

Rede Clima

Rede Brasileira de Pesquisas sobre
Mudanças Climáticas Globais

Relatório de Atividades | 2009 / 2013





REDE BRASILEIRA DE PESQUISAS SOBRE MUDANÇAS CLIMÁTICAS GLOBAIS

Relatório de Atividades 2009.2013

Design Gráfico

Magno Studio

Capa

Foto: SxCHu

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

Rede Brasileira de Pesquisas sobre Mudanças Climáticas Globais

<http://redeclima.ccst.inpe.br/>

Sede

Instituto Nacional de Pesquisas
Espaciais - INPE
Avenida dos Astronautas, 1758
Jardim da Granja, 12227-010
São José dos Campos – SP, Brasil
www.inpe.br

APOIO



PARCERIAS



Ministério da
Ciência, Tecnologia
e Inovação



Rede
CLIMA

Rede Brasileira de
Pesquisas sobre Mudanças
Climáticas Globais

Relatório de Atividades **2009.2013**

Apresentação

Este Relatório de Atividades 2009-2013 que temos o prazer de apresentar marca a conclusão da etapa de estruturação da Rede CLIMA e inaugura sua segunda fase, de cooperação intra sub-redes. O documento apresenta os destaques científicos do período, além de registrar o esforço conjunto em formação e qualificação de pessoal.

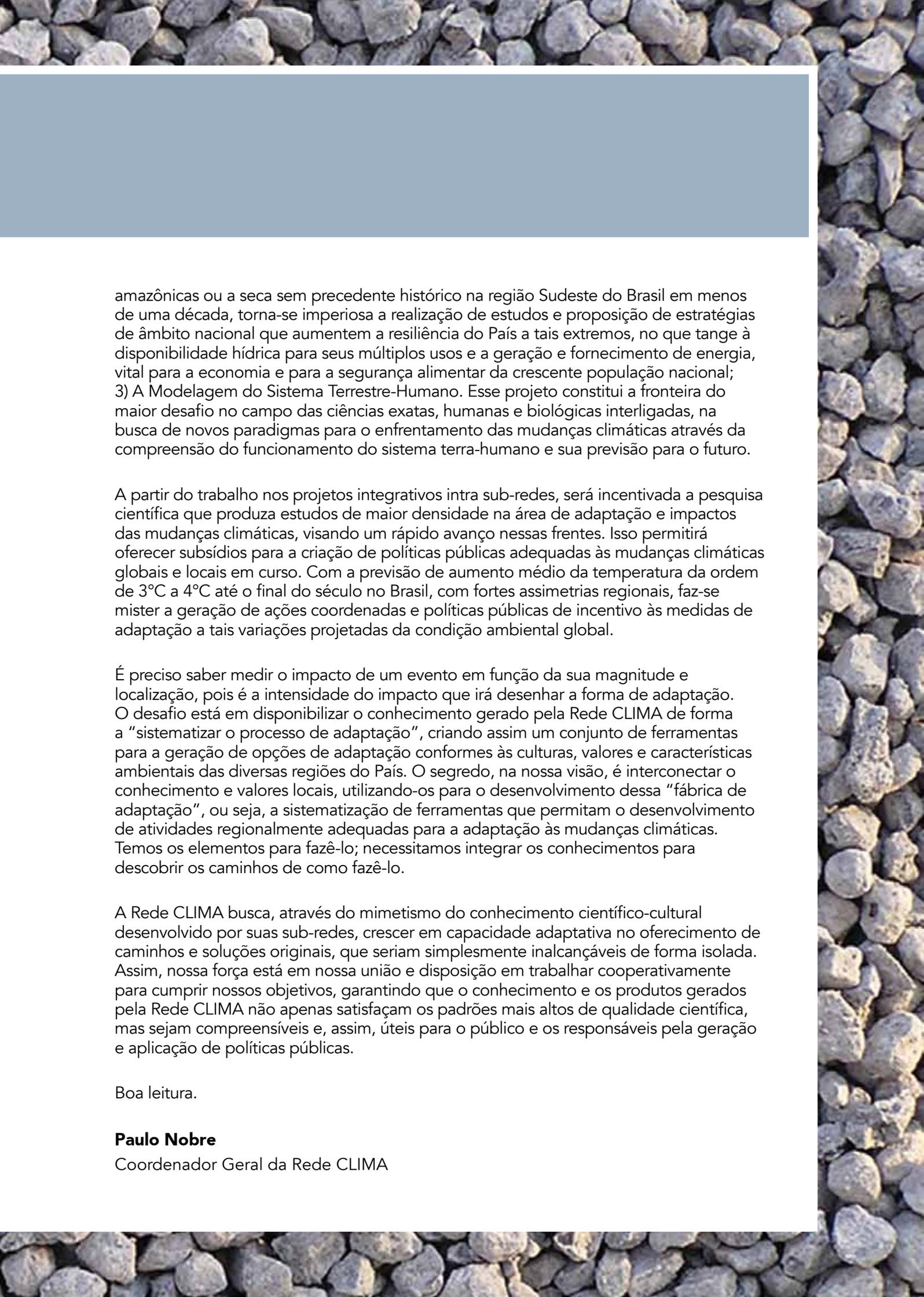
Além de suas atividades de pesquisa, a Rede CLIMA também atuou de forma estruturante no desenvolvimento metodológico do Inventário Nacional de Emissões de Gases de Efeito Estufa, contribuiu para a elaboração da 3ª Comunicação Nacional para a Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças do Clima (UNFCCC) e participou da criação do Sistema Nacional de Monitoramento dos Impactos das Mudanças Climáticas no Brasil.

Dentre as grandes realizações da Rede, destaca-se a 1ª Conferência Nacional de Mudanças Climáticas Globais (CONCLIMA), organizada conjuntamente pelo Programa FAPESP de Pesquisa em Mudanças Climáticas Globais (PFPMCG), Rede CLIMA e Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em Mudanças Climáticas (INCT-MC), durante a qual foram apresentados resultados de pesquisa desses programas.

Quatro novas sub-redes foram criadas, somando-se às 11 áreas de pesquisa do projeto original: Desastres Naturais, Serviços Ambientais dos Ecossistemas, Usos da Terra e Divulgação Científica. A criação de projetos de pesquisa em rede como ReBentos (Rede Brasileira de Monitoramento de Habitats Bentônicos Costeiros) e BROAS (Grupo Brasileiro de Pesquisa em Acidificação dos Oceanos); o Observatório Nacional de Clima e Saúde, associando informações sobre epidemias e mudanças climáticas, assim como o Programa Agricultura de Baixa emissão de Carbono, demonstra a evolução do grau de maturidade da Rede CLIMA, desde o início de sua efetiva operacionalização, em 2009.

No campo dos cenários de mudanças climáticas, a Rede também firmou sua marca, com a publicação dos resultados dos primeiros cenários globais de mudanças climáticas gerados pelo Modelo Brasileiro do Sistema Terrestre (BESM), consolidando a participação Brasileira no Projeto CMIP5, e inaugurando o ingresso do Brasil como nação contribuinte para os cenários globais de mudanças climáticas do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas – IPCC.

Com base nos resultados alcançados e visando consolidar a forma de pesquisa em rede, iniciaremos em 2014 uma nova fase, baseada em atividades transversais de pesquisa em projetos integrativos, a saber: 1) Dimensões Humanas das Mudanças Climáticas, que busca tanto gerar uma base conceitual-teórica sobre a mensuração e previsão das respostas humanas às mudanças climáticas, quanto estabelecer uma rede observacional permanente para o mapeamento em tempo quase real da percepção e impactos sociais das mudanças climáticas, um ineditismo mundial no setor; 2) Mudanças Climáticas e as Seguranças Hídrica, Energética e Alimentar. Com o aumento da frequência e intensidade de eventos climáticos extremos, como as grandes secas



amazônicas ou a seca sem precedente histórico na região Sudeste do Brasil em menos de uma década, torna-se imperiosa a realização de estudos e proposição de estratégias de âmbito nacional que aumentem a resiliência do País a tais extremos, no que tange à disponibilidade hídrica para seus múltiplos usos e a geração e fornecimento de energia, vital para a economia e para a segurança alimentar da crescente população nacional;

3) A Modelagem do Sistema Terrestre-Humano. Esse projeto constitui a fronteira do maior desafio no campo das ciências exatas, humanas e biológicas interligadas, na busca de novos paradigmas para o enfrentamento das mudanças climáticas através da compreensão do funcionamento do sistema terra-humano e sua previsão para o futuro.

A partir do trabalho nos projetos integrativos intra sub-redes, será incentivada a pesquisa científica que produza estudos de maior densidade na área de adaptação e impactos das mudanças climáticas, visando um rápido avanço nessas frentes. Isso permitirá oferecer subsídios para a criação de políticas públicas adequadas às mudanças climáticas globais e locais em curso. Com a previsão de aumento médio da temperatura da ordem de 3°C a 4°C até o final do século no Brasil, com fortes assimetrias regionais, faz-se mister a geração de ações coordenadas e políticas públicas de incentivo às medidas de adaptação a tais variações projetadas da condição ambiental global.

É preciso saber medir o impacto de um evento em função da sua magnitude e localização, pois é a intensidade do impacto que irá desenhar a forma de adaptação. O desafio está em disponibilizar o conhecimento gerado pela Rede CLIMA de forma a “sistematizar o processo de adaptação”, criando assim um conjunto de ferramentas para a geração de opções de adaptação conformes às culturas, valores e características ambientais das diversas regiões do País. O segredo, na nossa visão, é interconectar o conhecimento e valores locais, utilizando-os para o desenvolvimento dessa “fábrica de adaptação”, ou seja, a sistematização de ferramentas que permitam o desenvolvimento de atividades regionalmente adequadas para a adaptação às mudanças climáticas. Temos os elementos para fazê-lo; necessitamos integrar os conhecimentos para descobrir os caminhos de como fazê-lo.

A Rede CLIMA busca, através do mimetismo do conhecimento científico-cultural desenvolvido por suas sub-redes, crescer em capacidade adaptativa no oferecimento de caminhos e soluções originais, que seriam simplesmente inalcançáveis de forma isolada. Assim, nossa força está em nossa união e disposição em trabalhar cooperativamente para cumprir nossos objetivos, garantindo que o conhecimento e os produtos gerados pela Rede CLIMA não apenas satisfaçam os padrões mais altos de qualidade científica, mas sejam compreensíveis e, assim, úteis para o público e os responsáveis pela geração e aplicação de políticas públicas.

Boa leitura.

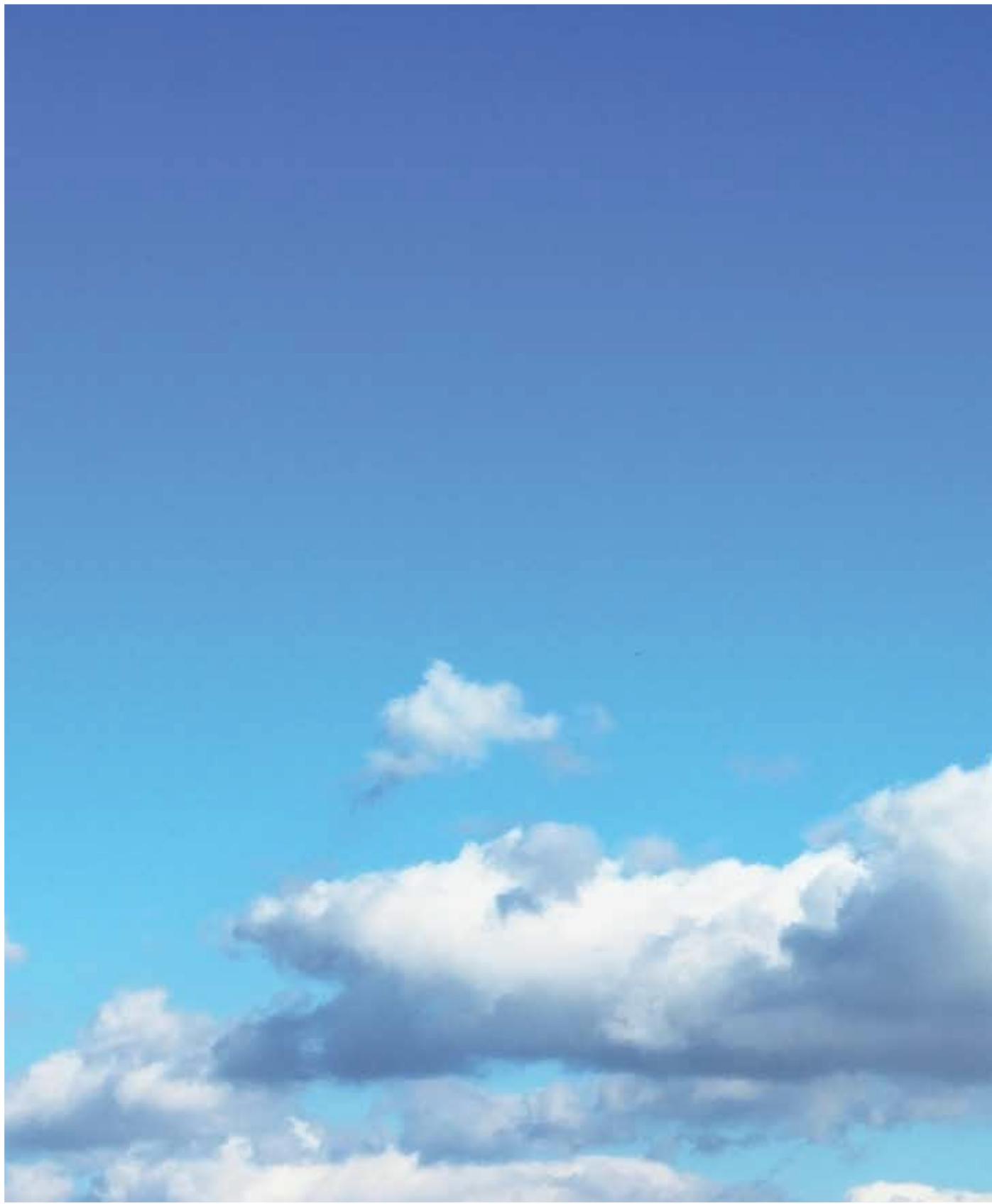
Paulo Nobre

Coordenador Geral da Rede CLIMA

REDE CLIMA

Relatório de Atividades

2009.2013



ÍNDICE

- 04.** Apresentação
- 08.** Introdução
- 10.** Objetivos
- 12.** Infraestrutura e Formação de Recursos Humanos
- 14.** Localização das sub-redes
- 16.** A Rede CLIMA em números
- 18.** INCT para Mudanças Climáticas
- 20.** Destaques Científicos
- 24.** Sub-redes temáticas
- 26.** Agricultura
- 28.** Biodiversidade e Ecossistemas
- 30.** Cidades
- 34.** Desastres Naturais
- 36.** Desenvolvimento Regional
- 40.** Economia
- 42.** Energias Renováveis
- 46.** Modelagem Climática
- 48.** Oceanos
- 50.** Recursos Hídricos
- 52.** Saúde
- 54.** Serviços Ambientais dos Ecossistemas
- 56.** Zonas Costeiras
- 60.** Conselho Diretor e Secretaria Executiva
- 61.** Publicações Seleccionadas

Introdução

A aceleração da degradação ambiental em nível global teve início com a Revolução Industrial, na segunda metade do século XIX. Nessa fase da história, houve avanços significativos em diversos setores da economia, que passaram a utilizar a queima de combustíveis fósseis como principal fonte de energia, emitindo poluentes e gases de efeito estufa¹.

O aumento na afluência a recursos materiais e energéticos foi notório para grandes contingentes humanos globalmente. Isso resultou no aumento da demanda por recursos naturais. Atualmente, essa demanda está em média 50% acima da capacidade natural de regeneração do planeta². A perda de biodiversidade ocorre a um ritmo sem precedentes, chegando a ser mil vezes maior que a verificada no período que antecede a existência humana³. Esta é parte da crise ambiental global. As mudanças climáticas antropogênicas têm sido apontadas como um fator importante para esse fenômeno⁴.

Houve aumento dos processos erosivos e contaminação da água e do solo, que atingiu níveis preocupantes para a saúde. Hoje, cerca de 1 bilhão de pessoas no mundo não têm acesso a água potável de qualidade⁵. Nesse cenário de mudanças ambientais globais, o Brasil é particularmente vulnerável, já que há uma nítida dependência de recursos hídricos para a produção de energia e de condições climáticas favoráveis para a produção de alimentos.

O setor agropecuário é responsável por cerca de 25% do Produto Interno Bruto (PIB) nacional⁶. No entanto, o País também reúne potencialidades para exercer um papel de liderança na comunidade internacional. Resultados de pesquisa da Rede CLIMA no desenvolvimento de técnicas de consorciamento agropastoril e floresta na Agricultura de Baixa Emissão de Carbono representam uma mudança paradigmática para o aumento da produção de alimentos e mitigação das emissões de GEE, com significativa recuperação de áreas degradadas e preservação do capital

florestal e biogenético nacional. O Brasil abriga a maior diversidade de espécies do mundo e possui uma grande variedade de ecossistemas, de fundamental importância para a diminuição dos impactos das mudanças climáticas, incluindo a maior floresta tropical do planeta, a Amazônia, que realiza cerca de 15% da fotossíntese da Terra, captando e estocando gigatoneladas anuais de gás carbônico⁷.

A Rede CLIMA tem gerado subsídios para o Plano Nacional sobre Mudança do Clima, por meio da produção e disseminação do conhecimento científico, contribuindo, assim, para a formulação de políticas públicas em negociações nacionais e internacionais. Nas próximas páginas são apresentados os principais resultados obtidos pelo programa no período de 2009 a 2013.

Referências

- 1 - Rockström et al. A safe operating space for humanity. *Nature* 461, 472-475. 2009.
- 2 - Munasinghe, M. Millennium Consumption Goals (MCGs) for Rio+20 and beyond: A practical step towards global sustainability. *Natural Resources Forum*. v.36, n.3, p.202-212.2012.
- 3 - Scheffers et al. What we know and don't know about Earth's missing biodiversity. *Trends in Ecology and Evolution*. v.27,,n. 12, p.712-713. 2012.
- 4 - Cahill et al. How does climate change cause extinction? *Proceedings of the Royal Society B. Biological Sciences*. 280, 20121890. 2012.
- 5 - Gilbert, N. Water under pressure. *Nature*. V.483, p.256.2012.
- 6 - Silva et al. Maize and soybeans production in integrated system under no-tillage with different pasture combinations and animal categories. *Revista Ciência Agronômica*, v. 43, n. 4, p. 757-765. 2012.
- 7 - Malhi et al. Climate Change, Deforestation, and the Fate of the Amazon. *Science*, 319, 169. 2008.



Objetivos

10

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.

(ix) promover a integração das pesquisas realizadas pelas sub-redes da Rede CLIMA de forma transversal;

(x) contribuir para a concepção e implementação de sistemas observacionais para detecção de impactos das mudanças climáticas atribuição de suas causas e de seus efeitos nos sistemas humanos e naturais; e

(xi) apoiar os trabalhos do Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas.

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:

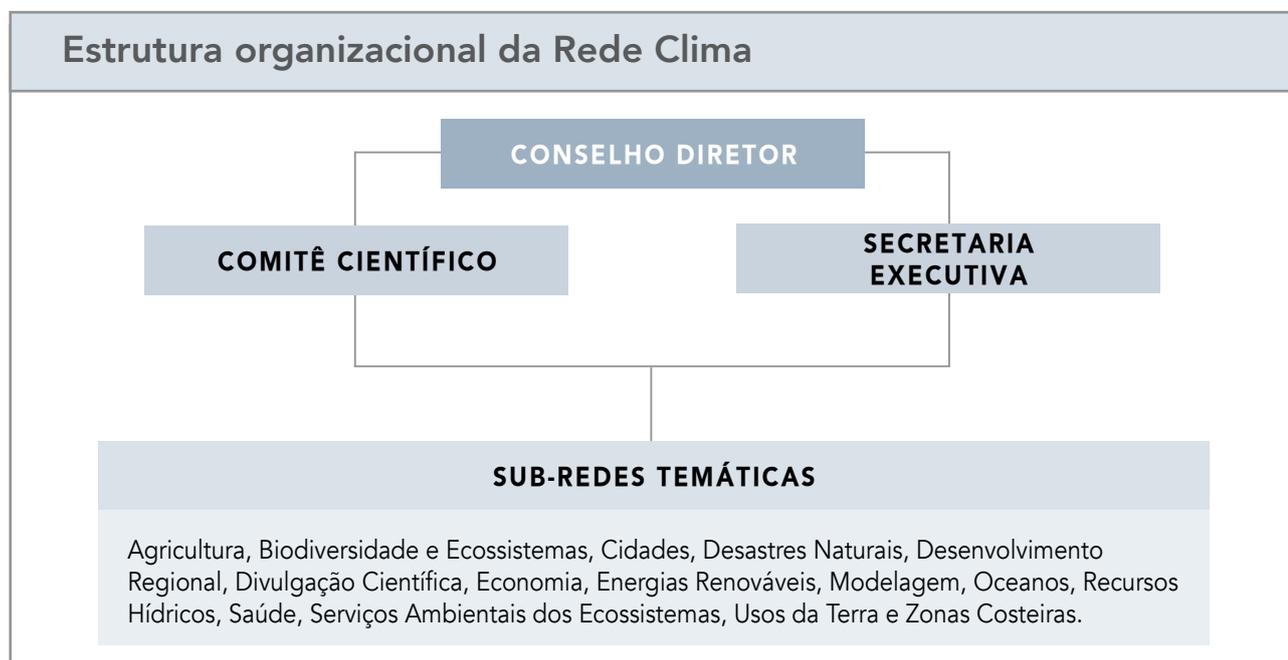
Agricultura, Biodiversidade e Ecossistemas, Cidades, Desastres Naturais, Desenvolvimento Regional, Economia, Energias Renováveis, Modelagem, Oceanos, Recursos Hídricos, Saúde, Serviços Ambientais dos Ecossistemas e Zonas Costeiras.

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 pelo 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.



Infraestrutura e Formação de Recursos Humanos

A Rede CLIMA tem contribuído significativamente para o aumento do número de bolsas para estudantes e jovens pesquisadores. Nesse período, R\$ 8.093.000,00 foram destinados a esse fim. Outros R\$ 826.653,80 foram viabilizados via INCT para Mudanças Climáticas.

As sub-redes trabalham atualmente em salas equipadas com mobiliário, servidores, computadores, notebooks, impressoras e unidades de UPC fornecidas pela Rede CLIMA.

O 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

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



SUB-REDES DA REDE CLIMA

REDE BRASILEIRA DE PESQUISAS SOBRE
MUDANÇAS CLIMÁTICAS GLOBAIS



ém, PA
de e Ecossistemas

UFCE, Fortaleza, CE
Oceanos

UnB, Brasília, DF
Desenvolvimento Regional
Usos da Terra

UFPE, Recife, PE
Recursos Hídricos

UFMG, Belo Horizonte, MG
Cidades

mp, Campinas, SP
ção Científica

UFRJ, Rio de Janeiro, RJ
Energias Renováveis
Fiocruz, Rio de Janeiro, RJ
Saúde

ão Paulo, SP
mia

INPE, Cachoeira Paulista, SP
Modelagem

UFSC, Florianópolis, SC
Desastres Naturais

FORMAÇÃO DE RECURSOS HUMANOS

36

Mestrados
em andamento

59

Doutorados
em andamento

20

Pós-Doutorados
Em andamento

124

Mestrados
concluídos

30

Doutorados
Concluídos

31

Pós-Doutorados
Concluídos

273

Bolsas de
Nível Técnico
Concedidas

17

Programas de
pós-graduação
relacionados aos temas
da Rede CLIMA

58

Bolsas de Iniciação
Científica
Concedidas

315

Pesquisadores
envolvidos

663

Bolsas de pesquisa
concedidas
(em parceria com
INCT-MC e CAPES)

90

Instituições de ensino
e pesquisa envolvidas

PUBLICAÇÕES

251

Artigos
em periódicos internacionais

122

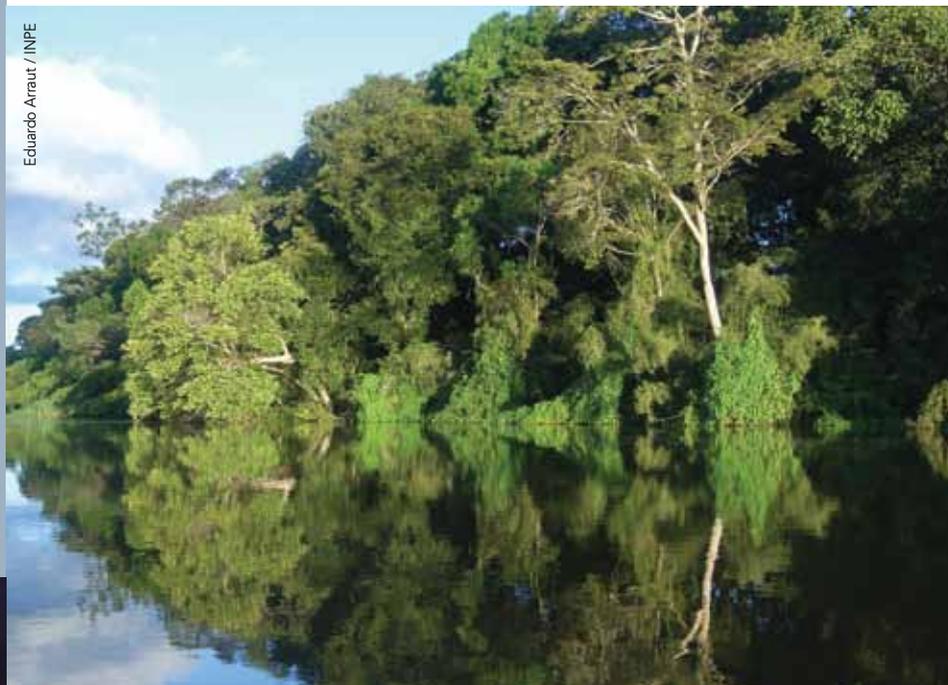
Artigos
em periódicos nacionais

26

Livros

74

Capítulos de livros



INCT para Mudanças Climáticas

18

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/.

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

***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 (BESM); 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.

Destques Científicos

No período de 2009 a 2013, a Rede CLIMA obteve resultados que têm como objetivo principal gerar subsídios para o Plano Nacional sobre Mudança do Clima.

Em termos de **modelagem climática**, o Modelo Brasileiro do Sistema Terrestre (BESM), resultado do acoplamento do modelo atmosférico global do CPTEC ao modelo oceânico global do GFDL (MOM4 versão p1), foi utilizado para gerar cenários de mudanças climáticas globais para o período 1960-2100 para o programa CMIP5, contribuição pioneira do Brasil para o Quinto Relatório de Avaliação (AR5) do IPCC.

Atualmente está em desenvolvimento a segunda geração de cenários globais de mudanças climáticas para o período de 1960 a 2100, com a versão acoplada oceano-atmosfera-criosfera globais do modelo brasileiro (BESM-OA2.5). Também está em desenvolvimento a versão com ciclo total de carbono do BESM, a qual incorpora modelo biogeoquímico oceânico (TOPAZ), modelo de vegetação dinâmica continental (IBIS) e os modelos de química atmosférica (MOZART) e aerossóis (HAM).

Na área de **agricultura**, uma das principais atividades econômicas do País, pesquisadores da Rede CLIMA demonstraram, através de um amplo estudo envolvendo todos os biomas brasileiros, que os sistemas agroflorestais

são eficientes em estoque de carbono e sustentáveis do ponto de vista socioambiental, já que preservam os recursos hídricos e a qualidade do solo, mantendo seus nutrientes e evitando processos erosivos. Esse modelo de agricultura é, portanto, compatível com o sistema denominado Agricultura de Baixa emissão de Carbono (ABC), que é apoiado pelo governo federal, gerando elevada produtividade de diversos cultivos. Já os sistemas tradicionais, que removem a cobertura vegetal, promovem a redução de estoques de carbono e emissão de gases de efeito estufa, principalmente os óxidos de nitrogênio (NOx), devido à intensa utilização de adubação química. Além disso, ocorre consumo excessivo de água e alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do solo.

Quanto aos **recursos hídricos**, o Brasil possui uma das maiores reservas aquíferas do mundo e os membros vinculados ao programa, analisando séries temporais, verificaram que há uma tendência de secas duradouras, especialmente na Amazônia Ocidental, o que está em concordância com as projeções futuras de mudanças climáticas, podendo comprometer a geração de energia por empreendimentos hidrelétricos. Pesquisadores da Rede CLIMA demonstram que as emissões de gás carbônico e metano em reservatórios

amazônicos são consideravelmente elevadas, possivelmente superando o percentual lançado por fontes movidas a combustíveis fósseis, durante as primeiras décadas de operação. O metano (CH₄) tem capacidade 25 vezes maior de aprisionar calor na atmosfera do que o CO₂ proveniente da decomposição de matéria orgânica no fundo dos lagos dos reservatórios. Pesquisas também revelaram uma maior sensibilidade a cultivos agrícolas na região semiárida do Brasil em função da disponibilidade hídrica, que tem diminuído, especialmente ao longo das últimas décadas.

Na área de **energias renováveis**, resultados relevantes foram obtidos. Entre eles, merece destaque a produção de biodiesel a partir do esgoto doméstico e borra de materiais graxos, como óleos de fritura. Além disso, o grupo envolvido nos estudos conseguiu gerar dados inéditos, como a obtenção de energia com a hidrólise do bagaço de cana de açúcar e a partir de resíduos urbanos e industriais. Estão em andamento estudos de vulnerabilidade climática relacionada ao setor hidrelétrico, que gera a maior parte da energia elétrica consumida no País, e o potencial de energia de outras fontes alternativas, como a das marés (maremotriz).

O Brasil está em primeiro lugar entre os países considerados megadiversos,

abrigoando cerca de **13% da biota do planeta**. No entanto, as mudanças ambientais globais constituem uma séria ameaça a essa riqueza nacional. Pesquisadores da Rede CLIMA utilizaram métodos que combinam milhares de modelos de projeção, gerando um conjunto de alterações de pluviosidade e temperatura até o ano de 2050, que aponta para uma drástica modificação na distribuição de diversas espécies e possível extinção em muitos biomas brasileiros. Foi também realizada uma reconstrução dos contextos temporal, espacial e ecológico de diversificação de determinados grupos de espécies, para identificação de variáveis biogeoclimáticas responsáveis pela sua diversificação e não extinção em períodos de alterações climáticas naturais no passado. Esses dados são de extrema importância para que possamos compreender como as mudanças climáticas globais irão alterar as estruturas de comunidades no futuro.

Cem por cento dos **desastres naturais** em território nacional estão relacionados a fenômenos hidrometeorológicos extremos. Há uma tendência de aumento desses eventos devido às mudanças climáticas globais, além do aumento da vulnerabilidade devido ao crescimento populacional, sendo que inundações e deslizamentos são a maior causa de morte entre os desastres naturais. Já as secas possuem maior

Destques Científicos

ocorrência e afetam o maior número de pessoas. Esses eventos estão associados ao fenômeno ENOS (El Niño e La Niña). Entre os principais resultados obtidos pelos pesquisadores da Rede CLIMA nesta área estão as mudanças no ENOS e consequente alteração na precipitação sobre o Nordeste, que teve a maior seca já registrada na região, entre os anos 2011 e 2012. Também foram obtidos resultados em relação aos efeitos do ENOS na cobertura arbórea nos trópicos, mostrando que eventos extremos de seca podem causar grande mortalidade de árvores com consequências drásticas ao abastecimento dos lençóis freáticos.

Na área de **Oceanos**, foi feita a quantificação da influência do aumento de calor no Oceano Atlântico Sul sobre a dinâmica de massas de água no talude e plataforma continental do nordeste do Brasil e das alterações biogeoquímicas resultantes, particularmente na especiação química de elementos-traço nos fluxos continente-oceano.

Na área de **Cidades**, destaca-se a 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 evento científicos.

Quanto às **zonas costeiras**, dentre os principais resultados obtidos para o período merecem destaque as avaliações e estudos de caso sobre as características geomorfológicas, litológicas e dinâmicas de diversas regiões e localidades da

costa brasileira, devido a previsões de elevação do nível do mar, mudanças no clima de ondas e impactos de eventos extremos. Foram também desenvolvidos modelos preditivos para avaliar vulnerabilidades da linha da costa em regiões do Brasil (Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Rio de Janeiro e Bahia). Além disso, foram avaliados os efeitos da variabilidade climática global e regional (modos climáticos) e seus efeitos sobre a Corrente do Brasil e sobre os grandes ecossistemas marinhos, responsáveis por boa parte da captação e estoque de carbono, incluindo manguezais, marismas, pradarias de plantas submersas e plumas de grandes rios. Foram obtidos avanços no monitoramento e estudos em corais de recife, incluindo projetos com experimentação de campo e laboratório, para testar os impactos da elevação da temperatura e acidificação dos oceanos sobre esses ambientes.

Em relação aos **aspectos econômicos**, os prejuízos causados pelas consequências das mudanças climáticas podem gerar perdas crescentes e significativas do Produto Interno Bruto (PIB) nacional até 2050.

Problemas relacionados ao **desenvolvimento regional** foram encontrados, especialmente no semiárido brasileiro. A região teve uma redução drástica tanto da produtividade agrícola quanto animal, devido à intensificação dos fenômenos de seca. Assim, evoluções sociopolíticas são

necessárias na área, incluindo melhoria das condições de vida no campo, com acesso facilitado à água para consumo humano e melhorias em termos de infraestrutura para irrigação de cultivos e criação de animais.

Na área da **saúde**, destaca-se a elevação significativa da incidência de dengue associada a fenômenos extremos de chuva e calor e a maior ocorrência de problemas respiratórios por substâncias particuladas advindas da queimada florestal.

DIFUSÃO DE CONHECIMENTO

As atividades relacionadas à disseminação de conhecimento fazem parte dos objetivos da Rede CLIMA. Inicialmente realizadas pela equipe de Comunicação da Secretaria Executiva do programa, foram vigorosamente fortalecidas com a criação, em 2013, da sub-rede de Divulgação Científica e Mudanças Climáticas, sob coordenação do Labjor/UNICAMP.

Houve participação ativa da Rede CLIMA nas atividades da Semana do Meio Ambiente promovidas pela Prefeitura de São José dos Campos (edições 2010, 2011 e 2012), sede do programa; na Conferência Internacional Rio +20 (programação de popularização da ciência); 64ª e 65ª Reuniões da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC), realizadas em São Luís (MA) e Recife (PE), respectivamente, e Semana Nacional de Ciência e Tecnologia (edições 2010, 2011 e 2012), com realização de palestras, exposições e oficinas.

Também foram elaboradas cartilhas educativas. A edição de "O futuro que queremos:

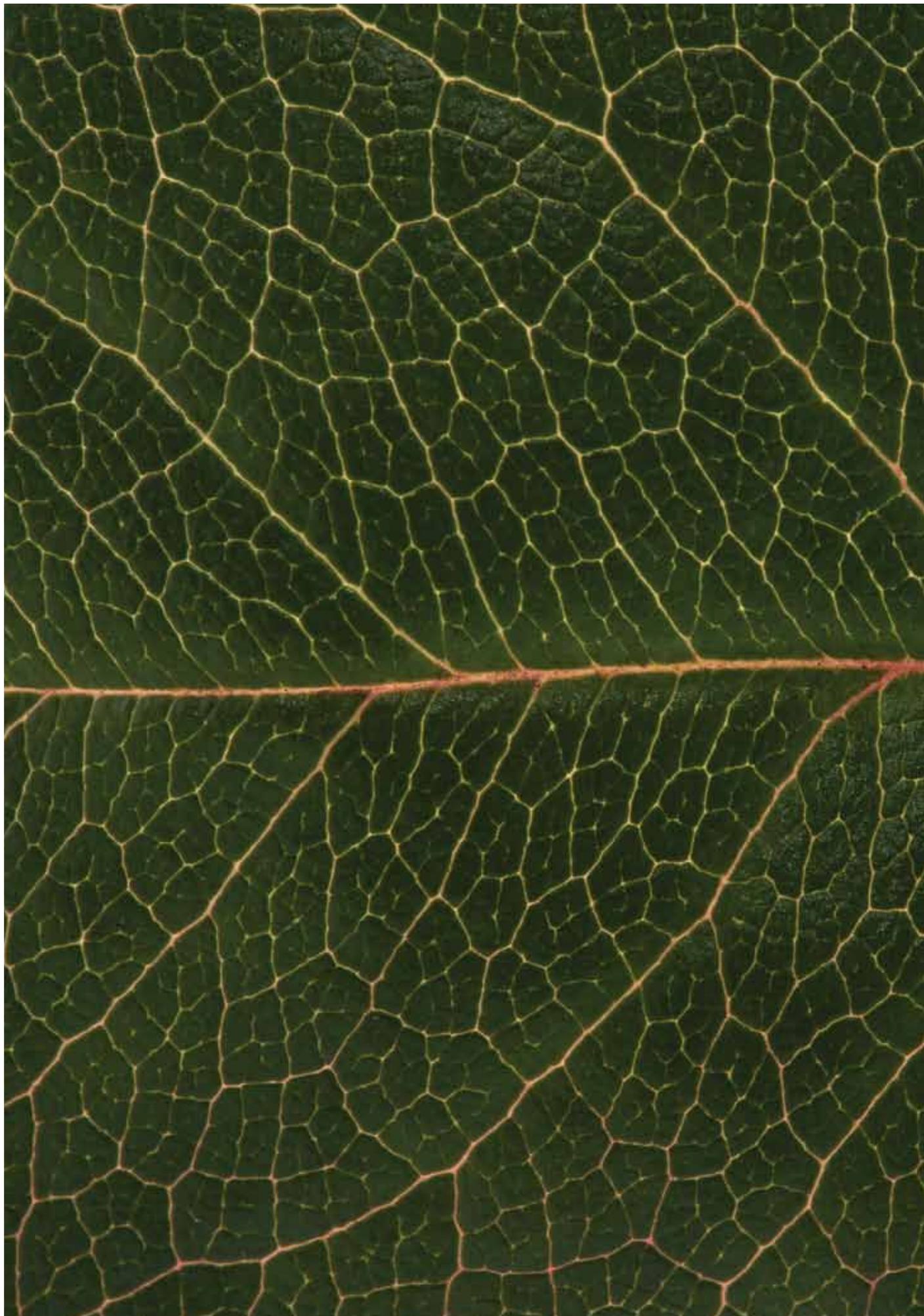
Economia Verde, Desenvolvimento Sustentável e Erradicação da Pobreza" (com versão em língua inglesa), produzida especialmente para a Rio +20, teve ampla repercussão na mídia nacional e internacional. Dez mil exemplares foram distribuídos em escolas, em atividades para público jovem e eventos de divulgação científica. A versão eletrônica pode ser acessada em http://issuu.com/magnostudio/docs/o_futuro_que_queremos.

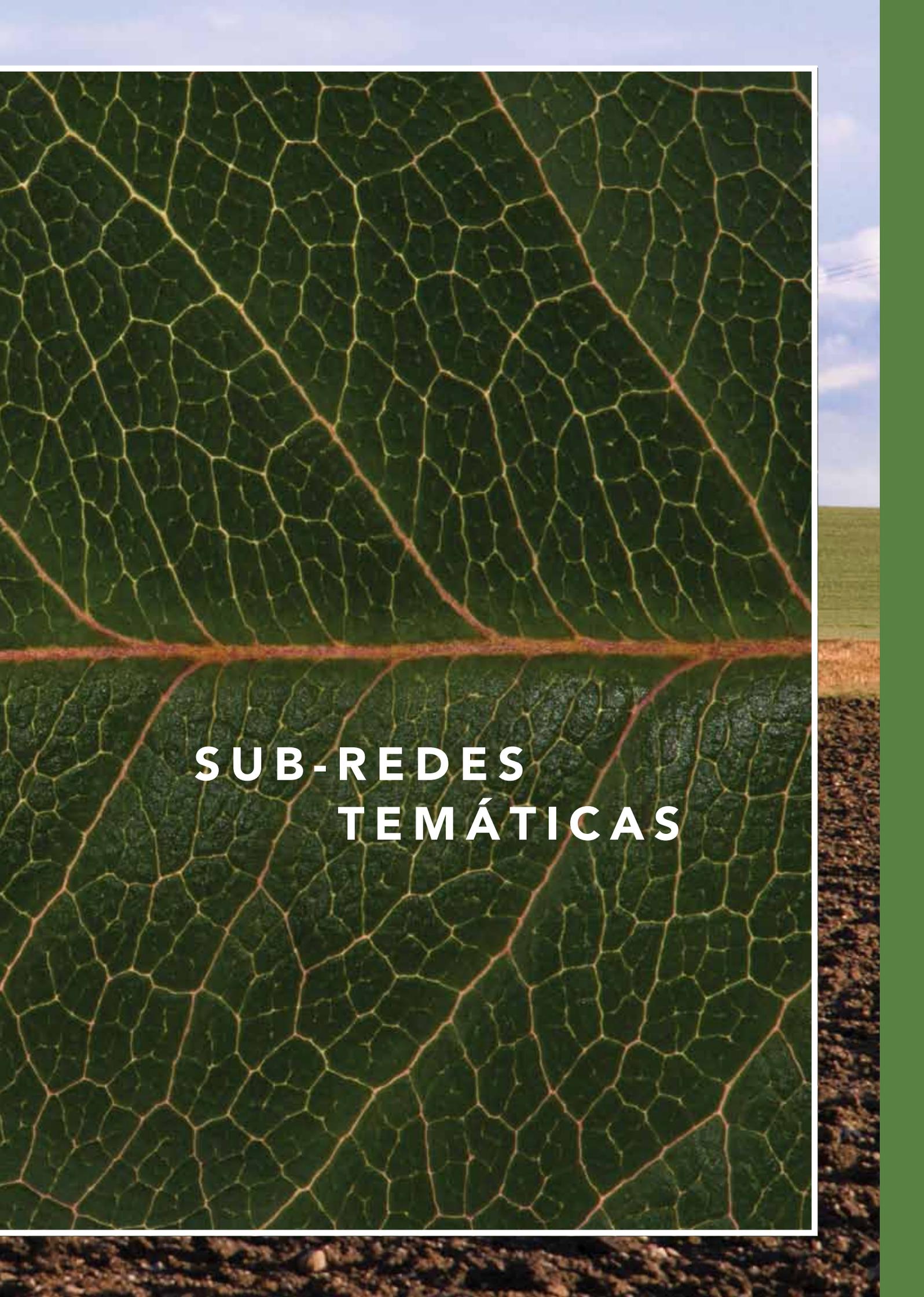
Na Semana Nacional de C&T 2012 foram lançados outros materiais educativos, como a cartilha "Pegada Ecológica: Qual é a Sua?" (disponível em

<http://issuu.com/magnostudio/docs/pegada-ecologica>), acompanhada de um teste online para detectar a pegada ecológica individual (disponível na Internet –

www.suapegadaecologica.com.br), assim como vídeo educativo (desenho animado) com o título "O futuro que queremos", disponível na Internet em <http://youtu.be/dr5dueiANhI>.

Pesquisadores da Rede CLIMA também participaram da CONCLIMA – 1ª Conferência Nacional de Mudanças Climáticas Globais, realizada em setembro de 2013 em São Paulo (SP).





**SUB-REDES
TEMÁTICAS**

Agricultura

DESTAQUE

Determinação dos fatores de emissão para as excretas bovinas que são 4 vezes menores do que aquelas estabelecidas pelo Tiers 1 do IPCC. Esse trabalho foi feito pela Embrapa Agrobiologia do Solo com diversas medições no espaço e no tempo, mostrando que as emissões são bem menores do que as calculadas até o momento.

