventos (workshops, seminários etc)

6

Materiais educacionais (livros paradidáticos, CDs interativos etc.)

29

Reportagens e entrevistas para meios de comunicação

# INCT PARA MUDANÇAS CLIMÁTICAS

O Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia para Mudanças Climáticas, criado em 2008, reúne a maior e mais abrangente rede interdisciplinar de instituições de pesquisa em meio ambiente no Brasil, envolvendo mais de 90 grupos de pesquisa de 65 instituições e universidades brasileiras e estrangeiras, com mais de 400 participantes. É um ambicioso empreendimento científico visando colaborar e contribuir com os resultados de suas pesquisas, para o desenvolvimento e o cumprimento dos objetivos do Plano Nacional sobre Mudança do Clima.

Os INCTs foram instituídos pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação e são financiados pelo Conselho de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e por agências estaduais de fomento. No Estado de São Paulo, recebem financiamento da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São

Paulo (FAPESP). Atualmente, há 123 INCTs em funcionamento, cobrindo a maior parte das áreas da Ciência e da Tecnologia. Mais informações sobre os INCTs podem ser encontradas em [www.cnpq.br/programas/inct/\\_apresentacao/](http://www.cnpq.br/programas/inct/_apresentacao/).

O principal objetivo do INCT para Mudanças Climáticas é produzir informações relevantes e com elevado nível de qualidade para: **(i)** detectar mudanças ambientais no Brasil e América do Sul e atribuir causas às mudanças observadas (aquecimento global, mudanças dos usos da terra, urbanização etc.); **(ii)** desenvolver um modelo do Sistema Climático Global para gerar cenários de mudanças ambientais globais e regionais, particularmente cenários em alta resolução espacial de mudanças climáticas e de usos da terra; **(iii)** estudar os impactos das mudanças climáticas e identificar as principais vulnerabilidades do Brasil nos seguintes setores e sistemas estratégicos: ecossistemas e biodiversidade, agricultura, recursos hídricos, saúde humana, cidades, zonas

costeiras, energias renováveis e economia; e **(iv)** desenvolver técnicas e metodologias de mitigação.

**Dividido em 26 sub-projetos\*, o INCT para Mudanças Climáticas está estruturado em três eixos científicos e um eixo tecnológico:**

1. A Base Científica das mudanças climáticas
2. Estudos de Impactos, Adaptação e Vulnerabilidade
3. Mitigação
4. Desenvolvimento de Produtos Tecnológicos

O INCT para Mudanças Climáticas está estreitamente ligado à Rede CLIMA. Sua estrutura abrange todos os aspectos científicos e tecnológicos de interesse da Rede. Adicionalmente, fornece articulação, integração e coesão científicas para a Rede CLIMA. Em contrapartida, mecanismos financeiros existentes para a Rede possibilitam financiamento suplementar para o bom desempenho do INCT para Mudanças Climáticas.

Em seus cinco anos de duração, o INCT para Mudanças Climáticas irá promover a formação de algumas dezenas de mestres e doutores. Espera-se que a geração de novos conhecimentos e a capacitação de recursos humanos permitam reforçar o papel do Brasil na definição da agenda ambiental em âmbito global. Outrossim, espera-se gerar conhecimentos e informações cada vez mais qualificadas para que as ações de desenvolvimento social e econômico do país se deem de forma ambientalmente sustentável.

Mais informações sobre o INCT para MC podem ser acessadas em [www.ccst.inpe.br/inct](http://www.ccst.inpe.br/inct)

**\*A Base Científica:** Detecção, Atribuição e Variabilidade Natural do Clima; Amazônia; Mudanças dos Usos da Terra; Ciclos Biogeoquímicos Globais; Oceanos; Gases de Efeito Estufa; Interações Biosfera-Atmosfera; Cenários Climáticos Futuros e Redução de Incertezas. **Estudos de Impactos, Adaptação**

**e Vulnerabilidade:**

Cenários de Mudanças Climáticas para o Século XXI; Agricultura; Recursos Hídricos; Energias Renováveis; Biodiversidade; Saúde; Zonas Costeiras; Urbanização e Megacidades; Economia das Mudanças Climáticas; Estudos de Ciência, Tecnologia e Políticas Públicas. **Mitigação:** Emissões de Lagos e Reservatórios; Processos de Combustão; Redução de Emissões por Desmatamento e Degradação. **Produtos Tecnológicos:** Modelo Brasileiro do Sistema Climático Global (MBSCG); Modelo de Circulação Global da Atmosfera do CPTEC; Modelagem Multi-escala: Desafios para o Futuro; Tecnologias Observacionais; Sistema de Informações para a Redução de Riscos de Desastres Naturais.

# DESTAQUES CIENTÍFICOS

Nos esforços da modelagem do clima presente e futuro, a primeira versão do **Modelo Brasileiro do Sistema Climático Global (MBSCG)**, baseada no acoplamento do modelo atmosférico global do Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos (CPTEC) ao modelo oceânico global do Geophysical Fluid Dynamics Laboratory (GFDL) (Modular Ocean Model version 4 (MOM4p1)), já foi implementada e encontra-se em fase de testes no supercomputador CRAY no INPE. Trata-se de um passo sólido necessário para que o Brasil contribua para a elaboração do quinto relatório do International Panel on Climate Change (IPCC AR5).

No que diz respeito aos impactos das mudanças climáticas na **agricultura**, estão sendo investigados os efeitos do aumento na concentração de CO<sub>2</sub> atmosférico na saúde de plantas de interesse comercial para o País. Isto está sendo feito por meio de experimentos de campo, instalados em seis pontos do Brasil distribuídos em quatro regiões do território nacional, que simulam atmosferas mais ricas em CO<sub>2</sub>. Além disso, houve

avanço no desenvolvimento de modelos agrometeorológicos, que permitem que simulações das condições agrícolas de cada região sejam feitas usando como condições de contorno o zoneamento agrícola de riscos climáticos.

Já no que concerne à **saúde humana**, houve avanços no estudo de alternativas tecnológicas para acesso aos dados de clima, ambiente, sociedade e saúde em si, e alguns desses dados já constituem a versão preliminar do Observatório Nacional de Clima e Saúde. Os estudos locais, realizados em sítios-sentinelas (aqueles de especial interesse para estudos aprofundados, quer devido a condições mais críticas ou porque não há dados melhores, ou outro motivo), mostram uma estreita correlação entre variáveis climáticas e a incidência de doenças transmitidas por vetores, de doenças respiratórias e cardiovasculares associadas à exposição à fumaça gerada por queimadas, e doenças de veiculação hídrica.

Por meio de um modelo computável de equilíbrio geral da **economia** brasileira, dinâmico e inter-regional, que distingue 13 regiões dentro do Brasil e é calibrado com dados do ano de 2005, foi realizada uma análise dos fluxos migratórios de pessoas pelo País. A análise simulou dois cenários de mudança climática: A2 (até 2020) e B2 (até

2070). De interesse particular para o estudo foi a variação na demanda por trabalho, bem como o padrão de distribuição inter-regional da população. Os resultados apontaram para uma reversão dos fluxos migratórios atuais, sugerindo uma nova onda migratória com origem na região Nordeste do Brasil, mas também no Mato Grosso do Sul, com destino principalmente às regiões Sudeste e Sul do Brasil. Novos fluxos migratórios também deverão ter como destino a região Norte, o que levanta novas questões importantes de política pública. O trabalho considera, contudo, que os números absolutos de novos migrantes não devem ser muito elevados. Além disso, foi desenvolvida uma metodologia para análise de impactos regionais de mudança climática que articula modelos econômicos, agrícolas e climáticos.

Resultados de modelos de **distribuição de espécies** apontam para uma grande redução na riqueza de aves da Mata Atlântica em cenários de mudanças climáticas futuras, com 117 espécies perdendo área de distribuição e seis atingindo o limiar de ameaça de extinção devido à perda de habitat. Além disso, análises de filogenias moleculares permitem inferir que o processo de diversificação de espécies de aves na Amazônia foi relativamente constante nos últimos 5 milhões de anos, com uma queda estatisticamente significativa apenas nos últimos 300 mil anos, cujas causas podem incluir mudanças no regime de chuvas da região.

Nos ecossistemas costeiros, houve perda de 30% dos recifes de corais devido ao fenômeno de branqueamento causado pela elevação da temperatura do mar. Em uma região de transição climática (Santa Catarina), constataram-se mudanças na flora marinha em 30 anos, com aparecimento de espécies tropicais e/ou oportunistas e desaparecimento de espécies locais. A tendência de aumento da descarga fluvial no Sul do Brasil nas últimas décadas, associada aos modos PDO (Oscilação Decadal do Pacífico) e ENSO (El Niño e La Niña), afetaram a biodiversidade e funcionalidade do estuário da Lagoa dos Patos e costa adjacente, com reflexos sobre as pescarias artesanais e consequências econômicas significativas.

Quase 50% da **zona costeira** brasileira é vulnerável à elevação do nível do mar, e os efeitos mais notórios serão sentidos nos centros urbanos. No centro metropolitano da cidade de Recife (PE), por exemplo, 40% a 80% das construções estão situadas a menos de 30m da linha da costa. Além disso, há processos erosivos em grande parte da costa brasileira, que serão intensificados pelo aumento da frequência de eventos climáticos extremos. Tais processos são particularmente intensos no Sul do Brasil, onde nos últimos 30 anos houve 40 ondas de tempestades.

Resultados preliminares de estudos dos **recursos hídricos** brasileiros indicam que haverá aumento da frequência e da

magnitude de estiagens intensas nos rios Madeira, Xingu e Tapajós, da Bacia Amazônica. Isto poderá comprometer a geração de energia e navegação na região, e a própria sustentabilidade do ecossistema. Já para as bacias do Nordeste brasileiro, avaliou-se a representação da sazonalidade da precipitação no século XX pelos modelos do IPCC-AR4 e verificou-se que os modelos representam adequadamente a climatologia da região. A partir desses estudos, estimou-se a tendência de variação da disponibilidade hídrica para a pequena açudagem do Ceará, considerando o cenário de mudanças climáticas A1B do IPCC-AR4, e não se constatou tendência significativa de aumento ou diminuição da disponibilidade hídrica na maioria das bacias em questão.

As dificuldades para as **idades** incorporarem a dimensão global das mudanças ambientais esbarram nos desafios para a gestão urbana e a desarticulação das políticas interssetoriais. Para isso é preciso avançar no conhecimento dos mecanismos que interagem com a população, espaço e escalas de articulação para fornecer subsídios para análises prospectivas da vulnerabilidade das cidades frente às mudanças climáticas.

Estudos relacionados ao **desenvolvimento regional** destacam a criação de um sistema de indicadores comparáveis para a identificação de semelhanças e diferenças na vulnerabilidade e na adaptação de comunidades

de produtores familiares que vivem em contextos ambientais e socioeconômicos diferentes. Tais indicadores estão contidos em um arcabouço universal, composto pelos atributos da vulnerabilidade - capacidade adaptativa, sensibilidade e exposição -, e um arcabouço específico, composto por indicadores de sensibilidade ponderados segundo o tipo de exposição (por ex. estiagens, inundações, deslizamentos de encostas, queimadas).

Foram realizados estudos de mitigação das emissões de gases de efeito estufa em nível nacional e global levando em conta cenários em que a participação de fontes de **energia renovável** é mais significativa. Merece destaque a discussão sobre a questão energética, no âmbito do Plano Nacional de Mudança do Clima, cuja proposta envolveu principalmente a expansão da oferta das energias hídrica e eólica, e da bioeletricidade. Além disto, demonstrou-se a importância da inovação tecnológica para a produção de carros energeticamente mais eficientes, que emitem menos gases de efeito estufa. Foi também gerado um banco de dados georreferenciados com informações de fluxos de gases de efeito-estufa (CH<sub>4</sub> e CO<sub>2</sub>) em ambientes aquáticos naturais (lagos, rios, estuários, etc) e antrópicos (reservatórios hidrelétricos), subdivididos em quatro regiões biogeoclimáticas: austral, boreal, temperada e tropical).







# SUB-REDES TEMÁTICAS

**PALAVRAS-CHAVE**

tecnologias agrícolas, cenários agrícolas, sistema produtivo, modelagem agrometeorológica, doenças de plantas, fertilização por CO<sub>2</sub>

**DESTAQUE**

- Instalação do FACE (Free Air Carbon Dioxide Enrichment) em Jaguariúna, com área útil de experimentação de 10 hectares.
- Instalação de 6 câmaras de crescimento para testes de limites de plantas às tendências de aquecimento.
- Três publicações internacionais no tema.
- Uma tese de mestrado e uma de doutorado concluídas.

**PRINCIPAIS PERGUNTAS DE PESQUISA**

- Qual o nível de tolerância das principais culturas tropicais se o aumento de temperatura for de 2°C ou mais, associados ao aumento de concentração de CO<sub>2</sub> de até 500 ppm, e de deficiência hídrica?
- Qual o impacto das mudanças climáticas na produtividade e produção agrícola brasileiras?
- Quais os impactos das mudanças climáticas nas doenças de planta?
- Que estratégias de mitigação e adaptação podem ser propostas para reduzir os impactos do aquecimento global na agricultura?

**COORDENADORES**

EDUARDO ASSAD E

HILTON SILVEIRA PINTO

UNICAMP, Campinas, SP, Brasil

assad@cnptia.embrapa.br  
hilton@pq.cnpq.br

Av. André Tosello 209, B. Geraldo  
13083-886, Campinas, São Paulo, SP  
+5519 32115709



Câmaras de crescimento instaladas em seis pontos do país, para estudar os limites máximos de tolerâncias das atuais cultivares de grãos no Brasil, à temperatura, concentração de CO<sub>2</sub> e deficiência hídrica. Locais de instalação: Petrolina-PE, Campina Grande-PB, Planaltina-DF, Campinas-SP, Londrina-PR e Acaraju-SE.

A base da sub-rede é um conjunto de projetos e ações de pesquisa e transferência de tecnologia que tem como principal objetivo buscar soluções para adaptação e mitigação dos efeitos do aquecimento global, por meio de tecnologias agrícolas.

As prioridades de pesquisa estabelecidas no primeiro ano foram:

- desenvolvimento de modelos com vistas a definir e quantificar futuros impactos das mudanças climáticas sobre a agricultura e seus consequentes cenários;
- influência das mudanças climáticas sobre pragas, doenças, mutualistas e simbiontes das plantas cultivadas;
- avaliação da eficiência e adaptação de sistemas de produção frente aos novos cenários agrícolas.

A sub-rede tem forte interação com a sub-rede Modelagem Climática e terá certamente forte interação com a sub-rede Recursos Hídricos. O modo de atuação é multidisciplinar e interdisciplinar e segue o modelo de consórcio já praticado há 16 anos pelo grupo de pesquisas que desenvolveu o zoneamento agrícola de riscos climáticos. Os principais ganhos até o momento foram o apoio da sub-rede na formulação do plano setorial da Agricultura de Baixa Emissão de Carbono do Ministério da Agricultura e no fortalecimento da estrutura de experimentação com base em câmaras de crescimento de planta.

## DESTAQUES CIENTÍFICOS

Esforço da equipe do projeto 'Impactos das Mudanças Climáticas Globais sobre Problemas Fitossanitários' (CLIMAPEST) em instalar uma estrutura de experimentos que visam avaliar o impacto das alterações de CO<sub>2</sub> nas doenças de plantas. A equipe do CLIMAPEST optou por buscar condições mais realistas com o uso de estufas de topo aberto (open-top chambers, OTC) ou do tipo FACE (Free Air Carbon Dioxide Enrichment). A condução de experimentos em OTCs permitirá a obtenção de respostas ao gás em condições naturais que incluem as flutuações diárias e sazonais do clima. O método ideal de estudo são os ensaios FACE, onde há a liberação de CO<sub>2</sub> em condições de campo, permitindo o estudo das respostas em agroecossistemas intactos. Ensaios estão instalados em diferentes localidades do Brasil. Outro destaque é o desenvolvimento de modelos agrometeorológicos, do projeto SCAF (Simulação de Cenários Agrícolas Futuros) a partir de projeções de mudanças climáticas regionalizadas, que utilizam as saídas dos modelos globais e regionais, adaptados para uma grade refinada e paralelizados, que permitem a partir de julho de 2011 que simulações sejam feitas nos diversos pontos da rede, a partir das condições de contorno do zoneamento agrícola de riscos climáticos.

