

# DESAFIOS PARA O MONITORAMENTO E OBSERVAÇÃO DOS IMPACTOS DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS

MINUTAS DO SEMINÁRIO  
Brasília - 2015

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL

PRESIDENTE DA REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL  
DILMA ROUSSEFF

MINISTRO DE ESTADO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO  
JOSÉ ALDO REBELO FIGUEIREDO

SECRETÁRIO EXECUTIVO  
ÁLVARO TOUBES PRATA

SECRETÁRIO DE POLÍTICAS E PROGRAMAS DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO  
CARLOS AFONSO NOBRE

DIRETOR DO DEPARTAMENTO DE POLÍTICAS E PROGRAMAS TEMÁTICOS  
OSVALDO LUIZ LEAL DE MORAES

COORDENADOR-GERAL DE MUDANÇAS GLOBAIS DE CLIMA  
MÁRCIO ROJAS DA CRUZ

EQUIPE TÉCNICA E REVISORES  
ANDRÉA NASCIMENTO DE ARAÚJO  
LIDIANE ROCHA DE OLIVEIRA MELO  
RICARDO ROCHA PAVAN DA SILVA

MINISTRO DE ESTADO DO PLANEJAMENTO, ORÇAMENTO E GESTÃO  
NELSON BARBOSA

SECRETÁRIO DE GESTÃO PÚBLICA  
GENILDO LINS DE ALBUQUERQUE NETO

DIRETOR NACIONAL DO PROJETO  
AYRTON GALICIANI MARTINELLO

AUTOR  
MARCO FOLLADOR <sup>1</sup>

“O conteúdo deste material é de responsabilidade do autor e dos revisores e não representa, necessariamente, a visão do Governo Federal, dos Ministérios da Ciência, Tecnologia e Inovação e Planejamento, Orçamento e Gestão ou da Delegação da União Europeia no Brasil.

1. Perito local contratado pelo Projeto Apoio aos Diálogos Setoriais União Europeia-Brasil para organizar e coordenar o workshop.

# 1 SUMÁRIO

2. Prefácio.....	05
3. Sumário executivo para elaboradores de políticas.....	07
4. Introdução .....	10
4.1. Por que o monitoramento é importante para o Brasil?.....	11
5. Minutas do Seminário.....	13
5.1. Primeiro Dia - em 16 de setembro.....	13
Apresentações .....	13
5.2. Segundo Dia - em 17 de setembro .....	23
6. Análise e Conclusão .....	29



# 2

## PREFÁCIO

A crise hídrica que se desenrola na região Sudeste do Brasil desde início de 2014, com enormes impactos sobre a geração de energia, abastecimento de água e agricultura, chama a atenção para a urgente necessidade de desenvolver um sistema confiável e robusto de observações dos impactos das mudanças climáticas, especialmente de seus extremos, nos sistemas humanos, naturais e na infraestrutura do país. Um sistema de observação de impactos se distingue de uma rede de observações das mudanças climáticas propriamente dita, pois medir impactos é normalmente mais complexo do que mensurar o elemento deflagrador climático de um dado impacto. Muitas vezes, um impacto extremo pode ocorrer sem que a forçante climática seja extrema, dependendo do grau de vulnerabilidade do sistema sob observação e de outras forças, como mudanças dos usos da terra ou falta de capacidade adaptativa de populações.

Este projeto se reveste de especial relevância num momento em que os impactos de extremos climáticos aumentam em intensidade no Brasil como um todo: seja a crise hídrica histórica do Sudeste, seja uma sequência de anos de seca no Nordeste, com devastadores impactos na agricultura, pecuária e abastecimento, ou mesmo na Amazônia, onde, nos últimos 10 anos, houve duas secas históricas (2015 e 2010) e três cheias históricas (2009, 2012, 2014), especialmente a cheia do rio Madeira no início de 2014, a qual causou enorme impacto econômico e social em Rondônia e no Acre.

O SISMOI, assim, constitui-se num projeto piloto para definir a arquitetura e mecanismos de governança de um moderno sistema de observações dos crescentes impactos das mudanças climáticas no Brasil, chegando a testar conceitos e mesmo implementando sistemas em escala piloto.

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





# 3

## SUMÁRIO EXECUTIVO PARA ELABORADORES DE POLÍTICAS

O desenvolvimento de um Sistema de Monitoramento de Impactos das Mudanças Climáticas (SISMOI) possui um papel essencial para alcançar as principais metas do Plano Plurianual 2012-2015: Programa 2050 – Mudanças Climáticas<sup>1</sup>. Em particular, ele irá permitir avaliar os impactos das mudanças climáticas nos sistemas naturais e humanos brasileiros ao interagir e compartilhar informações sobre as principais áreas temáticas incluídas no Plano Nacional de Adaptação (PNA), ou seja, produção de alimentos e agricultura, água, energia, transporte, cidades, desastres naturais, zonas costeiras e oceanos, biodiversidade, saúde, floresta e indústria. Esses dados são necessários para apoiar a definição de uma estrutura transparente e robusta do PNA, objetivando a redução das vulnerabilidades e riscos existentes através das medidas e políticas de adaptação proativas e evitando altos custos reparatórios ambientais e socioeconômicos devido a inação.

Neste momento inicial, a estrutura teórica do SISMOI ainda está em desenvolvimento. Os cientistas estão discutindo um conjunto inicial de indicadores de impactos de mudanças climáticas, os quais serão subsequentemente revisados por autoridades do governo para aprovação política. O cálculo desses indicadores será principalmente baseado em fontes de dados existentes e nenhum recurso financeiro está planejado para criar ou manter sistemas de observação no campo.

1. <http://www.mma.gov.br/clima/politica-nacional-sobre-mudanca-do-clima/plano-plurianual-20122015>