PRINCIPAIS PERGUNTAS DE PESQUISA

- Qual o nível de tolerância que as atuais cultivares de soja, milho, trigo, arroz, e feijão, têm de ter para suportar aumento de temperatura de dois ou mais graus centígrados, associados ao aumento de concentração de CO₂ de até 500 ppm, e de deficiência hídrica?
- Qual o nível de resposta das cultivares existentes hoje à fertilização por CO₂?
- Qual o impacto das mudanças climáticas na produtividade e consequentemente na produção agrícola brasileira, e seu nível de incerteza, considerando pelo menos 16 modelos globais do IPCC e três modelos regionais?
- Quais os impactos das mudanças climáticas nas doenças de plantas, considerando modelos globais e modelos regionais?
- Quais estratégias podem ser propostas para mitigar os efeitos das emissões de gases de efeito estufa pela agricultura brasileira?
- Que contribuição as técnicas de biologia molecular podem oferecer para as soluções de adaptação de produtos da agricultura brasileira, face ao aquecimento global?
- Quais são os fatores de emissão que o Brasil deve adotar quanto ao N₂O de origem animal (excretas bovinas), e emissão de CH₄ no arroz irrigado?

A base da sub-rede Agricultura da Rede CLIMA é um conjunto de projetos e ações de pesquisa e transferência de tecnologia que tem como principal objetivo buscar soluções para adaptação da agricultura 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 simbioses das plantas cultivadas;
- avaliação da eficiência e adaptação de sistemas de produção frente aos novos cenários agrícolas;
- quantificação de novos fatores de emissão na agricultura tropical, para aperfeiçoar o Inventário de Gases de Efeito Estufa do Brasil;
- estabelecimento de uma linha de base de carbono no solos nos sistemas definido pela plano setorial da agricultura, que faz parte da política nacional de mudanças climáticas.

Atualmente a sub-rede tem forte interação com a rede de desenvolvimento de modelos e com o recente projeto Agrohidro, cujo objetivo maior é verificar os impactos das mudanças climáticas

no ciclo hidrológico e na oferta de água para agricultura no Brasil. O modo de atuação da sub-rede 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.

As principais ações com relevantes ganhos até o momento foram:

- 1- o apoio da sub-rede na formulação do plano setorial da Agricultura de Baixa Emissão de Carbono do Ministério da Agricultura;
- 2- o fortalecimento da estrutura de experimentação com base em câmaras de crescimento de planta sob diversas condições de temperatura, CO₂ e água;
- 3- apoio aos experimentos do FACE (Free Air Carbon-Dioxide Enrichment) instalado em Jaguariúna, que vem a ser o primeiro FACE instalado na América do Sul;
- 4- definição e medição da linha de base do carbono em áreas com vegetação nativa, pastagens degradadas, pastagens recuperadas, integração lavoura pecuária, integração lavoura pecuária floresta e sistemas agroflorestais;
- 5- apoio ao estabelecimento de novos fatores de emissão principalmente para o arroz irrigado e as excretas bovinas, que auxiliarão na determinação do componente agrícola do inventário de gases de efeito estufa do Brasil;
- 6- participação na elaboração do inventário de gases de efeito estufa



Figura 1: Dispositivo experimental para determinação do fluxo de N₂O

COORDENADORES

EDUARDO ASSAD

eduardo.assad@embrapa.br

HILTON SILVEIRA PINTO

hilton@cpa.unicamp.br

EMBRAPA/CNPTIA, Campinas, SP, Brasil

Av. André Tosello, 209, Barão Geraldo

13083-886, Campinas, SP

+5519 32115810

PALAVRAS-CHAVE

tecnologias agrícolas, cenários agrícolas, sistema produtivo, modelagem agrometeorológica, doenças de plantas, fatores de emissão da agricultura, estoque de carbono no solo.

fa do Brasil, para todos os componentes da agricultura.

DESTAQUES CIENTÍFICOS

O período de 2012 a 2013 foi muito produtivo em termos de alcance de resultados científicos.

O primeiro deles foi o início das quantificações de fatores de emissão de gases de efeito estufa para a agricultura brasileira. Nesse sentido, os fatores de emissão já definidos e em fase de publicação foram levantados para as excretas bovinas e para o arroz irrigado. Ao mesmo tempo, um grande trabalho de amostragem de carbono foi feito em praticamente todo o Brasil. Foi possível estabelecer a linha de base do carbono no solo para vários tipos de desenhos de sistemas de produção, dentre eles pastagens degradadas, pastagens recuperadas, integração lavoura-pecuária, integração lavoura-pecuária-floresta e sistemas agroflorestais. O ganho observado quando se passa de pasto degradado para pasto recuperado é de no mínimo 6 toneladas de carbono por hectare, o que permite uma pressão de pastejo de pelo menos 2,5 unidade animal/ano, neutralizando as emissões do metano por fermentação entérica. Na mesma direção, o ga-

nho em estoque de carbono para o sistema de integração lavoura-pecuária é de no mínimo 17 toneladas de carbono por hectare, o que mostra a eficiência da mitigação quando adotadas essas práticas. Vários projetos apoiados pela rede terão seus resultados completos no próximo ano, quando estarão terminadas as análises da Rede Pecuária (emissão de GEE na pecuária), Rede Saltus (emissão de GEE e culturas de grãos), Rede Fluxos e do projeto Agrohidro.

FINANCIAMENTOS

A sub rede possui financiamento direto da Embrapa na forma de 5 projetos de caráter nacional, financiamento da Embaixada Britânica, da Fundação Getúlio Vargas, por meio da CLUA (Climate Land Use Alliance), Financiamento do Banco Mundial e do MCT para execução do inventário de gases de efeito estufa na agricultura.

ARTICULAÇÃO COM OUTRAS SUB-REDES

A principal articulação é com a rede de modelagem climática. Todas as simulações de cenários futuros são originárias da sub-rede Modelagem Climática.

PRINCIPAIS EVENTOS

O principal evento feito neste período foi o Gracenet, juntamente com equipes americanas, vinculadas ao UDSA.

Os principais enfoques foram:

- US National Greenhouse Gas Inventories
- Long-Term Agroecosystem Research (LTAR) Network
- SoyFACE (Soybean Free Air Concentration Enrichment)
- Renewable Energy Assessment Project (REAP)
- GRACenet (soil emission))
- Animal GRACenet
- Global Research Alliance (GRA)

Importante troca de experiências entre o Brasil e os EUA foram feitas e ajustes metodológicos foram discutidos com as equipes envolvidas. O Workshop foi de grande importância para auxiliar nos inventários de gases de efeito estufa no Brasil.

INSTITUIÇÕES PARTICIPANTES

Embrapa e nove centros de pesquisa com projetos em mudanças climáticas, UNICAMP, IAPAR, UFV, IPA, EPAGRI, ESALQ, FEPAGRO



Figura 2: Coleta de amostras de solos (análise química, física, densidade, carbono) em diversos sistemas de produção no Brasil. Em fase final, com 208 pontos de coletas em Unidades de referência tecnológicas da Embrapa.

PUBLICAÇÕES SELECIONADAS

Paiva, R. et al. Phenotyping soybean plants transformed with rd29A:AtDREB1A for drought tolerance in the greenhouse and field. **Transgenic Research**, v. 1, p. 1, 2013.

Marcolino-Gomes, J. et al. Expression Patterns of GmAP2/ EREB-Like Transcription Factors Involved in Soybean Responses to Water Deficit. **Plos One**, v. 8, p. e62294, 2013.

Rodrigues, R. A. et al. Asian Soybean Rust: Modeling the Impact on soybean grain yield in the Triângulo Mineiro/ Alto Paranaíba Region, Minas Gerais, Brazil. **Bioscience Journal** (UFU. Impreso), v. 29, p. 264-279, 2013.

Franchini, J. C. et al. Evolution of crop yields in different tillage and cropping systems over two decades in southern Brazil. **Field Crops Research**, v. 137, p. 178-185, 2012.

Biodiversidade e Ecossistemas

DESTAQUE

Análises dinâmicas em planejamento sistemático para a conservação da biodiversidade desenvolvidos na sub-rede demonstram que é possível acomodar incertezas oriundas de diferentes projeções climáticas e de uso de solo e métodos de modelagem de distribuição de espécies, gerando recomendações e facilitando a tomada de decisão em conservação.

PRINCIPAIS PERGUNTAS DE PESQUISA

- Quais espécies brasileiras são mais susceptíveis às mudanças climáticas?
- Que ecossistemas são mais susceptíveis às mudanças climáticas e que efeitos podem ser esperados nesses ambientes, no que diz respeito à manutenção de suas funções ecológicas e biodiversidade?
- Quais as características ecológicas e evolutivas das espécies que apresentam resistência ou vulnerabilidade natural às mudanças climáticas?
- Que efeitos as mudanças climáticas podem ter sobre as relações entre as espécies (p. ex. competição, predação, parasita-hospedeiro, zonas de hibridização)?
- A Rede Nacional de Unidades de Conservação atual é suficiente para resguardar a biodiversidade brasileira em cenários de mudanças climáticas? Como essa rede deverá ser expandida para acomodar essas mudanças?
- Qual o efeito previsto das mudanças climáticas sobre a dinâmica de espécies exóticas com potencial invasor no Brasil?

A mudanças climáticas em andamento já estão afetando adversamente a biodiversidade, com registros de mudanças na distribuição, fenologia e risco de extinção de diversas espécies no planeta. O Brasil tem um patrimônio biológico ímpar, que garante serviços ecossistêmicos e representa um potencial biotecnológico inestimável para o país. O objetivo da sub-rede de Biodiversidade é avaliar os possíveis efeitos das mudanças climáticas sobre a biodiversidade brasileira, sua exposição e sensibilidade aos riscos, com vistas a subsidiar a proposição de ações para estratégias de adaptação a tais riscos. Empregando sobretudo a abordagem de simulações computacionais, a sub-rede produz conhecimento científico sobre a vulnerabilidade da biodiversidade brasileira às mudanças climáticas, com ênfase na sensibilidade da Rede Nacional de Unidades de Conservação. A sub-rede já gerou esse conhecimento para aves, anfíbios e mamíferos em diversos biomas brasileiros. A

sub-rede pretende agora expandir sua área de atuação ampliando o conjunto de grupos estudados, incorporando abordagens experimentais, ambientes aquáticos e respostas ecossistêmicas às mudanças climáticas.

DESTAQUES CIENTÍFICOS

Avaliação da eficiência das Unidades de Conservação (UCs) em conservar a biodiversidade brasileira diante das mudanças climáticas mostra que para além da perda de espécies, espera-se que a composição filogenética e funcional de comunidades naturais em UCs sofra grandes alterações, com consequências sobre processos evolutivos e funções ecossistêmicas. Espera-se ainda que em UCs o risco de invasão biológica aumente diante de mudanças climáticas. Em vista disso, foram gerados novos protocolos para a determinação de áreas prioritárias para a alocação de recursos para a conservação da biodiversidade brasileira. Também foi elaborada proposta de diferentes conjuntos de áreas prioritárias para

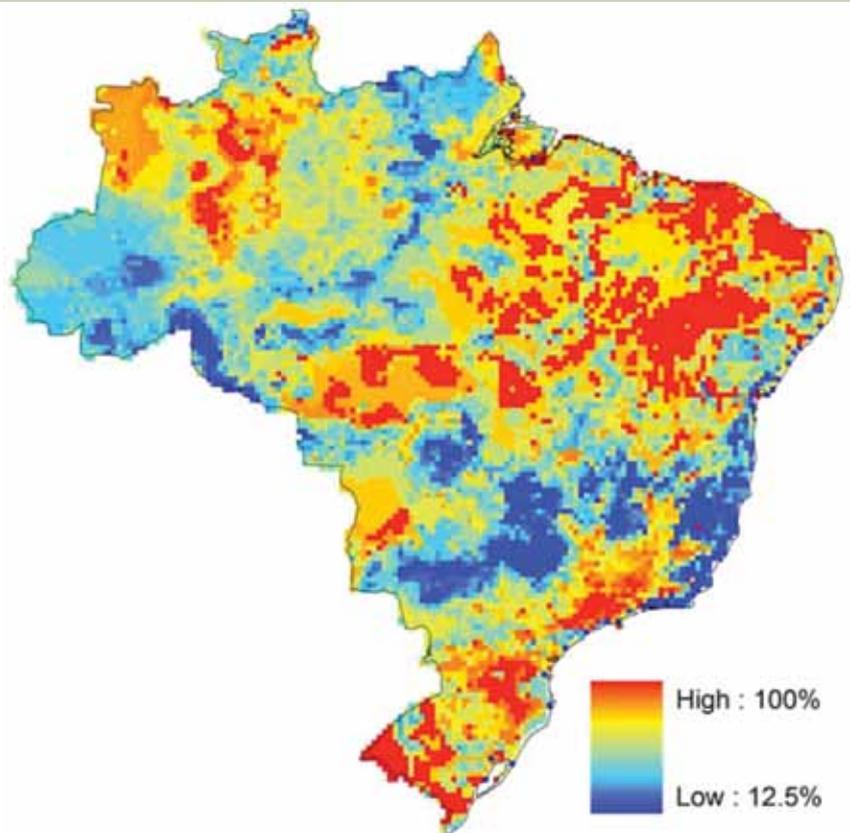


Figura 1: Percentagem de espécies de marsupiais que devem manter adequabilidade climática sob um modelo consenso de diversos métodos de modelagem, modelos climáticos e cenários de emissões de gases de efeito estufa. Cores firas mostram áreas onde haverá grande perda de adequabilidade climática para espécies de marsupiais. Fonte: Loyola et al (2012) Plos One 7, p. e46257.

COORDENADORES

ALEXANDRE LUIS PADOVAN ALEIXO
aleixo@museu-goeldi.br

ANA LUISA MANGABEIRA ALBERNAZ
anakma@museu-goeldi.br

MPEG, Belém, PA, Brasil

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

PALAVRAS-CHAVE

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



Figura 2: Cuica, uma espécie de marsupial brasileiro (*Caluromys philander*)

a adaptação da rede de UCs da Mata Atlântica e do Cerrado aos efeitos das mudanças climáticas, com foco em organismos modelo como mamíferos e anfíbios. As análises demonstram que é possível acomodar e tratar incertezas oriundas de diferentes projeções climáticas para o presente e futuro, diferentes métodos de modelagem de nicho ecológico e modelos dinâmicos de uso de solo, facilitando a tomada de decisão em conservação.

INTERFACE CIÊNCIA-POLÍTICAS PÚBLICAS

A sub-rede vem gerando resultados relevantes para políticas públicas, especialmente identificando áreas e grupos taxonômicos prioritários para conservação em cenários de mudanças climáticas.

CAPACITAÇÃO DE RECURSOS HUMANOS

A sub-rede é composta por pesquisadores de diversas universida-

des, envolvidos em programas de pós-graduação de excelência no país. No momento temos dezenas de estudantes de graduação e pós-graduação desenvolvendo estudos sobre os possíveis efeitos das mudanças climáticas sobre a fauna brasileira nos biomas Mata Atlântica, Amazônia e Cerrado.

INSTITUIÇÕES PARTICIPANTES DA SUB-REDE

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



Figura 3: Cuica, uma espécie de marsupial brasileiro (*Gracilinanus* sp.)

PUBLICAÇÕES SELECIONADAS

Faleiro, F.A.M.V.; Machado, R.B.; Loyola, R.D. Defining spatial conservation priorities in the face of land-use and climate change. **Biological Conservation**, v. 158, p. 248-257, 2013.

Loyola, R.D.; Lemes, P. Faleior, F.A.M.V.; Trindade-Filho, J. Machado, R.B. Severe loss of suitable climatic conditions for marsupial species in Brazil: challenges and opportunities for conservation. **Plos One**, v. 7, p. e46257, 2012.

Loyola, R.D.; Lemes, P. Brum, F.T.; Rovete, D. Duarte, L.D.S. Clade-specific consequences of climate change to amphibians in Atlantic Forest protected areas. **Ecography**, p. in press, 2013.

Cidades

DESTAQUE

Criação de ferramenta eletrônica de pesquisa de opinião pública com software dedicado e hardware que incorpora os principais avanços tecnológicos na área de computação móvel. O uso amplo do sistema permite a disponibilização de dados em tempo real para já serem analisados (via internet- caso o local da pesquisa tenha acesso) permitindo assim melhor gestão do processo e aprofundamento da compreensão do fator humano como parte afetada e indutora de mudanças climáticas.

PRINCIPAIS PERGUNTAS DE PESQUISA

- Quais as principais vulnerabilidades às mudanças climáticas nas cidades?
- Como se constitui a vulnerabilidade de lugares e populações a tais mudanças ambientais e como promover a resiliência?
- Qual a percepção da população urbana sobre as mudanças climáticas globais?
- O que condiciona a percepção social das mudanças climáticas?
- Que recursos tecnológicos utilizar para avaliação pública de cenários de mudanças climáticas?
- Quais os impactos da mediação da mídia na difusão da informação científica sobre as mudanças climáticas? Como o conhecimento da percepção social contribui para a previsão de atitudes e comportamentos frente às mudanças climáticas?

Concebida pelo Prof. Daniel Hogan, a sub-rede Cidades agregou cientistas sociais, demógrafos, geógrafos, urbanistas, economistas, administradores e engenheiros urbanos para tratar das causas urbanas das mudanças climáticas, identificando as vulnerabilidades espaciais e sociais a essas mudanças, propondo medidas de adaptação às mudanças previstas.

As prioridades incluíram um esforço teórico e metodológico interdisciplinar para o tratamento do papel das cidades nas mudanças climáticas e suas consequências para o planejamento e a gestão, atenção as diferenças de escala (região, tamanho, aglomeração urbana, posição na rede urbana brasileira, espaços intra urbanos); avaliação das possibilidades de pesquisa colaborativa interdisciplinar e a divulgação e debate público das atividades da rede.

Esta 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 a sustentabilidade. O ponto de partida da construção da sub-rede Cidades é a constatação de que 85% da população brasileira habitam áreas definidas como urbanas. As cidades se constituem em local fundamental tanto em termos de mitigação das mudanças climáticas, tendo em vista sua importância na concentração da emissão de gases que provocam o aquecimento global, quanto em termos dos efeitos das variações climáticas, através do aumento dos riscos que atingem determinados grupos sociais no contexto urbano.

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, baseado nas experiências passadas, em análises quantitativas e em dados sócio demográficos, os pesquisadores ligados a essa discussão tem 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 evento 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 nas cidades frente às mudanças climáticas.

Foi possível avançar em termos de criação de uma metodologia para integração de dados de percepção social e dados físicos relativos à

COORDENADORES

ROBERTO LUIZ DO CARMO
roberto@nepo.unicamp.br

HELOISA SOARES DE MOURA COSTA
hsmcosta@terra.com.br

UNICAMP, Campinas, SP, Brasil

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

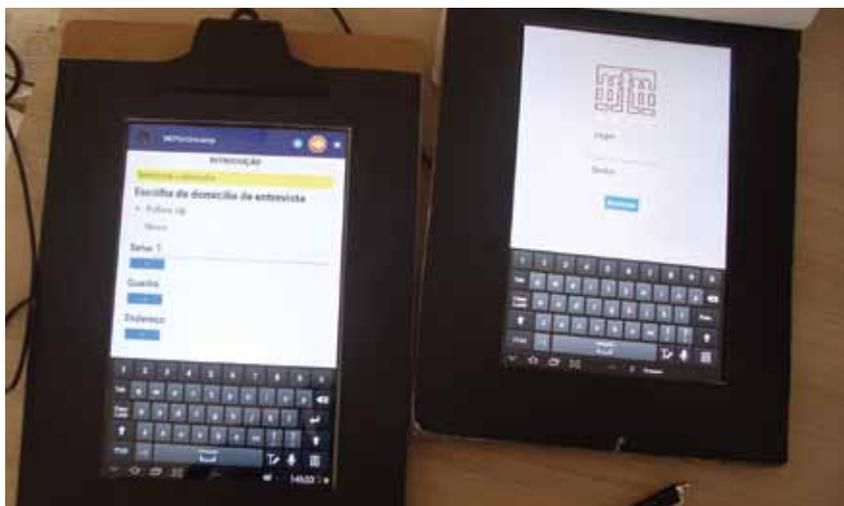


Figura 1: Tablets preparados para teste de pesquisa com questionários eletrônicos

PALAVRAS-CHAVE

urbanização, políticas urbanas, mitigação e adaptação às mudanças climáticas, percepção social das mudanças climáticas, pesquisa de opinião pública computadorizada



Figura 2: Realização de entrevista domiciliar com Tablet por pesquisador do NEPO



Figura 3: Componentes da tela do questionário eletrônico sendo executado em um Tablet

delimitação de áreas e populações vulneráveis aos efeitos a variações climáticas. Esses procedimentos poderão vir a ser utilizados em outras realidades urbanas do país.

FINANCIAMENTOS

Os projetos de pesquisa realizados pelos alunos estão em sinergia com um conjunto de outros projetos em andamento, criando uma retroalimentação que é fundamental para que os trabalhos sejam realizados. Dentre os projetos que possuem contato direto com a sub-rede Cidades destacam-se:

Projeto "Urban growth, vulnerability and adaptation: social and ecological dimensions of climate change on the coast of São Paulo". Projeto Temático aprovado no Programa Pesquisa sobre Mudanças Climáticas Globais – PPFMCG ("FAPESP Research Programme on Global Climate Change" – RPGCC) desenvolvido em conjunto pelo Núcleo de Estudos de População (NEPO/UNICAMP) e Núcleo de Estudos e Pesquisas Ambientais (NEPAM/UNICAMP).

Projeto "Urbanização, processo de ocupação espacial e sustentabilidade no Cerrado". Coordenador: Roberto Luiz do Carmo. Financiador: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. Bolsa Produtividade, nível 2. (Processo n.o 309975/2010-7), desenvolvido no Núcleo de Estudos de População (NEPO/UNICAMP).

As atividades em Limeira (FCA-Unicamp) estão associadas ao projeto "Vulnerabilidade e mudanças climáticas: geografia dos riscos na cidade de Limeira (SP)" – CNPq 2011-2013.

INFRAESTRUTURA

Laboratório de informática com computadores para formação de recursos e atualização de pesquisadores na instituição-sede. Estes equipamentos beneficiaram alunos de doutorado e mestrado, envolvidos direta e indiretamente com as atividades da sub-rede.

INTERFACE CIÊNCIA-POLÍTICAS PÚBLICAS

2010-2011

Membros da sub-rede foram convidados a participar de discussões sobre os planos e políticas de mudanças climáticas em diversas escalas, desde municipais até federais.

2011-2012

O III Programa de Capacitação em População, Ambiente e desenvolvimento: Mudanças climáticas e urbanização, realizado em setembro de 2011 e promovido pelo Nepo/Unicamp em parceria com Rede CLIMA e UNFPA NO Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Mato Grosso, foi importante para a difusão da Rede no centro-oeste e parceria com o setor público e ensino técnico (especialmente o IFMT e UFMT). O programa contou com a

participação de docentes do IFMT e técnicos do IBAMA e das secretarias de Saúde, Habitação, Urbanismo, Meio ambiente e Segurança de Cuiabá e do estado o Mato Grosso.

Os eventos realizados na Faculdade de Ciências Aplicadas, por exemplo, envolvem a participação de secretarias municipais que tem firmado parceria para pesquisas e a divulgação dos resultados dos esforços de pesquisa ali relacionados. A sub-rede tem atuado diretamente na própria formação de novos quadros, haja vista que a FCA abriga o curso de graduação em Gestão de Políticas Públicas, cujos alunos têm participado ativamente no processo de pesquisa e nos eventos promovidos pela sub-rede.

O IV Programa de Estudos: População e Ambiente – Segurança humana em contextos de desastres, é um grande exemplo da capacidade de articular diversos atores envolvidos nos processos decorrentes das variações climáticas. Participaram deste evento principalmente os gestores envolvidos diretamente com as questões referentes a desastres no país, que vão desde a Defesa Civil, até os Ministérios Federais passando pelo ministério Público e pela população atingida pelos desastres.

ARTICULAÇÃO COM OUTRAS SUB-REDES

Houve trocas de informações e participação em eventos principalmente com as sub-redes Zonas Costeiras e Recursos Hídricos.

Cidades

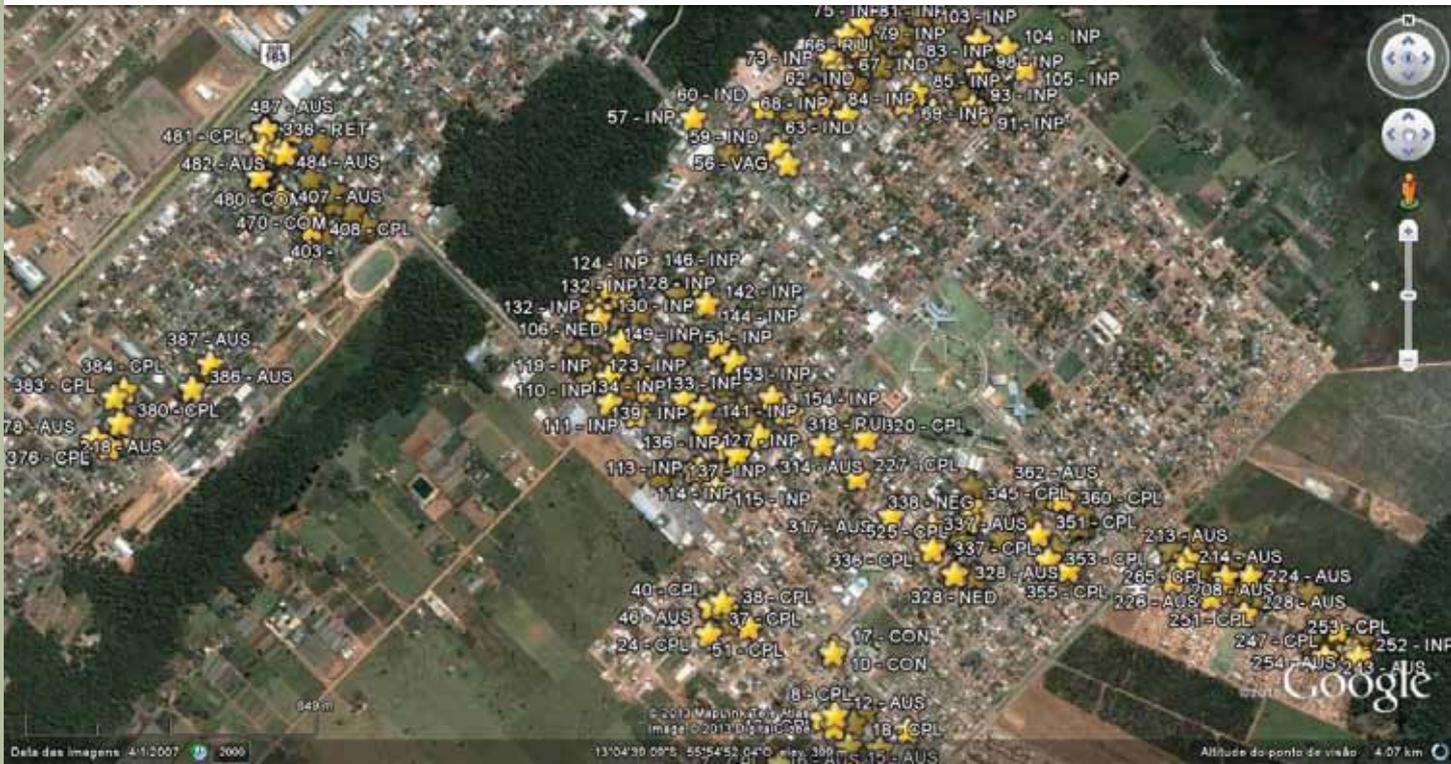


Figura 4: Utilização em SIG de dados de GPS gerados pela ferramenta de pesquisa



Figura 5: Utilização em SIG de dados de GPS gerados pela ferramenta de pesquisa

CAPACITAÇÃO DE RECURSOS HUMANOS

No IFCH/UNICAMP estiveram em andamento no período dois projetos de doutoramento em Demografia (César Marques e Francine Modesto), um mestrado em Demografia (Igor Johansen), além de uma iniciação científica em Ciências Sociais (Kelly Moraes). Todos com bolsas, mas não da Rede Clima.

No NEPO teve início no ano de 2011 e continua em andamento uma bolsa DTI-A, concedida a Ismael Nobre. Também uma bolsa DTI-B, atribuída a Tatiane Alberton.

Na FCA- UNICAMP foram orientados 8 projetos de iniciação científica, sendo 3 ainda em desenvolvimento, com destaque para a compreensão da vulnerabilidade na dinâmica intra-urbana em regiões litorâneas (Caraguatatuba) e em áreas metropolitanas e/ou densamente urbanizadas (Limeira e Campinas).

Flávia Regina Lacerda Suassuna Dutra – Doutoranda Cedeplar/UFMG - Pesquisa sobre ocorrência de casos de Leptospirose em cidades de Minas Gerais com histórico de inundações/enchentes relacionados a desastres naturais decorrentes da interação entre as mudanças globais e climatologia local.

Foram concedidas também ao longo do período bolsas para trabalhos que estiveram diretamente relacionados com as discussões sobre Megacidades (Rio de Janeiro e São Paulo), como foi o caso da bolsista Andrea Young.

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 Climáticas: um plano brasileiro para a sustentabilidade

- Vulnerabilidade e Mudanças Climáticas: abordagens teóricas e metodológicas (31/08/12) realizado no Nepo/Unicamp por Roberto Luiz do Carmo. Contou com a participação de pesquisadores que estão trabalhando a discussão sobre o conceito de vulnerabilidade e como ele pode ser utilizado no âmbito das pesquisas que abordam as questões das mudanças climáticas.

- Seminário sobre gestão de Desastres Ambientais, Vulnerabilidade e Políticas Públicas Urbanas, durante a Semana Nacional de Ciência e Tecnologia, em outubro de 2011, na Faculdade de Ciências Aplicadas (FCA/Unicamp) em Limeira, organizado pelos professores Álvaro de Oliveira D'Antona e Eduardo Marandola Jr.

- III Programa de Capacitação em População, Ambiente e Desenvolvimento: mudanças climáticas e urbanização, promovido pelo Nepo/Unicamp em parceria com a UNFPA e Rede Clima no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Mato Grosso, na cidade de Cuiabá em setembro de 2011.

- IV Programa de Estudos - População Ambiente e

Desenvolvimento - Segurança Humana em Contextos de Desastres

- realizado de 08 a 10 de outubro de 2012 nas instalações do Nepo/Unicamp. Uma iniciativa conjunta das equipes do Núcleo de Estudos da População (NEPO) da UNICAMP e Núcleo de Estudos e Pesquisas Sociais em Desastres (NEPED) da

Universidade Federal de São Carlos - UFSCar para apresentar a síntese teórica e conceitual sobre o tema e

organizar uma discussão qualificada com os convidados - representantes da Defesa Civil ou Assistência Social

de cidades recentemente afetadas por desastres naturais (últimos 2 anos) nos estados de São Paulo e Rio de Janeiro. Além destes, representantes nas esferas Estadual (Defesa Civil e Assistência Social), também 1 promotor público de cada Estado; e Federal, como a Secretaria Geral da Presidência da República, Secretaria de Vigilância em Saúde, Itamaraty - SG Fome e Ministério da Defesa na Esfera Federal. Foram abordadas as relações entre população, ambiente e desenvolvimento e questões relacionadas a desastres a partir da perspectiva de Ciências Sociais, como segurança humana nos diferentes contextos de desastres, a vulnerabilidade, aspectos conceituais e práticos. Na opinião dos participantes o evento foi satisfatório, e a partir deste encontro os trabalhos continuam com a organização de um livro que seja referência básica para discussões futuras.

INSTITUIÇÕES PARTICIPANTES DA SUB-REDE

Nepo/Unicamp, Cedeplar-UFMG, UnB, UFSCar, UFRGS, NAEA-UFPA, IGCUFGM, FCA-Unicamp, UFPR, IPPUR-UFRJ, UNIFESP, Unesp-Presidente Prudente, Cebrap, PUC Campinas, Nepam-Unicamp, UNIVAP, IG-Unicamp, Unesp-Rio Claro, IPARDES, UFAM, INPE, FSP-USP

PUBLICAÇÕES SELECIONADAS

Hogan, D.J.; MARANDOLA Jr, E. Bringing a population-environment perspective to hazards research. **Population and Environment**. 34:3-21 DOI: 10.107/S11111-012-0166-4.2012.

Guedes, G. R.; Carmo, R.L. Socioeconomic and Residential Differences in Environmental Perception and Behavior: Insights from Metropolitan Brazil In: **Urbanization and the global environmental**. 1 ed. New York: Nova Science Publishers, 2012, v.1, p. 109-138.

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.

Desastres Naturais

DESTAQUE

Mudanças no comportamento de eventos de El Niño e La Niña que estão associados a eventos extremos no nordeste e sul do país. Os resultados conseguiram explicar as causas da última seca severa no nordeste durante eventos de La Niña, contrariando as previsões, e que o nordeste é uma região tropical seca com potencial para a recuperação de cobertura vegetal em eventos extremos de chuvas (teoria da janela de oportunidade).

PRINCIPAIS PERGUNTAS DE PESQUISA

- Quais os impactos das mudanças climáticas no aumento de eventos extremos que potencialmente causam desastres naturais no Brasil?
- Quais os impactos dos desastres naturais na agricultura, biodiversidade e ecossistemas, zonas costeiras, cidades, economia, recursos hídricos, saúde, etc.?
- Quais ações de prevenção de desastres naturais e adaptação aos eventos extremos podem ser tomadas?

Nas últimas décadas, houve um aumento na ocorrência de eventos extremos devido às mudanças climáticas relacionadas, principalmente, à elevação da temperatura global. As projeções futuras divulgadas pelo IPCC mostram que esses eventos considerados extremos serão cada vez mais comuns e intensos. O aumento da vulnerabilidade humana a esses eventos devido ao crescimento global da população e consequente aumento na ocupação de áreas de riscos também levam a maior ocorrência dos desastres naturais. Os desastres naturais causam não só grandes perdas de vidas humanas e propriedade em todo mundo, mas também impactam ecossistemas

naturais, agricultura, zonas costeiras, recursos hídricos, cidades e saúde pública. Portanto, o papel da sub-rede é subsidiar estudos para melhorar o entendimento dos fenômenos físicos envolvidos, aumentando a capacidade de previsão dos eventos extremos e promover ações de prevenção e adaptação para que estes eventos não se tornem desastres naturais. A sub-rede é organizada em torno de um grupo interdisciplinar da UFSC bastante ativo na área de desastres, com a participação de outras instituições brasileiras e estrangeiras e interação com outras sub-redes.

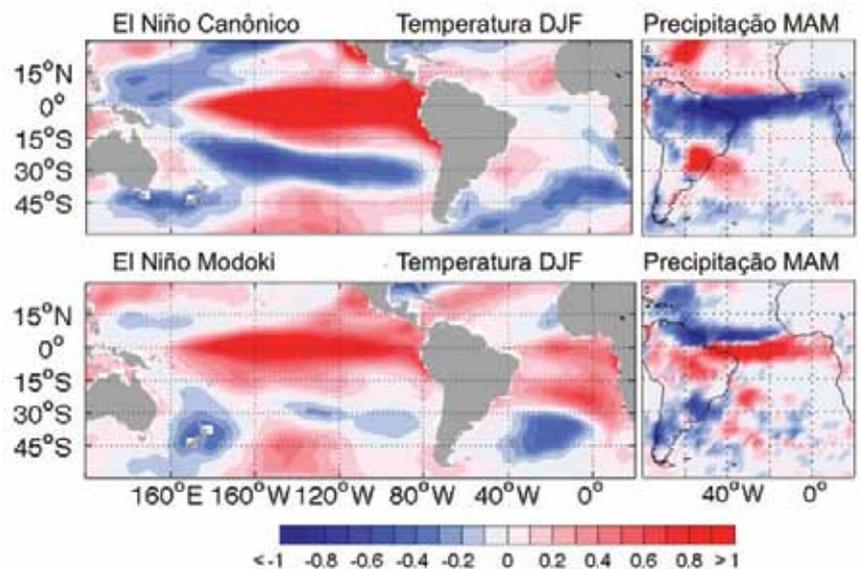


Figura 1: Anomalias de TSM (°C) em Dezembro-Janeiro-Fevereiro (DJF) e anomalias de precipitação (mm/dia) em Março-Abril-Maio (MAM) para eventos de El Niño canônico (painéis de cima) e para eventos de El Niño Modoki (painéis de baixo). DJF é a estação do ano em que os eventos de El Niño atingem seu pico (fase madura) e MAM é a estação chuvosa sobre o norte/nordeste. Adaptado de Rodrigues et al. (2011) e Rodrigues e McPhaden (2013).

DESTAQUES CIENTÍFICOS

A maioria dos eventos extremos no Brasil está associada aos fenômenos de El Niño e La Niña. El Niño tende a causar secas severas no norte/nordeste e enchentes no sul. Já La Niña causa secas no sul e chuvas intensas no norte/nordeste. Com as mudanças climáticas, constatou-se que as características desses fenômenos têm se alterado nas últimas décadas e as respostas em termos de precipitação mudaram no Brasil, dificultando sua previsão. Estudos desenvolvidos pela sub-rede no período definiram quais tipos de El Niños e La Niñas causam secas

no nordeste, conseguindo explicar porque houve seca durante a La Niña 2011/12, quando era esperado chuvas acima da média. Outro estudo, analisando os efeitos da variabilidade interanual atribuída aos fenômenos El Niño e La Niña na resiliência da vegetação tropical da América do Sul constatou que eventos extremos poderão representar janelas de oportunidade para a regeneração de vegetação mais densa (i.e., uma mudança do estado "sem vegetação" para o estado "savana"), o que implicaria em um maior sequestro de carbono da atmosfera, caso ações mais específicas de manejo forem aplicadas a determinadas áreas-alvo.

COORDENADORA

REGINA RODRIGUES RODRIGUES
regina.rodrigues@ufsc.br

UFSC, Florianópolis, SC, Brasil

Caixa Postal 476, Campus Trindade
88040-970, Florianópolis, SC
+55 48 3721-9992

PALAVRAS-CHAVE

desastres naturais, variabilidade climática, mudanças climáticas, impactos, vulnerabilidade e adaptação

FINANCIAMENTOS

Rede CLIMA, INCT-Mudanças Climáticas, INCT- Mar COI, Programa FAPESP de Pesquisas sobre Mudanças Climáticas

INFRAESTRUTURA

A sub-rede utiliza as instalações dos laboratórios de Clima e Meteorologia, Oceanografia Costeira entre outros da UFSC, Modelagem Oceânica da USP, EPAGRI e CEMADEN.

CAPACITAÇÃO DE RECURSOS HUMANOS

Nesta fase inicial, 12 alunos de graduação e pós-graduação estão desenvolvendo pesquisa nos temas:

- Mudanças no comportamento de eventos de El Niño/La Niña e seus efeitos na ocorrência de eventos extremos no nordeste e sul do Brasil
- Análise da resiliência da vegetação para determinação de regiões mais vulneráveis a mudanças abruptas
- Desenvolvimento de ferramentas de rastreamento de sistemas meteorológicos para sistemas de alertas de desastres e qualificação de riscos costeiros

INSTITUIÇÕES PARTICIPANTES DA SUB-REDE

UFSC, CEMADEN, USP, KNMI, INPE, IBGE, EPAGRI (KNMI: Instituto Real de Meteorologia da Holanda)

PUBLICAÇÕES SELECIONADAS

Holmgren, M.; Hirota, M.; Van Nes, E. & SCHEFFER, M. Effects of interannual climate variability on tropical tree cover. **Nature Climate Change**, DOI: 10.1038/NCLIMATE1906, 2013.

Scheffer, M.; Hirota, M.; Holmgren, M., Van Nes, E.H. & Chapin, F.S. Thresholds for boreal biome transitions. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, 109, 21384–9, 2012.

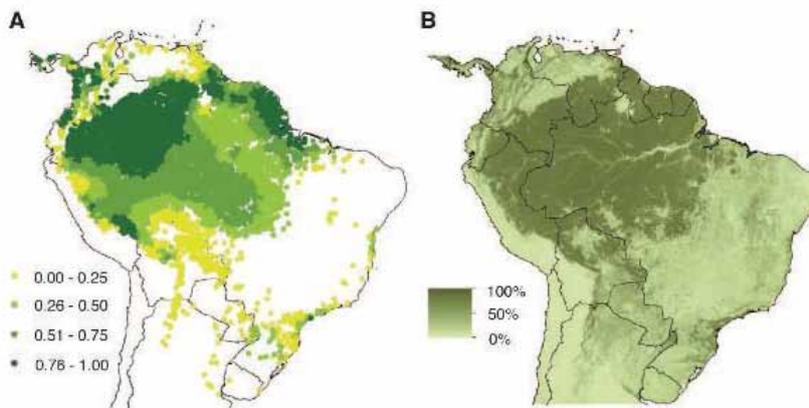


Figura 2: Resiliência da cobertura arbórea para a América do Sul. (A) Resiliência da floresta remanescente expressa em probabilidade de encontrar floresta considerando o nível anual médio local de precipitação. Floresta com baixa resiliência (pontos amarelos) tem alta probabilidade de se tornar savana ou sem cobertura alguma. (B) Distribuição atual de densidade arbórea obtida de sensores remotos. Adaptado de Hirota et al. (2011) e Holmgren et al. (2013).

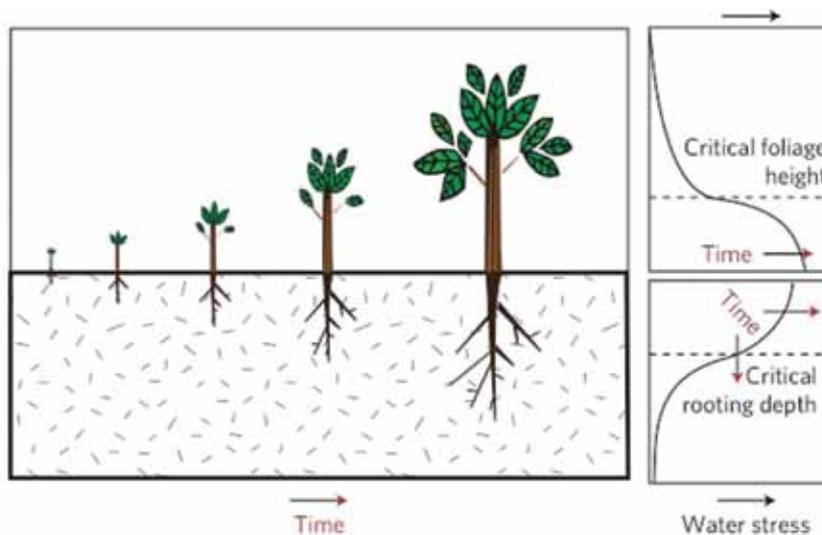


Figura 3: Resiliência da cobertura arbórea para a América do Sul. (A) Resiliência da floresta remanescente expressa em probabilidade de encontrar floresta considerando o nível anual médio local de precipitação. Floresta com baixa resiliência (pontos amarelos) tem alta probabilidade de se tornar savana ou sem cobertura alguma. (B) Distribuição atual de densidade arbórea obtida de sensores remotos. Adaptado de Hirota et al. (2011) e Holmgren et al. (2013).



Foto 1: Seca no nordeste. Publicado em 12/10/2013 pela Folha de São Paulo (link: <http://fotografia.folha.uol.com.br/galerias/12817-seca-no-nordeste>).

Desenvolvimento Regional

DESTAQUE

As pesquisas apontaram convergências sobre a percepção das mudanças climáticas e da capacidade adaptativa dos agricultores familiares em territórios dos quatro biomas estudados: Caatinga, Cerrado, Amazônia e Pantanal. Os questionários aplicados apontam que os agricultores familiares percebem as mudanças climáticas de forma generalizada, em especial associadas às variações de precipitações e temperaturas. As análises evidenciam vulnerabilidades ambientais, sociais e econômicas comuns, mas também particularidades de cada bioma.