## INTERFACE CIÊNCIA-POLÍTICAS PÚBLICAS

A Rede CLIMA tem atuado diretamente no plano setorial da Agricultura que gerou a política de baixa emissão de carbono. Tal política disponibilizou para o setor R\$ 2 bilhões para financiamento de práticas mitigadoras à emissão de gases de efeito estufa.



Estufas de topo aberto utilizadas nos estudos de impactos de mudanças climáticas e doenças de plantas, na Embrapa Meio Ambiente.

## INFRAESTRUTURA

Por intermédio da plataforma de pesquisa em mudanças climáticas na Embrapa estão instaladas 6 câmaras de crescimento, 6 câmaras de topo aberto para injeção de CO<sub>2</sub> e um FACE (Free Air Carbon Dioxide Enrichment) de 10 ha que entrou em funcionamento em 2011.

## FINANCIAMENTOS

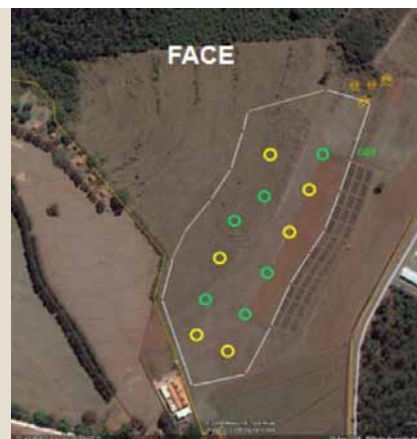
A Rede CLIMA faz parte de um grande "consórcio" de financiamento de pesquisa em mudanças climáticas e agricultura, que envolve a Embrapa, CNPq, Banco Mundial, Embaixada Britânica, Universidade de Columbia, USDA-ARS e ainda no ano de 2011, INRA e CIRAD, na França.

## FORMAÇÃO DE RECURSOS HUMANOS

Até o momento são 13 alunos de graduação e pós-graduação e 15 bolsistas de nível técnico. Atuação em três cursos de mestrado: Fundação Getúlio Vargas, Faculdade de Ciências Agrônômicas da UNESP-Botucatu, e Engenharia Agrícola da UNICAMP.

## PRINCIPAIS EVENTOS

Três workshops realizados para acompanhar os projetos em cenários agrícolas e sobre os impactos das mudanças climáticas e doenças de plantas. A Rede CLIMA foi convidada e participou do Workshop do projeto AgMIP (intercomparação de modelos agrícolas e seus impactos na agricultura), coordenado pela Universidade Columbia-Universidade da Flórida- NASA-USDA ARS.



FACE, com 10 hectares instalado em Jaguariína-SP, em funcionamento desde maio de 2011, para auxiliar nas pesquisas de mudanças climáticas e impactos nas doenças de plantas

## INSTITUIÇÕES PARTICIPANTES

Embrapa e seus diversos centros de pesquisa, UNICAMP, IAPAR, UFV, IPA, EPAGRI, ESALQ, FEPAGRO

## PUBLICAÇÕES SELECIONADAS

Ghini R, Bettiol W, Hamada E. **Diseases in tropical and plantation crops as affected by climate changes: current knowledge and perspectives.** Plant Pathology (Print). V. 60 : 122-132. 2011.

Zullo J, Pinto HS, Assad ED, de Avila AMH. **The potential for growing Arabica coffee in the extreme south of Brazil in a warmer World.** Climatic Change 2011. Aprovado para publicação em 07 de março de 2011.

Justino F; Melo AS, Setzer A, Sismanoglu R, Sdiyama GC. **Greenhouse gas induced changes in the fire risk in Brazil in ECHAM5/MPI-OM coupled climate model.** Climatic Change. V. 106 : n 2 : 285-302. 2011.

Lacerda FF, Nobre P. **Aquecimento Global: Conceituação e Repercussões sobre o Brasil.** Revista Brasileira de Geografia Física. V. 3 : 14-17. 2010.

**PALAVRAS-CHAVE**

biodiversidade, modelagem de nicho ecológico, diversificação, sistemática molecular, extinção, mudanças de distribuição

**DESTAQUE**

- A expansão do pacote “bioensembles”, que objetiva modelar distribuições de um grande número de espécies, em escalas geográficas amplas.

**PRINCIPAIS PERGUNTAS DE PESQUISA**

- Quais as características ecológicas das linhagens que apresentam resistência natural ou são vulneráveis às mudanças climáticas, conforme revelado pelo seu passado evolutivo?
- Qual o limiar (threshold) de mudança climática necessário para gerar não apenas alterações em padrões de distribuição, mas também alterações nas fitofisionomias e extinções de linhagens inteiras nos biomas brasileiros?
- Mudanças climáticas podem continuar atuando, como no passado, como fatores que contribuem em diferentes contextos para a geração de novas linhagens e espécies em biomas cada vez mais descaracterizados por paisagens antropizadas?

**COORDENADORES**

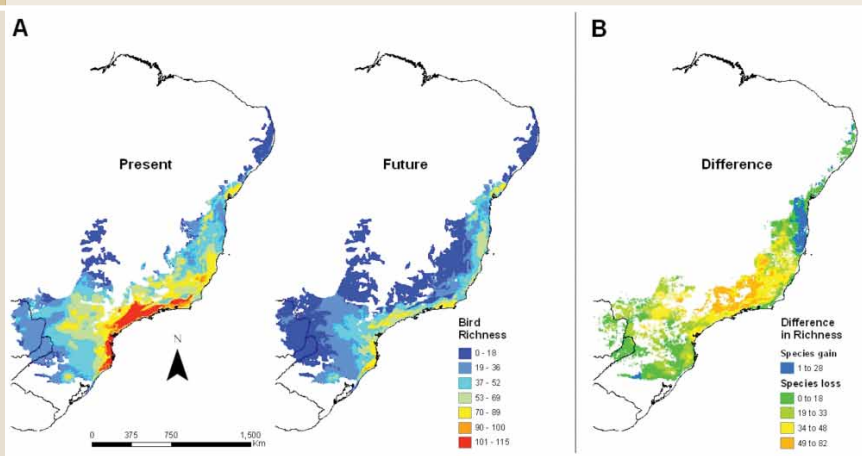
ALEXANDRE LUIS PADOVAN  
ALEIXO E

ANA LUISA MANGABEIRA ALBERNAZ

MPEG, Belém, PA, Brasil

aleixo@museu-goeldi.br  
anakma@museu-goeldi.br

Av. Magalhães Barata 376  
66040-170, Belém, PA  
+5591 30756102 / 30756282



Riqueza de aves endêmicas da Mata Atlântica calculada através da soma dos modelos de distribuição das espécies. Apenas a área dentro da Mata Atlântica está colorida. A) Riqueza de aves no presente (esquerda) e em 2050 segundo o cenário A2a de mudanças climáticas do IPCC (direita). B) Diferença entre a riqueza no presente e no futuro dentro de remanescentes florestais da Mata Atlântica, apontando grandes perdas de riqueza de aves e uma pequena área no nordeste com um pequeno aumento de riqueza. Pixel = ~1km<sup>2</sup>.

Os biomas brasileiros abrigam uma porção significativa da biodiversidade mundial, constituindo importantes centros de biodiversidade pela combinação de altos índices de riqueza e endemismo. Além das alterações recentes nas paisagens naturais, mudanças climáticas constituem um segundo vetor de ameaça à biodiversidade dos biomas brasileiros, com especial ênfase para aqueles predominantemente florestais e com maior riqueza de espécies e endemismos: a Amazônia e a Mata Atlântica. Com o objetivo de minimizar os efeitos das mudanças climáticas sobre a biodiversidade brasileira, os projetos em execução nesta sub-rede multidisciplinar têm três focos principais: (1) uso de modelagem de nicho ecológico para o mapeamento de possíveis redistribuições geográficas de espécies; (2) reconstrução dos contextos temporal, espacial e ecológico de diversificação de determinados grupos de espécies, para identificação de variáveis bio-geo-climáticas responsáveis pela sua diversificação e não-extinção em períodos de alterações climáticas naturais no passado e (3) modelagem do comportamento de diferentes tipos de fitofisionomias dos biomas brasileiros frente às mudanças climáticas, para prever alterações na sua distribuição futura.

## DESTAQUES CIENTÍFICOS

Modelagens de distribuição de espécies apontam para uma grande redução da riqueza de aves da Mata Atlântica em cenário de mudanças climáticas futuras, com 117 espécies perdendo área de distribuição e seis das quais atingindo o limiar de ameaça de extinção devido a essa perda. Na vertente histórica da sub-rede, análises de filogenias moleculares permitiram inferir que o processo de diversificação de espécies de aves na Amazônia foi mais ou menos constante nos últimos 5 milhões de anos, com uma queda estatisticamente significativa apenas nos últimos 300 mil anos e cujas causas podem ser variadas, dentre elas mudanças climáticas, que poderiam ter impactado fortemente o regime de chuvas na região.

## INFRAESTRUTURA

O pacote “bioensembles” objetiva modelar distribuições de um grande número de espécies, em escalas geográficas amplas. Embora possa ser utilizado em qualquer microcomputador, ele foi desenhado para funcionar utilizando técnicas de processamento paralelo (grid, cluster) e, portanto, deve se beneficiar dos recursos da Rede CLIMA, que estão sendo utilizados, de forma combinada com outros recursos (CNPq, MCT), para construir um pequeno cluster para computação de alto desempenho no nosso laboratório de Ecologia Teórica & Síntese, no Depto. de Ecologia, ICB, UFG.

## FINANCIAMENTOS

Até o presente, nenhuma das pesquisas desenvolvidas pelos integrantes da sub-rede recebeu financiamento direto da Rede CLIMA na forma de custeio. Apenas bolsas e equipamentos de informática / escritório fornecidos pela Rede foram utilizados nas pesquisas durante o período. Portanto, a maior parte dos resultados foi gerada a partir do financiamento de outros projetos / instituições que aportaram recursos na forma de material, custeio, capital e bolsas adicionais às atividades da sub-rede, a saber: Edital Universal 2010 (CNPq), Rede GENPAC (Genética Geográfica & Planejamento Regional para conservação de recursos naturais no Cerrado), INCT em Biodiversidade e Uso da Terra da Amazônia (CNPq / FAPESPA) e CNPq / CAPES (concessão adicional de bolsas).

## FORMAÇÃO DE RECURSOS HUMANOS

Os 24 alunos (metade deles com bolsa) envolvidos na sub-rede desenvolvem projetos ligados à aplicação de modelos de nicho (modelos de distribuição potencial) em grande escala, focando principalmente na Amazônia, Cerrado e Mata Atlântica e à reconstrução de cronogramas de diversificação de espécies de aves e mamíferos dos principais biomas florestados brasileiros.

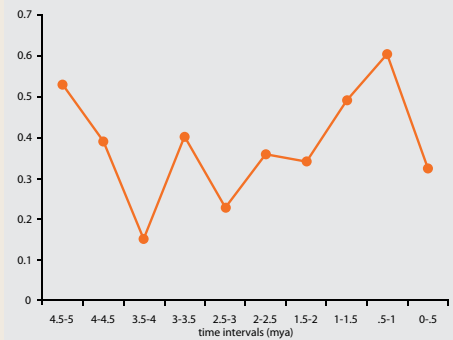


Diagrama mostrando a evolução das taxas de diversificação combinadas de 30 filogenias de diferentes espécies e complexos de espécies de aves florestais endêmicas ou com distribuição centrada na Amazônia. Os cronogramas foram construídos com base no gene citocromo b e as análises se basearam em intervalos de 500 mil anos no período compreendido entre 5 milhões de anos atrás e os dias atuais. Modelos baseados em Máxima Verossimilhança revelaram uma taxa constante com tendência de alta entre 5 milhões de anos atrás até 300.000 atrás, quando houve uma queda estatisticamente significativa na taxa que pode estar relacionada a alterações climáticas drásticas em períodos relativamente curtos durante o Pleistoceno. Esse gráfico pode ser interpretado como um indicio do impacto pretérito de alterações climáticas nas taxas de diversificação de organismos da Amazônia.

## INSTITUIÇÕES PARTICIPANTES

Museu Paraense Emilio Goeldi, UnB, UFG, UFRJ, UERJ

## PUBLICAÇÃO SELECIONADA

Aleixo A, Albernaz LA, Grelle CEV, Carlos, Vale MM, Thiago FR. **Mudanças Climáticas e a Biodiversidade dos Biomas Brasileiros: Passado, Presente e Futuro.** *Natureza & Conservação*. 08: 194-196. 2010.

**PALAVRAS-CHAVE**

urbanização, políticas urbanas, mitigação e adaptação às mudanças climáticas

**DESTAQUE**

- Mudanças nos fluxos migratórios intra-regionais frente aos cenários futuros de mudanças climáticas, com maior impacto nas regiões do semi-árido nordestino, devido a uma maior probabilidade de redução da pluviosidade e aumento das temperaturas médias anuais.
- A vulnerabilidade social deve ser entendida como processual e contextual. As áreas urbanas são os locais onde se concentrarão os mais afetados pelas mudanças climáticas, mas também será o local das transformações sociais mais impactantes para a mitigação e adaptação.

**PRINCIPAIS PERGUNTAS DE PESQUISA**

- Como incorporar a discussão das mudanças climáticas nos estudos urbanos?
- Quais são os desafios para as cidades em termos de gestão pública para enfrentar as mudanças climáticas?
- Qual é o papel do Estado e dos indivíduos na busca por medidas de adaptação e mitigação para aumentar a resiliência das cidades?

**COORDENADORES**

DANIEL JOSEPH HOGAN  
(In memorian)  
ROBERTO LUIZ DO CARMO  
(NEPO/Unicamp) e  
HELOISA SOARES DE MOURA  
COSTA (IGC/UFMG)  
RICARDO OJIMA  
(Coordenador 2010-2011)

roberto@nepo.unicamp.br  
hsmcosta@terra.com.br

Av. Albert Einstein 1300  
Cidade Universitária Zeferino Vaz  
13083-852, Campinas, SP  
+5519 35215898



Mesa de abertura do seminário internacional da sub-rede Cidades, realizado em abril de 2011 em Campinas

O objetivo geral é articular pesquisadores, sobretudo das ciências sociais, em torno das dimensões humanas das mudanças climáticas. Concebida pelo Prof. Daniel J. Hogan, essa sub-rede busca entender como os aspectos sociais, econômicos, institucionais e políticos interagem com as mudanças no ambiente, privilegiando as cidades como unidade de análise. As cidades são grandes palcos dos impactos de tais mudanças, bem como serão nelas que serão traçadas as estratégias para o futuro e da sustentabilidade. A sub-rede tenta aproximar de forma interdisciplinar os estudiosos do campo para avançar sobre novos paradigmas que incorporem as escalas globais de análise socioambiental. Assim, baseados nas experiências passadas, em análises qualitativas e em dados sociodemográficos, os pesquisadores ligados a essa discussão têm desenvolvido pesquisas que vão desde a análise histórica das relações entre ambiente e população até a apreensão de cenários futuros para o desenvolvimento de medidas de adaptação, mitigação e formas de potencializar a resiliência nos agrupamentos humanos.

## DESTAQUES CIENTÍFICOS

Ampliação do alcance da temática das mudanças climáticas dentro da comunidade científica, particularmente no âmbito das ciências humanas através da articulação de redes de colaboração e participação em eventos científicos. Reconhecimento da complexidade e necessidade de compreender os processos urbanos de forma interdisciplinar, incluindo, sobretudo, as políticas públicas e a governança como fatores fundamentais na adaptação e mitigação. As dificuldades para as cidades incorporarem a dimensão global das mudanças ambientais esbarram nos desafios para a gestão urbana e a desarticulação das políticas inter-setoriais. Para isso é preciso avançar no conhecimento dos mecanismos que interagem com a população, espaço e escalas de articulação para fornecer subsídios para análises prospectivas da vulnerabilidade das cidades frente às mudanças climáticas. Destaca-se também a elaboração de um glossário de conceitos teóricos fundamentais para a pesquisa interdisciplinar no campo de mudanças ambientais globais (em andamento).

## INTERFACE CIÊNCIA-POLÍTICAS PÚBLICAS

Membros da sub-rede têm sido convidados a participar de discussões sobre os planos e políticas de mudanças climáticas em diversas escalas, desde municipais até federais. O avanço em termos da internalização do debate sobre mudanças climáticas é um tema de pesquisa e torna-se um dos objetivos específicos a serem atingidos pela sub-rede.