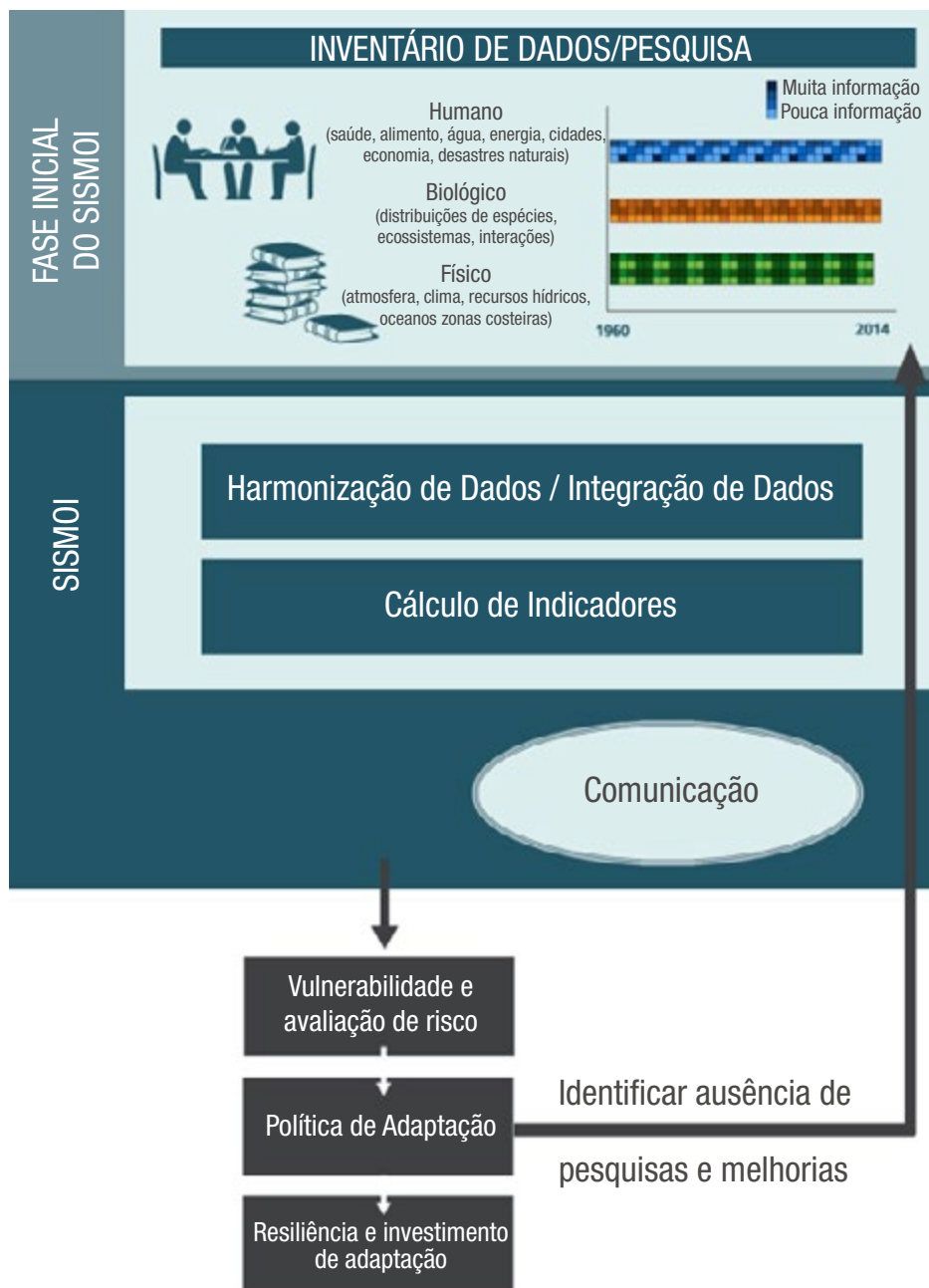
O Brasil optou por uma abordagem custo-efetiva e pragmática. A ênfase é em dados de fácil acesso e informação simples; a definição de indicadores e fontes de dados é baseada em colaboração e transferências de dados/conhecimento interna dos setores e agências. Sendo assim, o inventário de dados e o controle de qualidade representa um ponto inicial importante de modo a garantir a transparência e a robustez de conjuntos de dados usados para calcular os indicadores e apoiar a elaboração de políticas.

As principais tarefas do SISMOI podem ser resumidas como a seguir (Figura 1):

- Coleta de dados existentes, validação, harmonização e integração
- Cálculo dos indicadores para áreas temáticas-chave (PNA)
- Relatório
- Comunicação dos principais resultados e compartilhamento de dados
- Inclusão de feedbacks da implementação da política de adaptação e dos investidores do setor privado (abordagem de aprendizagem pela prática).

A estrutura do SISMOI ainda está em discussão. No momento ele está longe de ser um sistema perfeito de monitoramento dos impactos de mudanças climáticas, mas apesar disso, ele representa o primeiro passo da teoria à prática, num esforço para a inclusão científica baseada em evidências na política e orçamento nacional.





Estrutura Teórica do SISMOI. A etapa inicial do SISMOI inclui i) um processo participativo com o comitê dos multi-interessados, de modo a selecionar indicadores-chave para cada área temática do PNA; ii) pesquisa de dados e inventário de dados para possuir uma visão geral dos conjuntos de dados e ausência destes, para evitar a duplicação de informação e desentendimentos. O SISMOI pronto focará na integração e harmonização dos dados existentes para calcular os indicadores-chave. Comunicação e compartilhamento de dados também representarão uma importante tarefa do SISMOI. O SISMOI é destinado para ser uma ferramenta consultiva para elaboradores de política (e investimentos do setor privado); os usuários finais podem oferecer sugestões úteis sobre como melhorar e atualizar as tarefas do SISMOI e conjuntos de dados durante sua implementação.

# 4

## INTRODUÇÃO

Esse relatório representa uma síntese e resumo dos principais assuntos discutidos durante o seminário internacional “Desafios do monitoramento e observação dos impactos das mudanças climáticas”, realizado em Brasília em 16 de 17 de Setembro.

Esse evento foi organizado pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI), União Europeia (UE) e Embaixada Britânica (EB) dentro do Projeto Apoio aos Diálogos Setoriais Brasil-Europa 2014.

O objetivo deste relatório é:

- Resumir as apresentações e discursos feitos durante o primeiro dia do seminário e apontar os principais resultados;
- Resumir os assuntos principais discutidos na mesa-redonda durante o segundo dia de seminário, identificando temas-chaves e refletindo sobre as falhas e futuras prioridades.
- Fornecer uma síntese fácil de ler do que tem de mais avançado no SISMOI, o sistema brasileiro para monitorar o impacto das mudanças climáticas, incluindo considerações sobre sua estrutura, tarefas, resultados esperados, entre outros.



## 4.1 POR QUE O MONITORAMENTO É IMPORTANTE PARA O BRASIL?

As mudanças climáticas representam uma importante ameaça para o bem estar e desenvolvimento humanos numa escala sem precedentes neste século e no horizonte de muitos séculos no futuro.

A adaptação às Mudanças Climáticas deve focar no desenvolvimento de estratégias, especialmente para aqueles países considerados como particularmente vulneráveis às mudanças climáticas, tal como os países da América Latina.

O Brasil integrou a política climática de adaptação dentro da sua ação política ampla e no orçamento nacional através do “Programa 2050: Mudanças Climáticas” do Plano Plurianual PPA 2012/15<sup>2</sup>. Um item do Programa 2050 é a criação de um sistema de monitoramento para observar e

coletar dados sobre os impactos das mudanças climáticas, a fim de suplementar a avaliação de risco e vulnerabilidade do país e apoiar a elaboração do Plano Nacional de Adaptação com indicadores úteis.

O monitoramento dos impactos das mudanças climáticas introduz algumas questões sobre sua efetividade, período, níveis de intervenção, incerteza dos dados, recursos financeiros disponíveis, entre muitos outros que precisam ser considerados.

Dados esses desafios, o MCTI decidiu convocar alguns especialistas, do Brasil e da Europa, de 11 áreas temáticas do PNA, ou seja, produção de alimentos e agricultura, água, energia, transporte, cidades, desastres naturais, zonas costeiras e oceanos, biodiversidade, saúde, floresta e indústria. Esse processo participativo representou o primeiro esforço para ir da teoria para a prática, ao permitir uma discussão aberta sobre a disponibilidade e qualidade dos dados, seleção de indicadores, necessidades e falta de informação, entre outros. Também tratou-se de outra oportunidade para afirmar as características do SISMOI tal como sua audiência final, metas, deveres e resultados esperados.