PRINCIPAIS PERGUNTAS DE PESQUISA

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

Os trabalhos da sub-rede Mudanças Climáticas e Desenvolvimento Regional tiveram início em abril de 2009, com a motivação científica de acompanhar e contribuir com o debate interdisciplinar sobre adaptação, vulnerabilidade e resiliência da agricultura familiar frente às mudanças climáticas no Brasil. Entre os seus objetivos estão: (1) contribuir ao conhecimento dos impactos da variabilidade e das mudanças climáticas na sustentabilidade de territórios produtivos e condições de vida na Amazônia, no Cerrado, no Semiárido e no Pantanal; (2) melhorar a compreensão sobre as semelhanças e as particularidades dos determinantes da vulnerabilidade e da adaptação às alterações climáticas entre produtores familiares que moram em contextos ambientais e socioeconômicos distintos, a partir das percepções que os diferentes atores locais (econômicos, institucionais, governamentais, tradicionais) tem dessas alterações. Por meio da pesquisa, produção e disseminação do conhecimento científico, espera-se fornecer subsídios para a formulação de políticas públicas de adaptação às mudanças climáticas globais.

A sub-rede atua através de projetos de pesquisa em quatro biomas brasileiros: Amazônia, Caatinga, Cerrado, e Pantanal. A metodologia utilizada pela sub-rede está em constante refinamento e os questionários foram adaptados para a realidade de cada estudo de caso. Dois critérios gerais foram estabelecidos para selecionar os territórios das

pesquisas: dados climáticos regionais (levantamento elaborado pelo ECOA/UnB) e índices socioeconômicos. Ao todo foram aplicados 1.708 questionários (figura 2).

Algumas das principais conquistas foi a formação de pesquisadores, a consolidação de parcerias, o estabelecimento de um arcabouço teórico e de uma metodologia dinâmica, além da contribuição para a concepção de um olhar mais humano, e ao mesmo tempo mais realista, da vulnerabilidade da agricultura familiar frente às mudanças climáticas. A oportunidade de identificar e agregar temáticas transversais, caso da segurança alimentar, fazem vislumbrar o incremento da parceria entre as sub-redes.

DESTAQUES CIENTÍFICOS

Os destaques científicos incluem:

- 1) desenvolvimento de um arcabouço teórico-conceitual sobre vulnerabilidade da agricultura familiar no Brasil e continuidade da elaboração de um índice de vulnerabilidade comparável entre biomas diferentes;
- 2) aplicação de 1.708 questionários com profundidade para captar percepções e capacidade adaptativa de agricultores familiares acerca de alterações climáticas na Amazônia, Cerrado, Semiárido e Pantanal;

COORDENADORES

MARCEL BURSZTYN
marcel@unb.br

SAULO RODRIGUES FILHO
srodrigues@unb.br

CDS/UnB, Brasília, DF, Brasil

Campus Universitário Darcy Ribeiro
Gleba A, Bloco C - Av. L3 Norte, Asa Norte
70.904-970, Brasília, DF
cds@unb.br | www.unbcds.pro.br
+5561 31076000 / 6001 / 6002

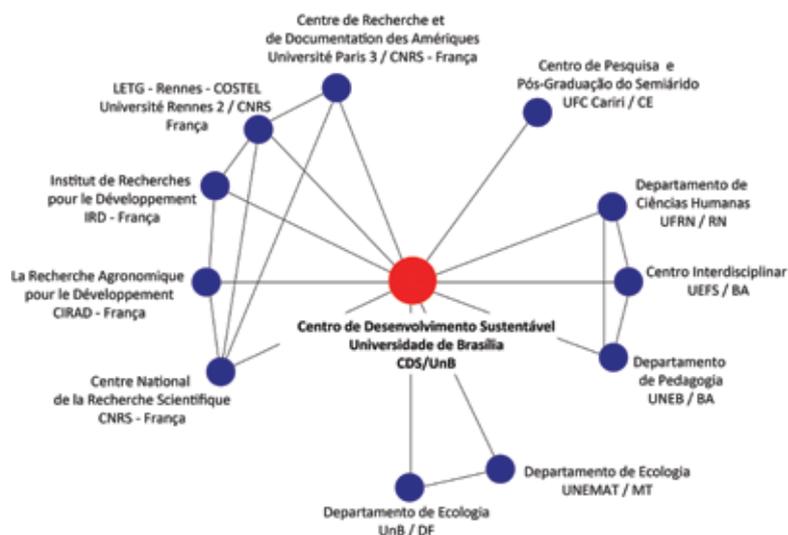


Figura 1: Subrede Mudanças Climáticas e Desenvolvimento Regional. Fonte: Ibiapina (2012).

PALAVRAS-CHAVE

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

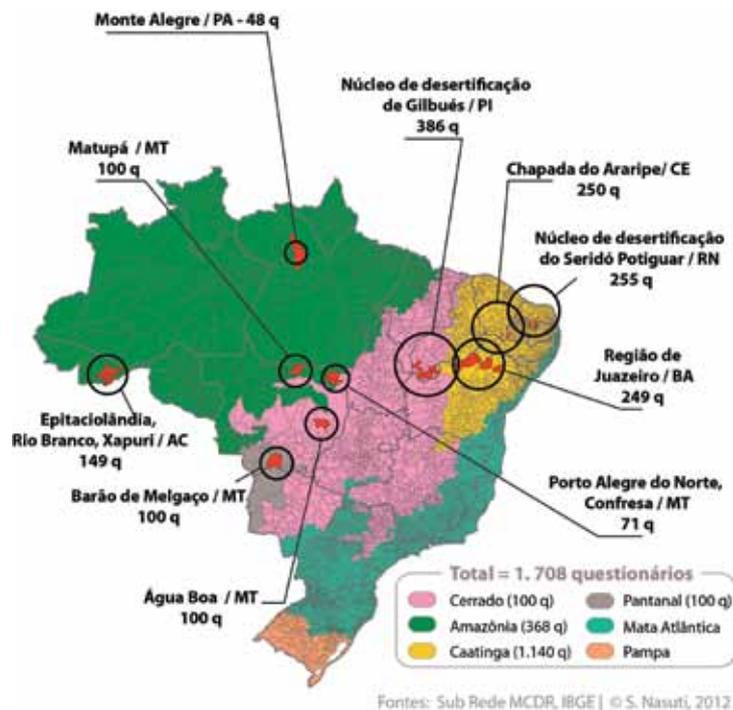


Figura 2: Questionários aplicados nas regiões de estudo – 2010-2012 – Sub-rede Mudanças Climáticas e Desenvolvimento Regional Fonte: Sub-Rede MCDR, IBGE | Nasuti, 2012



Figura 3: Pequena Produção. Bahia.

3) levantamento de políticas públicas locais, estaduais, regionais e nacionais e a aplicação de roteiro de entrevista a gestores (pré-campo) a fim de compreender as ações voltadas à capacidade adaptativa e redução da vulnerabilidade de agricultores familiares frente a alterações climáticas;

4) realização de oficinas de capacitação nas universidades parceiras nas regiões de atuação da sub-rede;

5) realização e participação em eventos científicos para apresentação de trabalhos, troca de experiências e discussões;

6) produção de artigos e estudos técnicos, e

7) consolidação da equipe da sub-rede e seus parceiros.

No período de julho de 2011 a janeiro de 2013 foram realizadas pesquisas de campo no Semiárido e no Mato Grosso. Com auxílio de recursos do Banco do Nordeste, foram desenvolvidos trabalhos de campo na Bahia (municípios Uauá,

Remanso e Casa Nova) (figura 3), no Ceará (municípios de Salitre, Altaneira, Missão Velha e Mauriti) (figura 4), no Piauí (municípios de Corrente, Gilbués, Parnaguá, Curimatá e Avelino Lopes) e no Rio Grande do Norte (municípios de Caicó, Parelhas, Acari, Lagoa Nova e Cerro Corá).

Com auxílio de recursos da FAPEMAT, desenvolveram-se trabalhos de campo na Amazônia (município de Matupá - MT), Cerrado (município de Água Boa - MT) e no Pantanal Matogrossense (município de Barão de Melgaço - MT).

Observou-se uma importante diferença entre a pesquisa no Semiárido e a pesquisa na Amazônia: no Semiárido, pequenos agricultores apresentam uma memória relativamente longa dos eventos climáticos (em média, 20 anos), ao contrário do que foi observado na Amazônia. Isto significa que, no caso de evento climático semelhante, esta longa memória pode ampliar as estratégias de enfrentamento que os agricultores possam usar.

FINANCIAMENTOS

As pesquisas da sub-rede contam com o apoio financeiro das seguintes instituições:

Mudanças Climáticas, Vulnerabilidade e Capacidade Adaptativa em Territórios do Semiárido.

Período: 2011-2014;

Local de estudo: Semiárido (quatro estudos de caso: Piauí, Rio Grande do Norte, Bahia e Ceará);

Status: Em desenvolvimento;

Apoio: Banco do Nordeste do Brasil (BnB).

Mudanças Climáticas, Vulnerabilidade e Capacidade Adaptativa de Territórios do Mato Grosso.

Período: 2011-2012;

Local: Mato Grosso;

Status: Em desenvolvimento;

Apoio: Fundação de Amparo à Pesquisa no Estado de Mato Grosso (FAPEMAT) - Edital Universal/FAPEMAT no 006/2010.

Desenvolvimento Regional

INFRAESTRUTURA

Além do prédio do Centro de Desenvolvimento Sustentável (CDS/UnB) inaugurada em 2012 (figura 5), foram inauguradas a sala da sub-rede no Laboratório da Engenharia da UnB (equipamento fornecido pela Rede CLIMA/INPE) e uma sala de pesquisa voltada para a produção e análise de dados climatológicos no Laboratório da Ecologia da UnB.

INTERFACE CIÊNCIA-POLÍTICAS PÚBLICAS

As consultas aos agricultores familiares conduzidas pelos projetos da sub-rede foram precedidas de consultas institucionais em diversas escalas a fim de subsidiar a escolha das comunidades a serem estudadas. Neste sentido, as pesquisas possibilitam a identificação não só de demandas diretas dos agricultores familiares, mas também alguns dos mecanismos

institucionais disponíveis para aqueles territórios. Essa estratégia potencializa a possibilidade de contribuição da sub-rede para gerar e disseminar conhecimento visando subsidiar a formulação de políticas públicas no Brasil.

ARTICULAÇÃO COM OUTRAS SUB-REDES

Após investir no desenvolvimento de metodologias e atividades de campo, a sub-rede inicia um novo ciclo, no qual se pretende enfatizar a cooperação com outras sub-redes, notadamente com as sub-redes "Cidades", "Economia" e "Agricultura". O tema segurança alimentar já foi agregado ao questionário do Semiárido pretende-se intensificar a participação nos seguintes temas transversais frente às mudanças climáticas: governança da adaptação e da redução da vulnerabilidade, percepção e adaptação do agronegócio, mapeamento das vulnerabilidades, migração e urbanização.

CAPACITAÇÃO DE RECURSOS HUMANOS

Principais formações

Local: Juazeiro do Norte (UFC/Cariri)

Período: 25 a 30/07/2011; 14 a 16/11/2012

Descrição: discussão do questionário; programas SPHINX e PHILCARTO para tabulação, análise e cartografia dos dados coletados em campo; métodos e técnicas de pesquisa quantitativa e qualitativa; técnicas de tratamento de dados primários e secundários.

No de participantes: 15 alunos de pós-graduação; 5 alunos de graduação (2012).

Local: UNEMAT (Cáceres/MT)

Período: 6 a 8 de março de 2012.

Descrição: discussão do questionário; programas SPHINX e PHILCARTO.

No de participantes: 17 alunos de pós-graduação.



Figura 4: Rebanho no pasto seco. Chapada do Araripe, Ceará.



Figura 5: Discurso Prof. Saulo Rodrigues, coordenador da Sub-Rede e então diretor do CDS/UnB durante a inauguração da nova sede

PRINCIPAIS EVENTOS

I Encontro REDE CLIMA Semiárido
Juazeiro do Norte (CE) – UFC
Cariri
25 a 30/07/2011

II Encontro REDE CLIMA Semiárido
Brasília (DF) – CDS/UnB
22 e 23/08/2011

Resultados: incremento
de parcerias institucionais,
nivelamento de pesquisadores,
planejamento de atividades e
análise de resultados parciais.

INSTITUIÇÕES PARTICIPANTES DA SUB-REDE

Universidade de Brasília (UnB),
Universidade Federal do Ceará
(UFC), Universidade do Estado
de Mato Grosso (UNEMAT),
Universidade Federal do Rio
Grande do Norte (UFRN),
Universidade Estadual de Feira de
Santana (UEFS), Universidade do
Estado da Bahia (UNEB), Université
de Rennes 2 (Département
de Géographie), Institut de
Recherche pour le Développement

(IRD), Centre International de
Recherche Agronomique pour
le Développement (CIRAD),
Centre de Recherche et de
Documentation des Amériques
(Université de Paris 3 / Centre
National de la Recherche
Scientifique).

PUBLICAÇÕES SELECIONADAS

Lindoso, D. P.; Debortoli, N.; Rocha J. D.; Parente, I. I. C.; Eiro, F. H.; Bursztyn, M.; Rodrigues-Filho, S. Integrated Assessment of Smallholder Farming's Vulnerability to drought in the Brazilian Semi-Arid: a case study in Ceará. **Climatic Change**. 2012.

Rodrigues-Filho, S.; Lindoso, D. P.; Bursztyn, M.; Brouwer, F.; Debortoli, N.; De Castro, V. M. Regional sustainability contrasts in Brazil as indicated by the Compass of Sustainability - CompasSus. **Environmental Science & Policy**, v. 32, p. 58-67, 2013.

Rodrigues Filho, S.; Bursztyn, M.; Lindoso, D. P.; Debortoli, N.; Nesheim, I.; Verburg, R. Road Development and Deforestation in Amazonia, Brazil. In: Desmond McNeil, Ingrid Nesheim, Floor Brouwer. (Org.). **Land Use Policies for Sustainable Development: exploring integrated assessment approaches**. 1ed. Cheltenham, UK: Edward Elgar, 2012, v. 1, p. 191-217.

Lindoso, D. P.; Debortoli, N.; Parente, I. C. I.; Eiro, F. H.; Bursztyn, M.; Rodrigues Filho, S. Climate change and vulnerability to drought in the Semi-arid Region: the case of smallholder farmers in the Brazilian Northeast. In: Ronaldo Seroa da Motta, Jorge Hargrave, Gustavo Luedemann e Maria Bernadete Sarmiento Gutierrez. (Org.). **Climate Change in Brazil - Economic, Social and Regulatory Aspects**. 2ed. Brasília: IPEA, 2011, v. 1, p. 235-256.

Economia

DESTAQUE

Análises dos impactos de eventos extremos: uma inundação severa na cidade de São Paulo, como a observada em 2008, representaria perdas totais de R\$1,4 bilhões de reais, com 68% desse efeito na cidade de São Paulo, e 32% no restante do país.

Políticas de mitigação (reduções de emissões de gases de efeito estufa no Brasil): a redução de emissões no Brasil pode ser atingida com pequenos custos em termos de perda de atividade econômica, embora metas mais ambiciosas tenham que ser adotadas a longo prazo.

PRINCIPAIS PERGUNTAS DE PESQUISA

- Quais os impactos econômicos das mudanças climáticas?
- Que regiões e setores serão os mais afetados pelas mudanças climáticas?
- Qual a trajetória futura de emissões de gases de efeito estufa (GEE) no Brasil?
- Quais as alternativas de políticas de controle de emissões de GEE no Brasil?
- Como as políticas climáticas de outros países afetam o Brasil?
- Quais os impactos de ações domésticas de mitigação sobre a economia brasileira?
- Quais os impactos dos biocombustíveis na mitigação das mudanças climáticas?

A sub-rede tem se dedicado a dois temas principais. Um é o desenvolvimento de metodologias aplicadas para análise de impactos socioeconômicos das mudanças climáticas no Brasil, com destaque para a construção de modelos de equilíbrio geral computável e simulações de impactos de eventos extremos. A rede tem desenvolvido também trabalhos na temática de emissões de gases de efeito estufa, mercados de carbono e políticas de controle de emissões. Também tem trabalhado na interface destes modelos econômicos com outros temas relevantes na pesquisa sobre mudanças climáticas, como energia, agricultura, demografia e saúde. Os pesquisadores da sub-rede são os responsáveis pelas primeiras simulações de impacto econômico das mudanças climáticas para o Brasil; e pelas mais relevantes análises de políticas brasileiras de controle de emissões de gases de efeito estufa.

DESTAQUES CIENTÍFICOS

A política brasileira restritiva ao desmatamento na Amazônia e nos Cerrados, capaz de evitar a perda de 68 milhões de hectares de florestas e cerrados até 2050 deve gerar perdas econômicas pouco expressivas, de até 0,15% no PIB. A produção agropecuária sofreria perdas de até 1,9% na produção e de 4% nas exportações. Esses resultados sugerem custos econômicos pouco expressivos diante

dos potenciais benefícios de preservação ambiental, e deve-se em grande parte à capacidade de aumento em produtividade das pastagens brasileiras e conversão de áreas de vegetação secundária e subaproveitadas em cultivos agrícolas.

O desenvolvimento e exploração do petróleo do pré-sal no Brasil para atingir as metas de produção previstas pela Petrobrás pode trazer mais custos que benefícios à economia brasileira no médio e longo prazo, devido à necessidade do desvio de recursos e investimentos de outras oportunidades mais lucrativas e eficientes e leve aumento nas emissões de gases de efeito estufa. Dessa forma, são desejáveis políticas de investimento e desenvolvimento tecnológico capazes de reduzir os custos de exploração, bem como medidas capazes de reverter ou reduzir os sintomas de doença holandesa.

A possível adoção de políticas climáticas nos EUA e na União Europeia produz impactos desprezíveis na economia brasileira. Porém, se o país for capaz de produzir e exportar em larga escala biocombustíveis avançados, o Brasil torna-se o principal produtor mundial, o que pode provocar forte desvio de recursos das demais atividades econômicas em direção à produção de biocombustíveis. Para os países desenvolvidos, a importação dos biocombustíveis

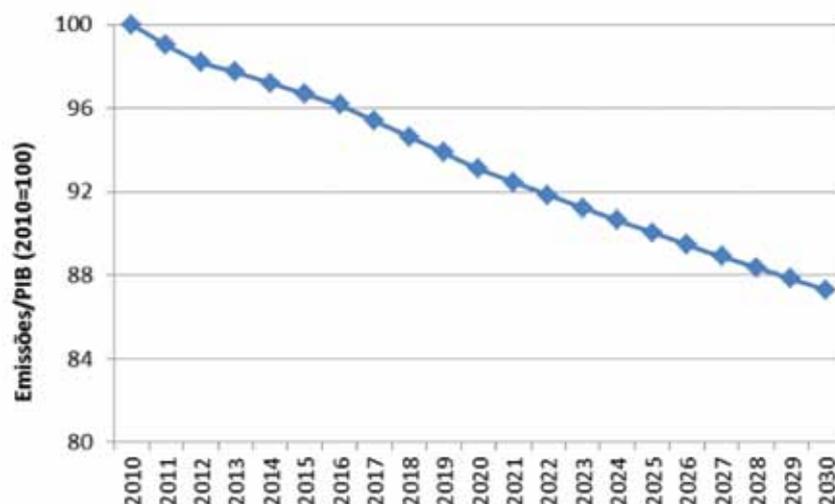


Gráfico - Coeficiente Emissões/PIB (2010=100). Fonte: modelo BeGreen desenvolvido no Cedeplar-UFMG.

COORDENADORES

EDUARDO HADDAD

ehaddad@usp.br

EDSON PAULO DOMINGUES

epdomin@cedeplar.ufmg.br

FEA/USP, São Paulo, SP, Brasil

Av. Prof. Luciano Gualberto 908

FEA1 – Cidade Universitária

05508-010, São Paulo, SP

+5511 38131444 ramal 130 / 38143379

PALAVRAS-CHAVE

impactos econômicos, mitigação, emissões

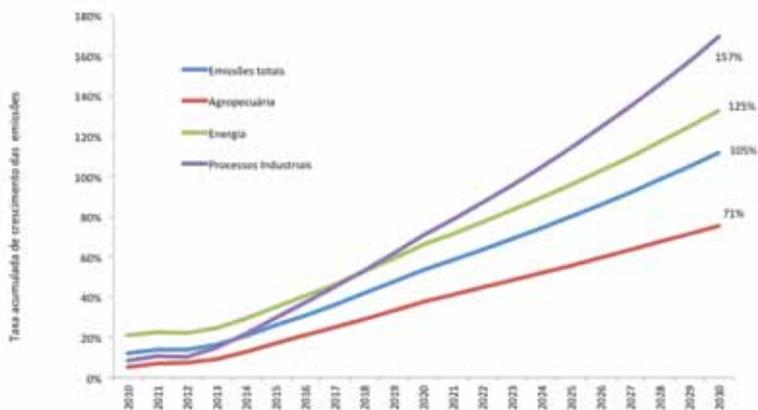


Figura: Trajetória do crescimento das emissões de GEE no Brasil 2010- 2030 (var. % acumulada ao ano). Fonte: modelo BeGreen desenvolvido no Cedeplar-UFMG.

de segunda geração contribui para desonerar as políticas climáticas e permitir acentuadas reduções nas emissões do setor de transportes daqueles países.

No caso brasileiro, os estudos apontam que metas ambiciosas de redução de emissões por meio de políticas de taxaço de carbono, devem estar associadas a períodos mais longos de tempo; e metas menos ambiciosas a períodos mais curtos, devido à própria estrutura atual da matriz energética brasileira intensiva em fontes mais “limpas”. Os resultados apontados pela política de melhoria da eficiência energética, por seu turno, são promissores. Com a elevação da eficiência energética a economia passa a crescer mais, reduzindo suas emissões de GEE, mesmo considerando alguns de seus custos.

FINANCIAMENTOS

BNDES (financiamento não reembolsável com recursos do Fundo de Estruturação de Projetos - BNDES FEP), CNPq (Universal, Ciências Sociais Aplicadas, Programa de Cooperação CNPq/MIT, Produtividade em Pesquisa) e CAPES.

INFRAESTRUTURA

Nas instituições dos pesquisadores que compõe a Rede, os equipamentos fornecidos foram 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.

INTERFACE CIÊNCIA-POLÍTICAS PÚBLICAS

Resultados dos estudos citados nos Destaques Científicos são referências para políticas públicas.

Participação de pesquisadores do Cedeplar-UFMG em projeto para o Ministério da Fazenda, com o desenvolvimento de metodologia e simulações de cenários de políticas de mercado para redução de emissões de Gases de Efeito Estufa no Brasil.

Artigo desenvolvido para o Programa de Fomento à Pesquisa em Desenvolvimento Econômico (PDE) do BNDES, em 2012,

no tema “Desmatamento na Amazônia Legal”.

Participação de diversos pesquisadores da Rede como autores principais e colaboradores no Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas, nos grupos de trabalho GT3 (Mitigação das Mudanças Climáticas) e GT2 (Impactos, Vulnerabilidades e Adaptação).

CAPACITAÇÃO DE RECURSOS HUMANOS

Uma aluna de mestrado acadêmico em Economia da FEA-RP/USP, bolsista DTI-C, desenvolveu estudo sobre os impactos dos investimentos na produção de petróleo da camada de pré-sal sobre a economia e as emissões brasileiras de gases de efeito estufa.

Uma tese de doutorado defendida no Cedeplar-UFMG sobre estratégias de redução de emissões de Gases de Efeito Estufa na Economia brasileira. Doutora posteriormente aprovado em concurso para Professor Substituto na FEA-UFMG.

Uma tese de doutorado defendida na FEA-USP sobre modelagem do uso da terra e impactos de mudanças climáticas. Doutor posteriormente aprovado em concurso para Professor Adjunto na FEA-UFJF.

INSTITUIÇÕES PARTICIPANTES DA SUB-REDE

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

PUBLICAÇÕES SELECIONADAS

Féres, J.; Reynaud, A. Assessing the Impact of Formal and Informal Regulations on Environmental and Economic Performance of Brazilian Manufacturing Firms. **Environmental & Resource Economics (Dordrecht)**, v. 52, p. 65-85, 2012.

Lima, E. M. C. de; Gurgel, A. C. Impactos de política climáticas em países desenvolvidos sobre a economia brasileira. **Revista ANPEC**, v.13, p.785 - 813, 2012.

Energias Renováveis

DESTAQUE

A sub-rede de Energias Renováveis, no período de 2009-2013, difundiu o tema das mudanças climáticas em âmbito nacional e regional, conscientizando e mobilizando a sociedade para a discussão e tomada de decisão sobre os problemas das emissões, por atividades humanas, de gases que intensificam o efeito estufa. Seu principal produto foi a criação do Portal WebRESNAT, disponível no endereço de acesso: <http://webresnat.ivig.coppe.ufrj.br>.

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?



Foto 1: Sede do Instituto Virtual Internacional de Mudanças Globais (IVIG).

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.

A sub-rede Energias Renováveis tem por objetivo promover a discussão do papel da utilização das técnicas e tecnologias de conversão renováveis de energia na matriz energética mundial e nacional, contemplando as interfaces nas ações de mitigação das mudanças climáticas globais. Considera também as demandas necessárias a adoções de práticas de adaptação através do desenvolvimento tecnológico necessário e ampliação da participação das energias renováveis. Sendo assim, do ponto de vista tecnológico a sub-rede tem mantido foco nos biocombustíveis, na hidreletricidade, na energia eólica e na energia solar.

Dentro do tema de pesquisa da sub-rede Energias Renováveis, foi desenvolvido, pelo IVIG/UFRJ, o portal WebRESNAT. Este portal é uma base de dados georreferenciados, divididos em 4 regiões biogeoclimáticas (austral, boreal, temperada e tropical), contendo informações de emissões de Gases de Efeito Estufa em Reservatórios Hidrelétricos e Ambientes Naturais.

Além disso, a sub-rede, via Fórum Brasileiro de Mudanças Climáticas (FBMC), acompanhou a implementação das ações de redução de GEE estimadas para o Brasil, tendo a participação de membros no processo de revisão do Plano Nacional sobre Mudança do Clima e seus Planos Setoriais, colaborando para a efetivação das seguintes atribuições:

– Promover amplo debate referente à elaboração dos Planos Setoriais e revisão do Plano Nacional sobre Mudança do Clima;

– Contribuir para a finalização dos cinco Planos Setoriais em elaboração e dos outros Planos Setoriais previstos: Transporte; Indústria de Transformação e de Bens de Consumo; Indústria Química; Indústria de Papel e Celulose; Mineração, Construção Civil; e Saúde.

– Acompanhar e divulgar as ações do Comitê Interministerial sobre Mudança do Clima (CIM).

No período 2009 a 2013, foi cumprido o processo de conclusão e lançamento dos Planos Setoriais de Mitigação e de Adaptação às Mudanças Climáticas, previstos em Lei, bem como iniciado o processo de atualização do Plano Nacional sobre Mudanças Climáticas. Para os cinco Planos Setoriais de Mitigação e de Adaptação às Mudanças Climáticas que possuem metas voluntárias explicitadas na Lei

COORDENADORES

LUIZ PINGUELLI ROSA

lpr@adc.coppe.ufrj.br

MARCOS AURÉLIO

VASCONCELOS DE FREITAS

mfreitas@ivig.coppe.ufrj.br

COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro, SP, Brasil

Rua Pedro Calmon, s/nº

Cidade Universitária – Ilha do Fundão

21945-970, Rio de Janeiro, RJ

+5521 25620212 / 25628258 / 25628259

PALAVRAS-CHAVE

energias renováveis, mudanças climáticas, matriz energética, biocombustíveis, gases de efeito estufa, hidrelétricas

nº 12.187/2009, abaixo listados, o FBMC indicou representantes para seus respectivos Grupos de Trabalhos.

– Plano de Ação para a Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia Legal (PPCDAm);

– Plano de Ação para a Prevenção e Controle do Desmatamento e das Queimadas no Cerrado (PP-Cerrado);

– Plano Setorial de Energia;

– Plano para a Consolidação de uma Economia de Baixa Emissão de Carbono na Agricultura;

– Plano de Redução de Emissões da Siderurgia.

O FBMC, bem como a sub-rede Energias Renováveis, assumiu um caráter estratégico para a qualidade e exequibilidade destes Planos, uma vez que possui, neste aspecto, reconhecimento consolidado perante a sociedade. Vale destacar que estes Planos repercutem fortemente na atividade produtiva, o que por sua vez é de interesse de todos os outros setores da sociedade.

As atribuições dadas ao FBMC imperativamente se dividem com

os Fóruns, Comissões e Comitês de Mudanças Climáticas. A viabilização um espaço de Discussão e Formulação de Propostas junto aos Fóruns Estaduais, Comitês e Comissões Municipais de Mudanças Climáticas visando a Revisão do Plano Nacional sobre Mudança do Clima e a Construção de seus Planos Setoriais, contribuirá sobremaneira para que o FBMC alcance êxito no cumprimento de sua função institucional, se revertendo em benefício de toda sociedade brasileira, que disporá de um Plano Nacional amplamente discutido com seus atores representantes.

DESTAQUES CIENTÍFICOS

O Portal WebRESNAT, criado pelo IVIG/UFRJ, é uma fonte única e centralizada de dados georreferenciados, em escala global que disponibiliza, aos pesquisadores e público em geral, os fluxos de Gases de Efeito Estufa em reservatórios hidrelétricos e ambientes naturais.

O projeto de criação do portal iniciou-se em 01 de maio de 2009, e de acordo o plano estabelecido já foram concluídas 4 etapas: (i) Elaboração de

planilhas; (ii) Consolidação dos pontos com os fluxos de gases e parâmetros ambientais, (iii) Elaboração do banco de dados com GIS ambiental e (iv) Criação do WebGIS.

No último ano foram feitas atualizações e ampliação do banco de dados georreferenciados do portal, com inserção de imagens dos pontos e disponibilização, em forma eletrônica, os links dos artigos utilizados na montagem do banco de dados.

As próximas ações estarão baseadas na inclusão de outros parâmetros, como por exemplo, clima (Temperatura do ar e precipitação), características técnicas do ambiente (área, volume, profundidade média, etc) ao portal e posteriormente será realizada uma nova pesquisa bibliográfica com a finalidade de atualização dos dados do portal.

Enfatiza-se que esta pesquisa tem relação intrínseca à temática Energias Renováveis da Rede Clima e com o subprojeto Lagos e Reservatórios do INCT de Mudanças Climáticas.

FINANCIAMENTOS

- FINEP- Projeto de criação e estruturação do Instituto de Tecnologia e Engenharia das Mudanças Climáticas Globais em Energia e Meio Ambiente – IVIG-Energia; Projeto de estudo do potencial e de restrições de uso do mecanismo de desenvolvimento limpo na área de Recursos Hídricos e de criação e estruturação de sub-rede, dentro da Rede CLIMA.
- CNPq – Instituto Energia Ambiente + Amazônia
- CAPES - Projeto Sustentabilidade ambiental urbana: eficiência energética e redução de gases de efeito estufa no ambiente construído e no setor de transporte rodoviário do Brasil.



Foto 2: Apresentação no V Seminário Brasileiro de Meio Ambiente e Responsabilidade Social no Setor Elétrico (SMARS), 2012.

Energias Renováveis



Foto 3: A presidente Dilma Rousseff participou da reunião ordinária do FBMC reunião ordinária do FBMC, no Palácio do Planalto (05/06/2013).

INFRAESTRUTURA

A Rede CLIMA colaborou com o fornecimento de equipamentos de informática e escritório que foram usados por pesquisadores e alunos de pós-graduação, a saber:

- 14 estações de trabalho completas, com mesa, cadeira, armário, monitor de 23 polegadas e desktop.
- 05 Notebooks HP
- 01 Servidor HP Storage
- 10 Servidores HP de última geração.

INTERFACE CIÊNCIA-POLÍTICAS PÚBLICAS

A sub-rede Energias Renováveis interage diretamente com o Fórum Brasileiro de Mudanças Climáticas (FBMC) e, com este, promove discussões em Seminários Temáticos em Mudanças Climáticas e Energia, com ênfase nas metas do Plano Brasileiro de Mudanças Climáticas e de seus Planos Setoriais de Mitigação e Adaptação, conforme definido na Política Nacional sobre Mudança do Clima, Lei nº 12.187, de 29 de dezembro de 2009.

A sub-rede tem suporte científico dos programas de Pós-graduação da COPPE, com destaque no programa de Planejamento Energético e no IVIG. Membros da

sub-rede tem assento no Comitê Interministerial sobre Mudanças do Clima (CIM) e em seu Grupo Executivo (GEx), via FBMC.

ARTICULAÇÃO COM OUTRAS SUB-REDES

Desenvolvimento de iniciativas e apoio à constituição da “Rede Brasileira de Recursos Hídricos e Clima”, dentro do Projeto “Estudo do potencial e de Restrições de uso do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo na Área de Recursos Hídricos e de Criação e de Estruturação da Rede Clima”, visando desenvolver estudos que avalie o potencial e as restrições pertinentes à adoção do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) nos temas de interesse da Gestão Recursos Hídricos no Brasil, considerando os aspectos de Mitigação, Impactos, Vulnerabilidade e Adaptação, de modo a estimular a cooperação e a integração nacional entre grupos de pesquisa nos temas citados. Os objetivos da rede são:

- Identificação e mobilização da competência científica em recursos hídricos para assuntos de clima;
- Desenvolvimento de Termos de Referência para a motivação de lideranças de pesquisadores por temas de interesse em recursos hídricos correlacionados com o clima, e;

- Desenvolvimento da Agenda da Rede de Recursos Hídricos e Clima;
- Intercâmbio de conhecimento/experiência dos segmentos de clima e recursos hídricos;
- Desenvolvimento de Estrutura e Proposição de Rede Brasileira de Recursos Hídricos & Clima.

CAPACITAÇÃO DE RECURSOS HUMANOS

Registra-se o envolvimento de cerca de 20 alunos de graduação e 20 de pós graduação com atividades de pesquisa vinculadas direta e indiretamente a sub-rede, destacando:

- As evoluções científicas e tecnológicas em biocombustível: biodiesel (desenvolvimento de processo e patente de produção de biodiesel de esgoto);
- 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 Hidro-Clim, CNPq - Projeto Prosul) (estudos sobre ciclo hidrológico e ciclo do carbono);
- Levantamento sobre possibilidades de uso de energias renováveis em sistemas isolados da Amazônia;
- Desenvolvimento de projetos visando a melhoria do conforto térmico e eficiência energética tanto na produção quanto no uso do ambiente construído. Esta linha de pesquisa tem parcerias com a Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Universidade Federal de Santa Catarina, Universidade Federal Fluminense e a Faculdade de Arquitetura do Rio de Janeiro da UFRJ, e conta com o apoio da FAPERJ, CAPES, CNPq;
- Avaliação da geração de resíduos portuários e seu potencial de aproveitamento energético. Proposição de boas práticas operacionais visando a minimização do uso de energia.

Esta linha de pesquisa contou com a formação de uma rede de competências com doze Universidades Federais, dois Institutos Federais de educação e uma Universidade Estadual;

vi. Utilização de Suprimento de Energia Onshore em portos marítimos como forma de redução de emissões de gases. Estudo de caso do Porto do Rio de Janeiro.

PRINCIPAIS EVENTOS

A parceria IVIG-FBMC realizou vários seminários, workshops e mesas redondas durante o período 2009 – 2013, destacando-se reuniões ordinárias junto à Presidência da República, Sides Events nas Conferências das Partes da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (UNFCCC / ONU) e na RIO+20, reuniões com setores da sociedade civil visando a estruturação e atualização do Plano Nacional e Planos Setoriais sobre Mudanças Climáticas.

INSTITUIÇÕES PARTICIPANTES DA SUB-REDE

Programa de Planejamento Energético - COPPE/UFRJ, UFF (Administração), FURNAS, CEPEL, IFRN, FINEP, MDL-H2O

PUBLICAÇÕES SELECIONADAS

Kumar, A.; Schei, T.; Ahenkorah, A.; Caceres Rodriguez, R.; Devernay, J. M.; Freitas, M. A. V.; Hall, D.; Killingtveit, Å.; Liu, Z. Hidropower In: **IPCC Special Report on Renewable Energy Sources and Climate Change Mitigation (SRREN)**. 1 ed. Cambridge, United States: Cambridge University Press, 2012, v.1, p. 437-498.

Pereira, M.G.; Sena, J.A.; Silva, N.F.; Freitas, M.A.V. Evaluation of the impact of access to electricity: A comparative analysis of South Africa, China, India and Brazil. **Renewable & Sustainable Energy Reviews**, v. 15, p. 1427-1441, 2011.

PALAVRAS-CHAVE

cenários de mudanças climáticas, previsibilidade climática sazonal a decadal, modelagem do sistema climático global, modelos numéricos, modelagem acoplada oceano-criosfera-superfície-atmosfera, modelo brasileiro do sistema terrestre (BESM)

de supercomputação no Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) em Cachoeira Paulista (SP), para a qual colabora a Rede CLIMA.

ARTICULAÇÃO COM OUTRAS SUB-REDES

A sub-rede Modelagem Climática é responsável por disponibilizar e facilitar o uso do modelo BESM e seus componentes para a comunidade científica nacional, principalmente para a demais sub-redes da Rede Clima. A sub-rede Modelagem Climática interage com a sub-rede Agricultura no desenvolvimento do BESM. Pretende-se estabelecer mais colaborações com as demais sub-redes da Rede CLIMA.

CAPACITAÇÃO DE RECURSOS HUMANOS

São 15 alunos de pós-graduação, destacando-se as seguintes pesquisas:

- Modelo de vegetação dinâmica acoplado ao modelo regional Eta: estudo de vulnerabilidade dos biomas Amazônia e Cerrado aos cenários de mudanças climáticas. (doutorado).
- Modelos globais de vegetação dinâmica: Representações do papel do fogo e aplicações para biomas tropicais. (doutorado).
- A modelagem da criosfera marinha global e seus efeitos nos padrões climáticos sobre a América do Sul como simulado com o Modelo Brasileiro do Sistema Terrestre. (doutorado).
- Modelagem da cobertura de nuvens e seus efeitos no clima do Modelo Brasileiro do Sistema Terrestre sobre o Brasil e Atlântico Tropical. (doutorado).

PRINCIPAIS EVENTOS

- Realizações de workshops do BESM em 2011 e 2012 e workshops das componentes do BESM.

- São Paulo School on Global Climate Modeling, em outubro de 2011, em Ubatuba, SP, com a participação de 30 estudantes do Brasil, Índia, África do Sul, Chile e Uruguai; e professores do Brasil, Índia, EUA e Alemanha.

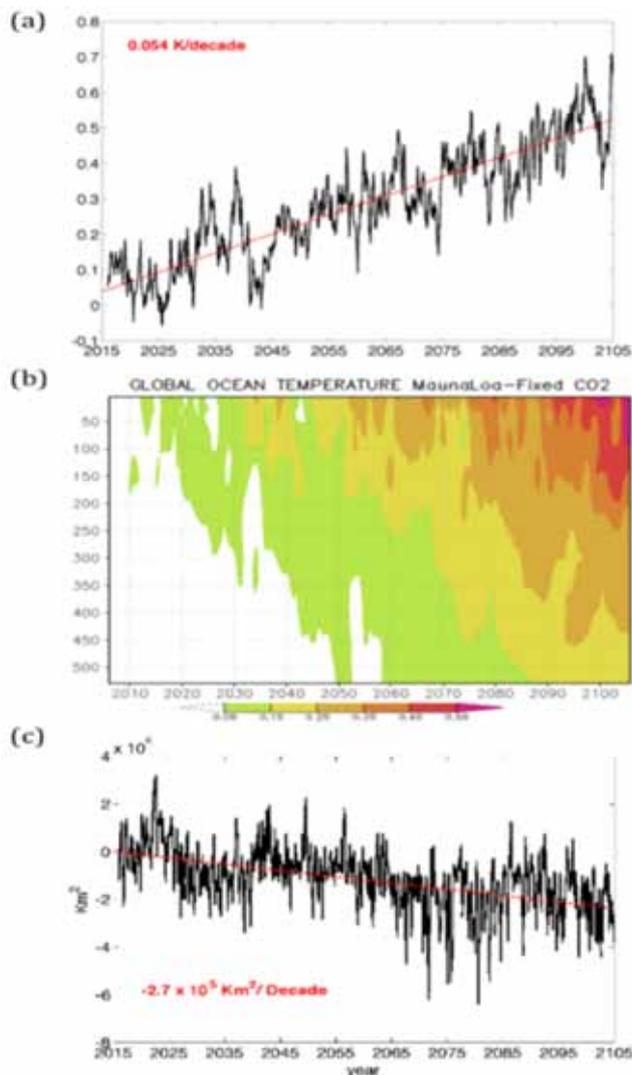


Figura 2: (a) Aquecimento médio global das temperaturas da superfície do mar, (b) taxa de variação da temperatura dos oceanos globais em profundidade e (c) taxa de degelo marinho global computado dos cenários globais de mudanças climáticas do modelo BESM-OA2.3 para perfil de variação da concentração do CO₂ atmosférico segundo observações e extrapolação da série Mauna Loa (Nobre et al., 2013).

INSTITUIÇÕES PARTICIPANTES DA SUB-REDE

Atmosfera: INPE. Oceano: INPE, UFPE, USP, UFSC, IITM, CSIR. Superfície: INPE, UFV, EMBRAPA, USP, INPA, UFSC, UFLA, UNIFEI, CEMADEN, UFPE. Química: UERJ, IITM, CSC, NCAR, University of Berlin.

PUBLICAÇÕES SELECIONADAS

Nobre, P, Siqueira, L. S. P., de Almeida, R. A. F., Malagutti, M., Giarolla, E., Castelão, G., Bottino, M. J., Kubota, P., Figueroa, S. N., Costa, M. C., Baptista Jr., M., Irber Jr., L. And Marcondes, G. G. Climate simulation and change in the Brazilian climate model. **Journal of Climate**, v. 26, 17, p. 6716-6732, <http://dx.doi.org/10.1175/JCLI-D-12-00580.1>, 2013.

Nobre P, De Almeida RAF, Malagutti M, Giarolla E. Coupled ocean-atmosphere variations over the South Atlantic Ocean. **J. Climate**. 25, 6349-6358. 2012.

Cuadra, S. V.; Costa, M. H.; Kucharik, C. J.; Da Rocha, H. R.; Tatsch, J. D.; Inman-Bamber, G.; Da Rocha, R. P.; Leite, C. C.; Cabral, O. M. R. A biophysical model of Sugarcane growth. **Global Change Biology Bioenergy**, v. 4, p. 36-48, 2012

Oceanos

DESTAQUE

Quantificação da influência do aumento de calor no Oceano Atlântico Sul sobre a dinâmica de massas de água no talude e plataforma continental do nordeste do Brasil e das alterações biogeoquímicas resultantes, particularmente na especiação química de elementos-traço nos fluxos continente-oceano.

PRINCIPAIS PERGUNTAS DE PESQUISA

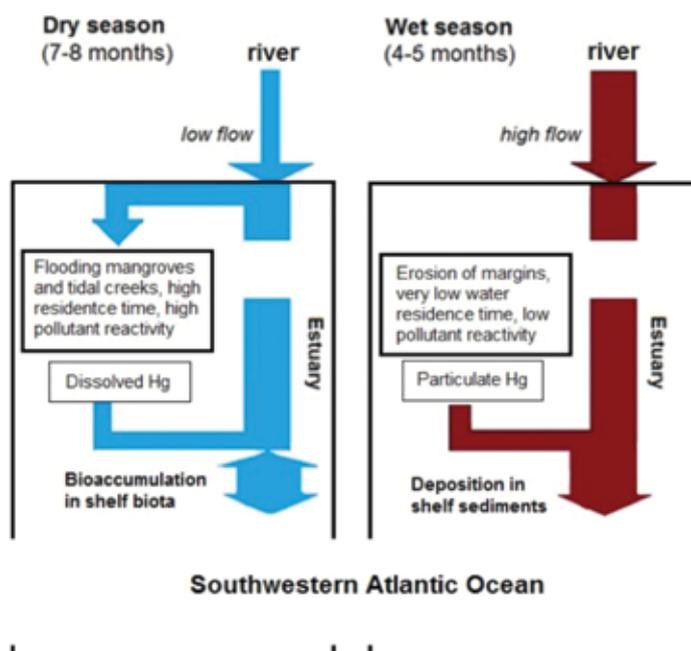
- Qual a resposta biogeoquímica da plataforma continental e talude do litoral nordeste ocidental ao aumento da quantidade de calor do Oceano Atlântico Sul?
- Como é alterada a interação entre as massas de água sobre plataforma continental e águas oceânicas devido ao impacto do aquecimento global?