## INFRAESTRUTURA

Laboratório de informática com computadores para formação de recursos humanos e atualização de pesquisadores na instituição-sede.

## FINANCIAMENTOS

A sub-rede Cidades tem apoiado no sentido de articular projetos de pesquisa de diversos membros e instituições pelo Brasil. Esse apoio se reflete na organização de reuniões e composição de grupos de trabalho e mesas redondas em diversos encontros de associações científicas. No período 2010-2011 foram pelo menos cinco reuniões com apoio da Rede CLIMA em diversas regiões do Brasil e em diferentes fóruns de discussão.

## FORMAÇÃO DE RECURSOS HUMANOS

Vinculados de forma mais direta, a sub-rede conta com pelo menos 15 alunos de graduação e pós-graduação. Pesquisas que vão desde a investigação das políticas urbanas relacionadas às mudanças climáticas até a percepção da população sobre o tema estão em andamento.

## PRINCIPAIS EVENTOS

Seminário Internacional População e espaço na mudança ambiental: cidades, escalas e mudanças climáticas (Campinas); V Encontro da Associação Nacional de Pesquisa e Pós-graduação em Ambiente e Sociedade (grupo de trabalho, Florianópolis); IV Conferência Regional sobre Mudanças Globais: um plano brasileiro para a sustentabilidade.



Lançamento do livro População e mudança climática

## INSTITUIÇÕES PARTICIPANTES

Nepo-Unicamp, Cedeplar-UFGM, UnB, UFSCar, UFRGS, Prefeitura Municipal de Campinas, NAEA-UFPA, IGC-UFGM, UFPR, IPPUR –UFRJ, UNIFESP, Unesp-Presidente Prudente, Cebrap, PUC Campinas, Nepam-Unicamp, UNIVAP, IG-Unicamp, Unesp-Rio Claro, IPARDES, UFAM, INPE, UFPR, FSP-USP.

## PUBLICAÇÕES SELECIONADAS

Barbieri AF, Domingues E, Queiroz BL, Ruiz RM, Rigoti JI, Carvalho JAM, Resende MF. **Climate change and population migration in Brazil's Northeast: scenarios for 2025 2050.** Population and Environment. V 31 : 344-370. 2010.

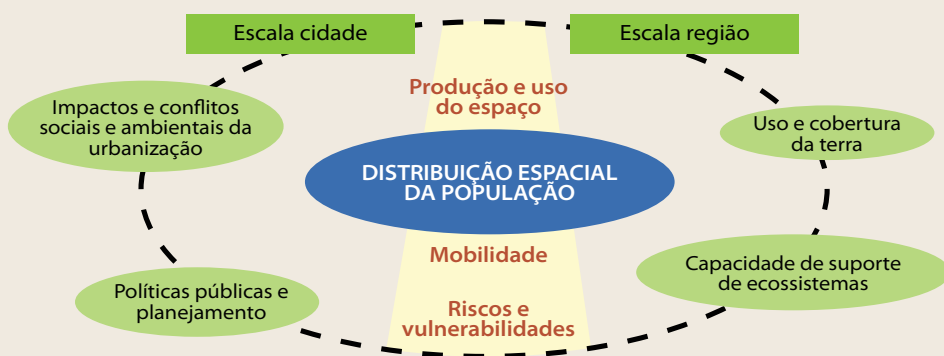
Hogan DJ, Marandola Jr E. **Social assets and natural risks and hazards in population-environment perspective on vulnerability.** Population and Environment. 2011. (Prelo).

Ojima R, Marandola Jr EJ. **Indicadores e políticas públicas de adaptação às mudanças climáticas: vulnerabilidade, população e urbanização.** Revista Brasileira de Ciências Ambientais. V. 18: 16-24. 2011.

BUENO LMM. **Cidades e mudanças climáticas no Brasil: planejamento de medidas ou estado de risco.** Sustentabilidade em Debate. UnB. V 2: N 1. 2011.

HOGAN DJ, MARANDOLA JUNIOR EJ, OJIMA R. **População e Ambiente: Desafios à Sustentabilidade.** Blucher. V 1: 106 p. 2010.

Principais problemáticas e enfoques no estudo da relação P-A no Brasil e suas escalas espaciais de análise



Fonte: Marandola Jr. e Hogan (2007)

**PALAVRAS-CHAVE**

sistema produtivo, adaptação, vulnerabilidade, capacidade adaptativa, agricultura familiar, desenvolvimento territorial e regional

**DESTAQUE**

- Destacamos os trabalhos técnicos para a Secretaria de Assuntos Estratégicos na temática de mudanças climáticas, vulnerabilidade e capacidade adaptativa. Foram realizados três estudos de caso em territórios da Amazônia, nos estados do Acre, Mato Grosso e Pará. Esses renderam à sub-rede maior organização e base conceitual e metodológica para os projetos em elaboração e em curso.

**PRINCIPAIS PERGUNTAS DE PESQUISA**

- Quais são as semelhanças e as particularidades dos determinantes da vulnerabilidade e adaptação às mudanças climáticas entre produtores familiares que moram em contextos ambientais e socioeconômicos distintos?
- Como os distintos atores locais (econômicos, institucionais, governamentais, tradicionais) percebem essas alterações?

**COORDENADORES**

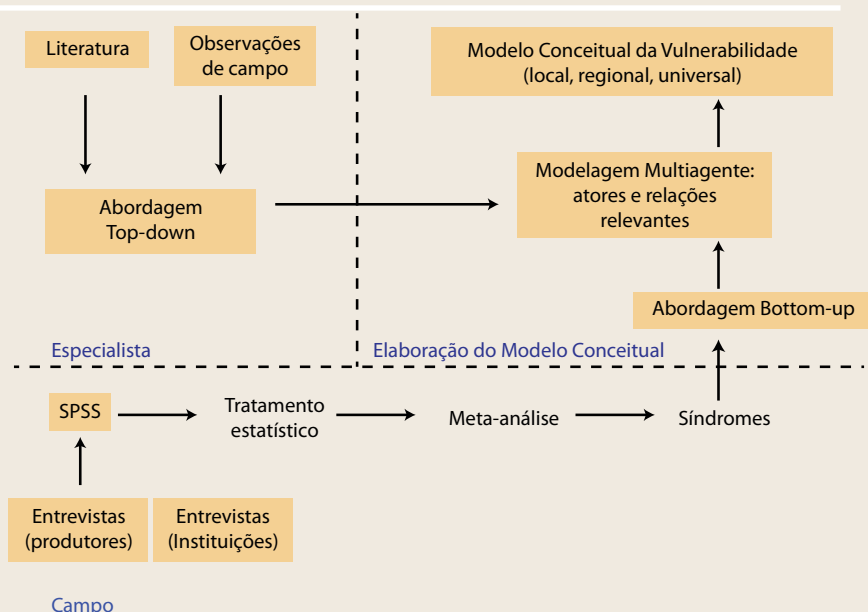
MARCEL BURSZTYN E

SAULO RODRIGUES FILHO

UnB, Brasília, DF, Brasil

marcel@unb.br  
srodrigues@unb.br  
www.unbcds.pro.br

Campus Universitário Darcy Ribeiro  
Gleba A, Bloco C - Av. L3 Norte, Asa Norte  
70904-970, Brasília, DF  
+5561 31076000 / 6001 / 6002



**Campo**  
Arcabouço metodológico para análise da vulnerabilidade e adaptação da produção familiar às mudanças climáticas. Fonte: Lindoso, D. et al (2011).

Os trabalhos da sub-rede tiveram início em abril de 2009, com a motivação científica de acompanhar e contribuir com o debate sobre adaptação, vulnerabilidade e resiliência da agricultura familiar. Os impactos das mudanças climáticas na sustentabilidade de territórios produtivos e condições de vida na Amazônia, Cerrado e Semiárido têm sido o tema das pesquisas. A sub-rede consolida parcerias com universidades nos biomas de abrangência em projetos de pesquisa e em capacitações, além da parceria com os Projetos LUPIS (Land Use Policies and Sustainable Development in Developing Countries) e DURAMAZ I (Desenvolvimento Sustentável na Amazônia). A metodologia de trabalho inclui consulta a bancos de dados para simulações e abordagens interdisciplinares, de acordo com as linhas de atuação do Centro de Desenvolvimento Sustentável (CDS) da UnB.



## DESTAQUES CIENTÍFICOS

Criação de um sistema de indicadores comparáveis para identificação de semelhanças e particularidades dos determinantes da vulnerabilidade e adaptação entre comunidades de produtores familiares localizadas em contextos ambientais e socioeconômicos distintos. Os indicadores estão contidos em um arcabouço universal, composto pelos atributos da vulnerabilidade (capacidade adaptativa, sensibilidade e exposição) e um arcabouço específico, composto por indicadores de sensibilidade e a ponderação de cada indicador de forma específica para cada tipo de manifestação da exposição (por ex. estiagens, inundações, deslizamentos de encostas, queimadas).

## INTERFACE CIÊNCIA-POLÍTICAS PÚBLICAS

2010: Estudo técnico sobre mudanças climáticas e capacidade adaptativa na Amazônia (Acre, Mato Grosso e Pará) para a Secretaria de Assuntos Estratégicos da Presidência. Análise de impactos e proposta de medidas de adaptação. 2011: Desenvolvimento do novo site da sub-rede, para disseminação dos resultados da pesquisa ao grande público (parceria com Rede CLIMA/INPE).

## INFRAESTRUTURA

Além do prédio do Centro de Desenvolvimento Sustentável, sede da sub-rede, foi inaugurada a Sala da Sub-Rede MC-DR no Laboratório da Engenharia da UnB (equipamento fornecido pelo INPE) e uma Sala de Pesquisa sobre Banco de Dados no Laboratório da Ecologia da UnB.

## FINANCIAMENTOS

As seguintes pesquisas da sub-rede contam com o apoio financeiro de outras instituições: "Mudanças Climáticas, Vulnerabilidade e Capacidade Adaptativa em Territórios do Semiárido" (Banco do Nordeste); "Mudanças climáticas, vulnerabilidade e capacidade adaptativa de territórios do Mato Grosso" (FAPEMAT);

## FORMAÇÃO DE RECURSOS HUMANOS

Cinco mestrados, quatro doutorados e dois pós-doutorados em andamento. Sete bolsas de nível técnico em vigência.

## PRINCIPAIS EVENTOS

ICID+18. Fortaleza - Ceará, Brasil. Agosto de 2010. Os trabalhos apresentados pela sub-rede foram publicados no dossiê especial da Revista Sustentabilidade em Debate (SeD) Vol. 1, N.2, 2010.

Seminário LUPIS/ Rede CLIMA (Janeiro 2011 – Pirenópolis).

Fórum Nacional de Políticas Públicas do Projeto LUPIS – parceiro da sub-rede, e apresentação dos resultados finais (Maio 2011 - Auditório do Instituto de Biologia da UnB).



Pesquisadora da sub-rede entrevista agricultor familiar em feira em Rio Branco (AC) – setembro de 2010.

## INSTITUIÇÕES PARTICIPANTES

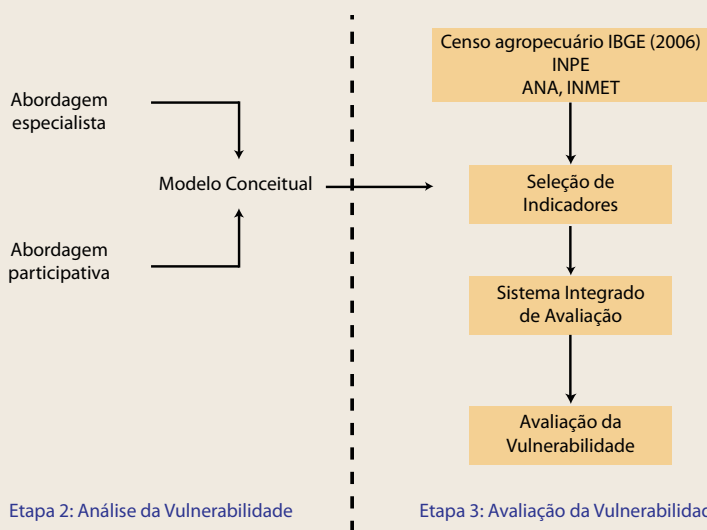
COPPE, INPE, USP (Poli e IEE), UNICAMP, CEPEL, CENPES, UFAM, UFPA, INPA, MPEG, UFPE, UFBA, UFCE, UnB, UFG, UNIFEI, UFES, UFRGS, UFPR, UNEMAT, UFC.

## PUBLICAÇÕES SELECIONADAS

Rodrigues-Filho S e Santos AS. **O Desafio da Civilização: Mudanças Climáticas e a Vida no Planeta Terra**. Coleção Meio Ambiente, Ed. Garamond. V 3. Ed. Garamond, Rio de Janeiro. 2010.

Bursztyn M et al. **Clima, Sustentabilidade e Desenvolvimento em Regiões Semiáridas**. Revista Sustentabilidade em Debate. V.1 : N.2. Dossiê Especial com artigos double-blind peer-reviewed apresentados pela sub-rede Mudanças Climáticas e Desenvolvimento Regional no encontro ICID. 2010.

Lindoso D, Debortoli N, Parente ICI, Eiró F, Rocha JD, Rodrigues S, Bursztyn M. **Vulnerabilidade socioeconômica da agricultura familiar brasileira às mudanças climáticas: o desafio da avaliação de realidades complexas**. Boletim Regional, Urbano e Ambiental - IPEA, Brasília. 2010.



Arcabouço metodológico para avaliar a vulnerabilidade e adaptação da produção familiar rural às mudanças climáticas. Fonte: Lindoso et al. (2011).

**PALAVRAS-CHAVE**

impactos econômicos, mitigação, emissões

**DESTAQUE**

• Modelos espaciais mostram que os impactos econômicos das mudanças climáticas globais serão mais intensos, em termos relativos, nas regiões menos desenvolvidas. Entretanto, em termos absolutos, impactos nas regiões mais desenvolvidas trarão maior custo para o País. Do ponto de vista dos cenários futuros, mesmo que o País passe a crescer de forma modesta, as emissões continuarão a aumentar até que, dentro de quatro décadas, terão atingido o nível atual das de países mais desenvolvidos.

**PRINCIPAIS PERGUNTAS DE PESQUISA**

- Quais os impactos econômicos das mudanças climáticas?
- Que regiões serão as mais afetadas pelas mudanças climáticas?
- Quais os setores mais vulneráveis?

**COORDENADORES**

EDUARDO HADDAD E

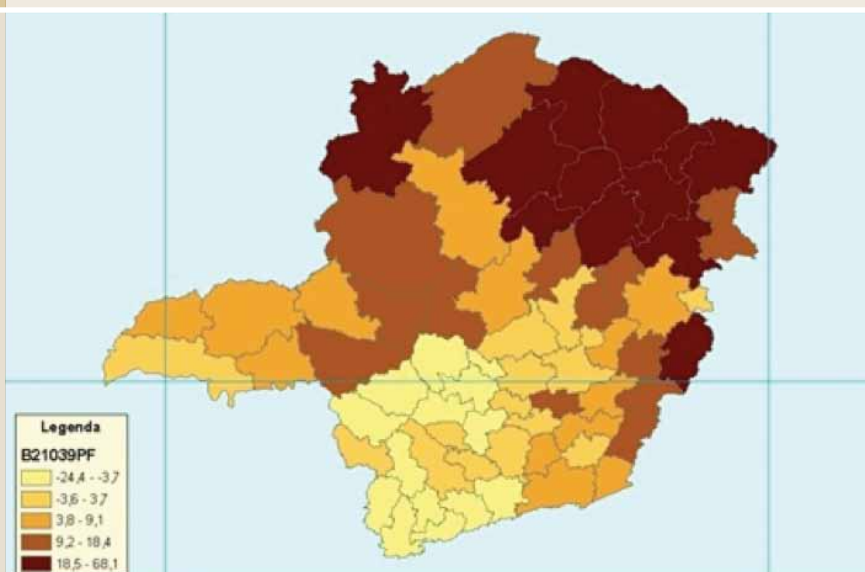
EDSON PAULO DOMINGUES

USP, São Paulo, SP, Brasil

ehaddad@usp.br

epdomin@cedeplar.ufmg.br

Av. Prof. Luciano Gualberto 908  
FEA1 - Cidade Universitária  
05508-010, São Paulo, SP  
+5511 38131444 ramal 130 /  
38143379



Varição percentual da área de pasto do

Estado de Minas Gerais projetada para 2020; cenário B2 do IPCC

Projeção: Lat Long, SAD69

Fonte: PRECIS (2007)

0 412,5 825 Km

A sub-rede tem se dedicado ao estudo de metodologias para análise de impactos socioeconômicos das mudanças climáticas no Brasil, com destaque para a construção de modelos de equilíbrio geral computável em nível regional. Também tem trabalhado no desenvolvimento da interface destes modelos econômicos com outros temas relevantes na pesquisa sobre mudanças climáticas, como energia, agricultura, demografia e saúde. Os pesquisadores da sub-rede foram os responsáveis pelas primeiras simulações de impacto econômico das mudanças climáticas para o Brasil.