2. Programa 2050: Mudanças Climáticas - Plano Plurianual - PPA 2012/2015. <http://www.mma.gov.br/clima/politica-nacional-sobre-mudanca-do-clima/plano-plurianual-20122015>





# 5

## MINUTAS DO SEMINÁRIO

### 5.1 PRIMEIRO DIA - EM 16 DE SETEMBRO

**CERIMÔNIA DE ABERTURA:** realizada por Carlos Nobre (Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação), Ana Amorim (Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão), Rui Ludovino (Delegação da União Europeia no Brasil) e Caroline Cowan (Embaixada Britânica).

#### APRESENTAÇÕES

##### JOSE MARENCO, INPE, BRASIL

#### NECESSIDADE DO DESENVOLVIMENTO DO SISTEMA NACIONAL DE MONITORAMENTO E OBSERVAÇÃO DO IMPACTO DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS (SISMOI) NO BRASIL.

- A respeito da identificação dos impactos das mudanças globais, incluindo mudanças climáticas, estamos preocupados sobre as mudanças que estão ocorrendo num ritmo acelerado, que tornariam impossível a adaptação para humanos e ecossistemas;
- A avaliação da vulnerabilidade e das mudanças climáticas integradas no sistema humano/natural é necessária para responder questões fundamentais, tais como: i) quais são as maiores exposições e sensibilidades que levam a alta vulnerabilidade?; ii) quais são as consequências esperadas dos impactos das mudanças climáticas?; iii) quais são as melhores medidas que podem reduzir essa vulnerabilidade e aumentar resiliência?; quais são prioridades na implementação das medidas de adaptação?

- Os principais impactos para a América do Sul e Central incluídos no AR5 WG2 (2014), capítulo 27 são listadas em 3 grupos, nomeados sistemas físicos, sistemas biológicos e sistemas antropizados, e discutidos;

- O item XI da Política Nacional sobre Mudanças Climáticas (NPCC) salienta a importância do “melhoramento da observação sistemática e precisa do clima e de suas manifestações no território nacional e áreas oceânicas próximas”; O item XII promove a disseminação dos dados, conscientização pública e educativas sobre Mudanças Climáticas. A fim de tratar desses itens, o SISMOI ganhou força no debate.

- Necessidades para o SISMOI: i) debate aberto entre os pesquisadores e usuários finais sobre possível estrutura teórica, oportunidades, lacunas, restrições, volume e qualidade de dados, formatos e métricas, entre outros; ii) seleção de indicadores-chave e integração dos dados para apoiar os setores público e privado; iii) discussão sobre a contribuição do SISMOI na elaboração de políticas climáticas e ambientais; iv) discussão sobre a governança do SISMOI e o processo de compartilhamento de dados.

- A relação entre Mudanças Climáticas e impactos observados em quase todos os setores produtivos e atributos sociais e ambientais, incluindo a saúde, existe e foi brevemente resumida.

- O SISMOI irá ajudar a entender essas relações e responder a importantes questões como: i) quais setores estão vulneráveis ou em risco com as mudanças climáticas?; ii) Há

dados disponíveis para quantificar mudanças em sistemas meteorológicos, hidrológico-oceânico, ecossistemas e sistemas humanos relacionados às mudanças climáticas? iii) Existem estudos e experiências anteriores para ajudar a definir programas de monitoramento a longo prazo e protocolos para monitorar impactos no Brasil? v) o que é necessário para uma avaliação regional integrada?

- Setores fundamentais sensíveis às Mudanças Climáticas a serem monitorados: extremos e perigos climáticos/ e de tempo (inundações, ondas de calor, etc.); hidroeletricidade e energia renovável; agricultura; hidrologia; zonas oceânicas e costeiras, áreas urbanas e infraestruturas; indústrias, saúde humana; ecossistemas naturais e biomas; desertificação em zonas secas, desmatamento e degradação do solo; desenvolvimento econômico e regional; dimensão humana; emissão e fluxo de GEE.

- As fontes de dados existentes no Brasil foram listadas e discutidas (ex.: Embrapa, Inpe, IBGE, etc.).

**PAWEL STANO, COMISSÃO EUROPEIA, JRC, ITÁLIA**

**MONITORAMENTO DE MUDANÇAS CLIMÁTICAS: INDICADORES E ARMADILHAS — A EXPERIÊNCIA DE JRC**

- Alguns dos mais importantes indicadores compostos desenvolvidos e adotados pela Comissão Europeia relacionados às Mudanças Climáticas são exemplificados, como Índice de Vulnerabilidade Ambiental (IVA), Índice de Competitividade de Mudanças Climáticas (ICC), entre muitos outros.

- Considerações relacionadas ao uso correto de indicadores compostos foram discutidos (métodos descritos no OECD/JRC, 2008), em particular os pesos de agregação;

- A importância de executar uma análise robusta e transparente de indicadores necessita de uma exploração adequada de espaço multidimensional de entrada de pressupostos e variáveis;

- A incerteza espacialmente dependente é discutida; o exemplo de indicadores de Mudanças Climáticas inclina-se somente para a Europa e a América do Norte.

- A escala adequada deve ser escolhida de acordo com os objetivos dos estudos.

**CARLOS GARCIA, UNIV. DO RIO GRANDE, BRASIL**

**SISTEMA BRASILEIRO DE MONITORAMENTO COSTEIRO (SIMCOSTA\*)**

- O SiMCosta foi criado em 2008 para responder questões relacionadas à evolução costeira, erosão, alagamentos, hidrodinâmicas, ecossistemas marítimos, pescas socioeconômicas, entre muitas outras.

- A linha costeira (8500km) deve ser um foco das pesquisas sobre Mudanças Climáticas, uma vez que quase 80% da população brasileira vive ao longo de áreas costeiras, as quais também mostram uma grande riqueza em biodiversidade;

- A avaliação integrada em áreas costeiras é necessária para criar um sistema de alerta

precoce ao integrar informações históricas e atualizadas; dificuldade em separar claramente os impactos das Mudanças Climáticas da variabilidade natural;

- O monitoramento a longo prazo garante a observação contínua em escala adequada — necessidade de investimento e capacitação de recursos humanos locais para manter os sistemas de observação;
- O SiMCosta pretende fornecer dados climáticos de longo prazo de alta qualidade da costa brasileira; esses dados irão ajudar na elaboração de políticas, assim como serão usados para educar a população sobre as Mudanças Climáticas. O sistema será baseado em instrumentos de campo (boias, etc.) e dados remotos.

#### PATRICK PRINGLE, UKCIP, REINO UNIDO

#### USO DE INDICADORES: APRENDENDO COM A EXPERIÊNCIA

- Os indicadores são valiosos se desenvolvidos e usados com cuidado: antes de selecionar indicadores, nós precisamos saber o que nós estamos tentando monitorar: impactos, impactos + consequências, gravidade dos impactos, vulnerabilidade/risco, capacidade de preparação e adaptação, progresso de adaptação?
- Os indicadores variam de acordo com a escala espacial (de local a global), setor ou temas trans-setoriais e usuários finais.
- Os métodos quantitativos devem ser levados

em consideração para um melhor entendimento de todas as informações contextuais valiosas. Nem tudo o que é útil deve ser considerado!