As relações oceano-continente desempenham um papel fundamental nas mudanças globais, mas são ainda pouco entendidas, particularmente no oceano Atlântico Sul e Tropical o que dificulta uma abordagem holística do contínuo continente-oceano, seja via atmosfera ou sistemas fluviais, e a interpretação do comportamento do sistema terrestre em um cenário de mudanças climáticas. A sub-rede Oceanos busca preencher este vazio, também em cooperação com a sub-rede de regiões costeiras, porém com foco nos processos oceânicos em grande escala e nos processos biogeoquímicos, particularmente nos ciclos do carbono e elementos traço. Visando atender a tal demanda a sub-rede objetiva: i) Sintetizar regularmente os conhecimentos sobre o impacto de mudanças climáticas globais sobre os oceanos, com ênfase no Oceano Atlântico e particularmente em sua porção Sul-Occidental. ii) Caracterizar e quantificar o feedback dos impactos das mudanças climáticas e daqueles originados em alterações dos usos do solo com particular atenção as alterações dos fluxos continentais aos oceanos. iii) Identificar prioridades e oportunidades de pesquisa e minimizar dificuldades de logística, governança e fomento, visando aumentar a inserção da ciência realizada no Brasil

no cenário global das mudanças climáticas. iv) Subsidiar a diplomacia brasileira em negociações multilaterais sobre o tema.

DESTAQUES CIENTÍFICOS

Foi aumentado significativamente o conhecimento da dinâmica biogeoquímica de elementos-traço e carbono no contínuo: plataforma continental-talude-oceano profundo. Particularmente em estudos de especiação de metais, da sua ciclagem em ecossistemas estuarinos, da distribuição de metais na coluna d'água e sedimentos da plataforma continental e da exportação ao oceano, incluindo o impacto das forçantes marinhas na qualidade e quantidade dos materiais continentais exportados e no balanço de CO₂. Entretanto, ao contrário do período anterior francamente incremental, foi possível iniciar algumas sínteses que resultaram em uma teoria, denominada de "Paradoxo Ártico" unificando os processos atuantes nas bacias de drenagem, as forçantes oceânicas e as mudanças climáticas globais, no entendimento da biogeoquímica de contaminantes neste contínuo.



COORDENADOR

LUIZ DRUDE DE LACERDA

ldrude@fortalnet.com.br

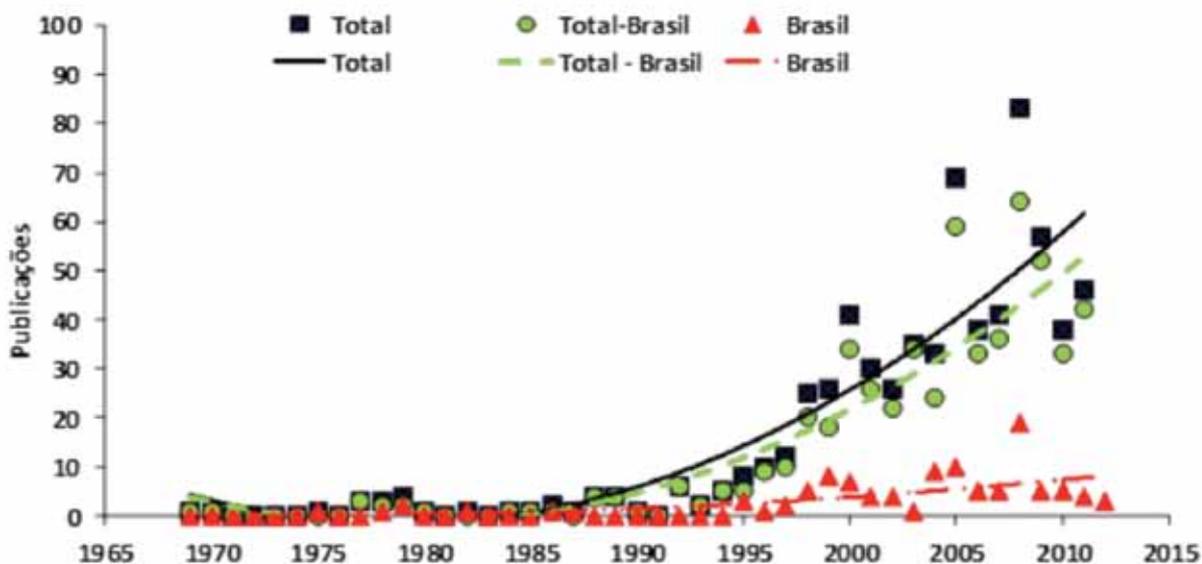
UFC, Fortaleza, CE, Brasil

Av. Abolição 3207, Meireles
60165-081, Fortaleza, CE
+5585 33667024

Estuarine hydrodynamics under semiarid climate and the effects on Hg export to the sea in the Jaguaribe Estuary, NE Brazil

PALAVRAS-CHAVE

oceanografia, interação oceano-atmosfera, biogeoquímica, interação plataforma-oceano, monitoramento, interações continente-oceano.



Evolução da produção científica brasileira em cooperação internacional (verde) e isolada (vermelho); sobre a interação Oceano-Mudanças Climáticas.

Na próxima etapa do trabalho, será buscado intensamente testar várias hipóteses construídas a partir desta teoria, incluindo a integração com o ciclo do carbono e os processos de interface talude-oceano profunda tanto na coluna d'água quanto em sedimentos.

FINANCIAMENTOS

INCT-Transferência de Materiais Continente-Oceano; Edital Ciências do Mar – CAPES

Cooperação Internacional CNPq-IRD; Programa de Áreas Estratégicas CAPES-FUNCAP

INFRAESTRUTURA

Lab. de Biogeoquímica Costeira (LABOMAR-UFC): Análises químicas avançadas, incluindo fugacidade de CO₂; Lab. de Oceanografia Física (DOL-UFMA); Interpretação dos dados oceanográficos; INPE-Eusébio: Modelagem e avanço tecnológico.

INTERFACE CIÊNCIA-POLÍTICAS PÚBLICAS

GT para implementação do Instituto Nacional de Pesquisas Oceanográficas e Hidroviárias, e no Comitê de Ciências do Mar Antártica do MCT&I; Participação no Comitê Executivo: International Ocean Drilling (Discovery) Program

– IODP-Brasil; Participação do Comitê Diretor: Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas.

CAPACITAÇÃO DE RECURSOS HUMANOS

Foram finalizados os trabalhos de 2 alunos (IC) e continuado o de 1 pós doutorado (PD), envolvidos no estudo e modelagem das massas d'água no Atlântico Equatorial. Um aluno de doutorado está dedicado à medição dos fluxos de CO₂ e um de mestrado sobre a dinâmica do Carbono no Atlântico Equatorial.

PRINCIPAIS EVENTOS

Reunião Magna da Academia Brasileira de Ciências, Rio de Janeiro.

Reunião de Acompanhamento da cooperação CNPq-IRD, Fortaleza.

Simpósio Oceanos na Rio 20+ em conjunto com o Consulado da França no Rio de Janeiro.

INSTITUIÇÕES PARTICIPANTES DA SUB-REDE

Universidade Federal do Ceará (Instituto de Ciências do Mar) (LABOMAR/UFC), Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE- Unidade Eusébio - CE), Academia Brasileira de Ciências, Pontifícia Universidade Católica (PUC-Rio), Universidade Estadual do Norte Fluminense (UENF), Universidade Federal do Maranhão (UFMA). Instituto Argentino de Oceanografia (IADO)

PUBLICAÇÕES SELECIONADAS

Dittmar, T.; Rezende, C.E.; Manecki, M.; Niggemann, J.; Ovalle, A.R.C. & Bernardes, M.C. 2012. Continuous flux of dissolved black carbon from a vanished tropical forest biome. Published Online: 12 August 2012. **Nature Geoscience** 5: 618-622. (Doi: 10.1038/Ngeo1541).

Farias, E.G.G.; Nobre, P.; Lorenzetti, J.A. Almeida, R.A.F.; Irber Jr., L.C. & Nobre, P. 2013. Variability of Air-Sea CO₂ Fluxes and Dissolved Inorganic Carbon Distribution in the Atlantic Basin: A Coupled Model Analysis. **International Journal of Geosciences**, v. 4, p. 249-258.

Dias, F.J.S.; Castro, B.M. & Lacerda, L.D. (2013). Continental Shelf Water Masses off Jaguaribe River (4°S) – Northeastern, Brazil. **Continental Shelf Research**. <http://dx.doi.org/10.1016/j.csr.2013.06.005>

Recursos Hídricos

DESTAQUE

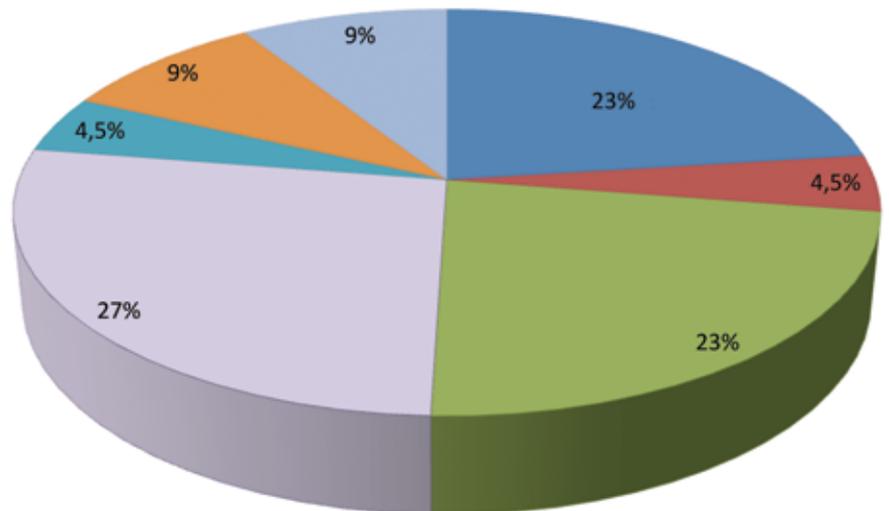
Foram realizadas investigações a respeito do processo de alocação de água de longo e curto prazo no Ceará com uso de informação climática. Em Pernambuco, foram utilizadas simulações do modelo climático regional ETA/CPTEC para avaliação de impactos no balanço hídrico em todo o Estado e modelagem da alocação de água na bacia do rio Capibaribe. Atividades de avaliação dos impactos dos eventos extremos de seca e cheia na Amazônia e modelagem de culturas agrícolas no Estado de Minas Gerais.

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 e seca?
- Como os resultados da sub-rede podem contribuir para o desenvolvimento de estratégias de adaptação aos impactos?

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. Registros observacionais e projeções climáticas têm fornecido evidências de que os recursos hídricos são vulneráveis e possuem potencial de serem impactados pelas mudanças climáticas, com amplas consequências para as sociedades humanas e os ecossistemas. 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, Desastres Naturais, Agricultura, Saúde e Zonas Costeiras.



■ Partidos Políticos ■ Grupos Econômicos ■ Técnicos ■ Organizações populares
■ Organizações não governamentais ■ Outro ■ Não respondeu

Identificação dos indivíduos/grupos que detêm poder na região hidrográfica do Jaguaribe (Ceará) segundo os membros dos comitês de bacia.

DESTAQUES CIENTÍFICOS

Dentre as atividades desenvolvidas, destacam-se os estudos em importantes bacias hidrográficas brasileiras. Na Amazônia, foi foco das pesquisas da sub-rede Recursos Hídricos as bacias dos rios Madeira, Xingu e Tapajós. Resultados preliminares em bacias da Amazônia mostram que haverá uma intensificação de eventos extremos, em particular a frequência e magnitude das estiagens, o que poderá comprometer a geração de energia, navegação e a própria sustentabilidade do ecossistema. Foram avaliados os impactos dos

eventos extremos de seca e cheia ocorridos nos últimos 15 anos sobre os recursos hídricos da Amazônia (vazão e cota) nos principais tributários do norte e do sul e ao longo do canal principal. Com a ajuda de um software de estatística, os dados de cotas e vazão são analisados em conjunto com as anomalias de temperatura dos oceanos Atlântico e Pacífico, visando identificar, do ponto de vista hidrológico, quais regiões foram mais impactadas durante cada um dos eventos. Foi realizada uma análise quantitativa das anomalias de vazão para as secas de 1997/98, 2005 e 2010 e cheia de 2009.

No Nordeste, avaliou-se como os modelos do IPCC-AR4 representam

COORDENADORES

JOSÉ ALMIR CIRILO
almir.cirilo@gmail.com

ALFREDO RIBEIRO NETO
alfredoribeiro@ufpe.br

CTG/UFPE, Recife, Pernambuco, Brasil
Centro de Tecnologia e Geociências

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

PALAVRAS-CHAVE

recursos hídricos, hidrologia, semiárido brasileiro, Amazônia, adaptação

a sazonalidade da precipitação no século XX e verificou-se que a maioria dos 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 do IPCC-AR4 A1B, e não se constatou tendência significativa na maioria das bacias.

Foi desenvolvida metodologia para aprimorar o conhecimento das dinâmicas do processo de tomada de decisão da alocação negociada de água para anos caracterizados pela ocorrência de secas no Nordeste. No Ceará, buscou-se identificar e analisar as estratégias adotadas pelos agentes sociais frente ao processo de alocação de água, bem como as dificuldades encontradas, os estudos que subsidiam as tomadas de decisão e demais questões importantes para a compreensão do referido processo enquanto instrumento de gestão recursos hídricos. Em Pernambuco, o uso combinado de modelos climático, hidrológico e de alocação de água permitiu avaliar a infraestrutura hídrica existente frente aos cenários IPCC SRES A1B na bacia do rio Capibaribe. Esforços têm sido empregados no sentido de estudar os processos de formação de inundações em bacias da Zona da Mata de Pernambuco, visando o desenvolvimento de um Sistema de Suporte à Decisão que incluirá capacidade de alerta de eventos extremos.

Estudos têm sido desenvolvidos envolvendo modelagem de culturas agrícolas no Estado de Minas Gerais para avaliação de impacto do estresse hídrico na produtividade agrícola. Observou-se que a sensibilidade da produtividade do sorgo às variáveis climáticas é fortemente dependente da disponibilidade de água e que o uso de diferentes modelos de circulação global pode resultar em respostas distintas quanto ao futuro. Assim, ressalta-se a importância de se utilizar mais de um parâmetro climático e de se empregar saídas de mais de um GCM nos estudos de análise da agricultura às mudanças climáticas, criando-se intervalos de cenários possíveis e mostrando as incertezas associadas às projeções.

Destacam-se, ainda, os estudos em bacias hidrográficas no Cerrado (rio Paraguai), Sul (rio Uruguai) e Sudeste (rios Grande, Paracatu e Doce).

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 (investigações a respeito do processo de alocação) e aumento da ocorrência de eventos extremos por outro.

CAPACITAÇÃO DE RECURSOS HUMANOS

Os pesquisadores da sub-rede atuam com o auxílio de bolsistas graduados e pós-graduados. 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. Dissertações de mestrado e teses de doutorado, também, têm sido desenvolvidas no âmbito da sub-rede, contribuindo tanto para a formação de profissionais como para as pesquisas dos pesquisadores que a compõem.

PRINCIPAIS EVENTOS

No período de 2009 a 2013 foram realizados três Workshops da componente Recursos Hídricos da Rede CLIMA em parceria com a sub-rede Recursos Hídricos da Rede Clima. Os eventos foram uma oportunidade dos pesquisadores debaterem metodologias e resultados alcançados pelos grupos. A sub-rede Recursos Hídricos apoiou o XIV World Water Congress realizado em setembro de 2011 em Porto de Galinhas/PE, cujo tema foi a "Gestão Adaptativa da Água".

INSTITUIÇÕES PARTICIPANTES DA SUB-REDE

UFPE, UFC, UFV, UFRGS, INPE

PUBLICAÇÕES SELECIONADAS

Nóbrega, M.T.; Collischonn, W.; Tucci C.E.M.; Paz A.R. Uncertainty in Climate Change Impacts on Water Resources in the Rio Grande Basin, Brazil. **Hydrology and Earth System Sciences**, v. 15, p. 585–595, 2011.

Tomasella, J.; Borma, L.S.; Marengo J.A.; Rodriguez D.A.; Cuartas L.A.; Nobre, C.A.; Prado M.C.R. The droughts of 1996-1997 and 2004-2005 in Amazonia: hydrological response in the river main-stem. **Hydrological Processes**, v. 25, p. 1228-1242, 2011.

Montenegro, S.M.G.L.; Ragab, R. Impact of possible climate and land use changes in the semiarid regions: A case study from North Eastern Brazil. **Journal of Hydrology**. 434-435, 55-68. 2012.

Kwon, H.H.; Souza Filho, F.A.; Block P.; Sun, L.; Lall, U.; Reis D.S. Uncertainty Assessment of Hydrologic and Climate Forecast Models in Northeastern Brazil. **Hydrological Processes**. 2012.

Tomasella, J., Pinho, P.F.; Marengo, J.A.; Nobre, C.A.; Bittencourt, O.R.F.O.; Prado, M.C.R.; Rodriguez, D.A.; Cuartas, L.A.; Borma, L.S. The droughts of 1997 and 2005 in Amazonia: floodplain hydrology and its potential ecological and human impacts. **Climatic Change**. v. 1, p. 1, 2012.

Cirilo, J. A. Looking to the future: some questions and reflections on water resources management. **Water International**, v. 37, p. 717-720, 2012.

Saúde

DESTAQUE

A construção do observatório dirigido não somente a pesquisadores e estudantes, e sim à sociedade em geral, permitiu que a informação sobre os impactos da variabilidade climática para a saúde possa ser entendida de forma simples e objetiva, independentemente da qualificação técnica e/ou científica de quem busca a informação.

Foi estabelecida, com ampla participação de gestores, pesquisadores e sociedade civil, uma lista de Doenças Sensíveis ao Clima, que estão sendo analisadas e monitoradas por meio do Observatório de Clima e Saúde.

A Rede CLIMA possibilitou a construção de uma massa crítica sobre Impacto das Mudanças Climáticas na Saúde com uma quantidade expressiva de instituições, pesquisadores e alunos de mestrado e doutorado trabalhando neste tema.

PRINCIPAIS PERGUNTAS DE PESQUISA

- Qual a magnitude do impacto à saúde para grupos vulneráveis, decorrente da exposição à fumaça de queimadas?
- Qual o impacto das cheias da Amazônia na transmissão de doenças relacionadas à água, como a malária, a leptospirose e a diarreia?
- Como a população e a mídia vêm se apropriando das informações sobre mudanças climáticas e seus impactos sobre a saúde?
- Qual a percepção dos gestores governamentais sobre as mudanças climáticas?

COORDENADORES

CHRISTOVAM BARCELLOS

xris@fiocruz.br

SANDRA HACON

shacon@ensp.fiocruz.br

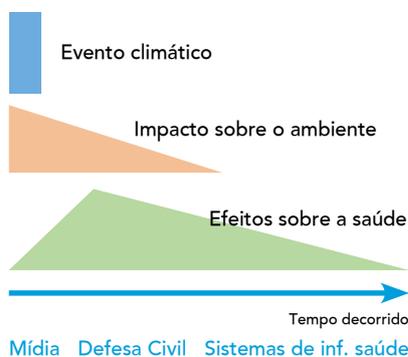
FIOCRUZ, Rio de Janeiro, RJ, Brasil

Av. Brasil, 4365, Mangueiras

21045-900, Rio de Janeiro, RJ

+5521 38653222 / 22702668 / 25982655

Efeito dos desastres e fontes de informação no tempo



As mudanças ambientais regionais e globais têm exigido um forte ajuste nas políticas técnico-científicas do País, em razão da necessidade de se incorporar inovações às atividades produtivas, técnicas e científicas. As alterações no clima, como temperatura e precipitação podem alterar a incidência e a distribuição geográfica de muitas doenças sensíveis a acentuada variabilidade climática. Hoje na Amazônia, assim como em outras regiões do país, já se verificam doenças com impactos diferentes em escalas e temporais e geográficas. Os riscos já se evidenciam com maior gravidade em países de baixa renda, onde a carga de doenças sensíveis ao clima é mais elevada e, seus sistemas públicos de saúde são mais fracos e despreparados para situações emergenciais.

Os impactos das mudanças climáticas raramente se manifestam de forma isolada. Geralmente sua severidade se dará a partir da interação de mudanças de temperatura, precipitação e outras variáveis associadas às vulnerabilidades ambientais, sociais, institucionais e culturais. Estas vulnerabilidades incluem a eficácia da vigilância e controle de doenças sensíveis ao clima, o acesso aos cuidados de saúde, os níveis de educação, aos recursos econômicos, a estrutura institucional local/regional e a equidade e coesão social.

O fortalecimento das competências e o desenvolvimento de pesquisas científicas integrando ambiente, saúde e desenvolvimento têm contribuído para o entendimento e superação de alguns problemas socioambientais.

A capacidade de uma região ou comunidade identificar e implementar as opções de resposta para lidar com os riscos das mudanças climáticas no Brasil depende de uma série de fatores. É de fundamental importância a percepção e a preocupação dos tomadores de decisão e que o público tenha conhecimento suficiente dos riscos para a saúde que as mudanças climáticas representam e a complexidade de ações

necessária para reduzir os impactos atuais e projetados adversos à saúde. A Rede CLIMA possibilitou a interação com outras áreas científicas e profissionais, permitindo o avanço da área da saúde na busca de metodologias e técnicas que possam responder de forma mais rápida as intervenções necessárias para a mitigação e/ou adaptação de grupos expostos.

DESTAQUES CIENTÍFICOS

Os padrões de distribuição de algumas doenças como a dengue, malária, Doença de Chagas, entre outras, vêm se alterando ao longo dos últimos anos, sob forte influência de fatores climáticos. Além destes, contribuem para o aumento da vulnerabilidade da população as condições gerais de saneamento, renda, educação e trabalho, as falhas na atuação de serviços de saúde, e mudanças socioambientais. A expansão da área de transmissão da dengue é parcialmente restringida pelo clima e pelas condições de saneamento das cidades. No sul do país, as cidades com melhores condições de saneamento e menor mobilidade apresentam menores probabilidades de ocorrência de surtos e de manutenção da epidemia.

Foram avaliados os impactos de eventos climáticos extremos sobre a saúde. O caso das enchentes em Santa Catarina em 2008 mostrou que as notícias na mídia podem ser usadas para a recuperação de dados sobre estes impactos. No entanto, diversos agravos à saúde podem ocorrer meses após o evento e por causas indiretas, o que evidencia a necessidade de acompanhamento a longo prazo dos efeitos dos desastres.

Na cidade de Manaus, foi estudado o efeito da variação do nível do Rio Negro sobre algumas doenças relacionadas à água. Foi demonstrado, através de análises estatísticas de séries temporais, que as alterações de nível do rio são assimiladas pelos habitantes, desde que ocorram dentro de uma faixa que não comprometa o funcionamento dos sistemas de transporte, de suprimento de água e alimentos e do esgotamento sanitário. Maiores variações, tanto em situações de seca, quanto de enchentes extremas, podem levar ao colapso desses sistemas.

O projeto permitiu o desenvolvimento do Observatório de Clima e Saúde dando transparência para a sociedade em relação aos avanços da pesquisa no entendimento das mudanças climáticas e seus efeitos para a saúde,

PALAVRAS-CHAVE

doenças de veiculação hídrica, análise de risco, poluição atmosférica, doenças respiratórias, doenças transmitidas por vetores, eventos extremos, grupos vulneráveis

incluindo as doenças transmissíveis e as não transmissíveis, com acesso livre a dados, artigos, informações e discussão sobre os temas relacionados.

O desenvolvimento da Rede permitiu, por meio de nossas publicações, evidenciar alguns dos efeitos da variabilidade climática sobre a saúde humana, principalmente para os grupos mais vulneráveis (crianças e idosos), quebrando o mito da eterna vida saudável da população da Amazônia. Também permitiu conhecer alguns indicadores de vulnerabilidade que contribuem para os impactos socioambientais das queimadas na região amazônica. O projeto está iniciando estudos voltados para a capacidade adaptativa da população ribeirinha, ao nível biológico em episódios de seca e de enchentes.

FINANCIAMENTOS

O projeto está sendo parcialmente financiado pelo Ministério da Saúde, através de edital de encomenda do CNPq desde 2010. Projeto Inova ENSP da Fiocruz e Projeto Universal CNPq.

INFRAESTRUTURA

O projeto conta com a participação de membros do Ministério da Saúde e se tornou ponto focal para a assessoria sobre a relação clima e saúde. Deste modo, os membros do projeto têm sido convocados para oficinas e reuniões de discussão das políticas nacionais de clima, como a elaboração do Plano Nacional sobre Mudança do Clima e do plano de adaptação às mudanças climáticas, coordenado pelo FBMC.

Alguns setores do site do observatório já contam com ferramentas de participação que estão sendo postadas no portal do observatório e podem ser discutidas entre os usuários. Todo esse sistema será expandido com a ajuda do COEPI que faz parte do projeto Observatório e apresenta grande participação dentro dos movimentos da sociedade civil.

INTERFACE CIÊNCIA-POLÍTICAS PÚBLICAS

Um número significativo de estudantes de mestrado e doutorado está atualmente em atividade no INCT para mudanças climáticas em várias instituições de pesquisa. A Sociedade Brasileira de Pediatria e a de Cardiologia, recentemente se colocou à disposição para participar dos estudos em desenvolvimento.

INTERAÇÃO COM OUTRAS SUB-REDES

Houve interação recente com as sub-redes Biodiversidade e Modelagem Climática, para a construção de cenários de transmissão de dengue e malária.

Efeitos dos eventos climáticos extremos e possíveis fontes de informação a serem utilizadas.



Difusão recente da dengue no Brasil

CAPACITAÇÃO DE RECURSOS HUMANOS

Os pesquisadores do projeto participam, nas suas respectivas instituições, de diversos programas de pós-graduação (ENSP/Fiocruz, ICICT/Fiocruz, UNEMAT, UFRJ, UFPE, INPE entre outros). Cerca de 15 alunos de mestrado e 9 alunos de doutorado estão desenvolvendo suas pesquisas e teses relacionadas a temas do projeto. Além disso, os dados gerados ou organizados pelo projeto estão sendo usados por pesquisadores de diversas outras instituições, com acesso livre ao site do Observatório de Clima e Saúde.

PRINCIPAIS EVENTOS

Foram realizadas cinco oficinas temáticas entre 2009 e 2012 em diferentes estados da federação que definiram os dados a serem disponibilizados, suas fontes de dados e estratégias para integração. As oficinas tiveram a participação de pesquisadores do projeto, bem como representantes de diversos órgãos de governo e da sociedade civil.

INSTITUIÇÕES PARTICIPANTES DA SUB-REDE

FIOCRUZ, SVS-Ministério da Saúde, Agência Nacional de Águas, Organização Panamericana de Saúde (OPS), UNIR, UNEMAT, UFMT, USP, UFF, UFRN, UFPE, INPE, IBGE, Secretaria de Saúde do Município de Porto Velho, Secretaria de Saúde do Município de Rio Branco, Fundação de Vigilância em Saúde do Amazonas

PUBLICAÇÕES SELECIONADAS

Lowe, R.; Bailey, T.C.; Stephenson, D.B.; Jupp, T. E.; Graham, R.J.; Barcellos, C.; Carvalho, M.S. The development of an early warning system for climate-sensitive disease risk with a focus on dengue epidemics in Southeast Brazil. **Statistics in Medicine** (Print), v. 2012, p. 111-122, 2012.

Jacobson, L.S.V.; Ignotti, E.; Artaxo, P.; Castro, H.A.; Hacon, S.S.; Ponce de Leon, A.C.M. Association between fine particulate matter and the peak expiratory flow of schoolchildren in the Brazilian subequatorial Amazon: A panel study. **Environmental Research** (New York, N.Y. Print), v. 116, p. 1-25, 2012.

Nunes, K.V.R.; Ignotti, E.; Hacon, S.S. Circulatory disease mortality rates in the elderly and exposure to PM2.5 generated by biomass burning in the Brazilian Amazon in 2005. **Cadernos de Saúde Pública** (ENSP. Impresso), v. 29, p. 589-598, 2013.

Serviços Ambientais dos Ecossistemas

DESTAQUE

Análises dos serviços ambientais dos ecossistemas na Amazônia ocidental, com ênfase no estado do Amazonas. Os resultados obtidos indicaram que os serviços ecossistêmicos do Brasil e principalmente do estado do Amazonas têm potencial para o esquema de Pagamento de Serviços Ecossistêmicos, mas isto está restrito, no momento, à estocagem de carbono na biomassa. Para o sistema REDD, avanços foram obtidos para estabelecer um cenário de base realista a ser utilizado para os cálculos.

PRINCIPAIS PERGUNTAS DE PESQUISA

- Como as mudanças climáticas e os vetores do desenvolvimento (estradas, hidrelétricas etc) impactam os serviços ambientais dos ecossistemas?
- Os serviços ecossistêmicos da floresta do Estado do Amazonas, tem potencial para serem incluídos no esquema de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA)?
- Os serviços ecossistêmicos do solo podem ser usados como indicadores de sustentabilidade do solo em diferentes sistemas de produção na Amazônia ocidental?

COORDENADORES

FLÁVIO LUIZÃO

fluizao@inpa.gov.br

RITA MESQUITA

rita@buriti.com.br

INPA, Manaus, AM
Av. André Araújo, 2936, Aleixo
69067-375, Manaus, AM
+55 92 3643-3377/3255/3618

O parecer técnico-científico de Luizão e colaboradores (2009) sobre a valoração dos serviços ambientais ecossistêmicos, de forma a subsidiar a política estadual de mudanças climáticas e de serviços ambientais do Amazonas, conclui que dentro dos serviços ambientais oferecidos pela floresta amazônica, somente o carbono tem atualmente valor estabelecido para o programa de Pagamento de Serviços Ambientais (PSA). Seu mercado está em franca expansão, embora muito suscetível aos humores do mercado global. Apesar dos outros serviços ambientais ainda não terem um mercado estabelecido, ressalta-se que o serviço de armazenamento do carbono na floresta em pé implicitamente garante serviços adicionais da manutenção da biodiversidade, ciclagem hidrológica, ciclagem de nutrientes etc.

A revisão sobre o estoque e sequestro de carbono na Amazônia indicou que a floresta amazônica como um todo (incluídos outros países amazônicos) possui um estoque de carbono armazenado na biomassa florestal acima do solo, necromassa, biomassa subterrânea (raízes) e no solo, de cerca de 100 Pg (100 bilhões de toneladas) de carbono que poderiam ser emitidos pelo desmatamento (Fearnside, 2000; Manzi et al., 2007). O Estado do Amazonas é detentor de 44% do total da floresta amazônica brasileira existente em 2007, sendo, também, o estado amazônico com a maior cobertura de florestas bem conservadas. De acordo com o PRODES (INPE, 2009), apenas 3 % de seu território encontra-se desmatado atualmente.

A sub-rede Serviços Ambientais dos Ecossistemas pretende atualizar a revisão sobre os serviços ambientais ecossistêmicos de Luizão e colaboradores, principalmente no estado do Amazonas, e analisar os indicadores de qualidade do solo em diferentes sistemas de uso da terra principalmente no Alto Solimões.

DESTAQUES CIENTÍFICOS

Revisão dos serviços ecossistêmicos da floresta no estado do Amazonas, visando sua valoração e pagamento de serviços ambientais: no estágio atual, apenas a estocagem de carbono na biomassa tem o potencial de receber PSA. Os demais serviços (ciclo hidrológico, polinização, proteção e manutenção da fertilidade do solo etc.) necessitam melhor avaliação e valoração, além de abrir possibilidade do mercado aceitar sua valoração.

REDD: avanços foram obtidos nos indicadores para estabelecer um cenário de base realista para remuneração do sistema REDD, através de estudos no sul do Amazonas (Vitel et. al. 2013).

Emissões de usinas hidrelétricas (UHE) na Amazônia: novos estudos comprovam fortes emissões destas UHE na região e sua contribuição para o total de emissões regionais de gases de efeito estufa (Fearnside, 2012, 2013).

FINANCIAMENTOS

INCT-SERVAMB

Projeto Cenários para a Amazônia (FINEP/Fundos Transversais)

Programa LBA

CAPACITAÇÃO DE RECURSOS HUMANOS

INCT-SERVAMB

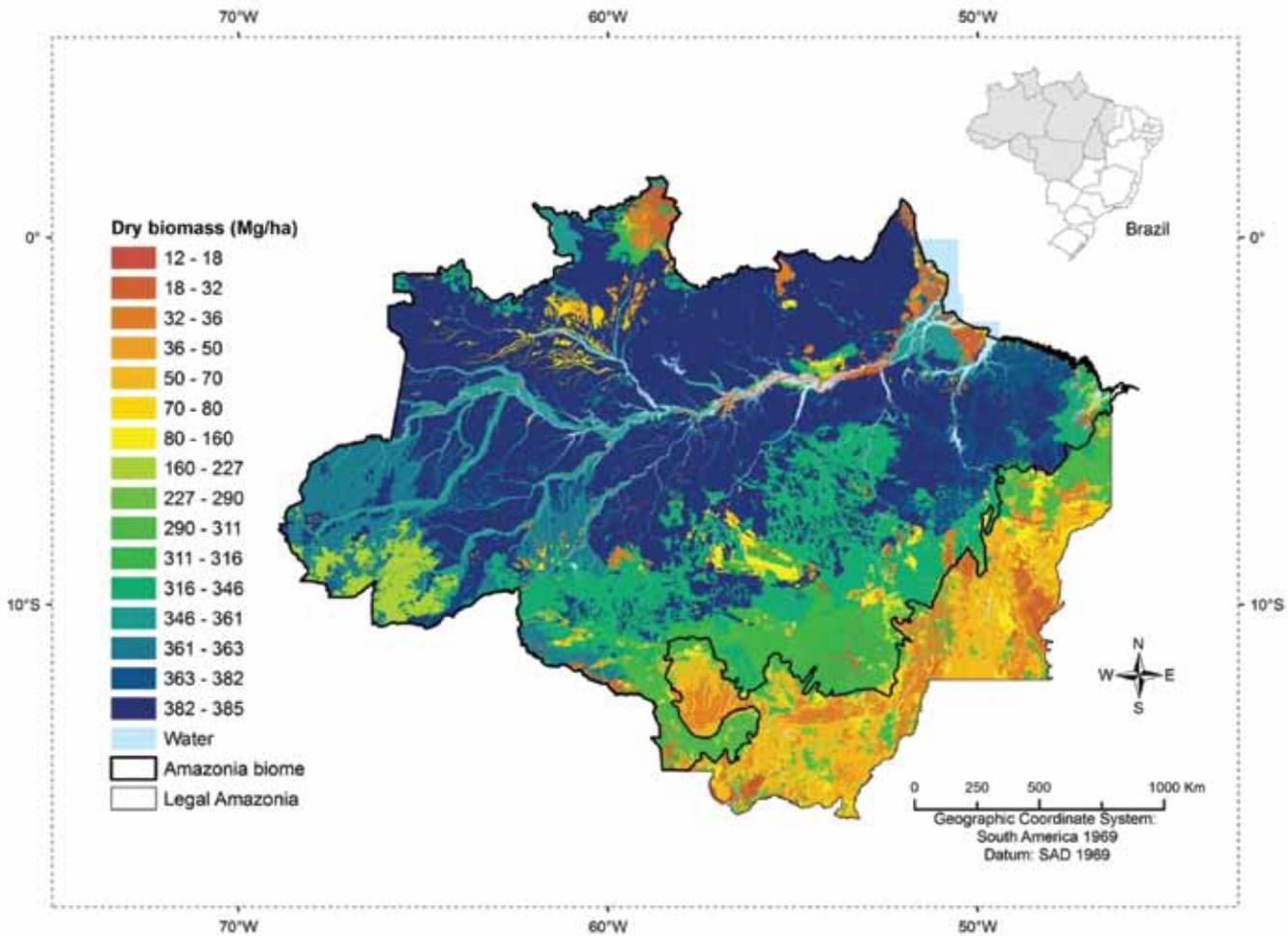
Três mestrados e um doutorado foram concluídos em conexão com a sub-rede. No momento, três alunos com nível de graduação e cinco de pós-graduação estão trabalhando na sub-rede, incluindo um pós-doutorado. Os temas de dois deles, bolsistas da Rede CLIMA, são:

Sistematização dos serviços ambientais ecossistêmicos no Estado do Amazonas

Simulação do desmatamento e avaliação do estado de conservação das Áreas de Preservação Permanente ao longo de cursos de água dm Apuí-Amazonas.

PALAVRAS-CHAVE

florestas tropicais; processos ecossistêmicos; estoques de carbono; emissão de gases; ecossistema do solo



Mapa de biomassa pré-moderna. Nogueira et al. 2014 (no prelo)

FINANCIAMENTOS

INCT-SERVAMB

Projeto Cenários para a Amazônia
(FINEP/Fundos Transversais)

Programa LBA

PRINCIPAIS EVENTOS

Symposium: Environmental Services of Amazonia. 49th Annual Meeting of the Association for Tropical Biology and Conservation (ATBC), Bonito, MT.

INSTITUIÇÕES PARTICIPANTES DA SUB-REDE

INPA – Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia

MUSA – Museu da Amazônia

PUBLICAÇÕES SELECIONADAS

Vitel, C.S.M.N., G.C. Carrero, M.C. Cenamo, M. Leroy, P.M.L.A. Graça & P.M. Fearnside. 2013. Land-use Change Modeling in a Brazilian Indigenous Reserve: Construction of a Reference Scenario for the Suruí REDD Project. **Human Ecology** doi: 10.1007/s10745-013-9613-9 (in press).

Fearnside, P.M. 2012. The theoretical battlefield: Accounting for the climate benefits of maintaining Brazil's Amazon forest. **Carbon Management** 3(2): 145-148. doi: 10.4155/CMT.12.9

Fearnside, P.M. & S. Pueyo.. 2012. Underestimating greenhouse-gas emissions from tropical dams. **Nature Climate Change** 2: 382–384. doi:10.1038/nclimate1540

Zonas Costeiras

DESTAQUE

- 1) Avaliações e estudos de caso sobre as características geomorfológicas, litológicas e dinâmicas de diversas regiões da costa brasileira, com implicações sobre as previsões de elevação do nível do mar, mudanças no clima de ondas e impactos de eventos extremos;
- 2) Enfoques metodológicos e aplicações de modelos preditivos para avaliar vulnerabilidades da linha da costa em diversas regiões do Brasil;
- 3) Quase 50% do litoral brasileiro é vulnerável a elevação do nível do mar, sendo a vulnerabilidade bastante alta em centros urbanos. Em Recife, por exemplo, 40 a 80% das construções a menos de 30 m da linha da costa serão atingidas pelo aumento previsto.

PRINCIPAIS PERGUNTAS DE PESQUISA

- Qual é estado atual do conhecimento e conservação da zona costeira e marinha do Brasil?
- Qual a vulnerabilidade das diferentes regiões costeiras do Brasil aos efeitos das mudanças climáticas globais?
- Quais os possíveis impactos das mudanças climáticas sobre a biodiversidade, sobre os serviços ecossistêmicos e sobre a socioeconomia pesqueira?
- Como monitorar e prever estes impactos sobre os parâmetros físicos, biológicos e sócio econômicos?
- Quais as ações de adaptação e mitigação podem ser adotadas na zona costeira brasileira?

COORDENADORES

CHRISTOVAM BARCELLOS
xris@fiocruz.br

SANDRA HACON
shacon@ensp.fiocruz.br

FIOCRUZ, Rio de Janeiro, RJ, Brasil

Av. Brasil, 4365, Manguinhos
21045-900, Rio de Janeiro, RJ
+5521 38653222 / 22702668 / 25982655



Farol da Conceição derrubado pelo avanço do nível do mar (RS).

Zonas costeiras estão entre as áreas mais vulneráveis aos impactos das mudanças climáticas globais, atingidas mais diretamente pelo aumento do nível do mar, mudanças nas descargas fluviais, eventos extremos, elevação da temperatura e acidificação dos oceanos. A zona costeira brasileira concentra mais de 20% da população, abriga capitais e cidades populosas, com atividades sociais e econômicas diversas (lazer, turismo, portos, indústrias, pesca e outras atividades extrativistas). Considerando o pior cenário de elevação do nível do mar e de eventos extremos, a estimativa do patrimônio material em risco na zona costeira é de R\$ 136 a R\$ 207,5 bilhões, sem incluir o patrimônio natural. O custo de ações de gestão costeira e aplicação de políticas públicas de adaptação para proteger o patrimônio natural e econômico somariam R\$ 3,72 bilhões até 2050, ou cerca de R\$ 93 milhões por ano. Portanto, compreender os impactos das mudanças climáticas globais em cada região do país é imprescindível ao planejamento estratégico futuro e à tomada de decisões pelo poder público, privado e pela sociedade civil. A descontinuidade entre terra e oceano de regiões costeiras cria complexidades que sobrepõem as capacidades dos sistemas observacionais climáticos, focados especificamente nos sistemas terrestres ou oceânicos. Os aspectos supracitados justificam a criação e o arranjo desta sub-rede, que possui caráter multi e interdisciplinar, interinstitucional e inter-regional. Isto foi necessário para compreender a dinâmica das regiões costeiras brasileiras e ao mesmo tempo coordenar todos os interesses variados de uso dos recursos naturais. Embora estruturada em diversos sub-grupos ou projetos, o objetivo transversal a todos foi avaliar o estado do conhecimento, identificar deficiências, estabelecer protocolos e coordenar/integrar proje-

tos que investiguem os impactos das mudanças climáticas globais, incluindo as vulnerabilidades ecológica, social e econômica. A sub-rede Zonas Costeiras possui relações estreitas com a sub-rede Oceanos.

Dentre os produtos relevantes destaca-se a publicação do volume especial *Climate Change and Brazilian Coastal Zone*, contendo análises históricas e estudos de vulnerabilidade. Mas a maior conquista da sub-rede, que tem um grande potencial de gerar importantes resultados em médio e longo prazo, foi estabelecer as bases para formação de grandes redes observacionais, como destaque para a Rede Monitoramento dos Habitats Bentônicos Costeiros (ReBentos, Programa Sisbiota-CNPq), Sistema de Monitoramento da Costa Brasileira (SiMCosta, Fundo Clima-MMA) e Rede Mareográfica do SiMCosta (MCTI).