## DESTAQUES CIENTÍFICOS

A utilização de modelos espaciais de equilíbrio geral tem mostrado, de maneira robusta, que os impactos econômicos de das mudanças climáticas globais tendem a ser mais intensos, em termos relativos, em regiões menos desenvolvidas, considerando-se diversas escalas territoriais. Entretanto, em termos absolutos, regiões de maior densidade econômica e densidade populacional tendem a apresentar maior contribuição para as perdas econômicas totais uma vez que sofrem os efeitos de maneira indireta via aumentos dos custos de produção e do custo de vida. De acordo com cenários futuros simulados e analisados, com a tecnologia de emissões hoje prevalecente, mesmo um cenário de crescimento econômico modesto fará com que as emissões aos setores produtivos no país apresentem uma trajetória crescente, atingindo, nas próximas quatro décadas, níveis per capita similares ao dos países mais desenvolvidos.

## INFRAESTRUTURA

Nas instituições dos pesquisadores que compõem a Rede, equipamentos distribuídos para salas de pesquisa e gabinetes dos professores envolvidos. Estes equipamentos beneficiaram alunos de doutorado, mestrado e graduação das instituições, envolvidos direta e indiretamente com as atividades da Rede.

## FINANCIAMENTOS

As pesquisas contaram com recursos de outras instituições, decorrentes de editais dos professores participantes da sub-rede: CNPq, FAPESP, FAPEMIG e FEAM.

## FORMAÇÃO DE RECURSOS HUMANOS

Nove alunos de pós-graduação envolvidos na temática da Rede em suas teses e dissertações e três alunos de graduação vinculados às pesquisas ou em monografias de graduação. Os temas desenvolvidos estão conectados à metodologia de simulação econômica em mudanças climáticas (modelos de equilíbrio geral), ao tratamento do uso da terra, e demanda e consumo de energia.

## PRINCIPAIS EVENTOS

Dois workshops realizados na FEA-USP contaram com ampla participação de professores e alunos da Rede. Destaque para o segundo workshop, realizado em agosto de 2010, sobre mudanças climáticas e uso da terra no Brasil. Outra atividade importante apoiada pela Rede foi a Oficina de Intercâmbio INPE-Cedeplar-FEAUSP, em análise de dados e imagens de satélites, realizada no INPE, da qual participaram três alunos de doutorado (dois do Cedeplar-UFMG e um da FEA-USP).

## INSTITUIÇÕES PARTICIPANTES

FEA-USP, Cedeplar-UFMG, Universidade Federal de Juiz de Fora, Universidade Federal de Viçosa, ESALQ/USP, IPEA.

## PUBLICAÇÕES SELECIONADAS

Azzoni CR, Haddad EA. **Mudanças Climáticas e o Futuro das Regiões**. In: Viegas JM, Dentinho TP (Org.). *Desafios emergentes para o desenvolvimento regional*. V.1:39-52. Cascais, Príncipeia. 2010.

Azzoni CR, Haddad EA e Kanczuk F. **Climate Change, Energy Use and Long-run Growth in Brazil**. In: Amann E, Baer W, Coes DV (Org.). *Energy, Bio Fuels and Development: Comparing Brazil and the United States*. Routledge, New York, NY : 113-121. 2011.

Barbieri AF, Domingues EP, Queiroz BL, Ruiz RM, Rigotti JI, Carvalho JAM, Resende MFC. **Climate change and population migration in Brazil's Northeast: scenarios for 2025 2050**. *Population and Environment*. V. 31: 344-370. 2010.

## PALAVRAS-CHAVE

energias renováveis, mudanças climáticas, biomassa/ biocombustíveis, hidreletricidade, solar, eólica

## DESTAQUE

• Foi realizada uma ampla análise da hidreletricidade na região amazônica, considerando o grande potencial energético e os problemas socioambientais envolvidos, levando-se em consideração as modificações ocorridas no cenário A1B do IPCC.

## PRINCIPAIS PERGUNTAS DE PESQUISA

- Qual o futuro papel das energias renováveis na matriz energética mundial e nacional?
- Qual o futuro papel das energias renováveis na mitigação das mudanças climáticas globais?
- Qual o futuro papel das energias renováveis na adaptação às mudanças climáticas globais?
- Que desenvolvimentos tecnológicos serão necessários para ampliar a participação das energias renováveis na matriz energética brasileira?

## COORDENADORES

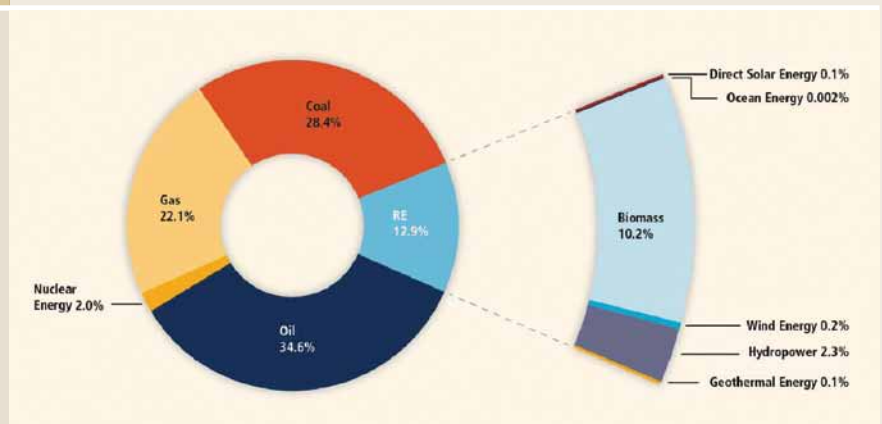
LUIZ PINGUELLI ROSA E

MARCOS AURELIO VASCONCELOS DE FREITAS

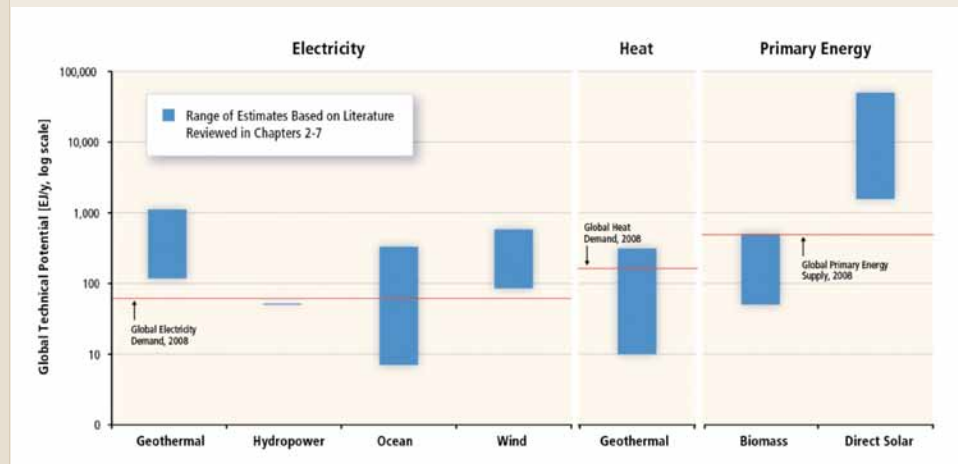
UFRJ, Rio de Janeiro, SP, Brasil

lpr@adc.coppe.ufrj.br  
mfreitas@ppe.ufrj.br

Av. Pedro Calmon, s/nº  
Anexo ao Centro de Tecnologia  
Cid. Universitária - Ilha do Fundão  
21941-596, Rio de Janeiro, RJ  
+5521 25628258/8259



Participação Global das Energias Renováveis na Oferta Primária de Energia em 2008. Fonte: IPCC, 2011



Gama de potenciais técnicos globais de fontes de energia renovável utilizada para a eletricidade e calor (biomassa e solar mostrados como energia primária) Fonte: IPCC, 2011

O tema das energias renováveis é fundamental para controle das emissões de gases de efeito estufa em níveis global e nacional. Além disso, do ponto de vista do desenvolvimento científico e tecnológico, as possibilidades de expansão da produção de fontes renováveis no Brasil são uma realidade, visto que já perfazem atualmente aproximadamente 45% da matriz energética nacional. Sendo assim, do ponto de vista tecnológico a sub-rede tem mantido foco nos biocombustíveis, na hidreletricidade, na energia eólica e na energia solar.

## DESTAQUES CIENTÍFICOS

Tanto em nível nacional quanto em nível global, a sub-rede participou de estudos relacionados à mitigação da emissão de gases de efeito estufa com a utilização de fontes renováveis de energia, merecendo destaque a discussão do detalhamento do Plano Nacional de Mudança do Clima, com relação à questão energética. Outro importante resultado foi a demonstração da importância da inovação tecnológica para a produção de carros mais eficientes energeticamente e que emitam menos gases de efeito estufa. Foi gerado um banco de dados georreferenciados com informações de fluxos de gases de efeito estufa (CH<sub>4</sub> e CO<sub>2</sub>) em ambientes aquáticos naturais (lagos, rios, estuários, etc) e antrópicos (reservatórios hidrelétricos) subdivididos em quatro regiões biogeoclimáticas: austral, boreal, temperada e tropical. Em nível global, o esforço do IPCC em produzir um IPCC Special Report on Renewable Energy Sources and Climate Change Mitigation, concluído em maio e junho de 2011, é o fato mais importante em energias renováveis e clima no mundo (IPCC, 2011). Nessa iniciativa, o Brasil contribuiu com a participação de seis pesquisadores que colaboram com a Rede CLIMA. Nos 164 cenários revisados pelo IPCC, mais da metade considera possível elevar a participação das energias renováveis na oferta global de energia primária de cerca de 12,9% em 2008 para algo em torno de 17% em 2030 e 27% em 2050.

## INTERFACE CIÊNCIA-POLÍTICAS PÚBLICAS

A sub-rede Energias Renováveis interage diretamente com o Fórum Brasileiro de Mudanças Climáticas (FBMC), ou gera resultados na discussão em Seminários Temáticos em Mudanças Climáticas e Energia, com ênfase nas metas do Plano Brasileiro de Mudanças Climáticas, apresentado e discutido em reunião do FBMC e também do Comitê Interministerial sobre Mudança do Clima (CIM) e seu Grupo Executivo (GEX), onde os dois representantes da sub-rede também representam o FBMC.

## INFRAESTRUTURA

A Rede CLIMA colaborou com o fornecimento de equipamentos de informática e escritório que foram usados por pesquisadores e alunos de pós-graduação desta sub-rede.

## FINANCIAMENTOS

Além da Rede CLIMA, houve também financiamento direto através de bolsas, material de custeio, passagens e diárias realizados pela COPPE/UFRJ, FAPERJ, CNPq, FINEP, FURNAS, Petrobras.

## FORMAÇÃO DE RECURSOS HUMANOS

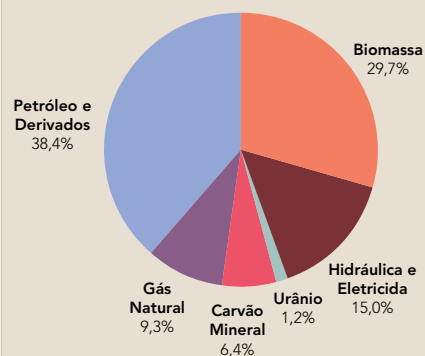
Houve a participação de cerca de 10 alunos de graduação e 15 de pós-graduação vinculados à sub-rede, destacando as evoluções científicas e tecnológicas em bio-combustível: biodiesel (desenvolvimento de processo e patente de produção de biodiesel de esgoto), biogás (Projeto Altlix/FAPERJ/COPPE - implementação de experimento para produção e medição de biogás de resíduos urbanos), incineração de resíduos urbanos, etanol (parceria com Instituto de Química UFRJ e IVIG/COPPE para implementação de laboratório de hidrólise); recursos hídricos e energia hidrelétrica (estudos sobre vulnerabilidade climática com ênfase na Amazônia, cooperação em pesquisa e desenvolvimento com parceria com Furnas Centrais Elétricas – Projeto HidroClim, CNPq - Projeto Prosul) (estudos sobre ciclo hidrológico e ciclo do carbono); levantamento sobre possibilidades de uso de energias renováveis em sistemas isolados da Amazônia.

## PRINCIPAIS EVENTOS

Workshop: Relatório Especial sobre Fontes de Energia Renovável e Mitigação da Mudança Climática IPCC – 2011, reunião do Fórum Brasileiro de Mudanças Climáticas e Rede CLIMA (sub rede de Energias Renováveis), 26 de maio de 2011.

Reunião do FBMC com apoio da Rede CLIMA com os coordenadores dos Planos Setoriais de Mitigação e Adaptação em Mudança do Clima, 08 de junho de 2010, sede da Confederação Nacional da Indústria (CNI), em Brasília (DF).

Reunião de avaliação das ações necessárias para a elaboração dos Planos Setoriais de Mitigação e de Adaptação em Mudança do Clima, 14 de abril de 2010.



Participação Brasileira das Energias Renováveis na Oferta Primária de Energia em 2005.

Fonte: BEN, 2007.

## INSTITUIÇÕES PARTICIPANTES

1ª. Fase – COPPE/UFRJ, INPE, IFRN, UFRRJ, UFF, CEPEL, ELETROBRAS, FURNAS, CENPES/Petrobras. 2ª. Fase (em implementação) - USP (Poli e IEE), UNICAMP, UFAM, UFPA, INPA, MPEG, UFPE, UFBA, UFCE, UnB, UFG, UNIFEI, UFES, UFRGS, UFPR.

## PUBLICAÇÕES SELECIONADAS

Kumar A, Schei T, Ahenkorah A, Caceres Rodriguez R, Devernay JM, Freitas M, Hall D, Á. Killingtveit Á, Liu Z. "Hydropower" in IPCC Special Report on Renewable Energy Sources and Climate Change Mitigation O. Edenhofer, R. Pichs Madruga, Y. Sokona, K. Seyboth, P. Matschoss, S. Kadner, T. Zwicker, P. Eickemeier, G. Hansen, S. Schlömer, C. von Stechow (eds), Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA: 1-82. 2011.

Soito J & Freitas MAV. Amazon and the expansion of hydropower in Brazil: Vulnerability, impacts and possibilities for adaptation to global climate change. Renewable & Sustainable Energy Reviews. V. 15: 3165- 3177. 2011.

Bastin C, Szklo AS, Pinguelli Rosa L. Diffusion of new automotive technologies for improving energy efficiency in Brazil's light vehicle fleet. Energy Policy. V. 38: 3586-3597. 2010.

**PALAVRAS-CHAVE**

modelagem do sistema climático global, modelos numéricos, modelo brasileiro do sistema climático global (MBSCG)

**DESTAQUE**

- A primeira versão do MBSCG, baseada no acoplamento do modelo atmosférico global do CPTec ao modelo oceânico global do GFDL (MOM4) já foi implementada e se encontra em uso no supercomputador CRAY no INPE. Em colaboração com o Hadley Centre for Climate Prediction foi modificado o modelo climático deste centro com contribuições brasileiras. O novo modelo é conhecido como HadGEM2-ES/INPE e está em testes no supercomputador CRAY no INPE.

**PRINCIPAIS PERGUNTAS DE PESQUISA**

- Como projetar as mudanças climáticas em escala global e regional decorrentes de ações antrópicas e naturais utilizando-se de modelos numéricos que consideram as interações entre os componentes físicos do sistema terrestre, a saber, o oceano, a atmosfera, a criosfera e a biosfera?
- Como incluir os diversos processos dos componentes físicos do sistema terrestre, das mais diversas escalas, tanto espacial quanto temporal, em modelos numéricos?