- Não existem indicadores universais de Mudanças Climáticas para adaptação, diferente do que acontece com a mitigação. A adaptação não é, ela mesma, um resultado; consequentemente, os indicadores referem-se a objetivos sociais, ambientais, etc. específicos do local em contextos de Mudanças Climáticas. A adaptação é uma análise contextual e um fator contextual pode ser perdido por indicadores mais gerais —atenção deve ser dada a seleções corretas, de acordo com a disponibilidade de dados em diferentes escalas e em períodos de tempo específicos;
- Não podemos controlar como os indicadores são usados (desinformação pelo uso de dados de manchete). Os índices são fáceis de se manusear e a comunicação através de detalhes contextuais pode ser perdida — evite simplificações excessivas e agregações;
- O Reino Unido usa indicadores para acessar tendências em risco e oportunidades de prioridade, e para informar o relatório sobre o Programa Nacional de Adaptação em 2015. Equilíbrio correto entre os indicadores e detalhes de manchete.
- Exemplo de indicador de manchete: o Índice de Adaptação Global é calculado pela integração de Indicadores de Prontidão e Indicadores de Vulnerabilidade.

FLAVIO LUIZÃO, INPA, BRASIL

### MONITORAMENTO E OBSERVAÇÃO DOS IMPACTOS DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS EM TODA A AMAZÔNIA: DESAFIOS E POSSÍVEIS ESTRATÉGIAS APRENDIDAS

- Três escalas (micro, média e macro) são usadas para avaliar os impactos na biodiversidade, devido ao grande número de mudanças de uso do solo e Mudanças Climáticas observadas dentro da Amazônia;
- Principais objetivos dos projetos em andamento: i) avaliar a biodiversidade e as relações de Mudanças Climáticas; ii) avaliar os impactos do uso do solo na biodiversidade; iii) caracterizar dinâmicas socioeconômicas; iv) regionalizar modelos de Mudanças Climáticas nos contextos da Amazônia; v) capacidade de construção de recursos humanos locais; e vi) relatar resultados dos cenários;
- Diversos indicadores coletados por meios de torres e instrumentos em campo foram listados, tal como variáveis ecofisiológicas e biogeoquímicas, perdas de habitat para espécies nativas, entre outros; os modelos fornecem resultados de simulações de cenários em nível Amazônico com diferentes resoluções;
- As preocupações são reportadas para a continuidade de programas de pesquisa a longo prazo e para a manutenção da observação de infraestruturas.

JIM SHUTTLEWORTH, ARIZONA UNIV., EUA

### UMA REDE BRASILEIRA DE MONITORAMENTO DA UMIDADE DO SOLO USANDO SENSORES DE RAIOS CÓSMICO

- As projeções de Mudanças Climáticas indicam que a umidade do solo irá mudar no Brasil; essas mudanças geram consequências importantes para a agricultura, ecossistemas e geração de inundações súbitas. Dado isso, a umidade do solo deve ser considerada como um indicador-chave no SISMOI;
- O Rendimento da Agricultura vem, continuamente, aumentando durante as últimas décadas, impulsionadas pelo progresso agrônomo e tecnológico. A redução de umidade do solo irá reduzir a aceitação de carbono por plantas devido à transpiração reduzida;
- A temporada seca no Sul da Amazônia durou por cerca de 2 semanas por década e a temporada quente tornou-se mais longa;
- Espera-se que as Inundações Súbitas ocorram, principalmente, em solos saturados, especialmente em áreas úmidas com solos profundos;
- O sensor de raios cósmico é uma ferramenta efetiva para a medição de umidade do solo;
- COSMOS, a Rede de Observação de Umidade do Solo por Raios Cósmicos, foi brevemente descrita; a possibilidade de desenvolver um COSMOS-Brasil dentro do SISMOIS foi brevemente discutida.



REGINA RODRIGUES, UNIV. DE SANTA CATARINA, BRASIL

### A IMPORTÂNCIA DE MONITORAR OS OCEANOS PARA AS MUDANÇAS CLIMÁTICAS

- Os oceanos têm um papel significativo nas Mudanças Climáticas;
- A oscilação do El Niño Sul (ENOS) está relacionada a vários desastres no Brasil, como secas no Nordeste e inundações na região sudeste;
- O oceano é o mais importante retentor de calor (90% de calor) causando o aquecimento dos oceanos e o aumento do nível do mar. Ele regula a temperatura global, incluindo o clima da América do Sul;
- As Mudanças Climáticas impactarão a pesca e a aquicultura (400 milhões de pessoas dependem criticamente do peixe na alimentação) ao redistribuir a economia do peixe, zonas mortas, recifes de corais em risco, entre outros;
- Os oceanos possuem um importante papel no armazenamento de carbono - política do carbono azul;
- Falta de instituições no Brasil para oceanografia operacional e monitoramento de longo prazo do Oceano Atlântico Sul;

DAVID VINER, MOTT MACDONALD, REINO UNIDO

### IDENTIFICANDO IMPACTOS PARA CONSTRUIR RESILIÊNCIA: A PERSPECTIVA DO PROFISSIONAL

- As Mudanças Climáticas representam uma ameaça aos elaboradores de políticas (crescimento e desenvolvimento populacional), recursos (segurança do serviço) e finanças (fluxo financeiro e investimento);
- Recursos e infraestrutura já são vulneráveis ao clima e ao tempo atuais; ações são necessárias para garantir a resiliência do sistema às mudanças climáticas; As mudanças climáticas precisam ser integradas em projetos e no desenvolvimento de estratégias para gerenciar o risco climático.
- Diferentes projetos sobre aumentar a resiliência foram exemplificados;
- A Avaliação do Risco de Mudanças Climáticas (CCRA, na sigla em inglês) integra a distribuição adequada das exigências do cliente, desenvolvimento sustentável, gerenciamento climático (riscos e oportunidades) e requisitos regulatórios;
- Os caminhos incertos e diferentes (mudanças sociais, mudanças climáticas globais, modelos, etc.) levam a diferentes resultados (cascata de incertezas);
- CCRA avança em direção a i) estruturação da resiliência, ii) Avaliação de Risco e Resiliência, iii) elaboração de decisão de resiliência e iv) ação pós decisão; subsequente etapa de avaliação e monitoramento de resultados é a

interface entre o trabalho do profissional e a coleta de dados sobre impactos observados;

- A adaptação não é somente um assunto acadêmico, o setor privado também pode possuir um papel importante em melhorar o sistema de resiliência;
- A elaboração da resiliência necessita de uma determinação clara das prioridades do usuário final, acesso aos dados, análises de opções de adaptação (projeto, manutenção, sustentabilidade, etc.), incluindo os custos de monitoramento e resultados de comunicação.