DESTAQUES CIENTÍFICOS

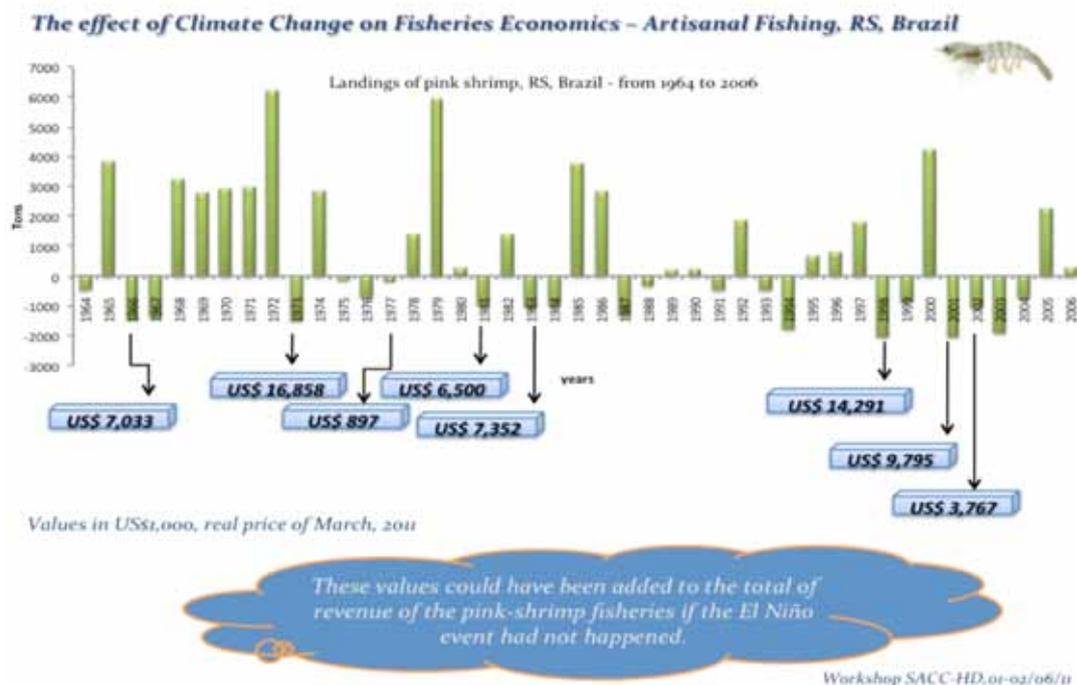
Mais de 10 estudos ou projetos foram realizados, os quais tiveram como resultados análises históricas, estudos de impactos e avaliações de vulnerabilidades da costa brasileira.

Nível do mar. A incerteza associada às medições mareográficas no Brasil limitam quaisquer resultados de estudos sobre a tendência do NMM na maior parte da costa brasileira. A obtenção de séries temporais de NMM longas depende principalmente do controle, manutenção e modernização dos mareógrafos, na implantação de um Datum Geocêntrico, na utilização de informações altimétricas, na incorporação de medidas geodésicas e de controle de movimentos da crosta terrestre. Adicionalmente, devido às características geomorfológicas, litológicas e dinâmicas de cada local, as previsões de caráter regional não funcionam. É necessário voltar os estudos para previsões locais no sentido de que o entendimento leve a melhor planejamento das ações de adaptação.

Circulação Costeira. Considerando que os regimes de ventos e de precipitação sobre o continente sul-americano são altamente dependentes da temperatura da superfície do mar no Atlântico e

PALAVRAS-CHAVE

elevação do nível do mar, erosão e progradação, ecossistemas costeiros, vulnerabilidades, monitoramento, redes observacionais.



Efeitos da variabilidade climáticas sobre a safra e economia pesqueira do camarão-rosa no estuário da Lagoa dos Patos.

no Pacífico, a elevação da TSM nestes oceanos terá profundo impacto nos padrões de circulação costeira. No Atlântico Sul, estudos apontam para algumas alterações no regime de vento que poderiam resultar em um deslocamento para sul da Confluência Brasil-Malvinas, causando intensificação do giro subtropical e aumento da temperatura superficial do mar nas proximidades do território brasileiro.

Erosão e Progradação. De modo geral, erosão ocorre ao longo de toda a costa brasileira, com exceção de áreas adjacentes aos deltas de grandes rios. Erosão é intensa no sul do Brasil, devido à frequência e intensidade de ondas de tempestades. A tendência de aumento do nível do mar agravará esta situação, além do aumento de inundações periódicas em áreas de baixa altitude. Mudanças no clima de ondas, decorrentes de mudanças na circulação atmosférica, resultarão em impactos ainda mais significativos. Uma simples mudança na orientação do clima de ondas predominante pode ocasionar um processo de erosão severa, maior que o próprio efeito da elevação do nível do mar.

Hidrodinâmica estuarina. Os últimos 40 anos se caracterizaram por um aumento das taxas

de precipitação sobre bacias hidrográficas e de descarga fluvial de rios na região sul do Brasil. Isto causou redução na salinidade média, aumento da turbidez e incremento da dinâmica de sedimentos de estuários importantes como os da Lagoa dos Patos (RS) e de Paranaguá (PR). Para a grande maioria dos estuários brasileiros, entretanto, a inexistência de séries temporais longas inviabiliza qualquer projeção dos efeitos das mudanças climáticas sobre tais regiões e sistemas, sendo necessários outros indicadores para avaliar tais efeitos. Variabilidade de precipitação e descarga fluvial, afetando o nível médio de lagoas costeiras do Sul do Brasil, foi observada nas últimas décadas.

Produtividade primária da plataforma continental. Os impactos das mudanças climáticas sobre a produtividade primária em regiões de plataformas estão relacionados com alterações da temperatura, turbulência da água do mar e modificações na quantidade e tipo de aportes continentais. Para a plataforma continental brasileira, os processos de enriquecimento biológico dependem de aportes continentais significativos além de fenômenos de ressurgências costeiras, geradas por regime de ventos, topografia do fundo ou por instabilidades oceânicas. Desta

maneira, as respostas biológicas às mudanças climáticas serão distintas, dependendo das regiões da plataforma continental brasileira.

Biodiversidade. Perdas da biodiversidade e funcionalidade nos mais diversos habitats e ecossistemas costeiros foram observadas para os últimos 30 anos, particularmente em regiões que sofreram urbanização intensa. Estudos de caso relatam perda de 30% dos recifes de corais devido às anomalias térmicas, desaparecimento de espécies de macroalgas especialistas e estenotérmicas, com substituição por espécies generalistas, em regiões de transição tropical-subtropical temperada. Os impactos das mudanças climáticas serão mais agravados nestes ambientes, causando empobrecimento das comunidades. As modificações observadas na dinâmica hidrológica dos estuários, descritas acima, tiveram consequências significativas para a ecologia das comunidades e populações, afetando os serviços ecossistêmicos, com reflexos sobre as pescarias artesanais e sobre economia da pesca. O aquecimento global e a acidificação dos oceanos, associados a ações induzidas pela atividade humana, poderão causar, nos próximos

Zonas Costeiras

séculos, a degradação dos mais ricos recifes de coral do oceano Atlântico Sul. Estimativas preliminares sugerem que existe risco de extinção da espécie *Mussismilia braziliensis* no próximo século, caso a severidade das doenças não diminua.

Pescarias. As modificações climáticas e suas consequências em regiões estuarinas devem impactar a biologia e dinâmica populacional das espécies pesqueiras, e consequentemente a atividade pesqueira. É esperada uma redução no tamanho máximo das espécies, assim como adiantamento e diminuição dos picos de biomassa alterando o calendário da pesca e aumentando a vulnerabilidade socioeconômica dos pescadores.

Vulnerabilidade socioambiental. É necessário incorporar este tema às estratégias de gestão, expandindo os estudos para um maior número de áreas e integrando estudos sobre a dinâmica natural desses ecossistemas com as dinâmicas socioeconômicas das comunidades costeiras, buscando abordagens interdisciplinares que levem em conta e procurem compreender as fortes conexões entre os recursos naturais e estas populações. Pescadores artesanais e populações tradicionais tornam-se mais vulneráveis e menos capazes de adaptar-se às incertezas da variabilidade climática e das mudanças ambientais globais. As

populações de pescadores artesanais das zonas costeiras constituem a parcela da sociedade em ambiente rural com maiores riscos. Além disto, a maneira como as Unidades de Conservação vem sendo implementadas do litoral Brasileiro, estão aumentando as vulnerabilidades socioambientais. As respostas que as comunidades pesqueiras vêm adotando durante as últimas décadas para lidar com as transformações ambientais podem guiar as estratégias futuras de adaptação. A partir destes entendimentos e de reuniões e encontros com grupos da pesca e tomadores de decisão, podem ser construídos instrumentos de suporte à tomada de decisão relacionada a esta problemática.

Áreas de risco para a população.

A baixa ocupação de grande parte da zona costeira faz com que as áreas de risco se concentrem nas cidades costeiras, sendo os riscos de inundação os de maior impacto sobre a população. A ausência de observações contínuas de longa duração das diversas variáveis e das respostas que caracterizam a dinâmica costeira, assim como a falta de mapeamentos detalhados, representam a maior dificuldade na identificação e construção de cenários de risco a nível local e consequentemente para o desenvolvimento e aplicação de medidas de minimização dos impactos.

Mídia e mudança climática. A cobertura do tema "mudanças climáticas" pela mídia brasileira necessita ser melhor contextualizada, sobretudo com maiores esclarecimentos das diferenças entre aspectos políticos e científicos das mudanças climáticas. A complexidade do tema apresenta aos jornalistas e cientistas o desafio de informar o público com base no melhor conhecimento científico disponível, para estimular e melhor direcionar a tomada de ações, tanto individuais como coletivas. No que diz respeito às mudanças climáticas na zona costeira, a cobertura jornalística brasileira ainda é insipiente, especialmente considerando a alta relevância ecológica, social e econômica da região.

FINANCIAMENTOS

As pesquisas foram financiadas essencialmente por outras fontes: INCT (CNPq); Programa SISBIOTA(CNPq); Programa PELD (CNPq), Fundação O Boticário de Proteção a Natureza, CAPES, Fundo Clima, Instituto Inter- Americano para Mudanças Globais, Petrobras e fundações estaduais de apoio à pesquisa (FAPESP, FPERGS etc).

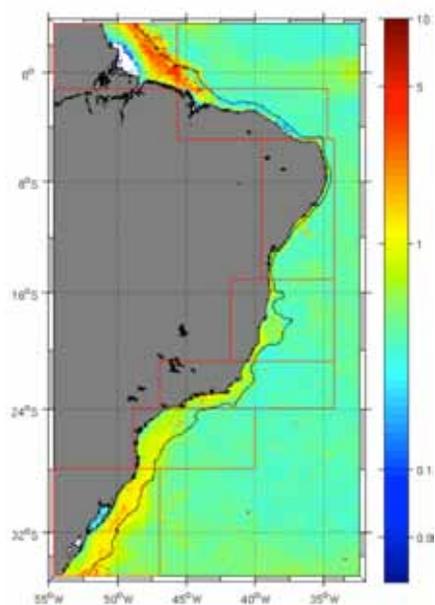
O INCT para Mudanças Climáticas (CNPq) financiou o custeio (passagens e diárias) para a realização dos workshops e para a manutenção da secretaria da sub-rede. Os recursos da Rede CLIMA financiaram cerca de 18 bolsas DTI por 60 meses, dez computadores, 3 impressoras e mobiliário de escritório. Os computadores e mobília foram distribuídos entre cerca de 15 membros da sub-rede, por diversas instituições.

INFRAESTRUTURA

A sub-rede Zonas Costeiras estabeleceu sua sede no Instituto de Oceanografia. Para isto contou com a contrapartida de infraestruturas, equipamentos e recursos humanos do Laboratório de Estudos do Clima e do Oceano e do Lab Ecologia Vegetal Costeira. Pelo orçamento da Rede CLIMA, recebeu equipamentos (computadores, impressoras, nobreaks, notebooks etc.) e mobiliários que foram distribuídos entre a Secretaria Executiva na Furg e outros grupos espalhados em mais 9 instituições brasileiras.

INTERFACE CIÊNCIA-POLÍTICAS PÚBLICAS

Muitos resultados obtidos podem guiar políticas e planos de mudanças climáticas e de conservação como: as limitações metodológicas e institucionais relativas às predições da elevação do nível do mar, a alta vulnerabilidade da costa brasileira à erosão e inundação, a definição de áreas vulneráveis e prioritárias para conservação de ecossistemas, os problemas sociais e legais relacionados com conservação de manguezais e a vulnerabilidade das pescarias.



The Brazilian Continental Shelf (BCS) and the subdivision used in this work (Areas 1 to 7 from North to South). Image color gradients show the annual standard deviation of the annual mean chlorophyll concentration (mg.m⁻³) in log scale, for the combined

ARTICULAÇÃO COM OUTRAS SUB-REDES

Através dos Workshops foram promovidas interações com as sub-redes Oceanos, Urbanização e Megacidades e Comunicação. Isto criou uma oportunidade para apresentação comparativa dos resultados, com discussões fomentadas pelos coordenadores e membros das sub-redes. Foram apresentadas e discutidas as interfaces e possibilidades de interações através de temas como: 1) as mudanças nos oceanos e os efeitos na dinâmica costeira e seus ecossistemas, 2) os impactos das mudanças climáticas em zonas costeiras e as consequências para as cidades e populações, 3) divulgação científica das questões relacionadas com mudanças climáticas e zonas costeiras.

Durante os 4 anos de implementação e desenvolvimento da sub-rede Zonas Costeiras vários alunos de graduação e pós-graduação participaram das pesquisas relacionadas a Mudanças Climáticas em Zonas Costeiras, dentre eles podemos destacar 18 bolsistas de pós-graduação vinculados diretamente à sub-rede Zonas Costeiras trabalhando em vários temas relacionados a sub-rede, tais como: Vulnerabilidade Socioeconômica dos Manguezais aos impactos das MC; Metodologia para quantificação de riscos costeiros e projeção de linhas de costa futuras como subsídios para estudos de

adaptação da zonas costeiras e Efeito de eventos extremos de precipitação nas comunidades de algas.

PRINCIPAIS EVENTOS

I Workshop Brasileiro de Mudanças Climáticas em Zonas Costeiras (Rio Grande, setembro de 2009). Dentre os principais resultados do evento destaca-se a integração e consolidação da rede de pesquisa Zonas Costeiras, apresentações e discussões sobre o estado do conhecimento, recomendações para estabelecimento de redes de monitoramento e a indicação e padronização de protocolos metodológicos. Tudo isto direcionou as futuras pesquisas dentro de cada área ou grupo e a formação de redes observacionais.

Dentre os impactos causados, destacamos: 1) o lançamento da Declaração de Rio Grande, um documento de base e de conclusão gerado a partir das discussões realizadas durante o evento; 2) a publicação do Volume Especial "Climate Change and Brazilian Coastal Zones". Diversos projetos de pesquisa foram aprovados em editais do CNPq e FAP's, com temas relacionados com mudanças climáticas, incluindo a formação de redes de pesquisa e monitoramento. Dentre estes destaca-se a criação da Rede de Monitoramento de Habitats Bentônicos Costeiros (ReBentos;

Programa SISBIOTA do CNPq).

II Workshop Brasileiro de Mudanças Climáticas em Zonas Costeiras (Salvador, novembro de 2011). O evento teve a participação de vinte e três (23) instituições nacionais e cinco (5) internacionais, destacando-se a presença de pesquisadores de outras sub-redes da Rede CLIMA & INCT para Mudanças Climáticas (Oceanos, Urbanização e Megacidades, Comunicação) e dos recém formados INCT's do Mar. O evento avançou consideravelmente sobre o tema de formação de redes de monitoramento e de criação de sistemas observacionais. Novas propostas e possibilidades foram discutidas entre os participantes, incluindo colaborações com pesquisadores internacionais, palestrantes convidados do Workshop. O projeto Sistema de Monitoramento da Costa Brasileira (SiMCosta) foi submetido um mês após o evento, sendo aprovado pelo Fundo Nacional para Mudanças Climáticas do Ministério do Meio Ambiente (MMA / Fundo Clima).

INSTITUIÇÕES PARTICIPANTES DA SUB-REDE

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

PUBLICAÇÕES SELECIONADAS

Turra, A. et al. Global environmental changes: setting priorities for Latin American coastal habitats. **Global Change Biology** (Print), v. 19, p. 1965-1969, 2013.

Copertino, M.S. 2011. Add Coastal Vegetation to the Climate Critical List. **Nature** 473:255. 2011. DOI: 10.1038/473255a.

Copertino, M.; Garcia, A. 2010 (Eds). Climate Change and Brazilian Coastal Zones. **Pan-American Journal of Aquatic Sciences** 52: 173-35.

Conselho Diretor

Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI)

Carlos Afonso Nobre (Titular)

Oswaldo Moraes (Suplente)

Ministério do Meio Ambiente (MMA)

Adriano Santhiago de Oliveira (Titular)

Karen de Oliveira Silverwood Cope (Suplente)

Ministério das Relações Exteriores (MRE)

José Raphael Lopes Mendes de Azeredo (Titular)

Everton Frask Lucero (Suplente)

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA

Antonio Divino Moura (Titular)

Hugo Borges Rodrigues (Suplente)

Ministério da Saúde (MS)

Carlos Augusto Vaz de Souza (Titular)

Daniela Buosi Rohlfs (Suplente)

Ministério das Cidades (MCIDADES)

Fernando Araldi (Titular)

Magnus Martins Caldeira (Suplente)

Ministério de Minas e Energia (MME)

Jorge Paglioli Jobim (Titular)

Luís Fernando Badanhan (Suplente)

Ministério dos Transportes (MT)

Kátia Matsumoto Tancon (Titular)

Fernando Gabriel Vieira (Suplente)

Ministério da Integração (MI)

Ana Flávia Rodrigues Freire

Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC)

Beatriz Martins Carneiro (Titular)

Demétrio Florentino de Toledo Filho (Suplente)

Academia Brasileira de Ciências (ABC)

Luiz Bevilacqua

Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC)

Paulo Eduardo Artaxo Netto (Titular)

Jean Pierre Ometto (Suplente)

Fórum Brasileiro de Mudanças Climáticas (FBMC)

Luiz Pinguelli Rosa (Titular)

Neilton Fidelis da Silva

Confederação Nacional da Indústria – CNI

Paula Bennati Shayani (Titular)

Shelley de Souza Carneiro (Suplente)

Agência Brasileira da Inovação (FINEP)

Carlos Eduardo Sartor (Titular)

Felipe Arias Fogliano de S. Cunha (Suplente)

Conselho Nacional de Secretários Estaduais para Assuntos de CT&I (CONSECTI)

Antonio Claudio Almeida de Carvalho (Titular)

Claudio Cavalcante Ribeiro (Suplente)

Conselho Nacional das Fundações de Amparo à Pesquisa (CONFAP)

Coordenador Geral

Paulo Nobre
paulo.nobre@cptec.inpe.br
(12) 3208-8488

Rede CLIMA

Secretaria Executiva

Erica Menero
erica.menero@inpe.br
(12) 32087120

Publicações Seleccionadas



AGRICULTURA

Artigos publicados em periódicos internacionais

AGUIAR, L. J. G.; AGUIAR, L. J. G.; FISCHER, G. R.; LADLE, R. J.; MALHADO, A. C. M.; JUSTINO, F. B.; AGUIAR, R. G.; COSTA, J. M. N. Modeling the photosynthetically active radiation in south west Amazonia under all sky conditions. **Theoretical and Applied Climatology**, v. 108, p. 631-640, 2012.

ALVAREZ, Carolina; COSTANTINI, Alejandro; ALVAREZ, Carinar R.; ALVES, B.J.R.; JANTALIA, C. P.; JANTALIA, Claudia P.; MARTELLOTTI, Eduardo E.; URQUIAGA, Segundo. Soil nitrous oxide emissions under different management practices in the semiarid region of the Argentinian Pampas. **Nutrient Cycling in Agroecosystems**, v. 104, p. 10.1007/s10705-, 2012.

ALVES, Bruno J.R.; SMITH, Keith A.; FLORES, Rilner A.; CARDOSO, Abmael S.; OLIVEIRA, William R.D.; JANTALIA, Claudia P.; URQUIAGA, Segundo; BODDEY, Robert M. Selection of the most suitable sampling time for static chambers for the estimation of daily mean N₂O flux from soils. **Soil Biology & Biochemistry**, v. 46, p. 129-135, 2012.

BALIEIRO, Fabiano de Carvalho; BENITES, Vinícius de Melo; CAIAFA, Alessandra Nasser; ALVES, Bruno J. Rodrigues; FONTANA, Ademir; CANELLAS, Luciano Pasqualoto. Vegetation influence on organic matter source of black soils from high altitude rocky complexes traced by ¹³C and ¹⁵N isotopic techniques. **Catena**, v. 99, p. 97-101, 2012.

BARBOSA, Elton Gargioni Grisoste; LEITE, Juliana Paula; MARIN, Silvana Regina Rockenbach; MARINHO, Juliane Praela; FÁTIMA CORRÊA CARVALHO, Josirley; FUGANTI PAGLIARINI, Renata;

FARIAS, José Renato Bouças; NEUMAIER, Norman; MARCELINO GUIMARÃES, Francimar Corrêa; OLIVEIRA, Maria Cristina Neves; YAMAGUCHI-SHINOZAKI, Kazuko; NAKASHIMA, Kazuo; MARUYAMA, Kyonoshin; KANAMORI, Norihito; FUJITA, Yasunari; YOSHIDA, Takuya; NEPOMUCENO, Alexandre Lima. Overexpression of the ABA dependent AREB1 transcription factor from Arabidopsis thaliana improves soybean tolerance to water deficit. **Plant Molecular Biology Reporter**, v. 31, p. 719-730, 2012.

BERNDT, A.; TOMKINS, N. W. Measurement and mitigation of methane emissions from beef cattle in tropical grazing systems: a perspective from Australia and Brazil. **Animal**, v. 7, p. 363-372, 2013.

BOF, Luiz Henrique Nobre; PRUSKI, Fernando Falco; SILVA, Luciano Meneses Cardoso; JUSTINO, Flavio. Analysis of appropriate timescales for water diversion permits in Brazil. **Environmental Management**, New York, v. 01, p. 1-11, 2012.

BRAZ, Sérgio P.; URQUIAGA, Segundo; ALVES, B.J.R.; JANTALIA, C. P.; JANTALIA, Claudia P.; GUIMARÃES, Ana Paula; DOS SANTOS, Camila A.; DOS SANTOS, Sashia C.; MACHADO PINHEIRO, Érika F.; BODDEY, Robert M. Soil Carbon Stocks under Productive and Degraded Pastures in the Brazilian Cerrado. **Soil Science Society of America Journal**, v. 77, p. 914, 2013.

COLTRI, P. P.; ZULLO JR, J.; GONCALVES, R. R. do V.; ROMANI, L.A. S.; PINTO, Hilton Silveira. Coffee crop's biomass and carbon stock estimation with usage of high resolution satellite images. **IEEE J-STARS**, v. 6, p. 1786-1795, 2013.

DAVIS, Sarah C.; BODDEY, R. M.; BODDEY, Robert M.; ALVES, B.J.R.; COWIE, Annettel; GEORGE, Brendan H.;

OGLE, Stephen M.; SMITH, Pete; VAN NOORDWIJK, Meine; VAN WIJK, Markt. Management swing potential for bioenergy crops. **Global Change Biology. Bioenergy**, v. 5, p. n/an/a, 2013.

DE MORAIS, Rafael F.; BODDEY, Robert M.; URQUIAGA, Segundo; JANTALIA, C. P.; JANTALIA, Claudia P.; ALVES, B.J.R. Ammonia volatilization and nitrous oxide emissions during soil preparation and N fertilization of elephant grass (*Pennisetum purpureum* Schum). **Soil Biology & Biochemistry**, v. 64, p. 80-88, 2013.

FIALHO, Cleunice Auxiliadora; GIMENES, Flávia Maria de Andrade; SILVA, Sila Carneiro da; GERDES, Luciana; GOMES, Marcelo Barcellos; BERNDT, Alexandre. Tiller population density and tillering dynamics in marandu palisade grass subjected to strategies of rotational stocking management and nitrogen fertilization. **Acta Scientiarum. Zootechny**, v. 34, p. 137-139, 2012.

FRANCHINI, Julio Cezar; DEBIASI, Henrique; BALBINOT JUNIOR, Alvadi Antonio; TONON, Brenda Cristye; FARIAS, J. R. B.; OLIVEIRA, Maria Cristina Neves de; TORRES, Eleno. Evolution of crop yields in different tillage and cropping systems over two decades in southern Brazil. **Field Crops Research**, v. 137, p. 178-185, 2012.

GHINI, R.; HAMADA, E.; ANGELOTTI, F.; COSTA, L. B.; BETTIOL, W.; BETTIOL, Wagner. Research approaches, adaptation strategies, and knowledge gaps concerning the impacts of climate change on plant diseases. **Tropical Plant Pathology**, v. 37, p. 5-24, 2012.

GÓRIA, Marina Meloni; GHINI, Raquel; BETTIOL, Wagner. Elevated atmospheric CO₂ concentration increases rice blast severity. **Tropical Plant Pathology**, v. 38, p. 253-257, 2013.

GROSSI, Marine Cirino; JUS-

TINO, Flavio; ANDRADE, Camilo deLeelis Teixeira; SANTOS, Eduardo Alvarez; RODRIGUES, Rafaela Avila; COSTA, Luiz C. Modeling the impact of globalwarming on the sorghum sowing window in distinct climates in Brazil. **European Journal of Agronomy**, v. 51, p.53-64, 2013.

HULSHOF, R. B. A.; BERNDT, A.; GERRITS, W. J. J.; DIJKSTRA, J.; VAN ZIJDERVELD, S. M.; NEWBOLD, J. R.; PERDOK, H. B. Dietary nitrate supplementation reduces methane emission in beef cattle fed sugarcane based diets. **Journal of Animal Science**, v. 1, p. 1, 2012.

JANTALIA, C. P.; HALVORSON, A. D.; FOLETT, R. F.; ALVES, B. J. R.; POLIDORO, J. C.; URQUIAGA, Segundo. Nitrogen Source Effects on Ammonia Volatilization as Measured with Semi-Static Chambers. **Agronomy Journal**, v. 104, p. 1093-1098, 2012.

JUSTINO, F.; MARENGO, J.; KUCHARSKI, F.; STORDAL, F.; MACHADO, J.; RODRIGUES, M. Influence of Antarctic ice sheet lowering on the Southern Hemisphere climate: modeling experiments mimicking the mid-Miocene. **Climate Dynamics**, v. 01, p. 1-16, 2013.

LOBO-JUNIOR, A. R.; DELGADO, E. F.; MOURÃO, G. B.; PEDREIRA, A. C. M. S.; BERNDT, A.; DEMARCHI, J. J. A. A. Interaction of dietary vitamin D3 and sunlight exposure on B. indicus cattle: animal performance, carcass traits, and meat quality. **Livestock Science**, v. 145, p. 196-204, 2012.

MACHADO, J. P.; MACHADO, Jefferson Prietsch; JUSTINO, F. B.; PEZZI, Luciano Ponzi. Changes in the global heat transport and eddy-mean flow interaction associated with weaker thermohaline circulation. **International Journal of Climatology**, v. 32, p. 2255-2270, 2012.

MARCOLINO-GOMES, Juliana; RODRIGUES, Fabiana Aparecida; OLIVEIRA, Maria Cristina Neves; FARIAS, Jose Renato Bouças; NEUMAIER, Norman; ABDELNOOR, Ricardo Vilela; MARCELINO-GUIMARÃES, Francimar Corrêa; NEPOMUCENO, Alexandre Lima. Expression patterns of GmAP2/EREB-Like transcription factors involved in soybean responses to water deficit. **Plos One**, v. 8, p. e62294, 2013.

MARIN, F. R.; JONES, J. W.; SINGELS, A.; ROYCE, F.; ASSAD, E. D.; PELLEGRINO, G. Q.; JUSTINO, F. Climate change impacts on sugarcane attainable yield in southern Brazil. **Climatic Change**, v. 1, p. 1, 2012.

MARIN, F. R.; JONES, James W.; SINGELS, Abraham; ROYCE, Frederick; AASSAD, Eduardo D.; PELLEGRINO, Giampaolo Q.; JUSTINO, F. Climate change impacts on sugarcane attainable yield in southern Brazil. **Climatic Change**, v. 1, p. 1-13, 2012.

MENDES, L.; GHINI, R.; BETTIOL, W.; BETTIOL, W. Effects of elevated atmospheric carbon dioxide on the biological control of coffee leaf rust under controlled conditions. **IOBC/WPRS Bulletin**, v. 78, p. 189-192, 2012.

MONTANUCCI, C.; FURLAN, F.; NEIVERTH, A.; NEIVERTH, W.; ZADINELO, I.; SERENISKI, R. M.; ROMANI, I.; MISSIO, R. F.; SANTOS, M. F.; VENDRUSCOLO, E. C. G.; ECHER, M. M. Evaluation of seed germination and plant regeneration in *Brugmansia suaveolens* a tropane alkaloid producing plant. **International Journal of**

OLIVEIRA, Evandro Chaves de; COSTA, José Maria Nogueira da; PAULA JÚNIOR, Trazilbo José de; FERREIRA, Williams Pinto Marques; JUSTINO, Flávio Barbosa; NEVES, Leonardo De Oliveira; JUSTINO, Flávio Barbosa. The performance of the CROPGRO model for bean (*Phaseolus vulgaris* L.) yield simulation. *Acta*

Scientiarum. **Agronomy**, v. 34, p. 22-30, 2012.

PAIVA ROLLA, Amanda Alves; FÁTIMA CORRÊA CARVALHO, Josirley; FUGANTI-PAGLIARINI, Renata; ENGELS, Cibelle; RIO, Alexandre; MARIN, Silvana Regina Rockenbach; OLIVEIRA, Maria Cristina Neves; Beneventi, Magda A.; FARIAS, J. R. B.; MARCELINO-GUIMARÃES, Francimar Corrêa; NEUMAIER, Norman; NAKASHIMA, Kazuo; YAMAGUCHI-SHINOZAKI, Kazuko; NEPOMUCENO, Alexandre Lima. Phenotyping soybean plants transformed with rd29A:AtDREB1A for drought tolerance in the greenhouse and field. **Transgenic Research**, v. 1, p. 1, 2013.

PORTO DE CARVALHO, José Ruy; DELGADO ASSAD, Eduardo; MEDEIROS EVANGELISTA, Silvio Roberto; DA SILVEIRA PINTO, Hilton. Estimation of dry spells in three Brazilian regions - Analysis of extremes. **Atmospheric Research**, v. 132-133, p. 12-21, 2013.

RODRIGUES, Fabiana A.; FARIAS, J. R. B.; MARCOLINO-GOMES, J.; CARVALHO, J. F. C.; NASCIMENTO, Leandro C.; NEUMAIER, Norman; CARAZZOLLE, M. F.; MARCELINO-GUIMARÃES, Francimar C.; NEPOMUCENO, A. L. Subtractive libraries for prospecting differentially expressed genes in the soybean under water deficit. **Genetics and Molecular Biology**, v. 35, p. 304-314, 2012.

RODRIGUES, R. A.; JULIATTI, F. C.; PEDRINI, J. E.; FERNANDES, J. M. C.; JUSTINO, F. B.; HEINEMANN, A. B.; FRAISSE, C. W.; FARIAS, J. R. B.; PAVAN, W.; COSTA, L. C.; VALE, F. X. R.; REZENDE, A. A. Asian soybean rust: modeling the impact on soybean grain yield in the Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba region, Minas Gerais, Brazil. **Bioscience Journal**, v. 29, p. 264-279, 2013.

RODRIGUES, Rafael de Ávila; JULIATTI, F. C.; PEDRINI, João

Eduardo; FERNANDES, Jose Maurício Cunha; JUSTINO, F. B.; HEINEMANN, Alexandre Bryan; FRAISSE, Clyde William; FARIAS, J. R. B.; PAVAN, W.; COSTA, Luiz Cláudio; VALE, Francisco Xavier Ribeiro; REZENDE, A. A. Asian soybean rust: modeling the impact on soybean grain yield in the Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba region, Minas Gerais, Brazil. **Bioscience Journal**, v. 29, p. 264-279, 2013.

SANTOS, E. L.; CATTELAN, A. J.; PRETE, C. E. C.; NEUMAIER, Norman; OLIVEIRA, Maria Cristina Neves; FARIAS, J. R. B.; CARVALHO, J. F. C.; NEPOMUCENO, A. L. Estresse hídrico afetando nodulação, óleo, proteína e produtividade de dez cultivares de soja. **Global Science and Technology**, v. 5, p. 109-120, 2012.

S. DOS SANTOS, M.; GHINI, R.; FERNANDES, B. V.; SILVA, C. A. Increased carbon dioxide concentration in the air reduces the severity of Ceratocystis wilt in Eucalyptus clonal plantlets. **Australasian Plant Pathology**, v. 42, p. 10, may. 2013.

ZOTARELLI, Lincoln; ZATORRE, Natalia P.; BODDEY, R. M.; BODDEY, Robert; URQUIAGA, Segundo; JANTALIA, Claudia P.; FRANCHINI, Julio C.; ALVES, B.J.R. Influence of no-tillage and frequency of a green manure legume in crop rotations for balancing N outputs and preserving soil organic C stocks. **Field Crops Research**, v. 132, p. 185-195, 2012.

Artigos publicados em periódicos nacionais

ANDRADE, G. A.; CARAMORI, P. H.; RICCE, W. da S.; ZARO, G.C.; MEDINA, C. DE C. Zoneamento agroclimático de café robusta no Estado do Paraná e impactos das mudanças climáticas. **Semina. Ciências Agrárias**, v. 33, p. 1381-1390, 2012.

ALMEIDA, Fernanda Fátima Del-

gado; ARAÚJO, A. P.; ARAÚJO, A. P.; ALVES, B.J.R. Seed with high molybdenum concentration improved growth and nitrogen acquisition of Rhizobium-inoculated and nitrogen-fertilized common bean plants. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 37, p. 367-378, 2013.

ASSAD, E.D.; MARTINS, S. C.; BELTRAO, N. E.; PINTO, H. S. Impacts of climate change on the agricultural zoning of climate risk for cotton cultivation in Brazil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 48, p. 1-8, 2013.

ASSIS, J. M. O.; LACERDA, F. F.; SOBRAL, M. C. M. Análise de Detecção de Tendências no Padrão Pluviométrico na Bacia Hidrográfica do Rio Capibaribe. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 5, p. 320-331, 2012.

ATAÍDE, L. T.; CARAMORI, P. H.; RICCE, W. da S.; SILVA, D. A. B.; SOUZA, J. R. P. The probability of potentially useful work days during the year in Londrina. **Semina. Ciências Agrárias**, v. 33, p. 2215-2226, 2012.

BORROZZINO, E.; SANQUETTA, C. R.; CARAMORI, P. H.; DALLA CORTE, A. P.; MAAS, G.C.B. Mudanças nos usos do solo e impactos sobre a temperatura do ar e do solo no estado do Paraná, Brasil. **Enciclopédia Biosfera**, v. 9, p. 1544-1553, 2013.

CARGNELUTTI FILHO, Alberto; MATZENAUER, Ronaldo; RADIN, B.; MALUF, Jaime Ricardo Tavares. Número de anos para a estimação da média decenal de duração diária do brilho solar no Rio Grande do Sul. **Ciência Rural**, v. 42, p. 407-413, 2012.

CARVALHO, José Ruy Porto de; ASSAD, E.D.; PINTO, H. S. Interpoladores geoestatísticos na análise da distribuição espacial da precipitação anual e de sua relação com altitude. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 47, p. 1235-1242, 2012.

CORDEIRO, L.A.M.; ASSAD, E.D.; FRANCHINI, J.C.; SÁ, J.C.M.; LANDERS, J.N.; RODRIGUES, R. A. R. **O aquecimento global e a agricultura de baixa emissão de carbono**. 2012.

FORES, Rilner A.; URQUIAGA, S.; ALVES, B.J.R.; COLLIER, L.S.; MORAIS, Rafael F.; PRADO, R. M. Adubação nitrogenada e idade de corte na produção de matéria seca do capim-elefante no Cerrado. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 16, p. 1282-1288, 2012.

LEMOS, C. F.; JUSTINO, Flávio; ROSSONI, H. Comparação entre métodos de risco de queimadas pelo índice de haines, angstrom, Monte Alegre hidrotérmométrico na região de Viçosa –MG no período de 01 a 30 de setembro de 2003. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável**, v. 2, p. 196, 2012.

LEMOS, C. F.; JUSTINO, F. B.; COSTA; MADDOCK, J. E. L. Distribuição espacial do índice de haines para Minas Gerais por análise da média atmosférica. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável**, v. 2, p. 132-143, 2012.

LIMA, M. A. de; BODDEY, R. M.; ALVES, B. J. R.; MACHADO, P. L. O. de A.; URQUIAGA, S. **Estoque de carbono e emissões de gases de efeito estufa na agropecuária brasileira**. 1. ed. Brasília, DF: Embrapa, 2012. v. 1, 347 p.

GUIMARAES, D. P.; REIS, R.J.; LANDAU, E. C.; GUIMARÃES, D. P. **Chuvas em Minas Gerais**. 1. ed. Belo Horizonte, MG: Editora PUC Minas, 2012. v. 1, 96 p.

GUSMÃO, A. C. V. L (Org.); SILVA, B. L. R (Org.); SILVA, Bernardo Barbosa da (Org.); SANTOS, C. A. C. (Org.); NAUE, C. R (Org.); MACHADO, Célia Cristina Clemente (Org.); RANDOW, C. V (Org.); MAGALHAES, C. V. V. (Org.); FILHO, C. T (Org.); SO-

ARES, Deivide Benicio (Org.); SILVA, Djane Fonseca (Org.); FILHO, F. O. M (Org.); SOUZA, Francisco de Assis Salviano de (Org.); ANGELOTTI, F. (Org.); LACERDA, F. F. (Org.). **Mudanças climáticas e modelos ambientais: caracterização e aplicações**. 23. ed. Recife: Universitária da UFPE, 2012. 456 p.

HAMADA, Emília; ANGELOTTI, F.; GARRIDO, L. R.; GHINI, R.; CARVALHO, M.C.C.; PALLADINO, R.P. Efeito das mudanças climáticas sobre a favorabilidade às podridões da uva madura e cinzenta da videira no Nordeste brasileiro. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 6, p. 1213-1221, 2012.

MELO, Anailton Sales; JUSTINO, Flavio Barbosa; MELO, Ewerton C. S. Comparação entre os índices de risco de fogo de haines e setzer em diferentes condições climáticas. **Mercator**, Fortaleza, CE, v. 11, p. 187-207, 2012.

MONTEIRO, J. E. B. A.; AZEVEDO, L. C.; ASSAD, E.D.; SENTELHAS, P. C. Rice yield estimation based on weather conditions and on technological level of production systems in Brazil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 48, p. 123-131, 2013.

PIMENTA, F. M.; LANDAU, E. C.; HIRSH, A.; GUIMARÃES, D. P. **Servidores de mapas: programação para disponibilizar dados geográficos multidisciplinares utilizando tecnologias livres**. 1. ed. Sete Lagoas: Embrapa, 2012. v. 1, 217 p.

REIS, R. J.; GUIMARÃES, D. P. Impactos do fenômeno El Niño sobre a temperatura no Brasil. **Revista Espinhaço**, v. 1, p. 34-40, 2012.

RODRIGUES, Rafael de Ávila; PEDRINI, João Eduardo; FRAISE, Clyde William; FERNANDES, José Maurício Cunha; JUSTINO, Flávio Barbosa; HEINAMANN, Alexandre Bryan; COSTA, Luiz

Cláudio; VALE, Francisco Xavier Ribeiro do. Utilization of the cropgro-soybean model to estimate yield loss caused by Asian rustin cultivars with different cycle. **Bragantia**, São Paulo, SP, v. 71, p. 308-317, 2012.

RODRIGUES, Renato de Aragão Ribeiro; MELLO, William Zamboni de. Fluxos de óxido nitroso em solos com cobertura de Floresta Ombrófila Densa Montana na Serra dos Órgãos, Rio de Janeiro. **Química Nova**, v. 35, p. 1549-1553, 2012.

Livros

KASTER, M.; FARIAS, J. R. B. **Regionalização dos testes de Valor de Cultivo e Uso e da indicação de cultivares de soja**. 1. ed. Londrina: Embrapa Soja, 2012. v. 1, 72 p.

SANTOS, E. L.; CATTELAN, A. J.; PRETE, C. E. C.; NEUMAIER, Norman; OLIVEIRA, M. C. N.; FARIAS, J. R. B.; CARVALHO, J. F. C.; NEPOMUCENO, A.L. Estresse hídrico afetando nodulação, óleo, proteína e produtividade de dez cultivares de soja. **Global Science and Technology**, v. 5, p. 109-120, 2012.

SILVA, G. M. F.; CARAMORI, P. H.; FARIA, R. T. Precipitações pluviométricas extremas em Londrina PR. **Revista Geografar**, v. 7, p. 153-173, 2012.

SOUZA, P. J. O. P.; FARIAS, J. R. B.; RIBEIRO, Aristides; ROCHA, Edson José Paulino da; SOUZA, Everaldo Barreiros de. Sazonalidade no balanço de energia em áreas de cultivo de soja na Amazônia. **Bragantia**, São Paulo, SP, v. 71, p. 548-557, 2012.

WANDERLEY, Henderson S.; SENDIYAMA, Gilberto C.; JUSTINO, Flávio B.; ALENCAR, Leonidas P. de; DELGADO, Rafael C. Variabilidade da precipitação no Sertão do São Francisco, estado de Alagoas. **Revista Brasileira de**

Engenharia Agrícola e Ambiental, v. 17, p. 790-795, 2013.

WITTER, Sidia; RADIN, B.; LISBOA, Bruno Brito; TEIXEIRA, J. S. G.; BLOCHTEIN, B.; IMPERATRIZ-FONSECA, V. L. Desempenho de cultivares de morango submetidas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 47, p. 58-65, 2012.

ZAMPIERI, S. L. Ações da Epagri Ciram realizadas na área da bacia do rio Jacutinga e da região do Alto Uruguai Catarinense. Pesquisas em recursos hídricos na bacia do Rio Jacutinga e sub-bacias contíguas. 90. ed. Concordia: Grafica Sul Oeste, 2013. 79 p.

ZULLO JUNIOR, J.; ASSAD, E. D.; ZULLO JR, J.; PINTO, Hilton Silveira. Alterações devem deslocar culturas agrícolas. **Edição Especial Scientific American Brasil**, v. 1, p. 70-75, 2012.

Capítulos de livros

ALVES, B. J. R.; CARVALHO, A. M.; JANTALIA, C. P.; MADARI, B.; URQUIAGA, S.; SANTOS, J. C. F. dos; SANTOS, H. P. dos; CARVALHO, C. J. R. Emissões de óxido nitroso e óxido nítrico do solo em sistemas agrícolas. In: LIMA, Magda A.; BODDEY, Robert M.; ALVES, Bruno J. R.; MACHADO, Pedro L. O. de A.; URQUIAGA, Segundo (Org.). **Estoque de carbono e emissões de gases de efeito estufa na agropecuária brasileira**. 1. ed. Brasília, DF: Embrapa, 2012. p. 159-191.

AVILA, A. M. H.; FARIAS, J. R. B.; PINTO, H. S.; PILAU, F. G. Climatic restrictions for maximizing soybean yields. In: BOARD, James E. (Org.). **A comprehensive survey of international soybean research - genetics, physiology, agronomy and nitrogen relationships**. 1. ed. Croatia: In Tech, 2013. v. 1, p. 367-375.

BODDEY, R. M.; ALVES, B. J. R.; JANTALIA, C. P.; MACHADO, P.

L. O. de A.; SOARES, L.H. B.; URQUIAGA, S. Práticas mitigadoras das emissões de gases de efeito estufa na agropecuária brasileira. In: LIMA, Magda A.; BODDEY, Robert M.; ALVES, Bruno J. R.; MACHADO, Pedro L. O. de A.; URQUIAGA, Segundo (Org.).

Estoque de carbono e emissões de gases de efeito estufa na agropecuária brasileira. 1. ed. Brasília, DF: Embrapa, 2012. p. 327-347.

BODDEY, R. M.; ALVES, B. J. R.; URQUIAGA, S.; JANTALIA, C. P.; MARTIN NETO, Ladislau; MADARI, B.; MILORI, D. M. B. P.; MACHADO, P. L. O. de A. Estoques de carbono nos solos do Brasil: quantidades de mecanismos e acúmulos de preservação. In: LIMA, Magda A.; BODDEY, Robert M.; ALVES, Bruno J. R.; MACHADO, Pedro L. O. de A.; URQUIAGA, Segundo (Org.).