**COORDENADORES**

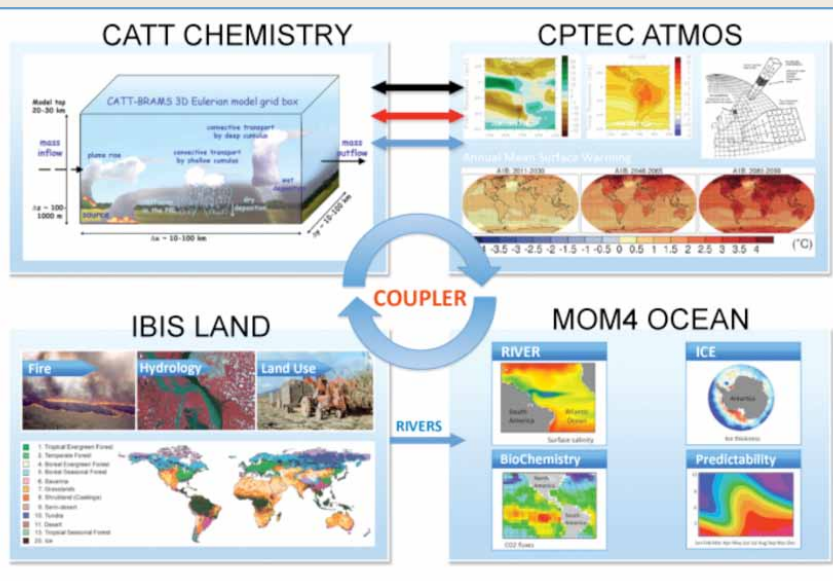
PAULO NOBRE e

GILVAN SAMPAIO

INPE, Cachoeira Paulista, SP, Brasil

paulo.nobre@cptec.inpe.br  
gilvan.sampaio@inpe.br

Rodovia Pres. Dutra km 39  
12630-000, Cachoeira Paulista, SP  
+5512 31869459



Representação esquemática do Modelo Brasileiro do Sistema Climático Global – MBSCG e suas componentes: Atmosférica (Modelo atmosférico global do CPTec), Oceânica (Modelo oceânico global MOM4 do GFDL); Superfície (Modelo de processos de superfície IBIS do NCAR) e Química (Modelo de química atmosférica CATT do INPE); acoplados via acoplador de fluxos FMS (Flexible Modular System do GFDL).

A motivação desta sub-rede é desenvolver o Modelo Brasileiro do Sistema Climático Global – MBSCG e utilizar outros modelos do sistema climático global (oceano-criosfera-atmosfera-biosfera) com fins de projetar as mudanças climáticas em escalas global e regional decorrentes de ações antrópicas e naturais. A sub-rede de modelagem climática é organizada em torno de um grupo multi-institucional e interdisciplinar de modelagem do sistema climático global coordenado pelo INPE com participação de universidades e centros de pesquisa nacionais, redes estaduais de pesquisa e colaboração internacional. A sub-rede conta com os recursos de supercomputação de última geração da Rede CLIMA e é responsável por disponibilizar e facilitar o uso de modelos climáticos e seus componentes para a comunidade científica nacional, principalmente para as demais sub-redes da Rede CLIMA. Os cenários gerados pelo MBSCG serão utilizados como condições de contorno para 'downscaling' de vários modelos regionais. O desenvolvimento do MBSCG visa estimular a formação de uma nova geração de modeladores climáticos no Brasil, incorporando no modelo conhecimentos derivados de outras sub-redes da Rede CLIMA com especificidades sobre o Brasil.

## DESTAQUES CIENTÍFICOS

Publicação de primeiro artigo científico no Journal of Climate (Nobre et al., 2009) evidenciando o efeito da Floresta Amazônica no clima global, através da retroalimentação dos oceanos na amplificação do sinal climático induzido pela substituição de floresta por pastagem. Modelagem do efeito de descargas fluviais dos rios amazônicos na circulação, temperatura, salinidade e biogeoquímica no Atlântico Tropical. Destacam-se ainda: realização da Escola São Paulo de Estudos Avançados: São Paulo Summer School on Global Climate Modeling, nos dias 3-14 de outubro de 2011; realização de workshop do MBSCG em junho de 2011; participação do experimento internacional CMIP5 com cenários de mudanças climáticas com o modelo HadGEMES/ INPE; aumento da interação com demais Grupos de Pesquisa da Rede CLIMA no Brasil e exterior; realização de reuniões com os grupos de pesquisa envolvidos no desenvolvimento do MBSCG.

## INFRAESTRUTURA

A principal instalação foi o estabelecimento da nova facilidade de supercomputação do INPE, com supercomputador CRAY XT6 com 30 mil processadores e velocidade sustentada de 16 TeraFlops com o modelo atmosférico global do CPTEC e 3 Petabites de armazenagem em disco; com a colaboração da Rede CLIMA. A primeira fase da instalação do novo sistema foi realizada em Dez/2010 em operação com 1/5 de sua capacidade total, com previsão para implementação da segunda fase, na sua configuração completa em Nov/2011.

## FINANCIAMENTOS

Rede CLIMA, INCT para Mudanças Climáticas e Programa FAPESP de Pesquisa sobre Mudanças Climáticas Globais.

## FORMAÇÃO DE RECURSOS HUMANOS

15 alunos de graduação e pós-graduação. Dentre os trabalhos que vêm sendo desenvolvidos, destacam-se: (i) A modelagem da criosfera marinha global e seus efeitos nos padrões climáticos sobre a América do Sul como simulado com o modelo acoplado oceano-atmosfera do INPE. (ii) Retroalimentações positivas iniciadas pelo desmatamento no sistema acoplado biosfera-atmosfera na Amazônia. (iii) Modelos globais de vegetação dinâmica: Representações do papel do fogo e aplicações para biomas tropicais. (iv) Modelagem de fluxos radiativos na interação nuvem-radiação solar em modelo acoplado oceano-atmosfera. (v) Efeito de ondas de gravidade remotas na transferência turbulenta de momento e calor entre a atmosfera e o oceano no modelo acoplado oceano-atmosfera do INPE. (vi) Efeitos da modelagem de sistemas convectivos de mesoescala sobre a Amazônia no acoplamento oceano-atmosfera sobre o Atlântico Tropical.

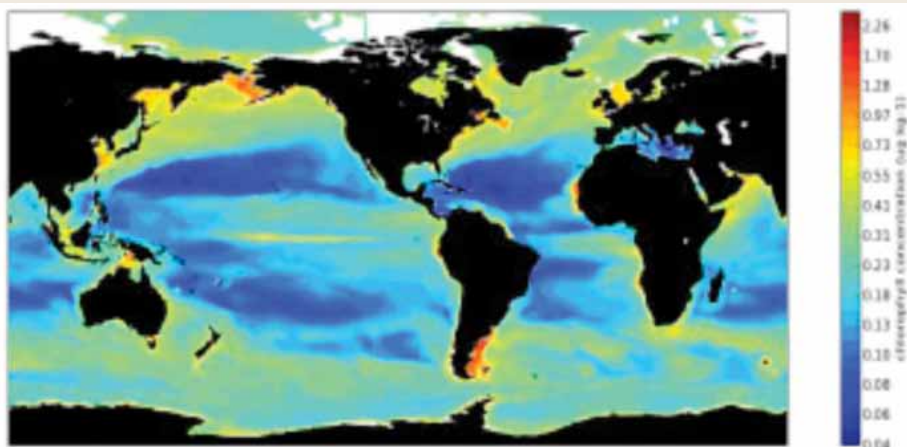
## INSTITUIÇÕES PARTICIPANTES

INPE, UFPE, UFV, USP, UNESP, UFRGS, UNICAMP, UFLA, UFSM, UNIFEI, UnB, UFMG, INPA, UEA, FURG/IO, FUNCEME, LAMEPE

## PUBLICAÇÕES SELECIONADAS

Freitas SR, Longo KM, Alonso MF, Pirre M, Marecal V, Grel G, Stockler R, Mello RF, Sánchez Gácita M. **A pre-processor of trace gases and aerosols emission fields for regional and global atmospheric chemistry models.** Geoscientific Model Development Discussions. V.3 : 855-888. 2010.

Hirota M, Nobre CA, Oyama MD, Bustamante M. **The climatic sensitivity of the forest, savanna and forest-savanna transition in tropical South America.** New Phytologist (Print). 2010.



Mapa de clorofila de superfície simulado pelo modelo de biogeoquímica marinha TOPAZ do modelo oceânico MOM4p1.

**PALAVRAS-CHAVE**

recursos hídricos, hidrologia, semi-árido brasileiro, Amazônia

**DESTAQUE**

• No Nordeste, esforços têm sido empregados na avaliação de desempenho de Modelos de Circulação Geral da Atmosfera para a representação das principais variáveis de interesse para os recursos hídricos na região.

**PRINCIPAIS PERGUNTAS DE PESQUISA**

- Qual o impacto das mudanças do clima na disponibilidade dos recursos hídricos nas bacias hidrográficas brasileiras?
- Como as mudanças climáticas influenciam a ocorrência de eventos extremos causadores de inundações?
- Como os resultados da sub-rede podem contribuir para o desenvolvimento de estratégias de adaptação aos impactos?

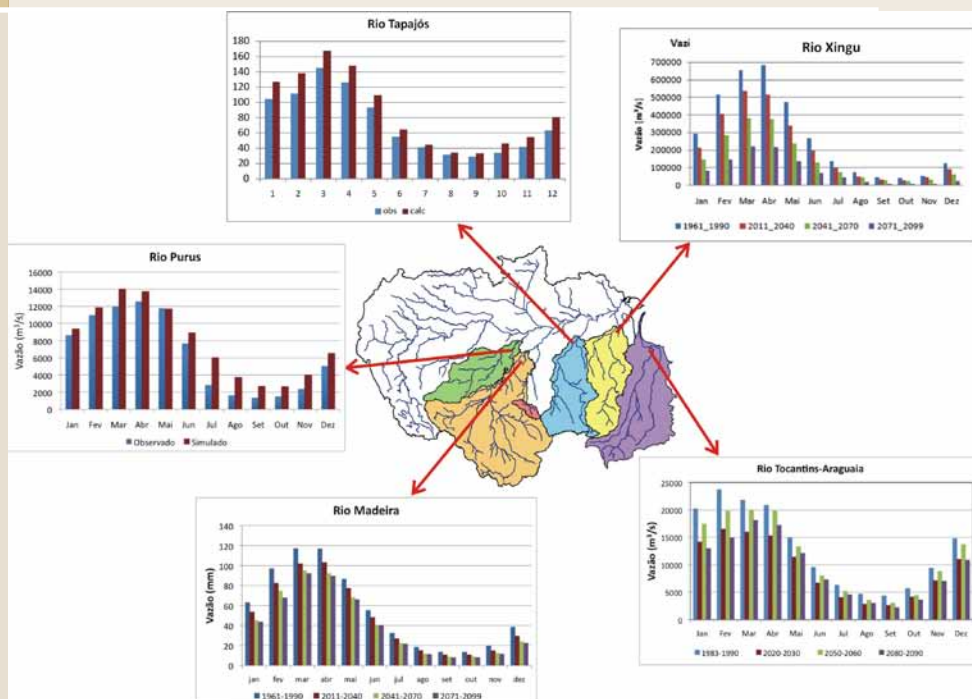
**COORDENADORES**

JOSÉ ALMIR CIRILO E  
ALFREDO RIBEIRO NETO

UFPE, Recife, PE, Brasil

almir.cirilo@gmail.com  
alfredoribeiro@ufpe.br

Rua Acadêmico Hélio Ramos s/n  
Cidade Universitária  
50740-530, Recife, PE  
+5581 21267921



Bacias hidrográficas com vazão simulada na Amazônia

A sub-rede iniciou seus trabalhos em junho de 2009 e tem como principal motivação a análise dos impactos das mudanças do clima sobre o regime hidrológico nas bacias dos principais biomas brasileiros. Pesquisas capazes de auxiliar nessa análise têm utilizado modelos matemáticos, climáticos e hidrológicos, como principais ferramentas para avaliação dos impactos. A maior parte dos estudos preocupa-se com a disponibilidade de água nas bacias para os diversos usos como abastecimento humano, industrial, geração de energia e irrigação. Um aspecto que deve ser explorado em maior profundidade é a influência da mudança do clima sobre eventos extremos que causam cheias ribeirinhas e urbanas, que trazem como consequência prejuízos para a população. A sub-rede atua estreitamente em parceria com a componente Recursos Hídricos do Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia para Mudanças Climáticas (INCT para Mudanças Climáticas) e pode, ainda, manter articulações com outras sub-redes como Energias Renováveis, Agricultura, Cidades e Zonas Costeiras.



## DESTAQUES CIENTÍFICOS

Dentre as atividades desenvolvidas, destacam-se os estudos em importantes bacias hidrográficas brasileiras. Na Amazônia, são foco das pesquisas da sub-rede as bacias dos rios Madeira, Xingu e Tapajós. As bacias são estratégicas na Amazônia uma vez que possuem elevado potencial de geração de energia hidrelétrica, áreas ocupadas por população indígena, hidrovias e produção agrícola. No Nordeste, esforços têm sido empregados na avaliação de desempenho de Modelos de Circulação Geral da Atmosfera para a representação das principais variáveis de interesse para os Recursos Hídricos na região. Pesquisadores da sub-rede têm atuado no desenvolvimento de plataforma de previsão e acompanhamento de cheias em rios do Estado de Pernambuco que foram atingidos recentemente por desastres naturais. Destacam-se, ainda, os estudos em bacias hidrográficas no Nordeste (bacias do semi-árido), Cerrado (rio Paraguai), Sul (rio Uruguai) e Sudeste (rios Grande, Paracatu e Doce). A sub-rede está empenhada, também, em realizar um levantamento do estado-da-arte do tema recursos hídricos e mudanças climáticas no Brasil.

## INTERFACE CIÊNCIA-POLÍTICAS PÚBLICAS

As avaliações de impactos que são foco das pesquisas da sub-rede devem servir de subsídio para a elaboração de estratégias de adaptação a cenários futuros em que, de acordo com as simulações, poderemos ter redução da disponibilidade de água por um lado e aumento da ocorrência de eventos extremos por outro.

## FINANCIAMENTOS

As pesquisas desenvolvidas e em desenvolvimento recebem apoio, também, de outros projetos a exemplo do INCT-MC, Programa FAPESP de Pesquisas sobre Mudanças Climáticas, MUCLIFE (Estudo das Mudanças Climáticas e seus Impactos em Pernambuco) e Estudos Hidrológicos e Sedimentológicos em Bacias Experimentais e Representativas do Semiárido e Cerrado.

## FORMAÇÃO DE RECURSOS HUMANOS

Três doutorados em andamento e dois concluídos. Seis bolsas de nível técnico em vigência e oito encerradas. Os bolsistas, ao atuarem nas pesquisas da sub-rede, recebem formação sobre o tema recursos hídricos e mudanças climáticas. As atividades dos bolsistas consistem no uso de dados provenientes de modelos climáticos, uso de modelos hidrológicos e consolidação de bases de dados para os estudos.

## PRINCIPAIS EVENTOS

Foram realizados o I e II Workshop da componente Recursos Hídricos do INCT-MC em parceria com a sub-rede Recursos Hídricos. Os eventos foram uma oportunidade de os pesquisadores debaterem metodologias e resultados alcançados pelos grupos.

## INSTITUIÇÕES PARTICIPANTES

UFPE, UFC, UFV, UFRGS, INPE, INPA

## PUBLICAÇÕES SELECIONADAS

Nóbrega MT, Collischonn W, Tucci CEM, Paz AR. **Uncertainty in Climate Change Impacts on Water Resources in the Rio Grande Basin, Brazil.** Hydrol. Earth Syst. Sci. V.15 : 585–595. 2011.

Tomasella J; Borma LS, Marengo JA, Rodriguez DA, Cuartas LA, Nobre CA; Prado MCR. **The droughts of 1996-1997 and 2004-2005 in Amazonia: hydrological response in the river main-stem.** Hydrological Processes. V.25 : 1228-1242. 2011.



Cheia em junho de 2010 na bacia do rio Mundaú (Alagoas)

**PALAVRAS-CHAVE**

doenças de veiculação hídrica, poluição atmosférica, desastres naturais, doenças transmitidas por vetores, eventos extremos

**DESTAQUE**

• O principal produto do projeto é o portal do Observatório Nacional de Clima e Saúde ([www.climasaude.iciict.fiocruz.br](http://www.climasaude.iciict.fiocruz.br)). O acesso a dados pode ser feito a partir de uma janela de mapa, ou por busca de indicadores, onde são listados indicadores de saúde que podem ser visualizados no mapa.