#### EDSON DOMINGUES, UFMG, BRASIL

#### MONITORAMENTO DOS IMPACTOS DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS NO BRASIL ATRAVÉS DE INDICADORES ECONÔMICOS

- A Rede Clima, um subgrupo econômico das Mudanças Climáticas, objetiva desenvolver uma metodologia capaz de avaliar os impactos econômicos das mudanças climáticas no Brasil, focando nas relações entre mudanças climáticas e planos de desenvolvimento socioeconômico do país.
- Análises de relações entre energia, sistema de transporte, energia e saúde em relação às mudanças climáticas através dos indicadores macroeconômicos (GDP%, emprego%, investimentos, etc.)
- Os impactos econômicos das mudanças climáticas estão divididos em dois grupos:
  - i) impactos de curto prazo, incluindo as

consequências de desastres naturais, como o desemprego, volatilidade dos preços, custos de recuperação, perda de investimentos, entre outros; ii) impactos de médio/longo prazo, como perda da produtividade do solo, disponibilidade de água, distribuições e custos de seguros, migração e povoamento populacional, entre muitos outros.

- O monitoramento dos impactos necessita de uma definição clara dos setores e mercados dentro do mesmo setor (ex. agricultura: rendimento e produção de gado, preços de mercado, etc.). A falta de informações e os conjuntos de dados desatualizados prejudicam a separação transparente de saída de dinâmicas de crescimento regional dos efeitos das mudanças climáticas;
- Modelos geodemográficos e econômicos ajudam a identificar pontos cruciais de vulnerabilidade às mudanças climáticas que necessitem de monitoramento detalhado, de modo a entender as causas subjacentes de vulnerabilidade - Exemplo de um Estudo do Cedeplar;
- Dados incomuns (ex. conteúdo de redes sociais sobre desastres pontuais e locais e ineficiências) e informação qualitativa podem ser usados para integrar e melhorar a identificação de pontos cruciais de vulnerabilidade;

## MIKE MORECROFT, NATURAL ENGLAND, REINO UNIDO

### DESENVOLVENDO A BASE DE EVIDÊNCIAS PARA APOIAR A ADAPTAÇÃO DE MUDANÇAS CLIMÁTICAS PARA BIODIVERSIDADE E ECOSSISTEMAS

- O detalhamento do sistema de monitoramento depende das metas do estudo e da superfície a ser estudada - geralmente, uma grande área é estudada com uma resolução simples, enquanto que uma área menor pode ser analisada com uma resolução detalhada;
- No Reino Unido existem evidências claras de que as mudanças climáticas estão afetando a distribuição de espécies, o calendário sazonal, a fragmentação de habitats e as populações;
- A adaptação inclui a construção de resiliência (ex. reduzir a fragmentação de habitats) e acomodar mudanças (ex. erosão costeira) a fim de beneficiar a população
- O monitoramento a longo prazo objetiva:  
i) definir a base de referência; ii) fornecer evidência da mudança; iii) medir extensão e taxa da mudança; iv) investigar a relação causa-efeito; v) avaliar efetividade das intervenções feitas;
- Medidas de não arrependimento reduzem resultados incertos;
- A abordagem de gerenciamento adaptativo avança na direção de medidas de adaptação, monitorando resultados e refinando as

intervenções (se necessário). Uma boa comunicação é essencial.

## ULISSES CONFALONIERI, FIOCRUZ, BRASIL

### MUDANÇAS CLIMÁTICAS, VULNERABILIDADE E SAÚDE: MÉTODOS E EXPERIÊNCIAS DE AVALIAÇÕES NO BRASIL

- Um sistema de monitoramento precisa coletar informações sobre os Impactos, Vulnerabilidades e medidas de Adaptação tomadas; a questão-chave é onde? Foco nos pontos críticos.
- Impactos: indicadores epistemológicos padrões, nomeadamente morbidade e mortalidade;
- Vulnerabilidade: avaliação periódica da região/população ao integrar indicadores socioeconômicos (IBGE, IFDM, IDF), indicadores epistemológicos, dados ambientais (cobertura do solo, água, desertificação) em um indicador composto de vulnerabilidade. Os cenários climáticos foram regionalizados para o contexto brasileiro;
- Diferentes casos de estudo locais foram exemplificados.

## HAN DOLMAN, UNIV. DE AMSTERDAM, PAÍSES BAIXOS

### SOBRE A POSSIBILIDADE DE DETECTAR SINAIS PRECOSES DE ALERTA DA DETERIORAÇÃO DA AMAZÔNIA

- O comportamento regular dos parâmetros meteorológicos é observado quando a deterioração rápida da floresta acontece - não houve alerta precoce nesse caso!
- Os valores prolongados da umidade do solo seco aumentam a mortalidade de árvores por falta de água e as ocorrências mais frequentes de incêndios florestais;
- A umidade do solo parece ser um bom indicador de deterioração florestal e deve ser considerado como uma variável importante para o monitoramento e alerta precoce.
- A umidade do solo pode ser monitorada do espaço ou in loco, mas é uma tarefa difícil (grande escala, heterogeneidade, condições ambientais severas).

## ENIO PEREIRA, INPE, BRASIL

### PROGNÓSTICO DO POTENCIAL EÓLICO PARA O FINAL DO SÉCULO NO BRASIL

- Empresas de energia que querem investir no Brasil estão interessadas em entender a influência das mudanças climáticas sobre os recursos da biomassa, variabilidade solar e eólica e futuros cenários de energia renovável.

- Os impactos das mudanças climáticas sobre o vento podem ser avaliados usando resultados de modelos e dados históricos;

- Os cenários futuros de variação da densidade da energia eólica podem ser simulados ao usar os modelos da Rede Neural Artificial e comparados com o cenário da base de referência (1960-90). Dados históricos são usados para calibrar e validar o modelo; As mudanças climáticas introduzem incerteza nessa etapa (mudança de condições comparadas aos dados históricos), que podem ser parcialmente controlados ao usar dados atuais de campo.

- DECEA, o Departamento Brasileiro de Controle do Espaço Aéreo, coleta os dados dos aeroportos brasileiros.

## JURGEN KESSELMEIER, INSTITUTO MAX PLANCK, ALEMANHA

### ATTO, O OBSERVATÓRIO EM TORRE ALTA DA AMAZÔNIA

- O ATTO (na sigla em inglês) almeja obter estimativas confiáveis de GEE, formação de aerossol e gases-traço reativos, assim como seus efeitos na formação de nuvens na Amazônia; O ATTO avalia os processos de transporte e turbulência nas camadas limite da atmosfera. Esses dados são essenciais para desenvolver e validar modelos para descrição de dinâmicas de calor, umidade, aerossol e vegetação, entre outros;
- O ATTO monitorará vários milhares de km<sup>2</sup>

durante os próximos 20 anos, sem produzir ruído devido ao contexto do terreno.