Estoque de carbono e emissões de gases de efeito estufa na agropecuária brasileira. 1. ed. Brasília, DF: Embrapa, 2012. p. 33-82.

COUTINHO, R.D. S.; SILVA, L. F. M.; LACERDA, F. F.; LIMA, R. C. Mudanças climáticas e mídia: configurando o cientifismo ambiental. In: SEABRA, Giovanni (Org.). **Terra qualidade de vida, mobilidade e segurança nas cidades.** 3. ed. João Pessoa: Universitária da UFPB, 2013. v. 4, p. 124-134.

PRIMAVESI, O.; BERNDT, A.; LIMA, M. A.; FRIGHETTO, R. T. S.; DEMARCHI, J. J. A.; PEDREIRA, M. S. Produção de gases de efeito estufa em sistemas agropecuários: bases para inventário de emissão de metano por ruminantes. In: LIMA, M. A.; BODDEY, R. M.; ALVES, B. J. R.; MACHADO, P. L. O. A. V.; URQUIAGA, S. (Org.). **Estoques de C e emissões de gases de efeito estufa na agropecuária Brasileira.** EMBRAPA, 2012. p. 239-270.

MOURA, M. S. B.; SILVA, T. G. F.; RANDOW, C. V.; LACERDA, F. F.; SOUZA, L. S. B. Monitoramento dos fluxos de radiação, energia, CO₂ e vapor d'água em superfícies vegetadas. In: GALVÍNCIO, Josicle da Domiciano (Org.).

Mudanças climáticas e impactos ambientais. 23. ed. Recife: Editora Universitária da UFPE, 2012. v. 2, p. 17-44.

ZULLO JÚNIOR, J.; MACEDO JUNIOR, C.; EVANGELISTA, B. A.; PINTO, H. S.; MARIN, F. R.; ASSAD, E.D.; KOGA-VICENTE, A. Riscos climáticos da cultura da cana-de-açúcar. In: BAENINGER, Rosana; ZULLO JUNIOR, Juran-dir; AIDAR, Tirza; PERES, Roberta Guimarães (Org.). **Por dentro do estado de São Paulo –Regiões Canavieiras.** 1. ed. Campinas, SP: Núcleo de Estudos de População (NEPo) - UNICAMP, 2013. v. 06, p. 63-78.

BIODIVERSIDADE E ECOSISTEMAS

Artigos publicados em periódicos internacionais

ALEIXO, A.; CAPURUCHO, J.M.G.; CORNELIUS, C.; BORGES, S.H.; COHN-HAFT, M.; METZGER, J.P.W.; RIBAS, C.C. Combining phylogeography and landscape genetics of *Xenopipostronitens* (Aves: Pipridae), a white sand campina specialist, to understand Pleistocene landscape evolution in Amazonia. **Biological Journal of the Linnean Society**, v. 110, p. 60-76, 2013.

ALMEIDA-GOMES, M.; LORINI, M. L.; ROCHA, C. F. D.; VIEIRA, M. V. Redlists Underestimates Threat by Ignoring Narrow Area of Occupancy of Stream-Dwelling Amphibians. **Conservation Biology**, 2013.

BRUM, F.T.; GONÇALVES, L.O.; BASTAZINI, V.A.G.; CAPPELLATTI, L.; CARLUCCI, M.B.; DEBASTIANI, V.; SALENGUE,

E.V.; SEGER, G.D.S.; BOTH, C.; BERNARDO-SILVA, J.S.; LOYOLA, Rafael Dias; DUARTE, Leandro D. S. Land Use Explains the Distribution of Threatened NewWorld Amphibians Better than Climate. **Plos One**, v. 8, p. e60742, 2013.

COLLEVATTI, R. G.; TERRIBILE, L. C.; LIMA-RIBEIRO, M. S.; NABOUT, J. C.; OLIVEIRA, G.; RANGEL, T. F.; RABELO, S.; DINIZ-FILHO, J. A. F. A coupled phylogeographical and species-distribution modeling approach recovers the demographic history of a Neotropical Seasonally dryforest tree species. **Molecular Ecology**, v. 21, p. 5845-5863, 2012.

CROUZEILLES, R.; VALE, M.M.; SILVA, R.C.; GRELE, C.E. Increasing strict protection through protected areas on Brazilian private lands. **Environmental Conservation**, v. 40, p. 209-210, 2013.

CROUZEILLES, R.; LORINI, M.L.; GRELE, C.E.D. The importance of using sustainable use protected areas for functional connectivity. **Biological Conservation**, v. 159, p. 450-457, 2013.

DERRYBERRY, E.P.; ALEIXO, A.; SEDDON, N.; CLARAMUNT, S.; TOBIAS, J.A.; BAKER, A.; BRUMFIELD, R.T. Correlated evolution of beak morphology and song in the neotropical woodcreeper radiation. **Evolution**, v. 66, p. 2784-2797, 2012.

FALEIRO, F.A.M.V.; MACHADO, R.B.; LOYOLA, R.D. Defining spatial conservation priorities in the face of land-use and climate change. **Biological Conservation**, v. 158, p. 248-257, 2013.

FERNANDES, A.M.; ALEIXO, A.; WINK, M. Phylogeography of the chestnut-tailed antbird (*Myrmeciza hemimelaena*) clarifies the role of rivers in Amazonian biogeography. **Journal of Biogeography**, v. 39, p. 1524-1535, 2012.

FERNANDES, A.M.; GONZALEZ, J.; WINK, M.; ALEIXO, A. Multilocus phylogeography of the Wedgebilled Woodcreeper *Glyphorhynchus spirurus* (Aves, Furnariidae) in lowland Amazonia: Widespread cryptic diversity and paraphyly reveal a complex diversification pattern. **Molecular Phylogenetics and Evolution**, v. 66, p. 270-282, 2013.

LEMES, P.; LOYOLA, R.D. Accommodating Species Climate-Forced Dispersal and Uncertainties in Spatial Conservation Planning. **Plos One**, v. 8, p. e54323, 2013.

LOYOLA, Rafael Dias; LEMES, P.; BRUM, F.T.; PROVETE, D.; DUARTE, Leandro D.S. Clade-specific consequences of climate change to amphibians in Atlantic Forest protected areas. **Ecography**, 2013.

LOYOLA, R.D.; LEMES, P.; FALEIRO, F.A.M.V.; TRINDADE-FILHO, J.; MACHADO, R.B. Severe loss of suitable climatic conditions for marsupial species in Brazil: challenges and opportunities for conservation. **Plos One**, v. 7, p. e46257, 2012.

LOYOLA, R.D.; LEMES, P.; NABOUT, J.C.; TRINDADE-FILHO, J.; SAGNORI, M.D.; DOBROVOLSKI, R.; DINIZ-FILHO, J.A.F. A straightforward conceptual approach for evaluating spatial conservation priorities under climate change. **Biodiversity and Conservation**, v. 22, p. 483-495, 2013.

LOYOLA, R.D.; NABOUT, J.C.; TRINDADE-FILHO, J.; LEMES, P.; URBINA-CARDONAJ, N.; DOBROVOLSKI, R.; SAGNORI, M.D.; DINIZ-FILHO, J.A.F. Climate change might drive species into reserves: a case study of the American Bullfrog in the Atlantic Forest Biodiversity Hotspot. **Alytes - International Journal of Batrachology**, v. 29, p. 61-74, 2012.

PATEL, S.; ALEIXO, A.; WECKSTEIN, J.D.; PATANE, J.S.L.; BATES, J. Temporal and spatial diversification of *Pteroglossus arçaris* (AVES: Ramphastidae) in the neotropics: Constant rate of diversification does not support an increase in radiation during the pleistocene. **Molecular Phylogenetics and Evolution**, v. 58, p. 105-115, 2011.

RIBAS, C.C.; ALEIXO, A.; NOGUEIRA, A.C.R.; MIYAKI, C.Y.; CRACRAFT, J. A palaeobiogeographic model for biotic diversification within Amazonia over the past three million years. **Proceedings – Royal Society. Biological Sciences**, v. 279, p. 681-689, 2012.

SOUSA-NEVES, T.; ALEIXO, A.; SEQUEIRA, F. Cryptic patterns of diversification of a widespread Amazonian Woodcreeper species complex (Aves: Dendrocolaptidae) inferred from multilocus phylogenetic analysis: Implications for historical biogeography and taxonomy. **Molecular Phylogenetics and Evolution**, v. 68, p. 410-424, 2013.

VALE, M.M.; JENKINS, C.N. Across taxa incongruence in patterns of collecting bias. **Journal of Biogeography**, v. 2012, p. 1744-1748, 2012.

Artigos publicados em periódicos nacionais

CROUZEILLES, R.; PREVEDELLO, J.; LORINI, M. L.; GRELLE, C. E. V.; VIEIRA, M. V. **A menor distância entre dois pontos é uma reta?** *Ciência Hoje*, v. 49, p. 33-37, 2012.

DINIZ-FILHO, J.A. F.; LOYOLA, R.D. A conceptual and methodological synthesis on modeling ecological niches and geographical distributions. **Natureza & Conservação**, v. 10, 235-238, 2012.

OLIVEIRA, G.; ARAÚJO, M. B.; RANGEL, T. F.; ALAGADOR, D.; DINIZ-FILHO, J. A. F. Conserving the Brazilian semiarid (Caatinga) biome under climate change. **Biodiversity & Conservation**, v. 21, p. 2913-2926.

RANGEL, T.F.; LOYOLA, R.D. **Labeling Ecological Niche Models**. *Natureza & Conservação*, v. 10, p. 119-126, 2012.

SIMON, L. M.; OLIVEIRA, G.; BARRETO, B. S.; NABOUT, J. C.; RANGEL, T. F. L. V.B.; DINIZ-FILHO, J. A. F. 2013. Effects of global climate changes on geographical distribution patterns of economically important plant species in Cerrado. **Revista Árvore**, v. 37, p. 267-274, 2013.

TERRIBILE, L. C.; LIMA-RIBEIRO, M. S.; ARAÚJO, M. B.; BIZÃO, N.; COLLEVATTI, R.G.; DOBROVOLSKI, R.; FRANCO, A. A.; GUILHAUMON, F.; LIMA, J. S.; MURAKAMI, D.M.; NABOUT, J. C.; OLIVEIRA, G.; OLIVEIRA, L. K.; RABELO, S. G.; RANGEL, T.; SIMON, L.M.; SOARES T. N.; TELLES M. P. C.; DINIZ-FILHO, J. A. F. Areas of climate stability of species ranges in the Brazilian cerrado: disentangling uncertainties Through Time. **Natureza & Conservação**, v. 10, p. 152-159, 2012.

Livro

PAESE, A. (Org.); UEZU, A. (Org.); LORINI, M.L. (Org.); CUNHA, A. (Org.). **Conservação da Biodiversidade com SIG**. 1. ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2012. 240 p.

Capítulo de Livro

LOYOLA, R.D.; LEMES, P.; FALEIRO, F. V.; TRINDADE-FILHO, J. Mudanças climáticas globais e a distribuição de marsupiais no Brasil. In: CÁCERES, N. C. **Os**

marsupiais do Brasil: biologia, ecologia e conservação. Campo Grande: Editora da UFMS, 2012. p. 487-498.

CIDADES

Artigos publicados em periódicos internacionais

BARBIEIRI, A. F.; DOMINGUES, E.; QUEIROZ, B. L.; RUIZ, R. M.; RIGOTTI, J. I.; CARVALHO, J. A. M.; RESENDE, M. F. Climate change and population migration in Brazil's Northeast: scenarios for 2025 2050. **Population and Environment**, v. 31, p. 344-370, 2010.

GUEDES, G. R.; BRODÍZIO, E. S.; BARBIERI, A. F.; ANNE R, Penna-Fimer; D'ANTONA, A. de O. Poverty and inequality in the rural Brazilian Amazon: a multi-dimensional approach. **Human Ecology**, v. 40, p. 41-57, 2012.

HOGAN, D. J.; MARANDOLA Jr. E. Bringing a population-environment perspective to hazards research. **Population and Environment**, v. 34, p. 3-21, 2012.

HOGAN, D. J.; MARANDOLA Jr, E. Social assets and natural risks and hazards in population-environment perspective on vulnerability. **Population and Environment**, 2011.

Artigos publicados em periódicos nacionais

BARBIERI, A.F. Mudanças climáticas, mobilidade populacional e cenários de vulnerabilidade para o Brasil. **REMHU**, Brasília, v. 36, p. 95-112, 2011.

CARMO, R.L.; SILVA, C.M.; MIRANDA, Z.A.I. Dinâmicas demográfica e econômica do litoral em perspectiva histórica: subsídios aos estudos de vulnerabilidade às Mudanças Climáticas. **Textos NEPO**, Campinas, SP, 2011.

CARMO, R.L.; SILVA, C.M. da; MIRANDA, Z. A. I. Dinâmica de-

demográfica, economia e ambiente na zonacosteira de São Paulo. **Textos NEPO**, v.63, p. 1- 110, 2012.

CARMO, R.L.; MARQUES, C. População e mudanças climáticas no contexto litorâneo: uma análise na região metropolitana da Baixada Santista. **Revista Vera Cidade**, v. 4, p. 6, 2009.

DE PAULA, F.C.; MARANDOLA Jr, E.; HOGAN, D.J. Vulnerabilidade e territorialidade em bairros de Campinas. **Textos NEPO**. v. 61, p. 1-132, 2011.

JOHANSEN, I. C.; CARMO, R.L. Dengue e falta de infraestrutura urbana na Amazônia brasileira: o caso de Altamira (PA). **Novos Cadernos NAEA**, v.15, p.179 - 208, 2012.

MARANDOLA Jr, E.; MODESTO, F. Percepção dos perigos ambientais urbanos e os efeitos de lugar na relação população-ambiente. **Revista Brasileira de Estudos de População**, v. 29, p. 7-35, 2012.

MARANDOLA Jr, E. Vulnerabilidade do lugar: construção de um objeto e de uma metodologia em população e ambiente. **Textos NEPO**, v. 62, p. 13-22, 2011.

OJIMA R, Marandola Jr. E. O desenvolvimento sustentável como desafio para as cidades brasileiras. **Cadernos ADENAUER**, v. 13, p. 23-35. 2012.

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

SANTOS, Francine M.; MARANDOLA Jr. E. Populações em situação de risco ambiental e vulnerabilidade do lugar em São Sebastião, Litoral de São Paulo. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**. 2012.

Livros

CARMO, R.L. **Dinâmica demográfica e mudanças ambientais globais:** alguns fundamentos. Población, Educación, Ambiente Y Desarrollo. La Havana: CEDEM/ALAP, 2011.

GUEDES, G.R.; CARMO, R.L. **Socioeconomic and residential differences in environmental perception and behavior:** Insights from Metropolitan Brazil. Urbanization and the Global Environmental Change. Nova: New York, 2011.

HOGAN, D.J.; MARANDOLA, Jr. E.; OJIMA, R. **População e Ambiente: Desafios à Sustentabilidade**. 1. ed. São Paulo: Blucher, 2010.

VALENCIO, N.; CARMO, R. L. (Org.). **Segurança humana em contextos de desastres**. São Carlos: Rima, 2013.

Capítulos de livros

ALVES, H. P. F.; D'ANTONA, A. de O.; MELLO, A. Y. I.; CARMO, R. L.; TOMÁS, L. R. Vulnerabilidade socioambiental na Baixada Santista no contexto das mudanças climáticas. In: _____. **A questão urbana na Baixada Santista:** políticas, vulnerabilidades e desafios para o desenvolvimento. 2012. p. 207-221.

BARBIERI, A.F.; CONFALONIERI, U. Climate change, migration and health: exploring potential scenarios of population vulnerability in Brazil Migration and Climate Change. In: PIGUET, Etienne; PÉCOUD, Antoine; GUCHTENEIRE, Paul de (Org.). **Migration and climate change**. Cambridge: Cambridge University Press. 2011. p. 49-73.

BARBIERI, A.F.; CONFALONIERI, U. Migrações e saúde: cenários para o Nordeste brasileiro, 2000-2050. In: BATISTA FILHO,

Malaquias; MIGLIOLI, Teresa Cristina (Org.). **Viabilização do semiárido do Nordeste**: um enfoque multidisciplinar. Recife: Liceu. 2010. p. 45-65.

CARMO, R.L. Cerrado: água, fogo e sustentabilidade In: _____. **População e sustentabilidade na era das mudanças ambientais globais**. 1. ed. Belo Horizonte: ABEP, 2012. v. 1, p. 199-210.

CARMO, R.L. Mudanças climáticas e dinâmica demográfica: relações e riscos In: _____. **Sociologia dos desastres - construção, interfaces e perspectivas no Brasil**. 1. ed. São Carlos: Rima, 2012. v.3, p. 23-37.

CARMO, R.L.; D'ANTONA, A.O. Transição demográfica e a questão ambiental: para pensar população e ambiente. In: D'ANTONA, Alvaro de O.; CARMO, Roberto L. do (Org.). **Dinâmicas demográficas e ambiente**. 1. ed. Campinas: Núcleo de Estudos da População Neopo/Unicamp, 2011. v. 1, p. 13-23.

CARMO, R.L.; SILVA, C. A. M. da. População em zonas costeiras e mudanças climáticas: redistribuição espacial e riscos. In: HOGAN, D. J.; MARANDOLA, J. R. (Org.). **População e mudança climática**: dimensões humanas das mudanças ambientais globais. 1. ed. Campinas: Núcleo de Estudos de População, UNFPA, 2009. v. 1, p. 137-158.

DE PAULA, L.T.; MARANDOLA, Jr. E. Memória e experiência no estudo da vulnerabilidade. In: D'ANTONA, Alvaro de O.; CARMO, Roberto L. do (Org.). **Dinâmicas demográficas e ambiente**. Campinas: Neopo. Unicamp. 2011. p. 143-156.

GUEDES, G. R.; CARMO, R.L. Socioeconomic and residential differences in environmental perception and behavior: insights from metropolitan Brazil In: _____. **Urbanization and**

the global environmental. 1. ed. New York: Nova Science Publishers, 2012. v.1, p. 109-138.

MARANDOLA JUNIOR, E. A retórica da vulnerabilidade e as mudanças climáticas.

In: _____. **População e desenvolvimento em debate: contribuições da Associação Brasileira de Estudos Populacionais**. 2012. p. 111-118.

MARANDOLA JUNIOR, E. Quatro razões para não falar sobre desastres ambientais urbanos.

In: _____. **População e sustentabilidade na era das mudanças ambientais globais**. 2012. p. 151-161.

MARQUES, C. Riscos ambientais na costa de São Paulo: o caso de Guarujá, Bertioga e Caraguatatuba. In: GUIVANT, Julia S.; JACOBI, Pedro Roberto (Org.). **Perspectivas ambientais: novos teóricos e novas agendas públicas**. 1. ed. Annablume, 2012.

MARQUES, C. Zona costeira brasileira: população, cidades e ambiente. In: MARTINE, George; OJIMA, Ricardo; BARBIERI, Alison Flávio; CARMO, Roberto Luiz do (Org.). **População e sustentabilidade na era das mudanças ambientais globais**: contribuições para uma agenda brasileira. Belo Horizonte: ABEP, 2012. p. 137-150.

SILVA, R.B; OJIMA, R. Notas sobre a urbanização brasileira e as mudanças climáticas: risco e vulnerabilidade. In: D'ANTONA, A. O.; CARMO, R. L. (Org.). **Dinâmicas demográficas e ambiente**. Campinas: NEPO/Unicamp. 2011. p. 97-114.

DESASTRES NATURAIS

Artigos publicados em periódicos internacionais

DA SILVA, R. R.; PEREIRA, J.; TANAJURA, C. A. S.; LENTINI, C.

A. D.; CIRANO, M.; BOERSMA, P.D.; RODRIGUES, R. R. Occurrence of Magellanic Penguins along the Northeast Brazilian Coast during 2008 Austral Winter. **The Scientific World Journal**, v. 2012, p. 1-10, 2012.

HAARSMA, R.J.; HAZELEGER, W.; SEVERIJNS, C.; DE VRIES, H.; STERL, A.; BINTANJA, R.; VAN OLDENBORGH, G.J.; VAN DEN BRINK, H.W. More hurricanes to hit Western Europe due to global warming. **Geophysical Research Letter**, 2013.

HOLMGREN, M.; HIROTA, M.; VAN NES, E.; SCHEFFER, M. Effects of interannual climate variability on tropical tree cover. **Nature Climate Change**, 2013.

RODRIGUES, R. R.; HAARSMA, R.; HOELZEMANN, J. J. Climate change in the Brazilian Northeast. **Eos**, Washington, v. 93, p. 442, 2012.

RODRIGUES, R. R.; MCPHADEN, M. J. Why did the 2011-12 La Niña cause a severe drought in the Brazilian Northeast?. **Geophysical Research Letter**, 2013.

SCHEFFER, M.; HIROTA, M.; HOLMGREN, M.; VAN NES, E.H.; CHAPIN, F.S. Thresholds for boreal biome transitions. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, v. 109, p. 21384-9, 2012.

Artigo publicado em periódico nacional

MESQUITA, R.L.C.; DA SILVA, R. R. Insights of meso and micro scale processes for the Caxiuanã-Forest region from high resolution simulation. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v. 27, p. 253-261, 2012.

Capítulos de livros

BONETTI, J.; KLEIN, A. H. F.; MULER, M.; DE LUCA, C. B.; SILVA, G. V.; TOLDO JR, E.

E.; GONZÁLEZ, M. Spatial and numerical methodologies on coastal erosion and flooding risk assessment. In: FINKL, Charles W. (Org.). **Coastal Hazards (Coastal Research Library 6)**. 1. ed. Springer, 2013. v. 1, p. 423-442.

RODRIGUES, R. R. Riscos de eventos meteorológicos extremos diante das mudanças climáticas. In: LEITE, José R. Morato; MONTERO, Carlos E. P.; MELO, Melissa E. (Org.). **Temas da Rio+20: desafios e perspectivas**. 1. ed. Florianópolis: FUNJAB, 2012. v. 1, p. 179-193

RODRIGUES, R. R.; HAARSMA, R. Observações costeiras e oceânicas. In: AMBRIZZI, Tércio; ARAÚJO, Moacyr (Org.). **Painel brasileiro de mudanças climáticas**. 1. ed. Rio de Janeiro: Base científica das mudanças climáticas, 2012. v. 1, cap. 3, p. 133-137.

DESENVOLVIMENTO REGIONAL

Artigos publicados em periódicos internacionais

BURSZTYN, M. Think Locally, Act Globally: new challenges to environmental governance. **Antenna**, New York, v. 33, p. 1-45, 2009.

BURSZTYN, M.; DRUMMOND, J. A. L. Sustainability science and the university: pitfalls and bridges to interdisciplinarity. **Environmental Education Research**, p. 1-20, 2013.

DA FONSECA, I. F.; BURSZTYN, M.; ALLEN, Benjamin S. Trivializing sustainability: environmental governance and rhetorical free-riders in the Brazilian Amazon. **Natural Resources Forum**, v. 36, p. 28-37, 2012

DUBREUIL, V.; DEBORTOLI, N.; FUNATSU, B.; NÉDÉLEC, V.; DUBREUIL, L. Impact of land-cover

change in the Southern Amazonia climate: a case study for the region of Alta Floresta, Mato Grosso, Brazil. **Environmental Monitoring and Assessment**, v. 184, p. 877-891, 2012.

DUBREUIL, V.; ARVOR, D.; DEBORTOLI, N. Monitoring the pioneer frontier and agricultural intensification in Mato Grosso using spot vegetation images (REDE CLIMA). **Revue Française de Photogrammétrie et de Télé-détection**, v. 200, p. 2-11, 2012.

KRAFTT, T.; LITRE, G.; ROSENBERG, M. W.; SPINI, L. International human dimensions programme on global environmental change (IHDP) 2011. Human Health and Global Environmental Change. **IHDP UPDATE - Magazine of the International Human Dimensions Programme on Global Environmental Change**, p. 1-69, 2011.

LE TOURNEAU, F. M.; BURSZTYN, M. La réforme agraire en Amazonie est-elle écologiquement correcte?. **Revue Tiers Monde**, v. 206, p. 197-214, 2011.

LE TOURNEAU, F. M.; MARCHAND, G.; GREISSING, A.; NASUTI, S.; DROULERS, M.; BURSZTYN, M.; LENA, P.; DUBREUIL, V. Assessing the impacts of sustainable development projects in the Amazon: the DURAMAZ experiment. **Sustainability Science**, v. 8, p. 199-212, 2013.

LE TOURNEAU, F. M.; MARCHAND, G.; GREISSING, A.; NASUTI, S.; DROULERS, M.; BURSZTYN, M.; LENA, P.; DUBREUIL, V. The DURAMAZ indicator system: a cross-disciplinary comparative tool for assessing ecological and social changes in the Amazon. *Philosophical Transactions - Royal Society*. **Biological Sciences**, v. 368, p. 20120475-20120475, 2013.

LINDOSO, D. P.; DEBORTOLI, N.; ROCHA, J. D.; PARENTE, I. C.; EIRO, F. H.; BURSZTYN,

M.; RODRIGUES-FILHO, S. Integrated assessment of smallholder farming's vulnerability to drought in the Brazilian Semi-Arid: a case study in Ceará. **Climatic Change**, 2012.

LINDOSO, D.; DEBORTOLI, N.; ROCHA, J. D.; IBIAPINA, I.; EIRO, F.; BURSZTYN, M.; RODRIGUES-FILHO, S. Integrated Assessment of Smallholder Farming's Vulnerability to drought in the Brazilian Semi-Arid: a case study in Ceará. **Climatic Change**, 2013.

LINDOSO, D. P.; MENDES, T.; LITRE, G.; BURSZTYN, M.; RODRIGUES-FILHO, S. La gobernanza climática y el Uso de la Tierra en Brasil: desafíos ambientales y políticos. **Latin American Perspectives**, 2012.

RODRIGUES FILHO, S.; LINDOSO, D. P.; BURSZTYN, M.; BROUWER, F.; DEBORTOLI, N.; CASTRO, V.M. Regional sustainability contrasts in Brazil as indicated by the compass of sustainability compass Sus. **Environmental Science & Policy**, v. 1180, p. 1, 2013.

Artigos publicados em periódicos nacionais

BURSZTYN, M.; BURSZTYN, M. A. A. Sustentabilidade, ação pública e meio rural no Brasil: uma contribuição ao debate. **Raizes**, v. 29, p. 10-18, 2010.

BURSZTYN, M.; CHACON, S. S. Desenvolvimento e sustentabilidade no semiárido nordestino. **Revista Econômica do Nordeste**, v. 44, p. 195-198, 2013.

BURSZTYN, M.; CHACON, S. Ligações perigosas: proteção social e clientelismo no semiárido nordestino. **Estudos Sociedade e Agricultura**, v. 19, p. 30-61, 2011.

DEBORTOLI, N.; DUBREUIL, V.; DELAHAYE, F.; RODRIGUES

FILHO, S. Análise temporal do período chuvoso na Amazônia Meridional Brasileira (1971-2010) (REDE CLIMA). **Revista GeoNor-te**, v. 1, p. 382-394, 2012.

FERRARO JR, L. A.; BURSZTYN, M. Em busca da sustentabilidade: lições do estudo de caso dos Fundos de Pasto. **Diálogos e Ciência**, v. 23, p. 25-40, 2010.

FERRARO JR, L. A.; BURSZTYN, M. Imaginário, emancipação e colonialidade: estudo das intervenções sociais no movimento dos fundos de pasto da Bahia. **Revista FAEEBA**, v. 19, p. 109-120, 2010.

FETTER, R.; SAITO, C. H.; HENKE-OLIVEIRA, C. Caracterização e regionalização das chuvas na transição do Semiárido no Sul do Piauí. **Revista Econômica do Nordeste**, Fortaleza, CE, v.44, n. especial, p. 347-362, jun. 2013.

FONSECA, I. F.; BURSZTYN, M. A banalização da sustentabilidade: reflexões sobre governança ambiental em escala local. **Sociedade e Estado**, v. 24, p. 17-46, 2009.

LE TOURNEAU, F. M.; BURSZTYN, M. Assentamentos rurais na Amazônia: contradições entre a política agrária e a política ambiental. **Ambiente e Sociedade**, Campinas, SP, v. 13, p. 111-130, 2010.

LINDOSO, D. P.; DEBORTOLI, N.; CAVALCANTI, I.; EIRO, F.; RODRIGUES FILHO, S.; BURSZTYN, M. Vulnerabilidade socioeconômica da agricultura familiar brasileira às mudanças climáticas: o desafio da avaliação de realidades complexas (REDE CLIMA). **Boletim Regional, Urbano e Ambiental (IPEA)**, v. 4, p. 21-32, 2010.

LINDOSO, D.; EIRO, F.; ROCHA, J. D. Desenvolvimento sustentável, adaptação e vulnerabilidade

à mudança climática no semiárido nordestino: um estudo de caso no sertão do São Francisco. **Revista Econômica do Nordeste**, v. 44, n. 5, p. 301-332, 2013.

LINDOSO, D. P.; ROCHA, J. D.; DEBORTOLI, N.; CAVALCANTI, I.; EIRO, F.; BURSZTYN, M.; RODRIGUES FILHO, S. Indicators for assessing the vulnerability of smallholder farming to climate change: the case of Brazil's semi-arid northeastern region/ one page paper: international policy centre for inclusive growth (IPC - IG) poverty practice, bureau for development policy, UNDP (REDE CLIMA). **Políticas Sociais (IPEA)**, v. 163, p. 1-1, 2012.

LINDOSO, D. P.; DEBORTOLI, N.; PARENTE, I. I. C.; EIRO, F.; ROCHA, J. D.; PEREIRA FILHO, S.R.; BURSZTYN, M. Vulnerabilidade socioeconômica da agricultura familiar brasileira às mudanças climáticas: o desafio da avaliação de realidades complexas. **Boletim Regional, Urbano e Ambiental / IPEA**, v. 04, p. 21-31, 2010.

LOURENÇO, R.L.R.; BURSZTYN, M. Ética na pesquisa agropecuária: percepção dos pesquisadores da Embrapa. **Revista do Serviço Público**, v. 62, p. 5-24, 2011.

NASUTI, S.; CURI, M. V.; SILVA, N. M.; ANDRADE, A. J. P.; IBIAPINA, I. C.; SOUZA, C. R.; SAITO, C. H. 2013. Conhecimento tradicional e previsões meteorológicas: agricultores familiares e as 'experiências de inverno' no semiárido Potiguar. **Revista Econômica do Nordeste**, vol. 44, n. 5.

RODRIGUES FILHO, S. Climate and Land Use Change. **Sustentabilidade em Debate**, v. 2, p. 19-22, 2011.

Livros

BURSZTYN, M. (Org.); CHACON, S. S. (Org.). **Revista Econômica do Nordeste**. 1. ed. Fortaleza, CE: ETENE -BNB, 2013. v. 1. 214 p.

Capítulos de livros

LINDOSO, D. P.; ROCHA, J.D.; DEBORTOLI, N.; PARENTE, I.C.I.; EIRO, F. H.; BURSZTYN, Marcel; RODRIGUES FILHO, S. Agricultura familiar e mudanças climáticas: avaliando a vulnerabilidade à seca no semiárido nordestino. In: MOTTA, Ronaldo Seroa da; HARGRAVE, Jorge; LUEDEMANN, Gustavo; GUTIERREZ, Maria Bernadete Sarmiento (Org.). **Mudança do clima no Brasil: aspectos econômicos, sociais e regulatórios**. 1. ed. Brasília: IPEA, 2011. v. 1, p. 275-298.

LINDOSO, D.; ROCHA, J. D.; DEBORTOLI, N.; PARENTE, I. I. C.; EIRO, F.; BURSZTYN, M.; PEREIRA FILHO, S. R. Climate change and vulnerability to drought in the semi-arid: the case of smallholder farmers in the Brazilian Northeast. In: MOTTA, Ronaldo Seroa; et al. (Org.). **Climate change in Brazil: economic, social and regulatory aspects**. 1. ed. Brasília: IPEA - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, 2011. v. 01, p. 235-254.

LINDOSO, D. P.; ROCHA, J. D.; DEBORTOLI, N.; PARENTE, I. I. C.; EIRO, F. H.; BURSZTYN, M.; RODRIGUES-FILHO, S. Climate change and vulnerability to drought in the Semi-arid Region: the case of smallholder farmers in the Brazilian Northeast. In: MOTTA S. R.; HARGRAVE J.; LUEDEMANN G.; GUITERREZ M. B. S. (Org.). **Climate change in Brazil: economic, social and regulatory aspects**. 1 ed. Brasília: IPEA, 2011. p. 235-256.

MCNEIL, D.; VERBURG, R.; BURSZTYN, Marcel. Institutional

context for sustainable development. In: MCNEIL, Desmond; NESHEIM, Ingrid; BROUWER, Floor (Org.). **Land use policies for sustainable development: exploring integrated assessment approaches**. 1. ed. Cheltenham, UK: Edward Elgar, 2012. v. 1, p. 24-44

RODRIGUES FILHO, S.; BURSZTYN, Marcel; LINDOSO, D. P.; DEBORTHOLI, N.; NESHEIM, I.; VERBURG, R. Road development and deforestation in Amazonia, Brazil. In: MCNEIL, Desmond; NESHEIM, Ingrid; BROUWER, Floor (Org.). **Land use policies for sustainable development: exploring integrated assessment approaches**. 1. ed. Cheltenham, UK: Edward Elgar, 2012. v. 1, p. 191-217.

ECONOMIA

Artigos publicados em periódicos internacionais

FÉRES, J.; REYNAUD, A. Assessing the impact of formal and informal regulations on environmental and economic performance of Brazilian manufacturing firms. **Environmental & Resource Economics**, v. 52, p. 65-85, 2012.

FÉRES, J.; REYNAUD, A.; THOMAS, Alban. Water reuse in Brazilian manufacturing firms. **Applied Economics**, v. 44, p. 1417-1427, 2012.

Artigo publicado em periódico nacional

LIMA, E. M. C. de; GURGEL, A. C. Impactos de política climáticas em países desenvolvidos sobre a economia brasileira. **Revista ANPEC**, v. 13, p. 785-813, 2012.

ENERGIAS RENOVÁVEIS

Artigos publicados em periódicos internacionais

ANDRADE, E. M.; COSENZA, J. P.; ROSA, L.; LACERDA, G. The

vulnerability of hydroelectric generation in the Northeast of Brazil: the environmental and business risks for CHESF I. **Renewable & Sustainable Energy Reviews**, v. 16, p. 5760-5769, 2012.

ANDRADE, E. M.; COSENZA, J. P.; ROSA, L. P.; LACERDA, G.; LAURENCEL, L. C. Sensitivity of Hydropower performance to climate change: a case study of a Brazilian company. **African Journal of Business Management**, v. 6, p. 9250-9259, 2012.

ANDRADE, C.S.; ROSA, L.P.; DA SILVA, N.F. Generation of electric energy in isolated rural communities in the Amazon Region a proposal for the autonomy and sustainability of the local populations. **Renewable & Sustainable Energy Reviews**, v. 15, p. 493-503, 2011.

BESER DE DEUS, Leandro Andrei; MOTTA, C.; FREITAS, M. A. V. Utilização de sistema de infraestrutura geográfica como suporte ao gerenciamento de bacias hidrográficas transfronteiriças - SIG Geoamazonas. **Revista Geografica de America Central**, v.2, p.1-17, 2011.

BESER DE DEUS, Leandro Andrei; SANTOS, Camilla Silva Motta; SILVEIRA, Patricia Gomes da; FREITAS, Marcos Aurélio Vasconcelos; MENEZES, Paulo Márcio Leal. Spatial analysis of affected areas by extreme hydrological events in Rio de Janeiro (The Host City for the 2016 Olympic Games)-Brazil. **Journal of Geographic Information System**, v. 05, p. 337-346, 2013.

BESER DE DEUS, Leandro Andrei; SILVA, L. F. C. F.; FREITAS, M. A. V. Conceptual spatio-temporal data modelling and land use change. **International Journal of Sustainable Development and Planning**, v. V, p.109 - 120, 2011.

EGLER, Marina; EGLER, Claudio Antonio Gonçalves; FRANZ, Bar-

bara; MUYLAERT DE ARAUJO, Maria Silva, FREITAS, Marcos Aurélio Vasconcelos. Indicators of deforestation in the Southern Brazilian Pre-Amazon. **Regional Environmental Change**, v.12, p. 1-11, 2012.

LACERDA, G. B. M.; SOUZA, C. R. G.; SILVA, C.; FREITAS, M. A. V. Methodological proposal for assessment and adaptation in oil industry plants in Brazil's coastland. **WIT Transactions on Ecology and the Environment**, v. 159, p. 79-91, 2012.

LAMPREIA, J.A.; MUYLAERT, M.S.; DE CAMPOS, C.P.; FREITAS, M.A.V.; ROSA, L.P.; SOLARI, R.; GESTEIRA, C.; RIBAS, R.; SILVA, N.F. Analyses and perspectives for Brazilian low carbon technological development in the energy sector. **Renewable & Sustainable Energy Reviews**, v. 15, p. 3432-3444, 2011.

MURTA, A.L.S.; FREITAS, M.A.V. Análise da viabilidade de produção de biodiesel de óleo residual de fritura na Marinha. **Sustainable Business International Journal**, v. 5, p. 1-14, 2012.

MURTA, Aurélio Lamare Soares; FREITAS, M. A. V. Análise da viabilidade de produção de biodiesel de óleo residual de fritura na marinha. **Sustainable Business International Journal**, v. 5, p.1-14, 2012.

MURTA, A.L.S.; RIBEIRO, S.K. Use of frying oil biodiesel in Brazil findings of b5 tests on a captive lorry fleet. **Sustainable Business International Journal**, v. 5, p. 1-25, 2012.

MURTA, A.L.S.; RIBEIRO, S.K. CO2 emissions avoided through the use of biodiesel in Brazil. **Sustainable Business International Journal**, v. 1, p. 12-27, 2012.

NUNES, R. T. S.; PRODANOFF, J.; NUNES, B.; FREITAS, M. A. V. Incorporating Water Sensitive

Urban Design (WSUD) practices into the planning context: the conceptual case for lot-scale developments. **WIT Transactions on Ecology and the Environment**, v. 121, p. 355-365, 2011.

PEREIRA, Giannini; VASCONCELOS FREITAS, Marcio; DA SILVA, Marcos Aurélio; FIDELIS, Neilton. The challenge of energy poverty: Brazilian case study. **Energy Policy**. Fator de Impacto, v. 39, p. 167-175, 2011.

PEREIRA, M.G.; CAMACHO, C.F.; FREITAS, M.A.V.; SILVA, N.F. The renewable energy market in Brazil: Current status and potential. **Renewable & Sustainable Energy Reviews**, v. 16, p. 3786-3802, 2012.

PEREIRA, M. G.; FREITAS, M.A.V.; SILVA, N.F. The challenge of energy poverty: Brazilian case study. **Energy Policy**, v. 39, p. 167-175, 2011.

PEREIRA, Marcio Giannini; FREITAS, Marcos Aurélio Vasconcelos; DA SILVA, Neilton Fidelis. Rural electrification and energy poverty: empirical evidences from Brazil. **Renewable & Sustainable Energy Reviews**, v. 14, p. 1229-1240, 2010.

PEREIRA, M.G.; SENA, J.A.; SILVA, N.F.; FREITAS, M.A.V. Evaluation of the impact of access to electricity: a comparative analysis of South Africa, China, India and Brazil. **Renewable & Sustainable Energy Reviews**, v. 15, p. 1427-1441, 2011.

PEREIRA, Marcio Giannini; CAMACHO, Cristiane Farias; FREITAS, Marcos Aurélio Vasconcelos; SILVA, Neilton Fidelis da. The renewable energy market in Brazil: current status and potential. **Renewable & Sustainable Energy Reviews**, v. 16, p. 3786-3802, 2012.

PEREIRA, Marcio Giannini; FREITAS, Marcos Aurélio Vasconcelos; DA SILVA, Neilton Fidelis.

Rural electrification and energy poverty: empirical evidences from Brazil. **Renewable & Sustainable Energy Reviews**, v. 14, p. 1229-1240, 2010.

PEREIRA, Marcio Giannini; SENA, José Antonio; SILVA, Neilton Fidelis da; FREITAS, Marcos Aurélio Vasconcelos. Evaluation of the impact of access to electricity: a comparative analysis of South Africa, China, India and Brazil. **Renewable & Sustainable Energy Reviews**, v. 15, p. 1427-1441, 2011.

RIBEIRO, M. F.; FREITAS, M. A. V.; COSTA, Vivian Castilho. Environmental management of the buffer zones of conservation units in urban areas. **Territorium**, Coimbra, v. 18, p. 185-191, 2011.

RIBEIRO, Marta Foepfel; COSTA, Vivian Castilho; NETO, Newton de Magalhães; DE FREITAS, Marcos Aurélio Vasconcelos. An analysis of monthly rainfall and its relationship to the occurrence of mass movement and flooding in Pedra Branca massif in the city of Rio de Janeiro, Brazil. **Geographical Research**, v. 51, p. n/a- n/a, 2013.

ROLA, Sylvia; VASQUEZ, E. G.; CARVALHO, L. F. B.; LEITE DA FONSECA, I. C. VASCONCELOS FREITAS, Marcos Aurélio; ROSA, Luiz Pinguelli. The sustainability of construction: techniques and technologies for energy efficiency and the reduction of greenhouse gases – methodological aspects. **WIT Transactions on Ecology and the Environment**, v. 165, p. 421-430, 2013.

SENA, José Antônio; BESER DE DEUS, Leandro Andrei; FREITAS, Marcos Aurélio V.; COSTA, Lazaro. Extreme Events of Droughts and Floods in Amazonia: 2005 and 2009. **Water Resources Management**, v. 25, p. 110-125, 2012.

SENA, José Antônio; FREITAS, Marcos Aurélio V.; BERRÊDO,

Daniel; FERNANDES, Lazaro Costa. Evaluation of vulnerability to extreme climatic events in the Brazilian Amazonia: methodological proposal to the Rio Acre Basin. **Water Resources Management**, v. 26, p. 4553 - 4568, 2012.

SILVA, Neilton Fidelis da; ROSA, Luiz Pinguelli; FREITAS, Marcos Aurélio Vasconcelos; PEREIRA, Marcio Giannini. Wind energy in Brazil: from the power sector's expansion crisis model to the favorable environment. **Renewable & Sustainable Energy Reviews**, v. 22, p. 686-697, 2013.

SOITO, João Leonardo da Silva; FREITAS, Marcos Aurélio Vasconcelos. Amazon and the expansion of hydropower in Brazil: vulnerability, impacts and possibilities for adaptation to global climate change. **Renewable & Sustainable Energy Reviews**, v. 15, p. 3165-3177, 2011.

VASQUEZ, E. G.; NETO, A.; ROLA, Sylvia; FREITAS, M. A. V.; ROSA, Luiz Pinguelli. Thermal comfort in sustainable buildings: case study Cenpes/UFRJ-RJ/Brazil. **WIT Transactions on Ecology and the Environment**, v. 165, p. 387-398, 2013.

VASQUEZ, E. G.; ROLA, Sylvia; MARTINS, D.; FREITAS, M. A. V.; ROSA, Luiz Pinguelli. Sustainability in civil construction applied in the construction site phase. **International Journal of Ecodynamics**, v. 144, p. 265-276, 2011.

Livro

PEREIRA, Marcio Giannini; FREITAS, M. A. V.; SILVA, N. F. **Políticas públicas de eletrificação rural na superação da pobreza energética brasileira**. Synergia Editora, 1. ed. Rio de Janeiro: 2012. v. 01. 249 p.