**PRINCIPAIS PERGUNTAS DE PESQUISA**

- Que fatores climáticos podem ser alterados ao longo das próximas décadas e podem ter repercussões negativas para a saúde pública?
- Que fatores sociais e ambientais atuam no agravamento ou atenuação dos efeitos das mudanças climáticas sobre a saúde? Como estes fatores podem ser monitorados?

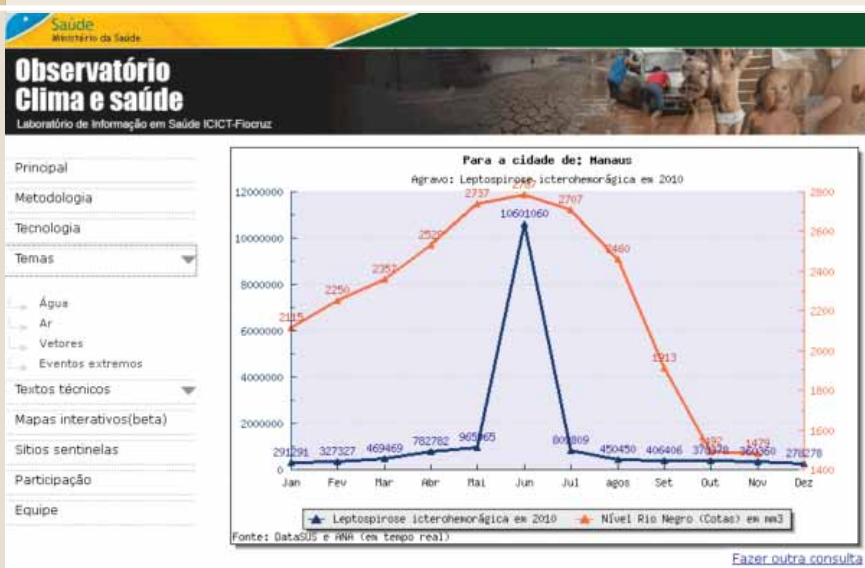
**COORDENADORES**

CHRISTOVAM BARCELLOS E  
SANDRA HACON

FIOCRUZ, Rio de Janeiro, RJ, Brasil

xris@fiocruz.br  
shacon@ensp.fiocruz.br

Av. Brasil 4365, Mangueiras  
21045-900, Rio de Janeiro, RJ  
+5521 38653222 / 22702668



Tela do Observatório Nacional de Clima e Saúde

As mudanças ambientais e climáticas globais, que vêm se intensificando nas últimas décadas, podem produzir impactos sobre a saúde humana com diferentes vias e intensidades. Algumas dessas mudanças impactam de forma direta a saúde e o bem estar da população, como a ocorrência de eventos extremos - secas, ondas de calor, furacões, tempestades, enchentes, dentre outros. No entanto, na maior parte das vezes, esse impacto é indireto, sendo mediado por mudanças no ambiente como a alteração de ecossistemas, sua biodiversidade e de ciclos biogeoquímicos. Para se estabelecer políticas de saúde de adaptação às mudanças climáticas é necessário identificar esses mecanismos que atuam no agravamento ou atenuação dos efeitos das mudanças climáticas sobre a saúde. O projeto procura disponibilizar dados sobre clima, ambiente, sociedade e saúde de modo a monitorar as mudanças e tendências a longo prazo. Além disso, esses dados vão subsidiar a tomada de decisões por parte de gestores de saúde e a participação dos cidadãos.

## DESTAQUES CIENTÍFICOS

Ao longo do projeto foram estudadas alternativas tecnológicas para acesso a dados de clima, ambiente, sociedade e saúde. Alguns desses dados já constituem a versão preliminar do Observatório Nacional de Clima e Saúde. Os estudos locais, realizados em sítios-sentinela (aqueles de especial interesse para estudos aprofundados, quer devido a condições mais críticas ou porque não há dados melhores, ou outro motivo), mostram uma estreita correlação entre variáveis climáticas com a incidência de doenças transmitidas por vetores, as doenças respiratórias e cardiovasculares associadas à exposição à fumaça gerada por queimadas e as doenças de veiculação hídrica.

## INTERFACE CIÊNCIA-POLÍTICAS PÚBLICAS

Oficinas temáticas definiram os dados a serem disponibilizados pelo observatório, suas fontes de dados e estratégias para integração. Os indicadores selecionados estão sendo disponibilizados e subsidiam estudos acadêmicos e o desenvolvimento de inovações tecnológicas nas áreas de clima e saúde. Também permitem o acompanhamento e debate sobre estas mudanças por parte da sociedade civil.

## INFRAESTRUTURA

O projeto utiliza as instalações do Laboratório de Geoprocessamento da Fiocruz e de outras instalações envolvidas. Recentemente, foi criada uma nova sala do projeto, mais ampla, para a instalação de equipamentos e móveis.

## FORMAÇÃO DE RECURSOS HUMANOS

Quatro estudantes de doutorado e sete de mestrado estão desenvolvendo suas pesquisas em assuntos vinculados ao projeto. O Observatório tem gerado uma grande quantidade de dados que têm sido utilizados por outros estudantes da Fiocruz, INPE, UFRO, USP entre outros.

## FINANCIAMENTOS

O projeto é principalmente financiado pela Rede CLIMA, e complementarmente pelo Ministério da Saúde e Organização da Saúde. A Fiocruz internalizou alguns dos gastos do projeto em bolsas e despesas de campo.

## PRINCIPAIS EVENTOS

Foram realizadas quatro oficinas temáticas que permitiram a seleção de indicadores para o monitoramento dos efeitos das mudanças climáticas sobre a saúde. A oficina do Observatório em Manaus, em julho de 2010 identificou os principais agravos ocorridos na cidade e sua relação com as variações climáticas.

## INSTITUIÇÕES PARTICIPANTES

FIOCRUZ, UFMT, UFRO, UERJ, INPE, IBGE, SVS-Ministério da Saúde, Agência Nacional de Águas, Organização Panamericana de Saúde (OPS)

## PUBLICAÇÕES SELECIONADAS

Alves NO, Loureiro ALM, Santos FC, Nascimento KH, Dallacort R, Vasconcellos PC, Hacon SS, Artaxo P, Medeiros BR. **Genotoxicity and composition of particulate matter from biomass burning in the eastern Brazilian Amazon region. Ecotoxicology and Environmental Safety.** 220-228. 2011.

Rachel L, Bailey TC, Stephenson DB, Graham RJ, Coelho CAS, Carvalho MS, Barcellos C. **Spatio-temporal modelling of climate-sensitive disease risk: Towards an early warning system for dengue in Brazil.** Computers & Geosciences. 1-2. 2010.

Barcellos C, Feitosa P, Damascena GN, Andreazzi MA. **Highways and outposts: economic development and health threats in the central Brazilian Amazon region.** International journal of health geographics. V.9 : 30. 2010.

**PALAVRAS-CHAVE**

elevação do nível do mar, erosão e inundação, eventos extremos, ecossistemas costeiros, vulnerabilidades, análises históricas

**DESTAQUE**

- Publicação de um volume especial com análises históricas e estudos de vulnerabilidade da costa brasileira. Houve avanços na geração, compilação e análise de séries temporais de dados físicos e biológicos, incluindo aplicação de sensoriamento remoto, e no desenvolvimento de metodologias para avaliar a vulnerabilidade sócio-ambiental dos manguezais.

**PRINCIPAIS PERGUNTAS DE PESQUISA**

- Qual o conhecimento atual sobre a costa brasileira que pode ser aplicado direta ou indiretamente no estudos sobre impactos de mudanças climáticas globais?
- Quais parâmetros físicos e biológicos poderão ser impactados pelas mudanças climáticas?
- Como a variabilidade climática afeta os recursos vivos da costa brasileira?
- Qual a vulnerabilidade das diferentes regiões costeiras aos impactos de mudanças climáticas?

**COORDENADORES**

CARLOS GARCIA E

JOSÉ HENRIQUE MUELBERT

FURG, Rio Grande, RS, Brasil

dfsgar@furg.br  
docjhm@furg.br

Av. Itália Km 8, Campus Carreiros  
96201-900, Rio Grande, RS  
+5553 32336858 / 32336710



Praia do Ermenegildo, RS

As áreas mais vulneráveis aos impactos das mudanças climáticas globais são as zonas costeiras, sendo atingidas pelo aumento do nível do mar, exposição a eventos extremos, elevação da temperatura e acidificação dos oceanos. Ecossistemas costeiros ocupam apenas uma pequena área se comparados com a área total da terra, mas é neles que se concentram a maior parte da população e a maioria das atividades econômicas. A sub-rede Zonas Costeiras foi criada com o objetivo de avaliar o estado do conhecimento, identificar deficiências, estabelecer protocolos, coordenar/integrar projetos que investiguem a vulnerabilidade e os efeitos das mudanças climáticas em zonas costeiras brasileiras, propondo ações adaptativas e mitigadoras, em conjunto com setores organizados da sociedade. Esta sub-rede é uma rede de pesquisa interdisciplinar e interinstitucional, formada por mais de 50 pesquisadores de diferentes regiões do país e áreas do conhecimento.

## DESTAQUES CIENTÍFICOS

Através dos resultados obtidos pela sub-rede, a importância dos ecossistemas marinhos para o sequestro de carbono foi grandemente ressaltada. Nestes ambientes, que incluem vegetações marinhas subaquáticas, manguezais, lagoas costeiras e recifes de corais, há uma incorporação de carbono por hectare 15 vezes maior do que em ambientes terrestres. Tais resultados levaram o grupo a recomendar à Organização das Nações Unidas incorporar os ambientes marinhos e costeiros no programa REDD+.

## INTERFACE CIÊNCIA-POLÍTICAS PÚBLICAS

Resultados com implicações diretas para políticas e planos de mudanças climáticas e de conservação foram obtidos por estudos que avaliaram as previsões sobre a elevação do nível do mar, a vulnerabilidade da costa brasileira à erosão e inundação, áreas vulneráveis e prioritárias para conservação de ecossistemas recifais, os problemas sociais e legais relacionados com conservação dos manguezais, a vulnerabilidade das pescarias, entre outros.

## INFRAESTRUTURA

Houve compra de mobiliário e ampliação física da Unidade de Pesquisa em Economia Costeira (FURG) que desenvolve o estudo da economia ambiental, agregando sociedade civil, comunidade acadêmica e instituição pública.

## FORMAÇÃO DE RECURSOS HUMANOS

São 57 alunos de mestrado, 33 de doutorado, 16 de pós-doutorado, 57 de Iniciação Científica e 22 com bolsa de Nível Técnico, atuando em projetos como: o impacto do aquecimento global nos ecossistemas recifais, na ictiofauna, vegetação costeira, pesca artesanal, economia ambiental e hidrodinâmica da costa.

## FINANCIAMENTOS

As pesquisas foram financiadas essencialmente por outras fontes: programas PELD (CNPq) Fundação O Boticário de Proteção à Natureza, SISBIOTA (CNPq), CAPES, FAPERGS, FINEP, Petrobrás e pelo Instituto Inter-Americano para Mudanças Globais. Os recursos da Rede CLIMA se restringiram ao financiamento de cinco bolsas DTI, dez computadores e mobília de escritório, que foram distribuídos entre cerca de 15 membros da sub-rede. O INCT-MC financiou passagens e diárias para a realização de workshops, manutenção da secretaria e webpage.

## PRINCIPAIS EVENTOS

Foram realizados dois workshops "Mudanças Climáticas e a Botânica no Brasil: o papel da pós-graduação na formação de recursos humanos e geração de conhecimento" e "Climate Change and Artisanal Fisheries: Pathway to Sustainable Development in a Green Economy Context".



Ressaca na Praia de Icarí, RJ .(29/05/2011)

## INSTITUIÇÕES PARTICIPANTES

FURG, UFRN, UFSE, UFPB, URPE, UFBA, UFES, UFRRJ, UFRJ, UFF, USP, UNICAMP, INPE, UNESP, UFPR, UNIVALI, UFSC, UFRGS, UFPPEL, Instituto Costa Brasilis, DHN/Marinha do Brasil, SEAP.

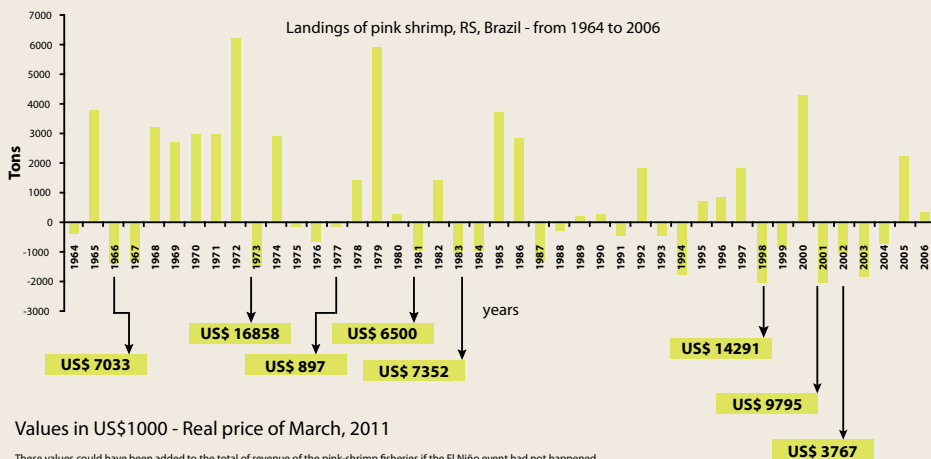
## PUBLICAÇÕES SELECIONADAS

Copertino M S. **Add Coastal Vegetation to the Climate Critical List.** Nature 473:255. 2011.

Copertino MC, Garcia AM, Muelbert JH & Garcia, CAE. **Introduction to the Special Volume Climate Changes and Brazilian Coastal Zones.** Pan-American Journal of Aquatic Sciences 52 (3): i-vi. 2010.

Malone T, Davidson M, DiGiacomo P, Gonçalves E, Knap T, Muelbert J, Parslow J, Sweijid N, Yanagai T & Yap H. **Climate Change, Sustainable Development and Coastal Ocean Information Needs.** Procedia Environmental Sciences. 1: 324-341. 2010.

Saba VS, Friedrichs MAM, Antoine D, Armstrong RA, Asanuma I, Behrenfeld MJ, Ciotti AM, Dowell M, Hoepffner N, Hyde KJW, Ishizaka J, Kameda T, Marra J, Melin F, Morel A, O'reilly J, Scardi M, Smith Jr WO, Smyth TJ, Tang S, Uitz J, Waters K & Westberry TK. **Estimating marine primary productivity in coastal and pelagic regions across the globe: An evaluation of satellite-based ocean color models.** Biogeosciences. 8 (2): 489-503. DOI: 10.5194/bg-8-489. 2011.



Values in US\$1000 - Real price of March, 2011

These values could have been added to the total of revenue of the pink-shrimp fisheries if the El Niño event had not happened.

Receita negativa da economia da pesca do camarão-rosa na Lagoa dos Patos, RS, Brasil, quando afetada por evento El Niño.