#### HILTON PINTO, UNICAMP, BRASIL

#### AQUECIMENTO GLOBAL E MIGRAÇÃO DE CULTURAS AGRÍCOLAS NO BRASIL

- O Zoneamento de Risco Climático para 5565 municípios responde às questões sobre o quê?, onde? e quando? fazer o plantio.
- As Mudanças Climáticas impactam a distribuição e a sensibilidade da cultura: ex. é esperada a diminuição da produção de café Arábica em 9,48% em 2020 e em 17,85% em 2050 no cenário A2;
- Algumas estimativas sobre a produtividade de culturas foram exemplificadas em cenários BAU (business as usual, sem qualquer medida de adaptação) e de ação (mitigação, medidas de adaptação ou implementação de nova tecnologia) mostrando a importância da elaboração de políticas climáticas e na construção de resiliência na agricultura. A maioria das culturas são afetadas negativamente pelas mudanças climáticas (ex. áreas de plantio de milho serão reduzidas em 16% em 2020 e sua produção irá variar de 65,5 milhões de toneladas no cenário de ação a 45,78 milhões de toneladas nos cenários BAU, comparado com a produção da base de referência em 2010 de 54,50 milhões de toneladas). A cana-de-açúcar será a única colheita que será beneficiada com as mudanças climáticas, com um aumento de +104% da área potencial para plantio em

2020, relacionado com a base de referência de 2010;

- A inação custará entre US\$480 bilhões e 2,4 trilhões até 2050, o que significa 1GDP a cada 40 anos ou 2,5% de GDP por ano;
- Existem no Brasil 5 milhões de pequenos agricultores (agricultura familiar que varia de 1 ha a 100 ha); eles produzem quase 70% dos alimentos básicos (feijão, arroz, mandioca, etc.) – por conta disso, eles precisam de assistência técnica de modo a aumentar sua produtividade e melhorar sua resiliência para enfrentar as mudanças climáticas.

#### TOM WEBB, UNIVERSIDADE DE SHEFFIELD, REINO UNIDO

#### A IDEIA DE UM ECOLOGISTA SOBRE UM PROGRAMA DE MONITORAMENTO PERFEITO

- O portal da Rede Nacional de Biodiversidade (NBN, em inglês) é um dos maiores bancos de dados no mundo; o site da NBN e a visualização de dados foram discutidos;
- Diferentes sistemas de informação de monitoramento foram exemplificados, como o OBIS (Sistema de Informação Biogeográfica Oceânica), NEON (Rede Nacional de Observação Ecológica), entre outros;
- Sempre se planeje para usar e reusar os dados; bases de dados bem estruturadas permitem aos usuários acessarem facilmente e perguntarem por informação armazenada.

**SERGIO CELASCHI, CTI RENATO ARCHER,  
BRASIL**

**RECUPERAÇÃO DA GRAVIDADE E EXPERIMENTO CLIMÁTICO: CORRELAÇÃO AO BANCO DE DADOS BRASILEIRO PARA CONTEÚDO DE ÁGUA NO SOLO**

- O projeto GRACE (Recuperação da Gravidade e Experimento Climático) da NASA está melhorando o conhecimento da gravidade da Terra e outros aspectos importantes das mudanças globais, incluindo recursos hídricos em larga escala.
- Os dados integrados do GRACE com bancos de dados locais existentes sobre conteúdo de água no solo podem ajudar a estimar o armazenamento de água subterrânea com suficiente precisão. Essas informações são úteis para a calibração de modelos hidrológicos e para o manejo de políticas de gerenciamento hídrico em relação às mudanças climáticas.

**CARLOS GALVÃO, UNIV. DE CAMPINAS GRANDE,  
BRASIL**

**CLIMA E RECURSOS HÍDRICOS NO BRASIL**

- Mudanças Climáticas, cobertura e uso do solo, demanda hídrica, sistemas de gerenciamento e política (nacional, regional e bacia hidrográfica) impactam os recursos hídricos;
- SNIRH (o Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos Brasileiro – ANA),

INMET (Instituto Nacional de Meteorologia), INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais), ONS (Operador Nacional do Sistema Elétrico), Sistema de Monitoramento da Seca no Nordeste são alguns exemplos de sistemas de informações sobre recursos hídricos no Brasil;

- IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), INSA (Instituto Nacional do Semiárido), CEMADEN (Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais), entre outros, são exemplos de fontes de dados para análise cruzada entre setores;
- O acesso a dados robustos sobre água subterrânea, qualidade da água, demandas e abstrações, cobertura e uso do solo são os principais desafios no momento para o sistema de monitoramento para o setor hídrico;
- Desempenhos dos sistemas de gerenciamento hídrico (em diferentes resoluções legais) também devem ser monitorados, uma vez que fraqueza institucional e governança fraca reduzem a capacidade adaptativa e aumentam as perdas;
- A participação da sociedade (ex. comitês de bacia hidrográfica) aumenta a transparência no gerenciamento de recurso e melhora a comunicação efetiva.

## 5.2. SEGUNDO DIA - EM 17 DE SETEMBRO

No segundo dia, um processo participativo foi organizado, de modo a apontar e comparar diferentes pontos de visões setoriais e as prioridades de monitoramento (necessidades de dados, desafios, restrições, entre outros) através de um debate semiestruturado. Os especialistas foram divididos em 3 grupos de acordo com suas expertises, cobrindo quase todas as 11 áreas temáticas incluídas no Plano Nacional de Adaptação, ou seja, agricultura e gado, biodiversidade e ecossistemas, cidades, zonas costeiras e oceanos, energia, floresta, saúde, indústria, desastres naturais, transporte, água.

O debate foi guiado pelas seguintes questões:

- Quais observações relevantes já existem?
- O que é necessário para facilitar a troca fácil e aberta desses dados?
- Quais restrições existem?
- Quais observações existentes estão em risco?
- Quais observações estão faltando?
- Qual tipo de pesquisa é necessária para atribuir com credibilidade uma origem climática a qualquer mudança observada?

**PRIMEIRA MESA-REDONDA:** Desafios de planejar um sistema de monitoramento para a agricultura, energia, recursos hídricos, ecossistemas, zonas costeiras e oceanos.

**Presidente:** Jim Shuttleworth.

**1. ÁGUA:** Carlos Galvão foi o especialista escolhido para começar a discussão sobre o monitoramento de recursos hídricos. Ele salientou que os dados sobre a qualidade da água, água subterrânea e fluxo de água ainda são insuficientes na maioria das áreas do Brasil; a densidade de dados é maior naquelas regiões que produzem hidroeletricidade. Algumas fazendas privadas possuem o seu próprio sistema de monitoramento de recursos hídricos (nesse caso, a principal restrição é na acessibilidade aos dados). A governança institucional de recursos hídricos e a implementação de políticas também devem ser monitoradas (através de processos baseados em indicadores) em diferentes níveis. A ANA (Agência Nacional de Águas) fornece muitas informações, mas a sua qualidade não é garantida (não existe controle de qualidade). Capacitação de funcionário público é necessário para melhorar a coleta de dados.

Necessidades em destaque: dados sobre i) qualidade da água; ii) águas subterrâneas; iii) fluxo de água; iv) demanda e uso de água; e v) indicadores de governança.

**2. ECOSSISTEMAS:** Flavio Luizão e Jurgen Kesselmeir foram os especialistas escolhidos para começar a discussão sobre monitoramento de ecossistemas. Eles apontaram que existem muitos dados, principalmente dados processados,

em periódicos acadêmicos revisados e relatórios técnicos. O principal obstáculo, nesse caso, é a acessibilidade à informação (muitas vezes eles não são documentos de livre acesso). A descrição de impactos em ecossistemas pode tirar vantagens de dados de muitas fontes diferentes (publicações sobre água, uso do solo, etc.). Os sistemas de observação para programas de monitoramento a longo prazo precisam de recursos financeiros e capacitação, de modo a criar um banco de dados sólido.