Capítulo de livro

KUMAR, A.; SCHEI, T.; AHENKORAH, A.; CACERES RODRIGUEZ,

R.; DEVERNAY, J. M.; FREITAS, M. A. V.; HALL, D.; KILLINGT-VEIT, Å.; LIU, Z. Hidropower In: _____. **IPCC Special report on renewable energy sources and climate change mitigation (SR-REN)**. 1. ed. Cambridge, United States: Cambridge University Press, 2012. v. 1, p. 437-498.

MODELAGEM CLIMÁTICA

Artigos publicados em periódicos internacionais

BUTT, Nathalie; DE OLIVEIRA, Paula Afonso; COSTA, Marcos Heil. Evidence that deforestation affects the onset of the rainy season in Rondonia, Brazil. **Journal of Geophysical Research**, v. 116, p. D11120, 2011.

CARDOSO, Manoel; NOBRE, Carlos; SAMPAIO, Gilvan; HIROTA, Marina; VALERIANO, Dalton; CÂMARA, Gilberto. Long-term potential for tropical-forest degradation due to deforestation and fires in the Brazilian Amazon. **Biologia**, Bratislava, v. 64, p. 433-437, 2009.

COSTA, Marcos H.; BIAJOLI, Márcia C.; SANCHES, Luciana; MALHADO, Ana C. M.; HUTYRA, Lucy R.; DA ROCHA, Humberto R.; AGUIAR, Renata G.; DE ARAÚJO, Alessandro C. 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, p. G04021, 2010.

CUADRA, S. V.; COSTA, M. H.; KUCHARIK, C. J.; DA ROCHA, H. R.; TATSCH, J. D. Inman-Bamber, G.; Da Rocha, R. P.; Leite, C. C.; Cabral, O. M. R. A biophysical model of Sugarcane growth. **Global Change Biology Bioenergy**, v. 4, p. 36-48, 2012.

CUNHA, A. P. M. Amaral; ALVALÁ, R. C. S.; SAMPAIO, G.;

SHIMIZU, M. H.; COSTA, M. H. Calibration and Validation of the Integrated Biosphere Simulator (IBIS) for Brazilian Semi-Arid Region. **Journal of Applied Meteorology and Climatology**, v. 52, p. 130814131914001, 2013.

HIROTA, Marina; NOBRE, C. A.; OYAMA, Marcos Daisuke; BUSTAMANTE, Mercedes MC. The climatic sensitivity of the forest, savanna and forest-savanna transition in tropical South America. **New Phytologist**, p. no-no, 2010.

LEITE, Christiane Cavalcante; COSTA, Marcos Heil; LIMA, Cleverson Alves de; RIBEIRO, Carlos A.; SEDIYAMA, Gilberto Chohaku. Historical reconstruction of land use in the Brazilian Amazon (1940-1995). **Journal of Land Use Science**, v. 6, p. 33-52, 2011.

MALHADO, Ana Cláudia Mendes; PIRES, Gabrielle Ferreira; COSTA, Marcos Heil. Cerrado conservation is essential to protect the Amazon rainforest. **Ambio**, Oslo, p. 01, 2010.

MARENGO, J. A.; NOBRE, C. A.; SALAZAR, L. F. Regional climate change scenarios in South America in the Late XXI Century: projections and expected impacts. **Nova Acta Leopoldina**, v. 112, p. 251-265, 2010.

NOBRE, P.; DE ALMEIDA, R. A. F.; MALAGUTTI, M.; GIAROLLA, E. Coupled ocean-atmosphere variations over the South Atlantic Ocean. **J. Climate**, v. 25, p. 6349-6358, 2012.

NOBRE, P.; SIQUEIRA, L. S. P.; DE ALMEIDA, R. A. F.; MALAGUTTI, M.; GIAROLLA, E.; CASTELÃO, G.; BOTTINO, M. J.; KUBOTA, P.; FIGUEROA, S. N.; COSTA, M. C.; BAPTISTA Jr, M.; IRBER Jr, L.; MARCONDES, G. G. Climate simulation and

change in the Brazilian climate model. **Journal of Climate**, v. 26, n. 17, p. 6716-6732, 2013.

PESQUERO, J. F.; CHOU, S. C.; NOBRE, C. A.; MARENGO, J. A. Climate downscaling over South America for 1961-1970 using the Eta Model. **Theoretical and Applied Climatology**, v. 99, p. 75-93, 2010.

PILOTTO, I.; CHOU, S. C.; NOBRE, P. Seasonal climate hindcasts with Eta model nested in CPTec coupled ocean-atmosphere general circulation model. **Theoretical and Applied Climatology**, p. 1-20, 2012.

SALAZAR, Luis Fernando; NOBRE, C. A. Climate change and thresholds of biome shifts in Amazonia. **Geophysical Research Letters**, v. 37, p. L17706, 2010.

SANCHES, Luciana; ANDRADE, Nara Luísa Reis; COSTA, Marcos Heil; CARVALHO ALVES, Marcelo; GAIO, Denilton. Performance evaluation of the SITE model to estimate energy flux in a tropical semideciduous forest of the southern Amazon Basin. **International Journal of Biometeorology**, p. 01, 2010.

TOMASELLA, J.; BORMA, L. S.; MARENGO, J. A.; RODRIGUEZ, D. A.; CUARTAS, L. A.; NOBRE, C. A.; PRADO, M. C. R. The droughts of 1996-1997 and 2004-2005 in Amazonia: hydrological response in the river mainstem. **Hydrological Processes**, v. 25, p. 1228-1242, 2011.

XU, Liang; SAMANTA, Arindam; COSTA, Marcos H.; GANGULY, Sangram; NEMANI, Ramakrishna R.; MYNENI, Ranga B. Widespread decline in greenness of Amazonian vegetation due to the 2010 drought. **Geophysical Research Letters**, v. 38, p. L07402, 2011.

Artigos publicados em periódicos nacionais

CUNHA, A. P. M. Amaral; ALVALÁ, R. C. S.; SAMPAIO, G. Impactos das mudanças de cobertura vegetal nos processos de superfície na região semiárida do Brasil. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v. 28, p. 139-152, 2013.

LACERDA, F. F.; NOBRE, Paulo. Aquecimento Global: conceitualização e repercussões sobre o Brasil. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 3, p. 14-17, 2010.

OCEANOS

Artigos publicados em periódicos internacionais

BRUCE, T.; MEIRELLES, P.M.; GARCIA, G.; PARANHOS, R.; REZENDE, C.E.; MOURA, R.L.; FRANCINI FILHO, R.; CONI, E.O.C.; VASCONCELOS, A.T.; AMADO FILHO, G.; HATAY, M.; SCHMIEDER, M.; EDWARDS, R.; DINSDALE, E.; THOMPSON, F.L. Abrolhos bank reef health evaluated by means of water quality, microbial diversity, benthic cover, and fish biomass data. **PLoS ONE**, v. 7, n. 6, p. e36687, 2012.

DIAS, F.J.S.; CASTRO, B.M.; LACERDA, L.D. Continental Shelf Water Masses off Jaguaribe River (4°S) – Northeastern, Brazil. **Continental Shelf Research**, 2013.

DIAS, F.J.S.; MARINS, R.V.; MAIA L. P. Impact of drainage basin changes on suspended matter, and particulate copper and zinc discharges to the ocean from the Jaguaribe River in the semi-arid NE Brazilian Coast. **Journal of Coastal Research**, 2013. doi: 10.2112/JCOASTRES-D-12-00115.1.

DITTMAR, T.; REZENDE, C.E.; MANECKI, M.; NIGGMANN, J.; OVALLE, A.R.C.; BERNARDES,

M.C. 2012. Continuous flux of dissolved black carbon from a vanished tropical forest biome. **Nature Geoscience**, v. 5, p. 618-622.

LACERDA, L.D.; CAMPOS, R.C.; SANTELLI, R.E. (2013). Metals in water, sediments and biota of an offshore oil exploration area in the Potiguar Basin, Northeastern Brazil. **Environmental Monitoring & Assessment**, v. 185, p. 4427-4447.

SIAL, A.N.; LACERDA, L.D.; FERREIRA, V.P.; FREI, R.; MARQUILLAS, R.A.; BARBOSA, J.A.; GAUCHER, C.; WINDMOLLER, C.C.; PEREIRA, N.S. 2013. Mercury as a proxy for volcanic activity during extreme environmental turnover: the Cretaceous-Paleogene transition. **Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology**, v. 387, p. 153-164.

Artigos publicados em periódicos nacionais

LACERDA, L.D.; MARINS, R.V.; DIAS, F.J. S.; SOARES, T.M. O paradoxo Ártico: impacto das mudanças climáticas sobre rios Árticos e do semiárido aumentam a exportação de mercúrio para o oceano. **Revista Virtual de Química**, v. 4, n. 4, p. 456-463, 2012.

SILVA, A.C.; LACERDA, L.D.; MORAIS, J.O. (2012). Spatial and temporal variability of hydrographic parameters measured in the estuary of the Jaguaribe river (semi-arid region, northeast, Brazil). **Revista Brasileira de Geofísica**, v. 30, n. 3, p. 245-261.

Capítulos de Livro

LACERDA, L.D.; GODOY, M.L.D.P.; MARINS, R.; GODOY, J.M.; SOUZA, T.M.; DIAS, F.J.S.; REZENDE, C.E. Multi-tracer approach for shelf water mixing studies in Brazilian regions under different climates. In: _____. **Isotopes in Hydrology and Oceanography**. Monaco: IAEA 2013. p. 6-

6-.

PAULA FILHO, F.J.; MARINS, R.V.; AGUIAR, J.E.; PERES, T.F.; LACERDA, L.D. Emissões naturais eantrópicas de Zn, Cu, Pb, Cr, Cd e Hg para o Delta Estuarino do Rio Parnaíba/NE/Brasil. In: _____. **Geoquímica de superfície**. Bahia Balna: IADO-CONICET, 2013.

RECURSOS HÍDRICOS

Artigos publicados em periódicos internacionais

BOF, L. H. N.; PRUSKI, F. F.; SILVA, L. M. C.; Justino, Flavio. Analysis of Appropriate Timescales for Water Diversion Permits in Brazil. **Environmental Management**, New York, v. 01, p. 1-11, 2012.

CIRILO, José Almir. Looking to the future: some questions and reflections on water resources management. **Water International**, v. 37, p. 717-720, 2012.

GROSSI, M. C.; JUSTINO, F.; ANDRADE, C. de L. T.; SANTOS, E. A.; RODRIGUES, R. A.; COSTA, L. C. Modeling the impact of global warming on the sorghum sowing window in distinct climates in Brazil. **European Journal of Agronomy**, v. 51, p. 53-64, 2013.

JUSTINO, F.; SETZER, A.; BRACEGIRDLE, T. J.; MENDES, D.; GRIMM, A.; DECHICHE, G.; SCHAEFERCEGR. Harmonic Analysis of Climatological Temperature over Antarctica: Present Day And Greenhouse Warming Perspectives. **International Journal of Climatology**, v. 01, 2010.

KWON H, H.; SOUZA FILHO, F. A.; BLOCK P, S. U. N.; LALL, U.; REIS, D. S. Uncertainty assessment of hydrologic and climate forecast models in northeastern Brazil. **Hydrological Processes**, 2012.

NOBRE, B.; PRUSKI, F.; JUSTINO, F.; SILVA, L. Analysis of appropriate timescale for water diversion permits in Brazil. **Journal Environmental Management**.

NÓBREGA, M. T.; COLLISCHONN, W.; TUCCI CEM, P. A. Z. A. R. Uncertainty in climate change impacts on water resources in the Rio Grande Basin, Brazil. *Hydrol. Earth Syst. Sci.* v. 15, p. 585-595, 2011.

MARENGO, J.A.; BORMA, L. S.; RODRIGUEZ, D.A.; PINHO, P.; SOARES, W. R.; ALVES, L. M. Recent Extremes of Drought and Flooding in Amazonia: Vulnerabilities and Human Adaptation. **American Journal of Climate Change**, v. 02, p. 87-96, 2013.

MARENGO, J. A.; TOMASELLA, J.; SOARES, W. R.; ALVES, L. M.; NOBRE, C. A. Extreme climaticevents in the Amazon basin: climatological and hydrological context of recent floods. **Theoretical and Applied Climatology**, v. 107, n. 1-2, p. 73-85, 2012.

MONTENEGRO, S. M. G. L.; RAGAB, R. Impact of possible climate and land use changes in the semi aridregions: A case study from North Eastern Brazil. **Journal of Hydrology**. v. 434-435, p. 55-68, 2012.

PAIVA, R. C. D.; BUARQUE, D. C.; CLARKE, R. T.; COLLISCHONN, W.; ALLASIA, D. G. Reduced precipitation over large water bodies in the Brazilian Amazon shown from TRMM data. **Geophysical Research Letters**, v. 38, p. L04406, 2011.

TRANCOSO, R.; CARNEIRO, A. F.; TOMASELLA, J.; SCHIETTI, J. A.; FORSBURG, B. R.; MILLER, R. P. Deforestation and Conservation in Major Watersheds of the Brazilian Amazon. **Environmental Conservation**, v. 36, p. 277-288, 2010.

TOMASELLA, J.; BORMA, L. S.; MARENGO, J. A.; RODRIGUEZ DA, C. L. A.; NOBRE, C. A.; PRADO, M. C. R. The droughts of 1996-1997 and 2004-2005 in Amazonia: hydrological response in the rivermain-stem. **Hydrological Processes**, v. 25, p. 1228-1242, 2011.

Artigos publicados em periódicos nacionais

DA SILVA SILVEIRA, Cleiton; SOUZA FILHO, F. A.; CAMPOS, Y.M.L. Avaliação de desempenhos modelos de mudança climática do IPCC-AR4 quanto a sazonalidade e os padrões devariabilidade interanual da precipitação sobre o Nordeste do Brasil, bacia do Prata e Amazônia. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, v. 18, p. 177-194, 2013.

DA SILVA SILVEIRA, Cleiton; SOUZA FILHO, F. A.; CABRAL, L. S. Análise das projeções de precipitação do IPCC-AR4 para os cenários A1B, A2 e B1 para o Século XXI para o nordeste setentrional. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, v. 18, p. 117-134, 2013.

DA SILVA SILVEIRA, C.; SOUZA FILHO, F. A.; CAMPOS, Y.M.L.; COSTA, A.A.; SALES, D. C.; COUTINHO, M. M. Sazonalidade da precipitação sobre o Nordeste setentrional brasileiro nassimulações do IPCC-AR4. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, v. 17, p. 125-134, 2012.

ESCARIÃO, R. D.; MONTENEGRO, S. M. G. L.; AZEVEDO, J. R. G.; RIBEIRO NETO, A. Influência do modelona resposta hidrológica a cenários de mudanças climáticas. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, v. 17, n. 3, 2012.

JUSTINO, F.; MACHADO, J. P. Climate feedbacks induced by the North Atlantic freshwater forcing in a coupled model of intermediate complexity. **Revista**

Brasileira de Meteorologia, v. 25, p. 103-113, 2010.

MACHADO, E. C. M. N.; GALVÃO, C. O.; SOUZA FILHO, F. A. Alocação qauli-quantitativa da alocação de água em bacias hidrográficas: metologia multiobjetiva inserida no contexto de recursos hídricos. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**. v. 17, p. 213-228, 2012.

SILVEIRA, C. S.; ARAÚJO, A. C.; COUTINHO, M. M.; SOUZA FILHO, F. A.; VASCONCELOS JUNIOR, F. C.; NORONHA, A. W. Verificação das previsões de tempo para precipitação usando esemble regional parao Estado do Ceará. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v. 27, p. 1-20, 2011.

WANDERLEY, H. S.; SEDIYAMA, G. C.; JUSTINO, F.B.; A., L. P. de; DELGADO, R. C. Variabilidade da precipitação no Sertão do São Francisco, estado de Alagoas. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 17, p. 790-795, 2013.

Livros

BORMA, L. S.; NOBRE, C. A. **Eventos climáticos extremos na Amazônia: causas e consequências**. 2012.

Capítulos de livros

BORMA, L. S. Climate change and water availability in Brazil. In: BILIBIO, C.; HENSEL, O.; SELBACH, J. F. (Org.). **Sustainable water management in the tropics and subtropics - and case studies in Brazil**. Jaraguão, RS: Fundação Universidade Federal do Pampa, UNIKASSEL PGCULT-UFMA, 2011. v. 3.

BORMA, L. S. Mudanças climáticas e o ciclo hidrológico no Brasil. In: _____. BRUM, Argemiro Luís; BILIBIO, Carolina; SELBACH, Jeferson F.; HENSEL, Oliver (Org.). **Sustentabilidade do uso da água nos trópicos esub-**

-trópicos. 1. ed. Ijuí: Ed. Unijuí, 2013. v. 1, p. 63-102.

BORMA, L. S.; NOBRE, C. A. Eventos climáticos extremos na Amazônia: causas e consequências –introdução. In: BORMA, L. S.; NOBRE, C. A. **Eventos climáticos extremos na Amazônia: causas e consequências**. 2012.

BORMA, L.S.; NOBRE, C.; CARDOSO, M. F. Response of the Amazon tropical forests to deforestation, climate, and extremes, and the occurrence of drought and fire. In: PIELKE, Roger A. (Org.). *Climate vulnerability – understanding and addressing threats to essential resources*. 1. ed. Science Direct - Elsevier, 2013. v. 2, p. 153-163.

BORMA, L. S.; TOMASELLA, J.; ROBALLO, S. T.; CUARTAS, L. A.; RODRIGUES, D. A.; MARENGO, J. A.; NOBRE, C. A. Impactos dos eventos extremos de seca e cheia sobre os recursos hídricos amazônicos e ações da defesa civil. In: BORMA, L. S.; NOBRE, C. A. **Eventos climáticos extremos na Amazônia: causas e consequências**. 2012.

MARENGO, J. A.; NOBRE, A.; SAMPAIO, C. G.; SALAZAR, L. F.; BORMA, L. S. Climate change in the Amazon Basin: tipping points, changes in extremes, and impacts on natural and human systems. In: _____. **Tropical rainforests responses to climatic changes**. Springer Praxis Books, 2011.

RIBEIRO NETO, A.; SILVA, R. C. V.; COLLISCHONN, W.; TUCCI, C. E. M. Hydrological simulation in Amazonia: the madeira river. In: _____. **Water and climate modeling in large basins**. Porto Alegre: Brazilian Water Resources Association, 2011. p. 127-152.

SOUZA FILHO, F. A. Águas do futuro e o futuro das águas. In: MAGALHÃES, Antonio Rocha (Org.). **A questão da água no Nordeste**. Brasília:

Centro de Gestão de Estudos Estratégicos (CGEE), Agência Nacional de Águas (ANA), 2012. cap. 6, p. 181-217.

SAÚDE

Artigos publicados em periódicos internacionais

ALVES, N. O.; LOUREIRO, A. L. M.; SANTOS, F. C.; NASCIMENTO, K. H.; DALLACORT, R.; VASCONCELLOS, P. C.; HACON, S. S.; ARTAXO, P.; BATISTUZZO, S. R. Genotoxicity and composition of particulate matter from biomass burning in the Eastern Brazilian Amazon region. **Ecotoxicology and Environmental Safety**, v. 74, p. 1427-1433, 2011.

BARCELLOS, C.; FEITOSA, P.; DAMACENA, G. N.; ANDREAZZI, M. A. Highways and outposts: economic development and health threats in the central Brazilian Amazon region. **Int J Health Geogr**, 2010.

CARMO, C.N.; CARMO, Cleber Nascimento; ALVES, Mariane Branco; HACON, S. S. Impact of biomass burning and weather conditions on children's health in a city of Western Amazon region. **Air Quality, Atmosphere and Health**, v. 6, p. 517-525, 2013.

IGNOTTI, E.; HACON, S.S.; FARIAS, R. Forest Fires in the Amazon. **TAM nas Nuvens / Kids, TAM**, p. 26-27, dez. 2009.

JACOBSON, Ludmilla da Silva Viana; IGNOTTI, Eliane; ARTAXO, Paulo; CASTRO, Hermano Albuquerque de; HACON, Sandra de Souza; PONCE DE LEON, Antonio Carlos Monteiro. Association between fine particulate matter and the peak expiratory flow of school children in the Brazilian subequatorial Amazon: A panel study. **Environmental Research**, New York, NY, v. 116, p. 1-25, 2012.

LOWE, R.; BAILEY, Trevor C.; CARVALHO, Marília Sá; BARCELLOS, Christovam. Spatio-temporal modelling of climate-sensitive disease risk: towards an early warning system for dengue in Brazil. **Computers & Geosciences**, 2010.

LOWE, Rachel; BAILEY, Trevor C.; STEPHENSON, David B.; JUPP, T. E.; GRAHAM, Richard J.; BARCELLOS, Christovam; CARVALHO, Marília S. The development of an early warning system for climate-sensitive disease risk with a focus on dengue epidemics in Southeast Brazil. **Statistics in Medicine**, v. 2012, p. 111-122, 2012.

OLIVEIRA, B. F. A.; IGNOTTI, E.; ARTAXO, P.; SALDIVA, P. H.; JUNGER, W. L.; HACON, S. S. Risk assessment biofuel production of PM2.5 to child residents in Brazilian Amazon region with. **Environmental Health**, London, v. 11, p. 00-00, 2012.

REIS, I.; HONORIO, N. A.; CODECO, C.; MAGALHÃES, Mônica de Avelar F. M.; LOURENCO DE OLIVEIRA, R.; BARCELLOS, C. Relevance of differentiating between residential and non-residential premises for surveillance and control of *Aedes aegypti* in Rio de Janeiro, Brazil. **Acta Tropica**, v. 114, n. 1, p. 37-43, 2010.

ROSA, A. M.; IGNOTTI, E.; BOTELHO, C.; CASTRO, H. A.; HACON, S. S. Respiratory disease and climatic seasonality in children under 15 years old in a town in the Brazilian Amazon. **J Pediatr**, Rio Janeiro, RJ, v. 84, n. 6, p. 543-9, 2008.

ROSA, A. M.; IGNOTTI, E.; HACON, S. S.; CASTRO, H. A. Prevalence of asthma in children and adolescents in a city in the Brazilian Amazon region. **J Bras Pneumol**. V. 35, n. 1, p. 7-13, jan. 2009.

SISENANDO, H. A.; BATISTUZZO DE MEDEIROS, S.R.; ARTAXO, P.; SALDIVA, P.; HACON, S. Micronucleus frequency in children exposed to biomass burning in the Brazilian Legal Amazon region: a control case study. **BMC Oral Health**, v. 12, p. 6, 2012.

SISENANDO, H. A.; BATISTUZZO, S. R.; SALDIVA, P.; ARTAXO, P.; HACON, S. S. Genotoxic potential generated by biomass burning in the Brazilian Legal Amazon by tradescantia micronucleus bioassay: a toxicity assessment study. **Environmental Health**, London, v. 10, p. 41, 2011.

Artigos publicados em periódicos nacionais

ANDRADE, V. S.; ARTAXO, P.; HACON, S. S.; CARMO, C.N.; CARMO, C.N. Influência do material particulado (PM2.5) de queimadas e variáveis meteorológicas na morbidade respiratória de crianças em Manaus, AM. **Revista GeoNorte**, v. 1, p. 744-758, 2012.

BARCELLOS, Christovam. Quem sustenta tanto desenvolvimento?. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 14, p. 1972-1974, 2009.

BARCELLOS, Christovam; ARGENTO, R.; MAGALHÃES, Mônica De Avelar F. M.; GRACIE, Renata; VIACAVA, Francisco. A experiência de mapeamento participativo para a construção de uma alternativa cartográfica para a ESF. **Ciência e Saúde Coletiva**, v. 18, p. 45-56, 2013.

BARCELLOS, Christovam; GRACIE, Renata; BARROS, H.; MAGALHÃES, M. A. F.; REDIVO, A.; FEITOSA, Patrícia; MATOS, V. P. Disseminação de informações sobre água, saúde e saneamento do Brasil: Aspectos institucionais e tecnológicos da construção do Atlas da água. **Revista Eletrônica de Comunicação, Informação & Inovação em Saúde**, v. 6, p. 1,

2012.

BARCELLOS, Christovam; MATOS, V. Relações entre turismo e saúde: abordagens metodológicas propostas de ação. **Revista Panamericana de Salud Pública / Pan American Journal of Public Health**, v. 28, p. 128-134, 2010.

BARCELLOS, Christovam; MONTEIRO, A. M. V.; CORVALAN, C.; GURGEL, H. C.; CARVALHO, Marília Sá; ARTAXO, P.; HACON, Sandra.; RAGONI, V. Mudanças climáticas e ambientais e as doenças infecciosas: cenários e incertezas para o Brasil. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 18, p. 285-304, 2009.

BARCELLOS, Christovam; MONTEIRO, A. M. V.; HACON, Sandra. As mudanças ambientais e climáticas e o papel do setor saúde. **Prática Hospitalar**, v. XIV, p. 26-29, 2012.

BARCELLOS, Christovam; MONTEIRO, A. M. V.; RAGONI, V.; CORVALAN, C.; GURGEL, H. C.; CARVALHO, Marília Sá.; HACON, Sandra; ARTAXO, P. A saúde frente às mudanças ambientais e climáticas. **Democracia Viva**, v. 43, p. 64-69, 2009.

CARMO, C. N.; HACON, S.; LONGO, K. M.; FREITAS, S.; IGNOTTI, E.; PONCE DE LEON, A.; ARTAXO, P. Association between particulate matter from biomass burning and respiratory diseases in the southern region of the Brazilian Amazon. **Rev Panam Salud Publica**, v. 27, n. 1, p. 10-6, jan. 2010.

CARTIER, R.; BARCELLOS, C.; HUBNER, C.; PORTO, M. F. Social vulnerability and environmental risk: a methodological approach for evaluating environmental injustice. **Cad Saude Publica**, v. 25, n. 12, p. 2695-704, 2009.

CASTRO, Hermano Albuquerque de; GONÇALVES, Karen

dos Santos; HACON, Sandra de Souza. Tendência da mortalidade por doenças respiratórias em idosos e as queimadas no Estado de Rondônia/Brasil: período entre 1998 e 2005. **Ciênc. saúde coletiva**, v. 14, n. 6, p. 2083-2090, 2009.

FARIAS, M. C.; ROSA, A.M.; HACON, S.; CASTRO, H. A.; IGNOTTI, E. Prevalência de asma em escolares de Alta Floresta - município ao sudoeste da Amazônia brasileira. Prevalence of asthma in schoolchildren in a municipality in the southeast of the Brazilian Amazon. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 13, p. 49-57, 2010.

FLAUZINO, R. F.; SOUZA-SANTOS, R.; BARCELLOS, Christovam; GRACIE, Renata; MAGALHÃES, MONICA DE AVELAR, F. M.; OLIVEIRA, R. M. Heterogeneidade espacial da dengue em estudos locais, Niterói, RJ. **Revista de Saúde Pública**, v. 43, p. 1035-1043, 2009.

GONCALVES, K. S.; CASTRO, H. A.; HACON, S. S. As queimadas na região Amazônica e o adoecimento respiratório. **Ciência e Saúde Coletiva**, v. 17, p. 3689-3696, 2012.

IGNOTTI, E.; HACON, S. S.; JUNGER, W. L.; MOURÃO, D.; LONGO, K.; FREITAS, S.; ARTAXO, P.; LEON, A. C. Air pollution and hospital admissions for respiratory diseases in the sub-equatorial Amazon: a time series approach. **Cad Saude Publica**, v. 26, n. 4, p. 747-61, 2010.

IGNOTTI, E.; VALENTE, Joaquim; HACON, S.; LONGO, K.; FREITAS, Saulo.; ARTAXO, P. Impacts of particulate matter (PM2.5) emitted from biomass burning in the Amazon regarding hospital admissions by respiratory diseases: building up environmental indicators and a new methodological approach. **Revista de Saúde Pública**, v. 44, p. 121-130, 2010.

HACON, S. A COP 15 no contexto dos encontros anteriores. *Radis – Comunicação em Saúde. Fiocruz*, n. 90, fev. 2010.

MATOS, V.; BARCELLOS, Christovam; CAMARGO, Luiz Octávio De Lima. Vulnerabilidade e problemas de saúde em viagem: a visão do turista na cidade do Rio de Janeiro. *Ciência e Saúde Coletiva*, v. 18, p. 85-97, 2013.

NUNES, Karine Vila Real; IGNOTTI, Eliane; HANCON, Sandra de Souza. Circulatory disease mortality rates in the elderly and exposure to PM2.5 generated by biomass burning in the Brazilian Amazon in 2005. *Cadernos de Saúde Pública*, v. 29, p. 589-598, 2013.

OLIVEIRA, Beatriz Fatima; IGNOTTI, E.; HACON, S. S. A systematic review of the physical and chemical characteristics of pollutants from biomass. *Cadernos de Saúde Pública*, v. 27, p. 1487-1497, 2011.

PEREIRA, V. S.; ROSA, A.M.; HACON, S. S.; CASTRO, H.; IGNOTTI, E. Análise dos atendimentos ambulatoriais por doenças respiratórias no Município de Alta Floresta Mato Grosso Amazônia brasileira. *Epidemiologia e Serviços de Saúde*, v. 20, p. 393-400, 2011.

SILVA, D. R. X.; IGNOTTI, E.; SANTOS, R. S.; HACON, S. S. Hanseníase, indicadores sociais e desmatamento na Amazônia brasileira. *Revista Panamericana de Salud Pública / Pan American Journal of Public Health*, v. 27, p. 268-275, 2010.

Livros

EBI, K.; BERRY, P.; CAMPBELL-LENDRUM, D.; CORVALAN, C.; GUILLEMOT, J.; APARICIO, M.; BAKIR, H.; BARCELLOS, C.; BURMAAJAV, B.; CEITLIN, J.; CLARKE, E.; DOGRA, N.; GREAVES, W.A.; GRIJBOVSKI,

A. M.; HUTTON, G.; KABIR, I.; KENDROVSKI, V.; LUBER, G.; MENNE, B.; NAVARRO, L.; PRAK, P. R.; RAJA, M.; SHARSHENOVA, A.; UGARTE, C. **Protecting health from climate change: vulnerability and adaptation assessment**. 1. ed. Washington: OPS-OMS, 2012. v. 1. 62p.

FEITOSA, F. F.; MONTEIRO, A.M.V. **Vulnerabilidade e modelos de simulação como estratégias mediadoras**: contribuição ao debate das mudanças climáticas e ambientais. *Geografia*, 2012. v. 37, 100p.

FREITAS, C. M.; SOBRALI, A.; PEDROSO, M. M.; BARCELLOS, C.; GURGEL, H. C. Indicadores de saúde ambiental. In: FREITAS, Carlos Machado de (Org.). **Saúde ambiental: guia básico para a construção de indicadores**. 1. ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2011. v. 1, p. 73-86.

SERVICOS AMBIENTAIS DOS ECOSISTEMAS

Artigos publicados em periódicos internacionais

BARBOSA, R.I.; SANTOS, J.R. S.; CUNHA, M.S. da; PIMENTEL, T.; FEARNESIDE, P.M. Root-biomass, root : shoot ratio and belowground carbon stocks in the open savannahs of Roraima, Brazilian Amazonia. *Australian Journal of Botany*, v. 60, n. 5, p. 383-395, 2012.

FEARNESIDE, P.M. Brazil's Amazon forest in mitigating global warming: unresolved controversies. *Climate Policy*, v. 12, n. 1, p. 70-81, 2012.

FEARNESIDE, P.M. Carbon credit for hydroelectric dams as a source of greenhouse-gas emissions: the example of Brazil's Teles Pires Dam. **Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change**, v. 18, n. 5, p. 691-699, 2013.

FEARNESIDE, P.M. Climate change as a threat to Brazil's Amazon forest. **International Journal of Social Ecology and Sustainable Development**, v. 4, n. 3, p. 1-12, 2013.

FEARNESIDE, P.M. What is at stake for Brazilian Amazonia in the climate negotiations. **Climatic Change**, v. 118, n. 3, p. 509-519, 2013.

FEARNESIDE, P.M. The theoretical battlefield: Accounting for the climate benefits of maintaining Brazil's Amazon forest. **Carbon Management**, v. 3, n. 2, p. 145-148, 2012.

FEARNESIDE, P.M.; PUEYO, S. Underestimating greenhouse-gas emissions from tropical dams. **Nature Climate Change**, v. 2, p. 382-384, 2012.

FELDPUSCH, T. R.; LLOYD, J.; LEWIS, S. L.; BRIENEN, R. J. W.; GLOOR, E.; MONTEAGUDO MENDOZA, A.; LOPEZ GONZALEZ, G.; BANIN, L.; ABU SALIM, K.; AFFUM-BAFFOE, K.; ALEXIADES, M.; ALMEIDA, S.; AMARAL, I.; ANDRADE, A.; ARAGÃO, L. E. O. C.; ARAUJO MURAKAMI, A.; ARETS, E.J. M. M.; ARROYO, L.; G. A. Aymard C.; BAKER, T. R.; BÁNKI, O. S.; BERRY, N. J.; CARDOZO, N.; CHAVE, J.; COMISKEY, J. A.; DÁVILA, E. A.; DE OLIVEIRA, A.; DIFIORE, A.; DJAGBLETEY, G.; DOMINGUES, T. F.; ERWIN, T. L.; FEARNESIDE, P. M.; FRANÇA, M. B.; FREITAS, M.A.; HIGUCHI, N.; E. HONORIO, C.; IIDA, Y.; JIMÉNEZ, E.; KASSIM, A. R.; KILLEEN, T. J.; LAURANCE, W. F.; LOVETT, J. C.; MALHI, Y.; MARIMON, B. S.; MARIMON JUNIOR, B. H.; LENZA, E.; MARSHALL, A.R.; MENDOZA, C.; METCALFE, D. J.; MITCHARD, E. T. A.; NELSON, B. W.; NILUS, R.; NOGUEIRA, E. M.; PARADA, A.; PEH, K. S.H.; PENA CRUZ, A.; PEÑUELA, M. C.; PITMAN, N. C. A.; PRIETO, A.; QUESADA, C.A.; RAMÍREZ, F.; RAMÍREZ-

ANGULO, H.; REITSMA, J. M.; RUDAS, A.; SAIZ, G.; SALOMÃO, R. P.; SCHWARZ, M.; SILVA, N.; SILVA-ESPEJO, J. E.; SILVEIRA, M.; SONKÉ, B.; STROPP, J.; TAEDOUMG, H. E.; TAN, S.; TERSTEEGE, H.; TERBORGH, J.; TORRELO-RAVENTOS, M.; VANDER HEIJDEN, G. M. F.; VÁSQUEZ, R.; VILANOVA, E.; VOS, V.; WHITE, L.; WILCOCK, S.; WOELL, H.; PHILIPS, O. L. Tree height integrated into pan-tropical forest biomass estimates. **Biogeosciences**, v. 9, n. 8, p. 3381-3403, 2012.

VASCONCELOS, S.S.; FEARN-SIDE, P.M.; GRAÇA, P.M.L.A.; DIAS, D.V.; CORREIA, F.W.S. Variability of vegetation fires with rain and deforestation in Brazil's state of Amazonas. **Remote Sensing of Environment**, v. 136, p. 199-209, 2013.

VASCONCELOS, S.S.; FEARN-SIDE, P.M.; GRAÇA, P.M.L.A.; NOGUEIRA, E.M.; DE OLIVEIRA, L.C.; FIGUEIREDO, E.O. Forest fires in southwestern Brazilian Amazonia: estimates of area and potential carbon emissions. **Forest Ecology and Management**, v. 291, p. 199-208, 2013.

VIANNA, A.L.M.; FEARN-SIDE, P.M. Impact of community forest management on biomass carbon stocks in the Uatumã Sustainable Development Reserve, Amazonas, Brazil. **Journal of Sustainable Forestry**, v. 33, n. 2, 2014.

VITEL, C.S.M.N.; CARRERO, G.C.; CENAMO, M.C.; LEROY, M.; GRAÇA, P.M.L.A.; FEARN-SIDE, P.M. Land-use Change Modeling in a Brazilian Indigenous Reserve: construction of a reference scenario for the Suruí REDD Project. **Human Ecology**, doi: 10.1007/s10745-013-9613-9.

YANAI, A.M.; FEARN-SIDE, P.M.; GRAÇA, P.M.L.A.; NOGUEIRA, E.M. Avoided deforestation in Brazilian Amazonia: simulating

the effect of the juma sustainable development reserve. **Forest Ecology and Management**, v. 282, p. 78-91, 2012.

Artigos publicados em periódicos nacionais

BARNI, P. E.; FEARN-SIDE, P. M.; GRAÇA, P. M. L. A. Desmatamento no Sul do Estado de Roraima: padrões de distribuição em função de Projetos de Assentamento do INCRA e da distância das principais rodovias (BR-174 e BR-210). **Acta Amazonica**, v. 42, n. 2, p. 195-204, 2012.

FEARN-SIDE, P.M.; BARBOSA, R.I.; PEREIRA, V.B. Emissões de gases do efeito estufa por desmatamento e incêndios florestais em Roraima: fontes e sumidouros. **Revista Agroambiente**, v. 7, n. 1, p. 95-111, 2013.

FEARN-SIDE, P. M.; LAURANCE, W. F.; COCHRANE, M. A.; BERGEN, S.; DAMPAIO, P. D.; BARBER, C.; D'ANGELO, S.; FERNANDES, T. O futuro da Amazônia: modelos para prever as consequências da infraestrutura futura nos planos plurianuais. **Novos Cadernos NAEA**, v. 15, n. 1, p. 25-52, 2012.

Capítulos de livros

FEARN-SIDE, P. M. Greenhouse gas emissions from hydroelectric dams in tropical forests.

In: _____. **The encyclopedia of energy**. New York, E.U.A.: John Wiley & Sons Publishers.

KELLER, M.; BUSTAMANTE, M.; GASH, J.; SILVA DIAS, P. da. Amazonia and global change. In: LUIZÃO, F. J.; FEARN-SIDE, P. M.; CERRI, C. E.P.; LEHMANN, J. **A manutenção da fertilidade do solo em sistemas manejados na Amazônia**. (Tradução de: The maintenance of soil fertility in Amazonian managed systems). Washington, DC, USA: American Geophysical Union (AGU),

2013. v. 186, p. 311-336. (Geophysical Monograph Series). Disponível em: < http://lba.daac.ornl.gov/amazonia_global_change/20_A%20Manutencao_Fertilidade_Luizao.pdf. >.

LEVINS, S. A. Encyclopedia of biodiversity. In: FEARN-SIDE, P. M. **South American Natural Ecosystems**. 2. ed., Massachusetts, USA: Academic Press, 2013. V. 6, p. 599-611.

MOREIRA, P.F. Setor elétrico brasileiro e a sustentabilidade no século 21: oportunidades e desafios. In: FEARN-SIDE, P. M.; MILLIKAN, B. **Hidrelétricas na Amazônia: fonte de energia limpa?**. 2. ed. Brasília, DF: Rios Internacionais, 2012. p. 47-54; 93-99.

PERES, C.A.; GARDNER, T.A.; BARLOW, J.; VIEIRA, I.C.G. Conservação da biodiversidade em paisagens antropizadas do Brasil. In: FEARN-SIDE, P.M. **Serviços ambientais provenientes de florestas intactas, degradadas e secundárias na Amazônia brasileira**. Curitiba: Editora da Universidade Federal do Paraná, 2013. p. 29-62.

SOUSA JUNIOR, W. C.; WAICHMAN, A. V.; SINISGALLI, P. A. A.; DE ANDELIS, C. F.; ROMERO, A.R. Rio Purus: água, território e sociedade na Amazônia Sul-Occidental. In: MALDONADO, F. D.; KEIZER, E. W. H.; GRAÇA, P. M. L. A.; FEARN-SIDE, P. M.; VITEL, C. S. **Previsão temporal da distribuição espacial do desmatamento no interflúvio Purus-Madeira até o ano 2050**. Goiânia: LibriMundi, 2012. p. 183-196.

ZAMUDIO, Hernando Bernal; SIERRA, Carlos Hugo; OLALDE, Miren Onaindia; GONZALES VEJA, Tirso A. Bosques del Mundo, Cambio Climático y Amazonia. In: FEARN-SIDE, P. M. **Cambio climático y el bosque amazónico**. Bilbao, Espanha:

UNESCO Centre BasqueCountry (ETXEA) / Universidad Pública Vasca (UPV/EHU), 2011. p. 227-234.

ZONAS COSTEIRAS

Artigos publicados em periódicos - Internacionais

ABREU, Paulo C.; BERGESCH, Marli; PROENÇA, Luis A.; GARCIA, C. A. E.; ODEBRECHT, C.; ODEBRECHT, Clarisse. Shortand long-term chlorophyll a variability in the shallow microtidal patos lagoon estuary, southern Brazil. **Estuaries and Coasts**, v. 33, p. 554-569, 2010.

ARACO, L. F. D.; ANDRIGUETTO FILHO, J. M.; LANA, P. C. A methodology for assessing the vulnerability of mangroves and fisherfolk to climate change. **Pan-American Journal of Aquatic Sciences**, v. 5, p. 205-223, 2010.

AZANEU, Marina; KERR, Rodrigo; MATA, Mauricio M.; GARCIA, Carlos A. E. Trends in the deep Southern Ocean (1958- 2010): implications for Antarctic bottom water properties and volume export. **Journal of Geophysical Research: Oceans**, v. 1, p. n/a-n/a, 2013.

AZANEU, M. V. C.; MATA, M. M.; GARCIA, Carlos A.E. Antarctic Bottom Water changes during the last fifty years. **Clivar Exchanges**, v. 17, p. 43-45, 2012.

BARLETTA, M.; JAUREGUIZAR, A.; BAIGUN, C.; FONTOURA, N.; AGOSTINHO, A.; ALMEIDA-VAL, V.; TORRES, J.; JIMENES, L.; GARRIZO, T.; FABRE, N.; BATISTA, V.; TAPHORN, D.; COSTA, F.; CHAVES, P.T.; VIEIRA, J. P.; CORRÊA, F. Fishand aquatic habitat conservation in South America: a continental overview with emphasis on Neotropical systems. **Journal of Fish Biology**, v. 77, p. 1-59, 2010.

BOORI, M. S.; AMARO, Venerando Eustáquio; VITAL, H. Coastal Ecological Sensitivity and Risk Assessment: a case study of sea level change in apodi river (Atlantic Ocean), Northeast Brazil. **World Academy of Science, Engineering and Technology**, v. 47, p. 863-872, 2010.

BRICAUD, A.; CIOTTI, A. M.; GENTILI, B. Spatial-temporal variations in phytoplankton size and colored detrital matter absorption at global and regional scales, as derived from twelve years of SeaWiFS data (1998 2009). **Global Biogeochemical Cycles**, v. 26, p. GB1010, 2012.

BUYNEVICH, Ilya V; KLEIN, A. H. F.; FITZGERALD, Duncan; CLEARY, Willian J; HEIN, Christopher; VEIGA, Fernando A; ANGULO, Rodolfo José; ASP, Nils Edvin; PETERMANN, Rafael Mueller. Geological legacy of storm erosion along a high-energy indented coastline: Northern Santa Catarina, Brazil. **Journal of Coastal Research**, v. 64, p. 1840-1844, 2011.

CAETANO, Marco Antonio Leonel; GHERARDI, Douglas Francisco Marcolino; GHERARDI, D. F. M.; YONEYAMA, Takashi. An optimized policy for the reduction of CO2 emission in the Brazilian Legal Amazon. **Ecological Modelling**, v. 222, p. 2835-2840, 2011.

CAETANO, Marco Antonio Leonel; GHERARDI, Douglas Francisco Marcolino; RIBEIRO, Gustavo de Paula; YONEYAMA, Takashi. Reduction of CO2 emission by optimally tracking a pre-defined target. **Ecological Modelling**, p.2536-2542, 2009.