## CONSELHO DIRETOR

Ministério da Ciência,  
Tecnologia e Inovação (MCTI)  
Ministério do Meio Ambiente  
(MMA)  
Ministério das Relações  
Exteriores (MRE)  
Ministério da Agricultura,  
Pecuária e Abastecimento  
(MAPA)  
Ministério da Saúde (MS)  
Ministério das Cidades  
Ministério de Minas e Energia  
Ministério da Integração  
Nacional  
Academia Brasileira de Ciências  
(ABC)  
Sociedade Brasileira para o  
Progresso da Ciência (SBPC)  
Fórum Brasileiro de Mudanças  
Climáticas  
Conselho Nacional dos  
Secretários Estaduais para  
Assuntos de Ciência e  
Tecnologia (CONSECTI)  
Conselho Nacional das  
Fundações Estaduais de  
Amparo à Pesquisa (CONFAP)

## SECRETARIA EXECUTIVA

Eduardo Moraes Arraut  
(Gestor Executivo)  
Fabiano Scarpa  
(Gestor Executivo suplente)  
Ana Paula Soares  
(Assessora de Comunicação)  
Maira Morais  
(Assistente de Comunicação)  
Armando Martins  
(Equipe Gestora)  
Denise Nascimento  
(Equipe Gestora)  
Natalie Rosa  
(Equipe Gestora)  
Célia Cristina Migliaccio  
(Equipe Gestora)



**PUBLICAÇÕES  
SELECIONADAS  
2010 | 2011**

## AGRICULTURA

### Artigos publicados em periódicos internacionais

1. Marin FR, Jones JW, Royce F, Suguitani C, Donzelli JL, Pal-lone Filho WJ, Nassif DSP. Parameterization and Evaluation of Pre-dictions of DSSAT/CANEGRO for Brazilian Sugarcane. *Agronomy Journal*. V.103 : 297-303. 2011. (no prelo).
2. Cardoso A, Dias PLS, Pinto HS, Marin FR, Pilau FG. Extend-ed time weather forecasts contribute to agricultural productivity Estimates. *Theoretical and Applied Climatology*. V.30 : 1-10. 2010.
3. Ghini R, Bettiol W, Hamada E. Diseases in tropical and plantation crops as affected by climate changes: current knowl-edge and perspectives. *Plant Pathology*. V.60 : 122-132. 2011. (no prelo)
4. Bettiol W, Ghini R. Impacts of Sewage Sludge in Tropical Soil: A Case Study in Brazil. *Applied and Environmental Soil Sci-ence*. V.2011 : 1-11. 2011.
5. Justino F, Costa LC, Chaves E, Gonçalves PHL, Stordal F, Marengo J, Delgado R, Lindemann D, Costa JMN, Amorim MC, D'Angiolella G. Potential cultivation of maize and soybeans in the Amazon Basin: current and future perspectives. *Environmental Research Letters*. 2011. (no prelo)

### Artigos publicados em periódicos brasileiros

1. Vian CE, Hanashiro MM, Oliveira DRMS, Souza MIF, Marin FR. Análise da expansão da agroindústria canavieira no Centro-Sul do Brasil. *Cadernos de Ciência & Tecnologia*. V.24 : 24-38. 2010.
2. Minuzzi RB, Caramori PH, Borrozzino E. Tendências na Variabilidade Climática Sazonal e Anual das Temperaturas Máxima e Mínima no Estado do Paraná. Aceito para publicação na *Revista Bragantia* (no prelo).
3. Wrege MS, Caramori PH, Herter FG, Steinmetz S, Reisser Junior C, Matzenauer R, Braga HJ. Impact of Global Warming on the Accumulated Chilling Hours in the Southern Region of Brazil. *Acta Horticulturae*. V.872 : 31-40. 2010.



## Capítulos de livro

1. Zullo Junior J, Assad ED, Pinto HS. Utilização de modelos agroclimatológicos e agrometeorológicos no planejamento e na gestão ambiental, por meio da redução de riscos na agricultura. In: Gomes MAF, Pessoa MCPY. Planejamento ambiental do espaço rural com ênfase para microbacias hidrográficas. Embrapa, 407 p. 2010.

## BIODIVERSIDADE E ECOSISTEMAS

### Artigos publicados em periódicos internacionais

1. Aleixo A. Review of "A Field Guide to the Birds of Brazil". The Quarterly Review of Biology. 85 : 376-377. 2010.
2. Claramunt S, Derryberry E, Chesser T, Aleixo A, Brumfield RT. Polyphyly of *Campylorhamphus* with the description of a new genus for *C. pucherani* (Dendrocolaptidae). The Auk. 127: 430-439. 2010.
3. Derryberry E, Claramunt S, Chesser T, Aleixo A, Cracraft J, Moyle R, Brumfield RT. *Certhiasomus*, a new genus of wood-creeper (Aves: Passeriformes: Dendrocolaptidae). Zootaxa. 2416 : 44-50. 2010.
4. Derryberry E, Claramunt S, Derryberry G, Chesser T, Cracraft J, Aleixo A, Perez-Eman JL, Remsen JV, Brumfield RT. Lineage diversification and morphological evolution in a large-scale continental radiation: the Neotropical ovenbirds and woodcreepers (Aves: Furnariidae). Evolution. 2011. (no prelo)
5. Derryberry E, Claramunt S, Oquin KE, Aleixo A, Chesser T, Remsen JV, Brumfield RT. *Pseudasthenes*, a new genus of ovenbird (Aves: Passeriformes: Furnariidae). Zootaxa 2416 : 61-68. 2010.
6. Gonçalves EC, Ferrari SF, Bastos HB, Wanjtai A, Aleixo A, Schneider MPC. Comparative genetic diversity of wild and captive populations of the Bare-Faced Curassow (*Crax fasciolata*) based on cross-species microsatellite markers: implications for conservation and management. Biochemical Genetics. 48 : 472-479. 2010.
7. Patel S, Weckstein JD, Patane JS, Bates J, Aleixo A. Temporal and spatial diversification of *Pteroglossus araçarís* (AVES: Ramphastidae) in the neotropics: Constant rate of diversification

does not support an increase in radiation during the pleistocene. *Molecular Phylogenetics and Evolution*. 58 : 105-115. 2011.

**8.** Pinto MP, Grelle CEV. Minimizing conservation conflict for endemic primate species in Atlantic Forest and uncovering knowledge bias. *Environmental Conservation*. 2011. (no prelo)

**9.** Vasconcelos HL, Vilhena JMS, Facure KG, Albernaz ALKM. Patterns of ant species diversity and turnover across 2000 km of Amazonian floodplain forest. *Journal of Biogeography*. 37 : 432-440. 2010.

## Artigos publicados em periódicos brasileiros

**1.** Aleixo A, Albernaz LA, Grelle CEV, Carlos, Vale MM, Thiago FR. Mudanças Climáticas e a Biodiversidade dos Biomas Brasileiros: Passado, Presente e Futuro. *Natureza & Conservação*. 08 : 194-196. 2010.

**2.** Aleixo A, Guilherme E. Avifauna da Estação Ecológica do Rio Acre, estado do Acre, na fronteira Brasil/Peru: composição, distribuição ecológica e registros relevantes. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi - Ciências Naturais*. 5 : 279-309. 2010.

**3.** Aleixo A, Poletto F, Lima MFC, Castro M, Portes CEB, Miranda LS. Notes on the vertebrates of northern Pará, Brazil, a forgotten part of the Guiana Region. I. Avifauna. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi - Ciências Naturais*. 6 : 11-65. 2011.

**4.** Alexandre B, Crouzeilles R, Grelle CEV. How Can We Estimate Buffer Zones of Protected Areas? A Proposal Using Biological Data. *Natureza & Conservação*. 8 : 165-170. 2010.

**5.** Grelle CEV, Lorini ML, Pinto MP. Reserve selection based on vegetation: a study case in the Brazilian Atlantic forest. *Natureza & Conservação*. 8 : 46-53. 2010.

**6.** Loyola R, Eizirik E, Machado RB, Aguiar L, Brito D, Grelle CEV. Toward innovative integrated approaches for the conservation of mammals. *Natureza & Conservação*. 2011. (no prelo)

**7.** Portes CEB, Carneiro L, Schunck F, Silva, MSE, Zimmer KJ, Whittaker A, Poletto F, Silveira LF, Aleixo A. Annotated checklist of birds recorded between 1998 and 2009 at nine areas in the Belém area of endemism, with notes on some range extensions and the conservation status of endangered species. *Revista Brasileira de Ornitologia*. 2011. (no prelo)

8. Rajão H, Cerqueira R, Lorini ML. Determinants of geographical distribution in Atlantic Forest species of the genus *Dryophila* (Aves, *Thamnophilidae*). *Zoologia*. 27 : 19-29. 2010.
9. Santos MPD, Aleixo A, Horta FM, Portes CEB. Avifauna of the Juruti region, Pará, Brazil. *Revista Brasileira de Ornitologia*. 2011. (no prelo)
10. Crouzeilles R, Lorini ML, Grelle CEV. Deslocamento na matriz para espécies da Mata Atlântica e a dificuldade da construção de perfis ecológicos. *Oecologia Australis*. 2010.
11. Vieira NR, Figueiredo M, Grelle CEV. Características determinantes do risco de extinção global de mamíferos. *Oecologia Australis*. 2011. (no prelo)

## Capítulos de livro

1. Aleixo A. "Incerteza taxonômica" na biodiversidade amazônica: por que resolvê-la é imprescindível para a conservação do bioma? In *Cadernos Adenauer - Amazônia e desenvolvimento sustentável*, edited by Reinaldo Themoteo. Ed 4. V. X : 35-57. Rio de Janeiro. Fundação Konrad Adenauer. 2010.
2. Aleixo A, Poletto F, Portes E, Lima MFC. Aves In *Os Animais de Querência, Mato Grosso, Diversidade na Zona de Transição Amazônia-Cerrado*, edited by Oliveira ACM, Santos J, Costa MCS. 53-56. Belém : MPEG, UFPA, IPAM. 2010.
3. Lorini ML, Persson VG, Garay I, Xavier-da-Silva J. A planície litorânea sul-sudeste do Brasil: um caso de endemismo de mamíferos em sistemas quaternários costeiros. In: Pessoa LM, Siciliano S, Tavares WC (eds.) *Mamíferos das Restingas e Manguezais do Brasil*. Rio de Janeiro. Sociedade Brasileira de Mastozoologia & Museu Nacional. p. 189-208. ISBN 978-85-63705-00-6. 2010.
4. Lorini ML, Persson VG, Xavier-da-Silva J. Geoprocessamento como apoio à gestão de biodiversidade: um estudo de caso da distribuição e conservação de habitats e populações do mico-leão-da-cara-preta (*Leontopithecus caissara*) nos municípios de Guaraqueçaba - PR e Cananéia - SP. In: Xavier-da-Silva J, Zaidan RP. (eds.). *Geoprocessamento e Meio Ambiente*. Rio de Janeiro. Editora Bertrand Brasil. p. 71-111. ISBN 978-85-286-1498-3. 2011.

## Livro

1. Vale MM. *Bird Distribution and Conservation in the Amazon*. VDM Verlag Dr. Müller e.K. 172 p. 2011.

## CIDADES

### Artigos publicados em periódicos internacionais

1. Barbieiri AF, Domingues E, Queiroz BL, Ruiz RM, Rigotti JI, Carvalho JAM, Resende MF. Climate change and population migration in Brazil's Northeast: scenarios for 2025 2050. *Population and Environment*. V.31 : 344-370. 2010.
2. Hogan DJ, Marandola Jr E. Social assets and natural risks and hazards in population-environment perspective on vulnerability. *Population and Environment*. 2011. (no prelo)

### Artigos publicados em periódicos brasileiros

1. Barbieri AF. Mudanças climáticas, mobilidade populacional e cenários de vulnerabilidade para o Brasil. *REMHU (Brasília)*. V.36 : 95-112. 2011.
2. Ojima R, Marandola Jr EJ. Indicadores e políticas públicas de adaptação às mudanças climáticas: vulnerabilidade, população e urbanização. *Revista Brasileira de Ciências Ambientais*. V.18 : 16-24. 2011.
3. De Paula FC, Marandola Jr E, Hogan DJ. Vulnerabilidade e territorialidade em bairros de Campinas. *Textos NEPO (Unicamp)*. V.61 : 1-132. 2011.
4. Marandola Jr E. Vulnerabilidade do lugar: construção de um objeto e de uma metodologia em população e ambiente. *Textos NEPO (Unicamp)*. V.62 : 13-22. 2011.
5. Carmo RL, Silva CM, Miranda ZAI. Dinâmicas demográfica e econômica do litoral em perspectiva histórica: subsídios aos estudos de vulnerabilidade às Mudanças Climáticas. *Textos NEPO, Campinas. Unicamp*. 2011. (no prelo)

### Capítulos de livros

1. Barbieri AF, Confalonieri U. Climate change, migration and health: exploring potential scenarios of population vulnerability in Brazil Migration and Climate Change. In: Etienne Piguet, Antoine Pécoud, Paul de Guchteneire. (Org.). *Migration and Climate Change*. Cambridge: Cambridge University Press. p. 49-73. 2011.

**2.** Barbieri AF, Confalonieri U. Migrações e saúde: cenários para o Nordeste brasileiro, 2000-2050. In: Malaquias Batista Filho, Teresa Cristina Miglioli. (Org.). Viabilização do semiárido do Nordeste: um enfoque multidisciplinar. Recife: Linceu. p. 45-65. 2010.

**3.** De Paula LT, Marandola Jr E. Memória e experiência no estudo da vulnerabilidade. In: Alvaro de O. D'Antona, Roberto L. do Carmo. (Org.). Dinâmicas demográficas e ambiente. Campinas: Nepo. Unicamp. p. 143-156. 2011.

**4.** Silva RB, Ojima R. Notas sobre a urbanização brasileira e as mudanças climáticas: risco e vulnerabilidade. In: D'Antona AO, Carmo RL (Org.). Dinâmicas Demográficas e Ambiente. Campinas: NEPO/Unicamp. p. 97-114. 2011.

## Livros

**1.** Hogan DJ, Marandola Jr EJ, Ojima R. População e Ambiente: Desafios à Sustentabilidade. 1. ed. São Paulo: Blucher, 2010.

**2.** Guedes GR, Carmo RL. Socioeconomic and Residential Differences in Environmental Perception and Behavior: Insights from Metropolitan Brazil. Urbanization and the Global Environmental Change. Nova: New York. 2011. (no prelo).

**3.** Carmo RL. Dinâmica demográfica e mudanças ambientais globais: alguns fundamentos. Población, Educación, Ambiente Y Desarrollo. CEDEM/ALAP : La Havana. 2011. (no prelo).

## DESENVOLVIMENTO REGIONAL

### Artigos publicados em periódicos internacionais

**1.** Bose-O'Reilly S, Drasch G, Beinhoff C, Rodrigues-Filho S, Roider G, Lettmeier B, Maydl A, Maydl S, Siebert U. Health assessment of artisanal gold miners in Indonesia. Science of the Total Environment. V.408 : 713-725. 2010.

**2.** Lindoso D et al, Family Framing and Climate Change: Vulnerability and Adaptive Capacity to drought in the semi-arid region of Northeast Brazil, Climatic Change. 2011. (no prelo)

**3.** Litre G, Kraftt T, Rosenberg MW, Spini L. Human Health and Global Environmental Change. IHDP Update - Magazine of the International Human Dimensions Programme On Global Environmental Change. Jan 11 : 1-69. 2011.

**4.** Rodrigues-Filho S et al. Regional sustainability contrasts in Brazil as indicated by the compasSus: Compass of Sustainability. Environmental Science and Policy. 2011. (no prelo)

**5.** Mota JA, Bursztyn M, Bilich F, Da Silveira MT, Cândido Jr. JO. Demanda contingente por água no Distrito Federal do Brasil. Revista Iberoamericana de Economía Ecológica. V.15 : 31 – 42. 2010.

**6.** Bursztyn M, Cardoso GCC, Bezerra MR. O desenvolvimento regional brasileiro sob novo arranjo: participação social e empregos ambientais no Nordeste nos governos FHC e Lula. Cahiers des Amériques Latines (Paris). V.63-64 : 115-147. 2010.

## Artigos publicados em periódicos brasileiros

**1.** Chacon SS, Oliveira FC. Breve discussão sobre os impactos das mudanças climáticas no território do Semiárido brasileiro. Boletim da Sociedade Brasileira de Economia Ecológica. V. 23-24 : 49-56. 2010.

**2.** Lindoso D, Debortoli N, Parente ICI, Eiró F, Rocha JD, Rodrigues S, Bursztyn M. Vulnerabilidade socioeconômica da agricultura familiar brasileira às mudanças climáticas: o desafio da avaliação de realidades complexas. Boletim Regional, Urbano e Ambiental – IPEA. Brasília. 2010.

**3.** Lindoso D et al, Agricultura familiar e mudanças climáticas: avaliando e vulnerabilidade à seca no Semiárido nordestino. IPEA. 2011. (no prelo)

**4.** Le Tourneau FM, Bursztyn M. Assentamentos rurais na Amazônia: Contradições entre a política agrária e a política ambiental. Ambiente e Sociedade (Campinas). V.13 : 111 – 130. 2010.

**5.** Ferraro Jr LA, Bursztyn M. Das Sesmarias à resistência ao cercamento: razões históricas dos Fundos de Pasto. Caderno CRH (UFBA. Impresso). V.23 : 385-400. 2010.