Necessidades em destaque: dados sobre i) hidrologia do solo; ii) nutrientes do solo.

**3. AGRICULTURA:** Hilton Pinto foi o especialista escolhido para começar a discussão sobre o monitoramento da agricultura. A EMBRAPA pode representar um importante apoio para o SISMOI, uma vez que a instituição reúne e processa muitos dados (imagens de sensoriamento remoto, dados de campo, estatísticas, etc.). A única restrição salientada foi a cobertura espacial de informações, devido a distribuição heterogênea dentro do país de laboratórios e instrumentos.

**4. ZONAS COSTEIRAS E OCEANOS:** Regina Rodrigues e Carlos Garcia foram os especialistas escolhidos para começar a discussão sobre monitoramento de zonas costeiras e oceanos. Eles apontaram que apesar da existência de muitas bases de dados globais relacionadas aos programas internacionais, um sistema de monitoramento nacional representa uma prioridade para a política climática e muitas coisas deveriam ser feitas para preencher as lacunas dos dados existentes (instrumentos e infraestrutura para monitoramento a longo prazo - necessidade de investimentos).

**5. ENERGIA:** Enio Pereira foi o especialista escolhido para começar a discussão sobre o monitoramento de energia. Ele ressaltou que a radiação solar deve ser levada em consideração pelo sistema de monitoramento. Atualmente, só existem quatro estações para medição dessa variável.

#### RESULTADOS (POR JIM SHUTTLEWORTH)

A discussão sobre quais dados são necessários para aproximar os impactos das Mudanças Climáticas em cada área temática ainda é bastante confuso e precisa ser melhorado através de futuras entrevistas e processos participativos com as partes interessadas essenciais de cada setor separadamente.

A ausência de dados no setor hídrico foi identificada e informações sobre disponibilidade e qualidade da água e indicadores de governança foram incluídos. O setor de agricultura parece não possuir ausência de dados específicos e a Embrapa pode facilmente apoiar o SISMOI.

Muitas coisas precisam ser feitas para o monitoramento dos oceanos e das zonas costeiras em nível nacional e a frustração sobre a falta de investimentos ficou evidente. A discussão sobre a Energia deve ser melhorada ao incluir partes interessadas essenciais adicionais, do setor público e privado, devido à importância estratégica desse setor.



## **SEGUNDA MESA-REDONDA: Os desafios de projetar um sistema de monitoramento sobre cidades, saúde, economia e desastres naturais.**

**Presidente: Regina Rodrigues.**

**1. CIDADES:** Alisson Barbieri do CEDEPLAR (UFMG), que participou do seminário no segundo dia, foi escolhido como o especialista para começar a discussão sobre monitoramento de cidades e geodemográfico. Ele apontou que muitos dados já existem e são regularmente usados (a maioria deles do Censo do IBGE). Além disso, as grandes cidades possuem conjuntos de dados de boa qualidade compartilhados entre municípios – a escassez de informações sobre cidades pequenas e médias pode ser resolvido com a coleta de dados em locais de estudos selecionados, com diferentes resoluções. Ele chamou a atenção para a importância de promover o compartilhamento de dados e comunicação de resultado efetivo através de uma plataforma dedicada.

Necessidades em destaque: dados sobre i) percepção de risco das mudanças climáticas por toda população;

**2. SAÚDE:** Ulisses Confalonieri foi o especialista escolhido para começar a discussão sobre o monitoramento da saúde. Ele salientou que o DataSUS é uma importante fonte de informações sobre doenças em nível municipal. O IDH (Federação das Indústrias do Rio de Janeiro) e o IBGE também fornecem dados úteis para a saúde. Relatórios sobre as mortes ocorridas nos hospitais são focados nas razões médicas do óbito e não são capazes de capturar os eventos que levam ao

óbito; por exemplo, um relatório sobre uma morte devido a trauma não explica se a pessoa estava vivendo numa área vulnerável, que foi impactada por deslizamentos de terras ou inundações. Por isso, ele sugeriu integrar os dados dos hospitais com informações da Defesa Civil, de modo a entender melhor a ligação entre doenças humanas e perigos das mudanças climáticas.

Necessidades em destaque: dados sobre i) cobertura de solo com diferentes resoluções; ii) mortalidade devido à seca em áreas rurais; iii) integração de dados da assistência médica e da defesa civil.

**3. DESASTRES NATURAIS:** Sergio Celaschi foi o especialista escolhido para começar a discussão sobre o monitoramento de desastre natural. Ele afirmou que o CTI (Centro de Tecnologia da Informação Renato Archer) está focando em desastres relacionados à água, isto é, secas e inundações. Muitos dados já estão disponíveis através do CEMADEN (Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais). O semiárido é coberto por cerca de 600 instrumentos que fazem a medição de precipitações e umidade do solo. Os dados são enviados para a estação central por rede telefônica – problemas relacionados à qualidade do sinal da rede em muitas regiões existem, restringindo a possibilidade de aquisição de dados. No Ceará, a maioria das estações climáticas ainda não é automatizada e a coleta de dados pode demorar e consumir tempo. O CTI introduziu a possibilidade de comunidades locais para acessar o site na Internet do CEMADEN e preencher a base de dados com as suas observações acerca das ocorrências locais dos desastres naturais As Zonas Costeiras

são bem monitoradas, uma vez que a maior parte da população vive nelas. O monitoramento deve ser concentrado nas áreas com os maiores valores de vulnerabilidade e riscos de ocorrência de desastres (pontos críticos).

Necessidades em destaque: garantir uma melhor cobertura do território e com resolução local adequada. Por exemplo, apenas 800 municípios são monitorados com estações pluviométricas, de um total de mais de 5000 municípios. O número de sensores espalhados pelos pontos críticos para observar movimentos de terra e fluxo dos rios deve ser aumentado. A manutenção limitada de estações de observação afeta negativamente a qualidade dos dados – algumas vezes o dado coletado está completamente errado e é inútil. Investimentos são necessários.

### RESULTADOS (POR REGINA RODRIGUES)

Muitos dados socioeconômicos já estão disponíveis no IBGE para monitoramento da economia e geodemográfico – outras informações sobre dados entre municípios estão somente disponíveis nas cidades grandes.

O DataSUS representa uma importante fonte de informação para monitoramento da saúde.

O CTI está focado nesse momento nos desastres relacionados à água e um grande número de informações pode ser acessado pelo site da CEMADEN.

Durante a discussão surgiu um problema de resolução de dados e cobertura; em nível urbano, nós precisamos melhorar coleta de informações

entre municípios para cidades pequenas e médias, especialmente nas regiões do Norte. A escala dos dados disponíveis e sua harmonização em um conjunto de dados sólidos também foi citado como uma restrição ao usar dados de monitoramento.

### TERCEIRA MESA-REDONDA: Desafios da integração de dados.

**Presidente: Tom Webb e David Viner**

O debate aberto foi estendido a todos os especialistas e participantes do seminário a fim de garantir uma discussão entre setores.

A estrutura para integração de dados conecta o fornecimento (fontes de dados que processarão os dados) a resultados esperados (objetivos do usuário final).