CAETANO, Marco Antonio Leonel; GHERARDI, Douglas Francisco Marcolino; YONEYAME, Takashi. A constraint satisfaction method applied to the problem of controlling the CO2 emission

in the Legal Brazilian Amazon. **Physica. A**, v. 392, p. 5322-5329, 2013

CIOTTI, A.; GARCIA, C. A. E.; Jorge, D. S. F. Temporal and meridional variability of satellite-estimates of surface chlorophyll concentration over the Brazilian continental shelf. **Pan-American Journal of Aquatic Sciences**, v. 5, p. 236-253, 2010.

COPERTINO, M. S. Add coastal vegetation to the climate critical list. **Nature**, London, v. 473, p. 255-255, 2011.

COPERTINO, M. S. Patos Lagoon - Climate variability and the state of seagrasses. **Seagrass-Watch**, v. 40, p. 4-5, 2010.

COPERTINO, Margateth; GARCIA, A. M.; MUELBERG, J. H.; GARCIA, C. A. E. Introduction to the special issue climate change and Brazilian coastal zone. **Pan-American Journal of Aquatic Sciences/Pan-American Journal of Aquatic Sciences**, v. 5, p. IV-XXI, 2010.

COPERTINO, M. S.; GARCIA, A. M.; MUELBERG, J. H.; GARCIA, C. A. E. Introduction to climate change and Brazilian Coastal Zone. **Pan-American Journal of Aquatic Sciences**, v. 5, p. I-VIII, 2010.

EVANGELISTA, H.; EVANGELISTA, Heitor; MALDONADO, Juan; DOS SANTOS, Elaine A.; GODOI, Ricardo H.M.; GARCIA, C. A.E.; GARCIA, Virginia M.T.; JONHSON, Erling; DIAS DA CUNHA, Kenya; LEITE, Carlos Barros; VAN GRIEKEN, René. Inferring episodic atmospheric iron fluxes in the Western South Atlantic. **Atmospheric Environment**, v. 44, p. 703-712, 2010.

EVANGELISTA, Heitor; MALDONADO, J.; ELAINE, A. dos Santos; RICARDO, H. M. Godoy; GARCIA, C. A. E.; VIRGINIA, M. T. Garcia; JONHSON, Erling; DIAS DA CUNHA, Kenya; GRIEK-



EN, R. V.; VAN MEEL, Katleen; YAROSLAVA, Makarovska; GAL-ERO, Diego M. Inferring the total iron atmospheric deposition on the southwestern Atlantic. **Atmospheric Environment**, v. 44, p. 703-712, 2010.

FAVERI, C.; FARIAS, J.N.; SCHERNER, F.; OLIVEIRA, Eurico C de; HORTA, P. A. Temporal changes in the seaweed flora in Southern Brazil and its potential causes. **Pan-American Journal of Aquatic Sciences**, v. 5, p. 350-357, 2010.

FRANCINI FILHO, Ronaldo; REIS, Rodrigo; MEIRELLES, Pedro; MOURA, Rodrigo; THOMPSON, Fabiano; KIKUCHI, Ruy Kenji Papa; KAUFMAN, Les. Seasonal prevalence of white plague like disease on the endemic Brazilian reef coral *Mussismilia braziliensis*. **Latin American Journal of Aquatic Research**, v. 38, p. 292-296, 2010.

FONTOURA, J.; CALLIARI, Lauro; ROMEU, M. A. R.; CHRISTORARO, B.; MOLLER, O. O.; ALMEIDA, L. E. S. Coastal hydrodynamics and longshore transport of sand on Cassino beach and MAR Grosso Beach, southern Brazil. **Journal of Coastal Research**, v. 32, p. 345, 2012.

FRIEDRICH, Marjorie A.M.; CARR, Mary-Elena; BARBER, Richard T.; SCARDI, Michele; ANTOINE, David; ARMSTRONG, Robert A.; ASANUMA, Ichio; BEHRENFELD, Michael J.; BU-ITENHUIS, Erik T.; CHAI, Fei; CHRISTIAN, J.R.; CIOTTI, A.M. Assessing the uncertainties of model estimates of primary productivity in the tropical Pacific Ocean. **Journal of Marine Systems**, v. 76, p. 113-133, 2009.

GHERARDI, D.; PAES, E. T.; SOARES, H.C.; PEZZI, L.P.; KAYANO, M.T. Differences between spatial patterns of climate variability and large marine ecosystems in the western South

Atlantic. **Pan-American Journal of Aquatic Sciences**, v. 5, p. 310-319, 2010.

HEIN, Christopher J.; FITZGERALD, Duncan M.; CLEARY, William J.; ALBERNAZ, Marcio B.; DE MENEZES, João Thadeu; KLEIN, Aantonio H. da F. Evidence for a transgressive barrier within a regressive strandplain system: Implications for complex coastal response to environmental change. **Sedimentology**, Amsterdam, v. 6, p. no-no, 2012.

HIRATA, F. E.; MÖLLER, O. O.; MATA, Maurício Magalhães. Regime shifts, trends and interannual variations of water level in Mirim Lagoon, southern Brazil. **Pan-American Journal of Aquatic Sciences**, v. 5, p. 254-266, 2010.

KERR, Rodrigo; WAINER, Ilana; MATA, Mauricio M. Representation of the Weddell Sea deep-water masses in the ocean component of the NCAR-CCSM model. **Antarctic Science**, v. 21, p. 301-312, 2009.

KERR, Rodrigo; MATA, Mauricio M.; GARCIA, Carlos A.E. On the temporal variability of the Weddell Sea Deep Water masses. **Antarctic Science**, v. 21, p. 383, 2009.

KRUG, L. A.; GHERARDI, D. F. M.; STECH, José Luiz; LEAO, Z. M. A. N.; KIKUCHI, R. K. P.; HRUSCHKA JUNIOR, E. R.; SUGGETT, D. J. The construction of causal networks to estimate coral bleaching intensity. **Environmental Modelling & Software**, v. 42, p. 157-167, 2013.

KRUG, Lilian Anne; GHERARDI, D. F. M.; STECH, José Luiz; DE ANDRADE NERY LEÃO, Zelinda Margarida; DE KIKUCHI, Ruy Kenji Papa. Characterization of coral bleaching environments and their variation along the Bahia state coast, Brazil. **International Journal of Remote Sensing**, v. 33, p. 4059-4074, 2012.

LEÃO, Zelinda M. A. N.; KIKUCHI, R. K. P. De; OLIVEIRA, Marília de Dirceu Machado de; VASCONCELLOS, V. Status of eastern Brazilian coral reefs in time of climate changes. **Pan-American Journal of Aquatic Sciences**, v. 5, p. 52-63, 2010.

LEITE, L.; DIAS, Joao M.A.; CARVALHO, J. L. B.; KLEIN, A. H. F. Hydrodynamic study of bay beaches a case study of Itapocorói Bay, Brazil. **Journal of Coastal Research**, v. 64, p. 1086-1090, 2011.

LEMONS, Ângelo; GHISOLFI, R. D. Long-term mean sea level measurements along the Brazilian coast: a preliminary assessment. **Pan-American Journal of Aquatic Sciences**, v. 5, p. 331-340, 2011.

LINS-DE-BARROS, Flavia Moraes; MUEHE, Dieter. The smartline approach to coastal vulnerability and social risk assessment applied to a segment of the east coast of Rio de Janeiro State, Brazil. **Journal of Coastal Conservation**, v. 17, p. 3-15, 2011.

LINS-DE-BARROS, F.M.; MUEHE, D. Avaliação local da vulnerabilidade e riscos de inundação na zona costeira da Região dos Lagos, Rio de Janeiro. **Quaternary and Environmental Geosciences**, v. 2, p. 55-66, 2010.

MACHADO, A.; CALLIARI, L. J.; MELO FILHO, E.; KLEIN, A. H. F. Historical assessment of extreme coastal sea state conditions in southern Brazil and their relation to erosion episodes. **Pan-American Journal of Aquatic Sciences**, v. 5, p. 105-114, 2010.

MAGALHÃES NETO, Newton; MEIRELLES, Margareth Simões Penello; TANIZAKI-FONSECA, Kenny; GARCIA, Carlos Eiras; EVANGELISTA, Heitor. A multi-

variate analysis of Antarctic sea ice since 1979. **Climate Dynamics**, v. 38, p. 1115-1128, 2012.

MAJER, A.P.; VEDOLIN, M.C.; TURRA, A. Plastic pellets as oviposition site and means of dispersal for the ocean-skater insect *Halobates*. **Marine Pollution Bulletin**, v. 64, p. 1143-1147, 2012.

MALONE, T.; DAVIDSON, M.; DIGIACOMO, P.; GONÇALVES, E.; KNAP, T.; MUELBERT, J.; PARSLow, J.; SWEIJ, N.; YANAGAI, T.; YAP, H. Climate Change, Sustainable Development and Coastal Ocean Information Needs. **Procedia Environmental Sciences**, v. 1, p. 324-341, 2010.

MARONE, Eduardo; LANA, P. C.; ANDRIGUETTO FILHO, J. M.; SEIXAS, C.; TURRA, A.; KNOPPERS, B.A. Coastal Ecosystems and Human Well-Being. The case of MAFU Brazil and a program in progress with India and South Africa. **Cátedra UNESCO sobre Desarrollo Sostenible y Educación Ambiental de la UPV/EHU**, v. 4, p. 113-125, 2010.

MARTINS, Cintia D.L.; ARANTES, Noele; FAVERI, Caroline; BATISTA, Manuela B.; OLIVEIRA, Eurico C.; PAGLIOSA, Paulo R.; FONSECA, Alessandra L.; NUNES, José Marcos C.; CHOW, Fungyi; PEREIRA, Sonia B.; HORTA, Paulo A. The impact of coastal urbanization on the structure of phytobenthic communities in southern Brazil. **Marine Pollution Bulletin**, v. 64, p. 772-778, 2012.

MIRANDA, R. J.; CRUZ, Igor C. S.; LEÃO, Zelinda Margarida de Andrade Nery. Coral bleaching in the Caramuanas reef (Todos os Santos Bay, Brazil) during the 2010 El Niño Event. **Latin American Journal of Aquatic Research**, v. 41, p. 351-360, 2013.

MORAIS, Longo; SANTOS, R.; HORTA, P.A. Cephalopod ingestion by juvenile green sea turtles (*Chelonia mydas*): predatory or

scavenging behavior?. **Herpetological Review**, v. 43, p. 47-50, 2012.

MORAES, L. E. d. S.; GHERARDI, D. F. M.; KATSURAGAWA, M.; PAES, E. T. Brazilian sardine (*Sardinella brasiliensis* Steindachner, 1879) spawning and nursery habitats: spatial-scale partitioning and multiscale relationships with thermohaline descriptors. **ICES Journal of Marine Science**, p. 1-14, 2012.

MÖLLER, O. O.; CASTELLO, Jorge Pablo; VAZ, Ana Carolina. The effect of river discharge and winds on the interannual variability of the pink shrimp *Farfantepenaeus paulensis* production in Patos Lagoon. **Estuaries and Coasts**, v. 32, p. 787-796, 2009.

MONTEIRO, Igor; MARQUES, Wilian Córrea; FERNANDES, E.; GONÇALVES, Rafael; MOLLER JR, Osmar Olinto. On the effect of Earth rotation, river discharge, tidal oscillations and wind in the dynamics of the Patos Lagoon coastal plume. **Journal of Coastal Research**, v. 27, p. 120-130, 2011.

MUEHE, D. Brazilian coastal vulnerability. **Pan-American Journal of Aquatic Sciences**, v. 5, p. 173-183, 2010.

MUEHE, D.; BELLIGOTTI, Fábio Mayo; LINS-DE-BARROS, F.M.; OLIVEIRA, Julio Fernandes de; MAIA, F.P.G. Potential vulnerability to climate change of the beach-dune system of the Peró coastal plain, Rio de Janeiro, Brazil. **Pan-American Journal of Aquatic Sciences**, v. 5, p. 267-276, 2010.

MONT'ALVERNE, R.; MORAES, L. E.; RODRIGUES, F. L.; VIEIRA, J. P. Do mud deposition events on sandy beaches affect surf zone ichthyofauna? A southern Brazilian case study. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, v. 102, p. 116-125, 2012.

MORAES, L. E.; PAES, E.; GARCIA, A. M.; MOLLER, O.; VIEIRA, J. Delayed response of fish abundance to environmental changes: a novel multivariate time-lag approach. **Marine Ecology, Progress Series**, Halstenbek, v. 456, p. 159-168, 2012.

NASCIMENTO, Marcela C.; VELASCO, Gonzalo; OKEY, Thomas A.; CHRISTENSEN, Villy; AMARAL, A. Cecília. Trophic model of the outer continental shelf and upper slope demersal community of the southeastern Brazilian Bight. **Scientia Marina**, v. 76, p. 763-779, 2011.

PEREIRA, P.S.; CALLIARI, L.J.; HOLMAN, R.; HOLLAND, K.T.; GUEDES, R.M.C.; AMORIN, C.K.; CAVALCANTI, P.G. Video and field observations of wave attenuation in a muddy surf zone. **Marine Geology**, v. 279, p. 210-221, 2011.

PETRACCO, M.; CARDOSO, R. S.; CORBISIEUR, T. N.; TURRA, A. Secondary production of sandy beach macrofauna: an evaluation of predictive models. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, v. 115, p. 359-365, 2012.

PEZZI, Luciano P.; SOUZA, Ronald B.; ACEVEDO, O.; WAINER, I.; MATA, M.; GARCIA, C. A. E.; CAMARGO, R. Multi-year Measurements of the Oceanic and atmospheric boundary layers at the Brazil-Malvinas confluence region. **Journal of Geophysical Research**, v. 1, p. 1-13, 2009.

POGGIO, C. A.; LEÃO, Zelinda Margarida de Andrade Nery; MAFALDA, P. Registro de branqueamento sazonal em *Siderastrea* spp. em poças intermareais do recife de Guarajuba, Bahia, Brasil. **Interciencia**, Caracas, v. 34, p. 502-506, 2009.

REED, Allen H.; FAAS, Richard W.; ALLISON, Mead A.; CALLIARI, Lauro J.; HOLLAND, K.T.; REILLY, S.E.; VAUGHAN, W.C.; ALVES, A. Characterization of a



mud deposit offshore of the Patos Lagoon, southern Brazil. **Continental Shelf Research**, v.29, p. 597-608, 2009.

RIUL, Pablo; LACOUTH, Patricia; PAGLIOSA, Paulo Roberto; CHRISTOFFERSEN, Martin Lindsey; HORTA, P.A. Rhodolith beds at the easternmost extreme of South America: community structure of an endangered environment. **Aquatic Botany**, v. 90, p. 315-320, 2009.

ROVAI, André Scarlate; BARUFI, José Bonomi; PAGLIOSA, Paulo Roberto; SCHERNER, Fernando; TORRES, Moacir Aluísio; HORTA, Paulo Antunes; SIMONASSI, José Carlos; QUADROS, Daiane Paula Cunha; BORGES, Daniel Lázaro Gallindo; SORIANO-SIERRA, Eduardo Juan. Photosynthetic performance of restored and natural mangroves under different environmental constraints. **Environmental Pollution**, v. 181, p. 233-241, 2013.

ROVAI, André Scarlate; SORIANO-SIERRA, Eduardo Juan; PAGLIOSA, Paulo Roberto; CINTRÓN, Gilberto; SCHAEFFER-NOVELLI, Yara; MENGHINI, Ricardo Palamar; COELHO-JR, Clemente; HORTA, Paulo Antunes; LEWIS, Roy R.; SIMONASSI, José Carlos; ALVES, Jonatha Alexandre Andrade; BOSCATTO, Flávio; DUTRA, Sebastião José. Secondary succession impairment in restored mangroves. **Wetlands Ecology and Management**, v. 20, p. 447-459, 2012.

RUDORFF, C. G. A.; LORENZ-ZETTI, João A.; GHERARDI, D. F. M.; LINS-OLIVEIRA, Jorge E. Modeling spiny lobster larval dispersion in the Tropical Atlantic. **Fisheries Research**, v. 96, p. 206-215, 2009.

SABA, V. S.; FRIEDRICH, M. A. M.; ANTOINE, D.; ARMSTRONG, R. A.; ASANUMA, I.; BEHRENFELD, M. J.; CIOTTI, A. M.; DOWELL, M.; HOEPFFNER, N.;

HYDE, K. J. W.; ISHIZAKA, J.; KAMEDA, T.; MARRA, J.; MÉLIN, F.; MOREL, A.; O'REILLY, J.; SCARDI, M.; SMITH, W. O.; SMYTH, T.J.; TANG, S.; UITZ, J.; WATERS, K.; WESTBERRY, T. K. An evaluation of ocean color model estimates of marine primary productivity in coastal and pelagic regions across the globe. **Biogeosciences**, v. 8, p.489-503, 2011.

SANTOS, Robson G.; MARTINS, Agnaldo Silva; FARIAS, Julyana da Nobrega; HORTA, Paulo Antunes; PINHEIRO, Hudson Tercio; TOREZANI, Evelise; BAPTISTOTTE, Cecília; SEMINOFF, Jeffrey A.; BALAZS, George H.; WORK, Thierry M. Coastal habitat degradation and green sea turtle diets in Southeastern Brazil. **Marine Pollution Bulletin**, v. 62, p. 1297-1302, 2011.

SANTOS, A. B. I.; ALBIERI, R. J.; ARAUJO, F. G. Influences of dams with different levels of river connectivity on the fish community structure along a tropical river in Southeastern Brazil. **Journal of Applied Ichthyology**, v. n/a, p. n/a-n/a, 2012.

SANTOS, A. B. I.; CAMILO, F. L.; ALBIERI, R. J.; ARAUJO, F. G. Morphological patterns of five fish species (four characiforms, one perciform) in relation to feeding habits in a tropical reservoir in south-eastern Brazil. **Journal of Applied Ichthyology**, v. 27, p. 1360-1364, 2011.

SCHMIDT, Éder C.; PEREIRA, Beatriz; PONTES, Carime L. Mansur; SANTOS, Rodrigo; SCHERNER, Fernando; HORTA, Paulo A.; PAULA MARTINS, Roberta; LATINI, Alexandra; MARASCHIN, Marcelo; BOUZON, Zenilda L. Alterations in architecture and metabolism induced by ultraviolet radiation-B in the carragenophyte *Chondracanthus teedei* (Rhodophyta, Gigartinales). **Protoplasma**, v. 1, p. 1, 2012.

SCHERNER, Fernando; VENTURA, Robson; BARUFI, José Bonomi; HORTA, Paulo Antunes. Salinity critical threshold values for photosynthesis of two cosmopolitan seaweed species: providing baselines for potential shifts on seaweed assemblages. **Marine Environmental Research**, v. 79, p. 1-12, 2012.

SCHMIDT, Éder C.; PEREIRA, Beatriz; DOS SANTOS, Rodrigo W.; GOUVEIA, Claudiane; COSTA, Giulia Burle; FARIA, Gabriel S.M.; SCHERNER, Fernando; HORTA, Paulo A.; MARTINS, Roberta de Paula; LATINI, Alexandra; RAMLOV, Fernanda; MARASCHIN, Marcelo; BOUZON, Zenilda L. Responses of the macroalgae *Hypnea musciformis* after in vitro exposure to UV-B. **Aquatic Botany**, v. 100, p. 8-17, 2012.

SERPA, C.; ROMEU, M. A. R.; FONTOURA, J. A. S.; CALLIARI, Lauro Julio; MELO FILHO, E.; ALBUQUERQUE, M. Study of the responsible factors for the closure of an intermittent washout during a storm surge, Rio Grande do Sul, Brazil. **Journal of Coastal Research**, v. Specia, p. 2068-2073, 2011.

SEYBOTH, Elisa; CONDINI, Mario V; ALBUQUERQUE, Cristiano Q; VARELA JUNIOR, Antônio S.; VELASCO, Gonzalo; VIEIRA, João P; GARCIA, Alexandre M. Age, growth, and reproductive aspects of the dusky grouper *Mycteroperca marginata* (Actinopterygii: Epinephelidae) in a man-made rocky habitat in southern Brazil. **Neotropical Ichthyology**, v. 9, p. 849-856, 2011.

SOARES, H.C.; PEZZI, L.P.; GHERARDI, D.; PAES, E. T. Oceanic and atmospheric patterns during spawning periods prior to extreme catches of the Brazilian sardine (*Sardinella brasiliensis*) in the southwest Atlantic. **Scientia Marina**, v. 75, p. 665-677, 2011.

SOUSA, Paulo H.G.O.; SIEGLE, Eduardo; TESSLER, Moysés Gonzalez. Vulnerability assessment of Massaguaçu Beach (SE Brazil). **Ocean & Coastal Management**, v. 77, p. 24-30, 2013.

SOUSA, S.H.M.; AMARAL, P.G.C.; MARTINS, V.; FIGUEIRA, R.C.L.; SIEGLE, E.; FERREIRA, P.A.L.; SILVA, I.S.; SHINAGAWA, E.; SALAROLI, A.; SCHETTINI, C.A.F.; CRUZ, J SANTA.; MAHIQUES, M.M. Environmental evolution of the caravelas estuary (Northeastern Brazilian Coast, 17 S, 39 W) based on multiple proxies in a sedimentary record of the last century. **Journal of Coastal Research**, v. xxx, p. 121029055920002-xxx, 2012.

SOUZA, Flavo E. S.; RAMOS E SILVA, Carlos Augusto. Ecological and economic valuation of the Potengi estuary mangrove wetlands (NE, Brazil) using ancillary spatial data. **Journal of Coastal Conservation**, v. 15, p. 195-206, 2011.

SOUSA, P.H.G.O.; SIEGLE, E.; TESSLER, M. G. Environmental and anthropogenic indicators for Coastal Risk Assessment at Massaguaçu Beach (SP) Brazil. **Journal of Coastal Research**, v. 164, p. 319-323, 2011.

SSETTI, Dolce F.; BEZERRA, Francisco H.R.; LANDIM DOMINGUEZ, José M. Late Oligocene-Miocene transgressions along the equatorial and eastern margins of Brazil. **Earth-Science Reviews**, v. 123, p. 87-112, 2013.

TAGLIANNI, C. R.; CALLIARI, Lauro; TAGLIANI, P. R.; ANTIQUEIRA, J. A. F. Vulnerability to sea level rise of an estuarine island in southern Brazil. **Quaternary and Environmental Geosciences**, p. 18-24, 2010.

TEIXEIRA, T. P.; NEVES, Leonardo Mitrano; ARAÚJO, Francisco Gerson. Effects of a nuclear power plant thermal discharge on habitat complexity and fish com-

munity structure in Ilha Grande Bay, Brazil. **Marine Environmental Research**, v. 68, p.188-195, 2009.

TEIXEIRA, Tatiana Pires; NEVES, Leonardo Mitrano; ARAÚJO, Francisco Gerson. Thermal impact of a nuclear power plant in a coastal area in Southeastern Brazil: effects of heating and physical structure on benthic cover and fish communities. **Hydrobiologia**, v. 684, p. 161-175, 2012.

TURRA, Alexander; CRÓQUER, Aldo; CARRANZA, Alvar; MANSILLA, Andrés; ARECES, Arsenio J.; WERLINGER, Camilo; MARTÍNEZ-BAYÓN, Carlos; NASAR, Cristina Aparecida Gomes; PLASTINO, Estela; SCHWINDT, Evanlina; SCARABINO, Fabrizio; CHOW, Fungyi; FIGUEROA, Felix Lopes; BERCHEZ, Flavio; HALL-SPENCER, Jason M.; SOTO, Luis A.; BUCKERIDGE, Marcos Silveira; COPERTINO, Margareth S.; DE SZÉCHY, Maria Tereza Menezes; GHILARDI-LOPES, Natalia Pirani; HORTA, Paulo; COUTINHO, Ricardo; FRASCHETTI, Simonetta; LEÃO, Zelinda Margarida de Andrade Nery. Global environmental changes: setting priorities for Latin American coastal habitats. **Global Change Biology**, v. 19, p. 1965-1969, 2013.

Artigos publicados em periódicos nacionais

AGUILERA, O.; PAES, E. T. Pirabas Formation (Late Oligocene to Early Miocene from Brazil) and the Tropical Western Central Atlantic Sub-Province. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Naturais**, v. 7, p. 29-45, 2012.

ARAÚJO, R. S.; SPROVIERI, Felipe Caetano; FREITAS, D.; KLEIN, A. H. F. Variação da morfologia praial e identificação de zonas de erosão acentuada (zea) na enseada do Itapocorói - SC. **Brazilian Journal of Aquatic Science and**

Technology, v. 14, p. 29-38, 2010.

AMARAL, Antônia Cecília Zacagnini; MIGOTTO, Á. E.; TURRA, A.; SCHAEFFER-NOVELI, Y. Araújo: biodiversidade, impactos e ameaças. **Biota Neotropica**, v. 10, p. 219-264, 2010.

BITTENCOURT, A. C. S. P.; DOMINGUEZ, J. M. L.; TANAJURA, Clemente Augusto Souza; SILVA, I. R.; MARTIN, L. A Diachronic view of the net longshore sediment drift during the late holocene at the Jequitinhonha river delta, Brazil, using numerical modeling. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 083, p. 1207-1219, 2011.

BITTENCOURT, A. C. S. P.; LIVRAMENTO, F. C.; DOMINGUEZ, J. M. L.; SILVA, I. R. Tendência de longo prazo à erosão costeira num cenário perspectivo de ocupação humana: litoral norte do estado da Bahia. **Revista Brasileira de Geociências**, v. 40, p. 125-137, 2010.

BRUNO, Marcelo Alexandre; MUELBERT, J. H. Distribuição espacial e variações temporais da abundância de ovos e larvas de *Micropogonias furnieri* no estuário da Lagoa dos Patos: registros históricos e forçantes ambientais. **Atlântica**, v. 31, p. 51-68, 2009.

CAMPOS, R.H.S.; DOMINGUEZ, J. M. L. Mobility of sediments due to wave action on the continental shelf of the northeastern coast of the state of Bahia. **Brazilian Journal of Oceanography**, v. 58, p. 57-63, 2010.

CALLIARI, Lauro J.; GUEDES, R. M.; PEREIRA, P. S.; LELIS, R. F.; ANTIQUEIRA, J. A. F. Perigos e riscos associados a processos costeiros no litoral do RS: Uma síntese. **Brazilian Journal of Aquatic Science and Technology**, v. 14, p. 51-63, 2010.

CASSIANO, G. F.; SIEGLE, E. Migração lateral da desemboca-

dura do rio Itapocú, SC, Brasil: evolução morfológica e condicionantes físicas. **Revista Brasileira de Geofísica**, v. 28, p. 537-549, 2010.

FREITAS, L. M.; OLIVEIRA, M. D. M.; KIKUCHI, R. K. P. Os mecanismos de sobrevivência dos corais diante do impacto das mudanças climáticas sobre o ecossistema de recifes. **Cadernos de Geociências**, v. 9, p. 142-156, 2012.

FREITAS, Dominício; ARAÚJO, R.S.; KLEIN, Antonio H.F.; MENEZES, J. T. Quantificação de perigos costeiros e projeção de linhas de costa futuras para a enseada do Itapocorói - SC. **Brazilian Journal of Aquatic Science and Technology**, v. 14, p. 39-49, 2010.

GUEDES, R. M.; CALLIARI, L. J.; PEREIRA, P. S. Morfodinâmica da praia e zona de arrebentação do Cassino, RS através de técnicas de videoimageamento e perfis de praia. **Pesquisas em Geociências**, v. 36, p. 165- 180, 2009.

HORTA, P. A.; VIEIRA-PINTO, T.; MARTINS, C. D. L.; SISSINI, M. N.; RAMLOV, F.; LHULLIER, C.; SCHERNER, F.; SANCHES, P. F.; FARIAS, J. N.; BASTOS, E.; BOUZON, J. L.; MUNOZ, P.; VALDUGA, E.; ARANTES, N. P.; BATISTA, M. B.; RIUL, P.; ALMEIDA, R. S.; PAES, E. T.; FONSECA, A.; SCHENKEL, E. P.; RORIG, L.; BOUZON, Z.; BARUFI, J. B.; COLEPICCOLO, P.; YOKOYA, N.; et al. Evaluation of impacts of climate change and local stressors on the biotechnological potential of marine macroalgae – a brief theoretical discussion of likely scenarios. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 22, p. 768-774, 2012.

KIKUCHI, R. K. P.; LEAO, Z. M. A. N.; OLIVEIRA, M. D. M. Conservation status and patterns of AGRRA vitality indices Southwestern Atlantic Reefs. **Revista**

de Biología Tropical, v. 58, p. 1-31, 2010.

LEÃO, Zelinda Margarida de Andrade Nery; KIKUCHI, R. K. P.; AMARAL, Fernanda Duarte; OLIVEIRA, M. DE D. M. DE; COSTA, C. F. Recifes de Corais: Tesouros agonizantes. **Edição Especial: Scientific American Brasil**, v. 3, p. 74-82, 2009.

MARSON, J. M.; MATA, M. M.; GARCIA, C. A. E. Antarctic Sea Ice: variability and trends from 1978 to 2006. **Pesquisa Antártica Brasileira**, v. 5, p. 31-45, 2012.

MOSER, G. A. O.; CIOTTI, A. M.; GIANNINI, M. F. C.; TONINI, R.T.; HARARI, J. Changes in phytoplankton composition in response to tides, wind induced mixing and freshwater outflows in an Urbanized Estuarine Complex. **Brazilian Journal of Biology**, v. 72, p. 97-111, 2012.

MUEHE, D. Erosão costeira - tendência ou eventos extremos? O litoral entre Rio de Janeiro e Cabo Frio, Brasil. **Revista de Gestão Costeira Integrada**, v. 11, p. 315-325, 2011.

MUEHE, D.; FERNANDEZ, G. B.; BULHÕES, E. M. R.; AZEVEDO, Isabela Fortes de. Avaliação da vulnerabilidade física da orla costeira em nível local, tomando como exemplo o arco praiado entre Rio das Ostras e o Cabo Búzios/RJ. **Revista Brasileira de Geomorfologia**, v. 12, p. 45-58, 2011.

MUEHE, D.; SPERLE, Marcelo; TESSLER, M. G.; SOUZA, S. R. Can the trapping of shoreface sand by mud layers induce coastal erosion? The example of the Paraíba do Sul river outlet, northern Rio de Janeiro State. **Brazilian Journal of Oceanography**, v. 68, p. 65-68, 2010.

PARISE C. K.; CALLIARI, Lauro J.; KRUSCHE, N. Extreme storm surges in the south of Brazil: at-

mospheric conditions and shore erosion. **Brazilian Journal of Oceanography**, v. 57, p. 175-188, 2009.

PIANCA, Cássia; MAZZINI, Piero Luigi F.; SIEGLE, E. Brazilian offshore wave climate based on NWW3 reanalysis. **Brazilian Journal of Oceanography**, v. 58, p. 53-70, 2010.

RIBEIRO, Juliana dos Santos; SOUSA, Paulo Henrique Gomes de Oliveira; VIEIRA, Danilo Rodrigues; SIEGLE, Eduardo. Evolução da vulnerabilidade à erosão costeira na Praia de Massaguaçu (SP), Brasil. **Revista da Gestão Costeira Integrada**, v. 13, p. 253-265, 2013.

TEIXEIRA, Carlos Eduardo P.; MATA, Mauricio Magalhães; GARCIA, C. A. E.; LENTINI, Carlos A D; CAMPOS, E. J. On the temporal variability of sea surface temperature in the Southwestern Atlantic based on the analysis of "PathfinderAVHRR/NOAA" images. RBC. **Revista Brasileira de Cartografia**, v. 61, p. 207-221, 2009.

VITAL, H.; GOMES, M.P.; TABOSA, W. F.; FRAZAO, E. P.; PLÁCIDO JUNIOR, J. S.; SANTOS, C. L. A. Characterization of The Brazilian Continental Shelf Adjacent to Rio Grande do Norte State, NE Brazil. **Brazilian Journal of Oceanography**, v. 58, p. 43-54, 2010.

WAINER, I.; COPERTINO, M. S.; GARCIA, V. M. T.; MATA, M. M.; CAMPOS, E.; GARCIA, C. A. E. Os mares e o clima. **Edição Especial: Scientific American Brasil**, v. 1, p. 6-15, 2009.

Livros

CARRIO, J. A. (Org.); CORREA, I. (Org.); ISLA, F. I. (Org.); ALVARADO, M. (Org.); KLEIN, A. H. F. (Org.); HERNANDEZ, J.A. (Org.); BARLOW, Roberta Sandoval (Org.). **Métodos en teledetección aplicada a la prevención de**

riesgos naturales. 1. ed. Madrid: Servicio de Publicaciones del Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo, 2009. v. 1. 297 p.

COPERTINO, M.; GARCIA, A. **Climate changes and Brazilian Coastal Zones.** Pan-American Journal of Aquatic Sciences, 2010. 52 p.

DIAS, João M. Alveirinho (Org.); FREIRE, P. (Org.); FREITAS, C. (Org.); KLEIN, A. H. F. (Org.); SILVA, P. (Org.). **Gestão Costeira Integrada - Morfodinâmica Estuarina e Costeira** (Journal of Integrated Coastal Zone Management - Estuarine and Coastal Morphodynamics). 11. ed. 2011. 110 p.

HSU, John R. C. (Org.); KLEIN, A. H. F. (Org.). **Hydrodynamics and Applications of Headland-Bay Beaches,** Elsevier, 2010. v. 57, 175 p.

KLEIN, A. H. F. (Org.); TESSLER, Moisés Gonzalez (Org.); CALLIARI, Lauro Júlio (Org.). Special Issue no 14 (1) 2010 - Brazilian Journal of Aquatic Science and Technology - Coastal Hazards in Brazil. Itajaí: UNIVALI, 2010. v. 1. 75p.

Capítulos de livros

AMARAL, Antonia Cecilia Zacagnini; DENADAI, M. R. Caracterização das praias arenosas. In: AMARAL, A. C. Z.; NALLIN, S. A. H. (Org.). **Biodiversidade e ecossistemas bentônicos marinhos do litoral norte de São Paulo - sudeste do Brasil.** Campinas: IB/Unicamp, 2011. v. 1, p. 355-369.

ARAÚJO, R. S.; KLEIN, A. H. F.; FREITAS, D.; POLETTE, M.; PINTO, F. T. Histórico erosivo, morfologia do perfil praiado e evolução da linha de costa das praias da enseada do Itapocorói, Santa Catarina (Brasil). In: MAS-PLA, Josep; ZUPPI, Maria (Org.). **Gestión ambiental de áreas costeras (Gestão ambiental in-**

tegrada das áreas costeiras). 1. ed. Barcelona: Rubes Editorial, 2009. p. 113-141.

ARAÚJO, R. S.; SILVA, Guilherme Vieira da; FREITAS, D.; KLEIN, A. H. F. Georreferenciamento de fotografias aéreas e análise da variação da linha de costa. In: ALCÁNTARA-CARRIO, J.; CORREA, I. D.; ISLA, F.; ALVARADO, M.; KLEIN, A. H. F.; CABRERA, J. A.; BARLOW, R. (Org.). **Metodologias en teledetección aplicada a la prevención de amenazas naturales en el litoral.** 1. ed. Madrid: Servicio de Publicaciones del Programa Iberoamericano de Ciencias y Tecnología para el Desarrollo, 2009. p. 123-138.

BONETTI, J.; KLEIN, Antonio H. da F.; MULDER, M.; DE LUCA, C.B.; SILVA, Guilherme Vieira da; TOLDO JR, Elírio Ernestino; GONZÁLEZ, M. Spatial and numerical methodologies on coastal erosion and flooding risk assessment. In: FINKL, Charles W. (Org.). **Coastal Hazards.** 1. ed. Springer, 2013. v. 1, p. 423-442.

CAMPOS, E.; MUHRER, D.; SIFEDINE, A.; ALBUQUERQUE, A.L.; ARAUJO, M.; CAMARGO, R.; GARZOLI, S.; GIANESELLA, Sônia Maria Flores; GONI, G; HAARSMA, R.; MELO, E; SCHAEFFER-NOVELLI, Y.; PIOLA, A.; POLITO, P.; RODRIGUES, R.; SATO, O.; SIEGLE, E; TROTTE, J.; GARCIA, C.; LANDIM, J.; TANAJURA, C.; MAHIQUES, M. de; LORENZZETTI, J. A.; MIRANDA, Luis B de. Observações costeiras e oceânicas. In: NOBRE, Carlos; RIBEIRO, Suzana Kahn; AMBRISI, Tercio; FILHO, Moacir A.; RIBEIRO, Andrea; GODIVA, Danielle (Org.). **Base científica das mudanças climáticas primeiro relatório de avaliação nacional.** 1. ed. Rio de Janeiro: COPPE, 2012. v. 1, p. 94-155.

CARRIÓ, Javier Alcántara; KLEIN, Antonio Henrique da Fontoura; CORREA, I; MENEZES, J. T. Estudos de erosión com GPS dife-

rencial en costas sedimentarias. In: ALCÁNTARA-CARRIO, J.; CORREA, I. D.; ISLA, F.; ALVARADO, M.; KLEIN, A. H. F.; CABRERA, J. A. (Org.). **Metodologías en teledetección aplicada a la prevención de amenazas naturales en el litoral.** 2009.

COPERTINO, M. S.; SEELIGER, Ulrich. Hábitats de Ruppia maritima e de macroalgas. In: SEELIGER, U.; ODEBRECHT, C. (Org.). **O estuário da Lagoa dos Patos: um século de transformações.** 1. ed. Rio Grande: FURG, 2010, v. 1, p. 91-98.

DOMINGUEZ, J. M. L. The Coastal Zone of Brazil. In: DILLENBURG, S. R.; HESP, P. (Org.). **Geology and geomorphology of holocene coastal barriers of Brazil.** Springer-Verlag, 2009. p. 17-52.

DOMINGUEZ, J. M. L.; ANDRADE, Ana Cláudia da Silva; ALMEIDA, A. B.; BITTENCOURT, Abílio Carlos da Silva Pinto. The holocene barrier strandplains of the state of Bahia. In: DILLENBURG, S. R.; HESP, P. (Org.). **Geology and geomorphology of the holocene coastal barriers of Brazil.** Springer-Verlag, 2009. p. 253-285.

DOMINGUEZ, J. M. L.; ANDRADE, Ana Cláudia da Silva; BITTENCOURT, A. C. S. P. The Holocene Barrier Strandplains of the State of Bahia.. In: DILLENBURG, S. P.; HESP, P. (Org.). **Geology and geomorphology of holocene coastal barrier of Brazil.** Berlin-Heidelberg: Springer Verlag, 2009. v. 107, p. 253-285.

FLORIANI, D.; BRANDEMBURG, A.; FERREIRA, A. D.; TEIXEIRA, C.; MENDONÇA, F. A.; LIMA, J. E. S.; ANDRIGUETTO FILHO, J. M.; KNECHTEL, M. R.; LANA, P. C. Construção interdisciplinar do Programa de Pós-Graduação em Meio Ambiente e Desenvolvimento da UFPR. In: PHILIPPU, Jr, A.; NETO, A. J. S. (Org.). **In-**

terdisciplinaridade em ciência, tecnologia e inovação. 2011.

GARCIA, C. A. E.; MATA, M. M.; GARCIA, Virginia M.T.; WAINER, I.; ITO, R. G.; SOUZA, Ronald B.; PEZZI, L. P.; POLLERY, R.; EVANGELISTA, H. Estudos no Oceano Austral para a compreensão do clima global. In: _____. **Ciência brasileira no IV Ano Polar Internacional.** 1. ed. Brasília: MCT, 2009. v. 1, p. 99-109.

LANA, P. C.; AMARAL, Antonia Cecília Zacagnini; SOUZA, J. R. B.; RUTA, C.; BRASIL, Ana Cláudia S.; SANTOS, Cinthya S.G.; GARRAFFONI, A. R. S. Polychaeta. In: ROCHA, R. M.; BOEGER, W. A. (Org.). **Estado da arte e perspectivas para a zoologia no Brasil.** Curitiba: UFPR, 2009.

LEÃO, Zelinda M. A. N.; KIKUCHI, R. K. P. DE. Brazil, Coral Reefs. In: HOPLEY, David (Org.). **Encyclopedia of modern coral reefs.** Heideberg: Springer Science/Business Media, 2011. p. 168-172.

MATA, M.M.; GARCIA, C. A. E.; KERR, Rodrigo. Oceano Austral. In: MACHADO, Maria Cordélia S.; BRITO, Tania (Org.). **Coleção explorando o ensino: Antártica.** Brasília: Ministério da Educação, 2009. v. 9, p. 55-63.

MOLLER, Osmar O.; FERNANDES, E. L. Hidrologia e hidrodinâmica. In: SEELIGER, Ulrich; ODEBRECHT, Clarisse (Org.). **O Estuário da Lagoa dos Patos: um século de transformações.** FURG/ECOMIDIA, 2010. p. 17-27.

MUELBERT, J. H.; MUXAGATA, E.; KAMINSKI, S. M. As comunidades zooplanctônicas. In: ULRICH, Seeliger; ODEBRECHT, Clarisse (Org.). **O estuário da Lagoa dos Patos: um século de transformações.** 1. ed. Rio Grande: Ecomídia Marinha, 2010. p. 67-75.

MUEHE, Dieter. Erosão costeira, mudança do clima e vulnerabilidade. In: GUERRA, Antonio José Teixeira; JORGE, Maria do Carmo Oliveira (Org.). **Processos erosivos e recuperação de áreas degradadas.** 1. ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2013. p. 160-189.

MUEHE, D. A zona costeira do Brasil e sua vulnerabilidade face à ocupação e às mudanças climáticas. In: MENDONÇA, F.; LOWEN-SAHR, C. L.; SILVA, M. (Org.). **Espaço e tempo: complexidade e desafios do pensar e do fazer geográfico.** Curitiba: ADE-MADAN, 2009. p. 425-439.

ODEBRECHT, C.; ABREU, P. C.; COPERTINO, M.; BEMVENUTI, Carlos Emílio; MUELBERT, J. H.; SEELIGER, U.; VIEIRA, João Paes. The Patos Lagoon Estuary: Biotic responses to natural and anthropogenic impacts in the last decades (1979-2008). In: KENNISH, Michael J.; PAERL, Hans W. (Org.). **Coastal Lagoons: Critical habitats of environmental change.** Boca Raton, FL: CRC Press, 2010. p. 1-25.

ROCHA, G.R.; VITAL, H.; ROCHA, Ana Karolina Rodrigues da; MOURA, A.C.A. Coastal erosion monitoring of the Arrochado tidal inlet, Macau-RN (NE Brazil). In: AMOROSI, Alessandro (Org.). **27th IAS Meeting of Sedimentologists.** Bologna: Monduzzi Editore, 2009. p. 65-71.

SILVA, A. G. A. DA; VITAL, H.; SILVEIRA, Iracema M. PRESIDIOS BARRIER ISLAND MIGRATION AND ADJACENT COASTAL EROSION, THROUGH SATELLITE IMAGES ANALYSIS. In: WANG, P.; ROSATI, J. D.; ROBERTS, T. M. (Org.). **Coastal Sediments 2011.** 1. ed. Danvers, MA: World Scientific Publishing Co. Pte. Ltda, 2011. v. 2, p. 1190-1202.

TURRA, A. Gerenciamento costeiro: conhecer para preservar. In: DUETTO (Org.). **Oceanos: ori-**

gens, transformações e o futuro. 1. ed. São Paulo: Duetto, 2009. v. 1, p. 62-69.

VIEIRA, J. P.; GARCIA, A. M.; MARAES, L. A assembleia de peixes. In: SEELIGER; ODEBRECHT (Org.). **O Estuário da Lagoa dos Patos: um século de transformações.** 1. ed. Rio Grande: FURG, 2010. v. 1, p. 1-180.

VITAL, H. Coastal Erosion and Sea Level Changes on the Rio Grande do Norte State. In: _____. **Alumni seminar natural hazards - research on natural disasters, civil defense, disaster prevention and aid.** 1. ed. 2012. v. 1, p. 185-189.



Ministério da
Ciência, Tecnologia
e Inovação