**6.** Ferraro Jr LA, Bursztyn M. Em busca da sustentabilidade: lições do estudo de caso dos Fundos de Pasto. Diálogos & Ciência (Online). V.23 : 25–40. 2010.

**7.** Ferraro Jr LA, Bursztyn M. Imaginário, Emancipação e Colonialidade: estudo das intervenções sociais no movimento dos fundos de pasto da Bahia. Revista FAEEBA. V.19 : 109-120. 2010.

**8.** Bursztyn M, Bursztyn MAA. Sustentabilidade, ação pública e meio rural no Brasil: uma contribuição ao debate. Raízes (UFPB). V.29 : 10-18. 2010.

**9.** Simoni JS. A Revitalização do Extrativismo: Práticas de Economia Solidária e Sustentabilidade. Boletim de Mercado de Trabalho Conjuntura e Análise. Brasília. 49-53. 2010.

**10.** Bursztyn M et al. Clima, Sustentabilidade e Desenvolvimento em Regiões Semiáridas, Revista Sustentabilidade em Debate. Dossiê Especial com artigos double-blind peer-reviewed apresentados pela Sub-Rede Mudanças Climáticas e Desenvolvimento Regional no encontro ICID 2010. V.1. N.2. 2010.

## Capítulos de livro

**1.** Junk WJ, Cunha CN, Da Silva CJ, Wantzen KM. The Pantanal of Mato Grosso: A large South American wetland and its position in limnological theory. In: Junk WJ, Da Silva CJ, Nunes da Cunha C & Wantzen KM. (Org.). The Pantanal: Ecology, biodiversity and sustainable management of a large neotropical seasonal wetland. Sofia – Moscou. PENSOFT Publishers. 2011.

**2.** Guarim Neto G, Guarim VS, Carniello MA, Da Silva CJ, Pasa MC. Etnobiologia, Etnoecologia, Etnobotânica: as conexões entre o conhecimento humano e os ambientes de Mato Grosso, Brasil. In: Valdeline Atanzio da Silva, Alyson Luiz Santos de Almeida, Ulisse Paulino de Albuquerque. (Org.). Etnobiologia e Etnoecologia Pessoas & Natureza na América Latina. 1 ed. Recife. V.1 : 143-172. 2010.

**3.** Da Silva CJ, Galdino YS. Conhecimento Ecológico e Uso Social da paisagem por Comunidades Tradicionais do Pantanal. In: José Eduardo dos Santos, Carla Galbiati, Luiz Eduardo Moschini. (Org.). Gestão e Educação Ambiental : Água, Biodiversidade e Cultura. 1 ed. São Carlos. RIMA Editora. V.3 : 149-175. 2010.

**4.** Façanha CL, Da Silva, CJ. Identificação de lugares e serviços ecossistêmicos do Pantanal pelo olhar de uma comunidade tradicional ribeirinha. In: José Eduardo dos Santos, Carla Galbiati, Luiz Eduardo Moschini. (Org.). Gestão e Educação Ambiental: Água Biodiversidade e Cultura. São Carlos. RIMA Editora. V.3 : 164-175. 2010.

**5.** Mota JA, Bursztyn M, Cândido Jr. JO. A valoração da biodiversidade: conceitos e concepções metodológicas In: Economia do Meio Ambiente. 2 ed. Rio de Janeiro. Elsevier/Campus. V.1 : 265-288. 2010.

**6.** Bursztyn M. Amazonie Brésilienne - bilan de 40 ans de politiques publiques... et défis pour les 40 ans à venir In:

L'Amazonie - un demi-siècle après la colonisation. 1 ed. Paris : Quae. V.1 : 1-18. 2010.

**7.** Gasquet M, Vermersh D, Bursztyn M, Duée PH. Bioenergies: unveiling the ethos of the agrarian research In: Global food security: ethical and legal challenges. 1 ed. Wageningen - Holanda : Wageningen Academic Publishers. V.1 ; 307-312. 2010.

**8.** Droulers M, Bursztyn M. Conclusion: Réflexions sur le "laboratoire" amazonien In: L'Amazonie Brésilienne et le Développement Durable. 1 ed. Paris : Belin. V.1 : 415-434. 2010.

## Livros

**1.** Rodrigues-Filho S e Santos AS. O Desafio da Civilização: Mudanças Climáticas e a Vida no Planeta Terra. Coleção Meio Ambiente. V.3. 88 p. Ed. Garamond, Rio de Janeiro. 2010.

**2.** Sayago DAV, Tourrand J, Bursztyn M, Drummond JAL. L'Amazonie, un demi-siècle après la colonisation. Paris : Quae. V.1. 296 p. 2010.

**3.** Assad LT, Litre G, Nascimento E. A vida por um feixe de lenha: Um conflito socioambiental entre uma empresa e agricultores familiares. 1. Ed. Brasília: IABS / ABARE. V.1. 148 p. 2010.

## ECONOMIA

### Artigos publicados em periódicos internacionais

**1.** Barbieri AF, Domingues EP, Queiroz BL, Ruiz RM, Rigotti JI, Carvalho JAM, Resende MFC. Climate change and population migration in Brazil's Northeast: scenarios for 2025 2050. Population and Environment. V.31 : 344-370. 2010.

**2.** Chagas, ALS, Toneto R, Azzoni CR . A Spatial Propensity Score Matching Evaluation of the Social Impacts of Sugarcane Growing on Municipalities in Brazil. International Regional Science Review. p.1-22. 2011.

### Artigos publicados em periódicos brasileiros

**1.** Santiago FS, Mattos RS & Perobelli FS. Um modelo integrado econométrico+insumo-produto para previsão de longo



prazo da demanda de combustíveis no Brasil. Nova Economia (UFMG. Impresso). 2010. (no prelo)

**2.** Domingues EP, Magalhães AS & Ruiz RM. Cenários de mudanças climáticas e agricultura no Brasil: impactos econômicos na região nordeste. Revista Econômica do Nordeste. 2011. (aceito)

## Capítulos de livro

**1.** Azzoni CR, Haddad EA e Kanczuk F. Climate Change, Energy Use and Long-run Growth in Brazil. In: Edmund Amann, Werner Baer, Donald V. Coes. (Org.). Energy, Bio Fuels and Development: Comparing Brazil and the United States. New York, NY: Routledge. p. 113-121. 2011.

**2.** Azzoni CR, Haddad EA. Mudanças Climáticas e o Futuro das Regiões. In: Viegas JM, Dentinho TP (Org.). Desafios emergentes para o desenvolvimento regional. Parede: Lisboa. V.1 : 39-52. 2010.

## ENERGIAS RENOVÁVEIS

### Artigos publicados em periódicos internacionais

**1.** Bastin C, Szklo AS, Pinguelli Rosa L . Diffusion of new automotive technologies for improving energy efficiency in Brazil's light vehicle fleet. Energy Policy. V.38 : 3586-3597. 2010.

**2.** Pereira MG, Freitas MAV, Da Silva NF. Rural electrification and energy poverty: Empirical evidences from Brazil. Renewable & Sustainable Energy Reviews. V.14 : 1229-1240. 2010.

### Capítulos de livros

**1.** Kumar A, Schei T, Ahenkorah A, Cáceres Rodriguez R, Devernay JM, Freitas, Hall D, Killingtveit Å, Liu Z. "Hydropower" in IPCC Special Report on Renewable Energy Sources and Climate Change Mitigation [O. Edenhofer, R. Pichs Madruga, Y. Sokona, K. Seyboth, P. Matschoss, S. Kadner, T. Zwickel, P. Eickemeier, G. Hansen, S. Schlömer, C. von Stechow (eds)], Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA. p. 1-82. 2011.

**2.** Soito J & Freitas MAV. "Amazon and the expansion of hydropower in Brazil: Vulnerability, impacts and possibilities for adaptation to global climate change" in Renewable & Sustainable Energy Reviews, V.15 : 3165- 3177. 2011.

## MODELAGEM

### Artigos publicados em periódicos internacionais

- 1.** Freitas SR, Longo KM, Trentmann J, Latham D. Technical Note: Sensitivity of 1-D smoke plume rise models to the inclusion of environmental wind drag. *Atmospheric Chemistry and Physics (Print)*. V.10 : 585-594. 2010.
- 2.** Freitas SR, Longo KM, Alonso MF, Pirre M, Marecal V, Grell G, Stockler R, Mello RF, Sanchez Gacita M. A pre-processor of trace gases and aerosols emission fields for regional and global atmospheric chemistry models. *Geoscientific Model Development Discussions*. V.3 : 855-888. 2010.
- 3.** Longo KM, Freitas SR, Andreae MO, Setzer A, Prins E, Artaxo PE. The Coupled Aerosol and Tracer Transport Model to the Brazilian Development on the Regional Atmospheric Modeling System (CATT-BRAMS) Part 2: Model Sensitivity to the Biomass Burning Inventories. *Atmospheric Chemistry and Physics (Online)*. V.10 : 5785-5795. 2010.
- 4.** Leite CC, Costa MH, Lima CA, Ribeiro CA, Sedyama GC. Historical reconstruction of land use in the Brazilian Amazon (1940-1995). *Journal of Land Use Science*. V.6 : 33-52. 2011.  
5-Xu L, Samanta A, Costa MH, Ganguly S, Nemani RR, Myneni RB. Widespread decline in greenness of Amazonian vegetation due to the 2010 drought. *Geophysical Research Letters*. V.38 : L07402. 2011.
- 6.** Butt N, De Oliveira PA, Costa MH. Evidence that deforestation affects the onset of the rainy season in Rondonia, Brazil. *Journal of Geophysical Research*. V.116 : D11120. 2011.
- 7.** Malhado ACM, Pires GF, Costa MH. Cerrado Conservation is Essential to Protect the Amazon Rainforest. *Ambio (Oslo)*. p. 01. 2010.
- 8.** Sanches L, Andrade NLR, Costa MH, Carvalho Alves M, Gaio D. Performance evaluation of the SITE model to estimate energy flux in a tropical semi-deciduous forest of the southern Amazon Basin. *International Journal of Biometeorology (Print)*. p. 01. 2010.

**9.** Costa MH, Biajoli MC, Sanches L, Malhado ACM, Hutyra LR, Da Rocha HR, Aguiar RG,, De Araujo AC. Atmospheric versus vegetation controls of Amazonian tropical rain forest evapotranspiration: Are the wet and seasonally dry rain forests any different?. *Journal of Geophysical Research*. V.115 : G04021. 2010.

**10.** Tomasella J, Borma LS, Marengo JA, Rodriguez DA, Cuartas LA, Nobre CA, Prado MCR. The droughts of 1996-1997 and 2004-2005 in Amazonia: hydrological response in the river mainstem. *Hydrological Processes (Print)*. V.25 : 1228-1242. 2011.

**11.** Pesquero JF, Chou SC, Nobre CA, Marengo JA. Climate downscaling over South America for 1961 1970 using the Eta Model. *Theoretical and Applied Climatology*. V. 99: 75-93. 2010.

**12.** Hirota M, Nobre CA, Oyama MD, Bustamante MC . The climatic sensitivity of the forest, savanna and forest-savanna transition in tropical South America. *New Phytologist (Print)*. 2010.

**13.** Marengo JA, Nobre CA, Salazar LF. Regional Climate Change Scenarios in South America in the Late XXI Century: Projections and Expected Impacts. *Nova Acta Leopoldina*. V.112 : 251-265. 2010.

**14.** Salazar LF, Nobre CA. Climate change and thresholds of biome shifts in Amazonia. *Geophysical Research Letters*. V.37 : L17706. 2010.

## Artigos publicados em periódicos brasileiros

**1.** Lacerda FF, Nobre P. Aquecimento Global: conceituação e repercussões sobre o Brasil. *Revista Brasileira de Geografia Física*. V.3 : 14-17. 2010.

**2.** Longo KM, Freitas SR, Alonso M, Rodrigues LF, Mello R, Stockler R, Moreira D. New air quality product at CPTEC/INPE: forecasting troposphere ozone and its precursors from biomass burning and urban emissions. *Boletim da Sociedade Brasileira de Meteorologia*. V.33 : 39-48. 2010.

## RECURSOS HÍDRICOS

### Artigos publicados em periódicos internacionais

- 1.** Nobrega MT, Collischonn W, Tucci CEM, Paz AR. Uncertainty in Climate Change Impacts on Water Resources in the Rio Grande Basin, Brazil. *Hydrol. Earth Syst. Sci.* V.15 : 585–595. 2011.
- 2.** Paiva RCD, Buarque DC, Clarke RT, Collischonn W, Allasia DG. Reduced precipitation over large water bodies in the Brazilian Amazon shown from TRMM data. *Geophysical Research Letters.* V.38 : L04406. 2011.
- 3.** Tomasella J; Borma LS, Marengo JA, Rodriguez DA, Curtas LA, Nobre CA; Prado MCR. The droughts of 1996-1997 and 2004-2005 in Amazonia: hydrological response in the river mainstem. *Hydrological Processes.* V.25 : 1228-1242. 2011.
- 4.** Frappart F, Papa F, Güntner A, Werth S, Santos da Silva J, Tomasella J, Seyler F, Prigent C, Rossow, WB, Calmant S, Bonnet, MP. Satellite-based estimates of groundwater storage variations in large drainage basins with extensive floodplains. *Remote Sensing of Environment,* V.115 : 1588-1594. 2011.
- 5.** Trancoso R, Carneiro AF, Tomasella J, Schietti JA, Forsberg BR, Miller RP. Deforestation and Conservation in Major Watersheds of the Brazilian Amazon. *Environmental Conservation.* V. 36 : 277-288. 2010.
- 6.** Justino F, Setzer A, Bracegirdle TJ, Mendes D, Grimm A, Dechiche G, Schaefer CEGR. Harmonic Analysis of Climatological Temperature over Antarctica: Present Day And Greenhouse Warming Perspectives. *International Journal of Climatology.* V.1. 2010.

### Artigos publicados em periódicos brasileiros

- 1.** Justino F, Machado JP. Climate Feedbacks Induced by the North Atlantic Freshwater Forcing in a Coupled Model of Intermediate Complexity. *Revista Brasileira de Meteorologia.* V.25: 103-113, 2010.

## SAÚDE

### Artigos publicados em periódicos internacionais

1. Alves NO, Loureiro ALM, Santos FC, Nascimento KH, Dallacort R, Vasconcellos PC, Hacon SS, Artaxo P, Medeiros BR. Genotoxicity and composition of particulate matter from biomass burning in the eastern Brazilian Amazon region. *Ecotoxicology and Environmental Safety*. 220-228. 2011.
2. Rachel L, Bailey TC, Stephenson DB, Graham RJ, Coelho CAS, Carvalho MS, Barcellos C. Spatio-temporal modelling of climate-sensitive disease risk: Towards an early warning system for dengue in Brazil. *Computers & Geosciences*. 1-2. 2010.
3. Barcellos C, Feitosa P, Damacena GN, Andreazzi MA. Highways and outposts: economic development and health threats in the central Brazilian Amazon region. *International journal of health geographics*. V.9 : 30. 2010.

## ZONAS COSTEIRAS

### Artigos publicados em periódicos internacionais

1. Copertino MS. Add Coastal Vegetation to the Climate Critical List. *Nature* 473:255. 2011.
2. Copertino MC, Garcia AM, Muelbert JH & Garcia CAE. Introduction to the Special Volume Climate Changes and Brazilian Coastal Zones. *Pan-American Journal of Aquatic Sciences* 52 (3): i-vi. 2010.
3. Malone T, Davidson M, Di Giacomo P, Gonçalves E, Knap T, Muelbert J, Parslow J, Sweijd N, Yanagai T & Yap H. Climate Change, Sustainable Development and Coastal Ocean Information Needs. *Procedia Environmental Sciences*. 1: 324-341. 2010.
4. Saba VS, Friedrichs MAM, Antoine D, Armstrong RA, Asanuma I, Behrenfeld MJ, Ciotti AM, Dowell M, Hoepffner N, Hyde KJW, Ishizaka J, Kameda T, Marra J, Mélin F, Morel A, O'reilly J, Scardi M, Smith Jr WO, Smyth TJ, Tang S, Uitz J, Waters K & Westberry TK. Estimating marine primary productivity in coastal and pelagic regions across the globe: An evaluation of satellite-based ocean color models. *Biogeosciences*. 8 (2): 489-503. 8-489. 2011.







Ministério da  
Ciência, Tecnologia  
e Inovação