A primeira etapa da integração de dados deve ser um inventário de disponibilidade e qualidade de dados, incluindo cobertura espacial e temporal. O inventário fornecerá uma visão geral transparente sobre a tecnologia e uma primeira análise das informações inúteis e redundantes (duplicação de trabalho).

A integração é fácil quando os dados são bons. A integração feita rapidamente pode ser útil para direcionar questões específicas – é, portanto, importante afirmar, para cada área temática, questões essenciais (de acordo com as prioridades do usuário-final), quais dados são necessários para direcionar essas questões e onde esses dados podem ser acessados. A próxima etapa é como integrar esses dados.

Disseminação de dados/resultados gera gastos de armazenamento e manutenção desses conjuntos de dados e da interface de usuário funcional – é preciso definir claramente qual centro/agência/instituição será responsável por essa tarefa.

## **CERIMÔNIA DE ENCERRAMENTO**

**Realizada por Carlos Nobre (MCTI).**

Carlos Nobre observou a importância do apoio da elaboração de política climática e do desenvolvimento sustentável com base em evidências científicas. Nesta fase, o SISMOI representa um requerimento mínimo, um ponto inicial. O seminário esboçou as principais questões científicas e necessidades, mas é preciso seguir em frente e pensar sobre como implementar isso de modo viável e eficiente em termos de custo em um futuro próximo. Os impactos, não apenas extremos, precisam ser monitorados e entendidos – nós precisamos mais do que cenários de modelagem e extremos climáticos. Nós precisamos melhorar o modo atual de trabalho.



# 6

## ANÁLISE E CONCLUSÃO

O seminário representa o primeiro esforço para promover um processo participativo com pesquisadores chaves do Brasil e Europa, assim como com gestores ministeriais envolvidos ou interessados nas atividades do SISMOI. O seminário tem por objetivo representar um ponto inicial para afirmar a estrutura teórica do SISMOI, ao definir suas fronteiras e características, e continuar com a sua implementação.

O debate tentou direcionar questões fundamentais, tais como “O que é o SISMOI”, “Quem são os usuários-finais” e “quais observações estão faltando”, de modo a reduzir a incerteza e confusão existente sobre os objetivos, resultados esperados e deveres do SISMOI. O seminário registrou um progresso claro desses conceitos-chave, que irão orientar as diretrizes do SISMOI e irão mover o SISMOI da teoria para a prática.

No momento, a ideia de um sistema nacional de monitoramento dos impactos das mudanças climáticas para apoiar a elaboração de política, ainda é fragmentada e nova. O monitoramento e a observação devem servir não apenas para medir e demonstrar os efeitos das mudanças climáticas nos sistemas humano e natural, mas também para gerar conhecimento, aprendizagem e evidência para informar o planejamento e a política climática. O monitoramento pode ter um papel importante em melhorar o nosso entendimento do complexo universo dos contextos ambientais e socioeconômico por todo o Brasil em face às mudanças climáticas.

Atividades do projeto para estabelecer o SISMOI são esperadas para passar da conceitualização inicial do sistema (fase atual) até a sua operacionalização e reajustamento através de feedbacks do mundo político e setor privado (Figura 1).

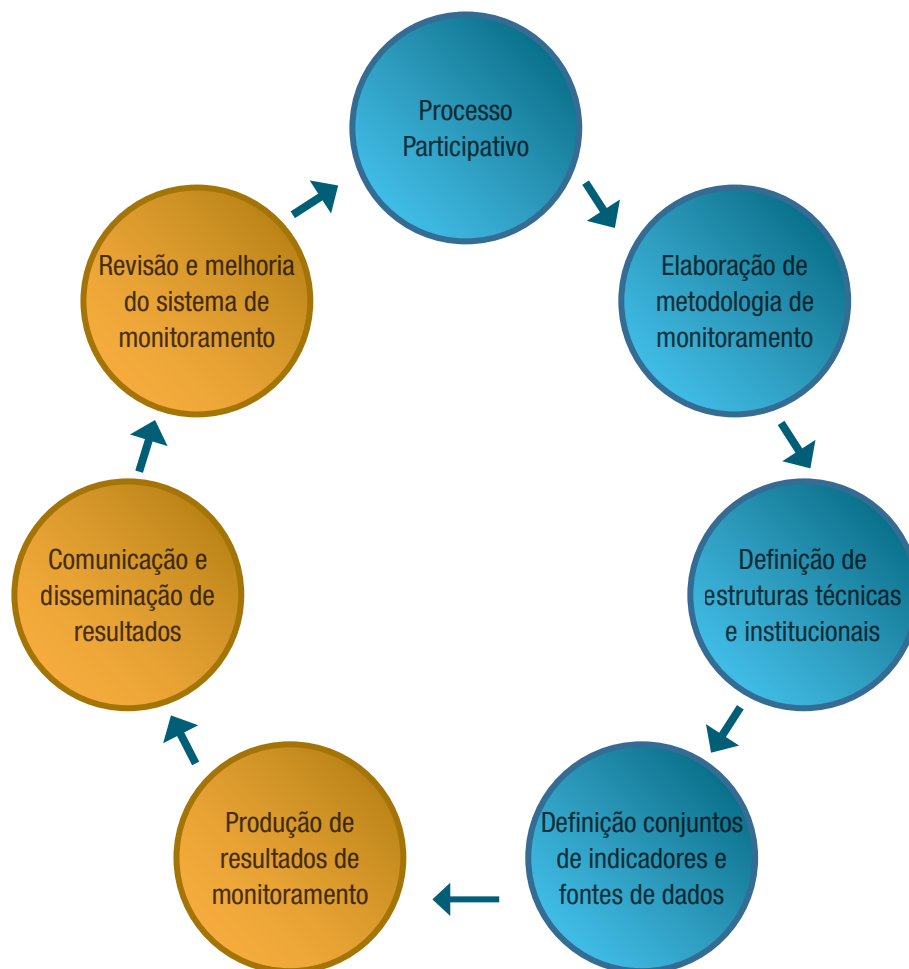


Figura 1: processo para criação do SISMOI. A fase atual (evidenciada) leva a conceitualização do sistema através de processos participativos, definição de estrutura teórica e conjuntos de indicadores e dados existentes. A segunda fase envolve a operacionalização do SISMOI a partir da produção dos resultados de monitoramento, cálculo de indicadores e comunicação desses resultados. A última fase é o reajustamento do sistema de monitoramento através dos feedbacks dos usuários-finais, de modo a direcionar as ausências de dados ou pesquisas e restrições.

Não se espera do SISMOI a medição das variáveis no campo, e, até agora, nenhum recurso financeiro está planejado para cobrir qualquer custo de infraestruturas de observação em campo. O Brasil optou por uma abordagem pragmática e eficiente em termos de custos. A ênfase é sobre os dados de fácil acesso e informação simples; a definição de indicadores e das fontes de dados tem como base a colaboração e transferências de dados/conhecimento entre setores e agências. Sendo assim, o inventário de dados e controle de qualidade representam um ponto inicial importante de modo a garantir a transparência e a robustez de conjuntos de dados usados para calcular os indicadores e apoiar os elaboradores de políticas.

A estrutura do SISMOI, desde a sua concepção até sua operacionalização e uso, pode ser representada pela Figura 2.

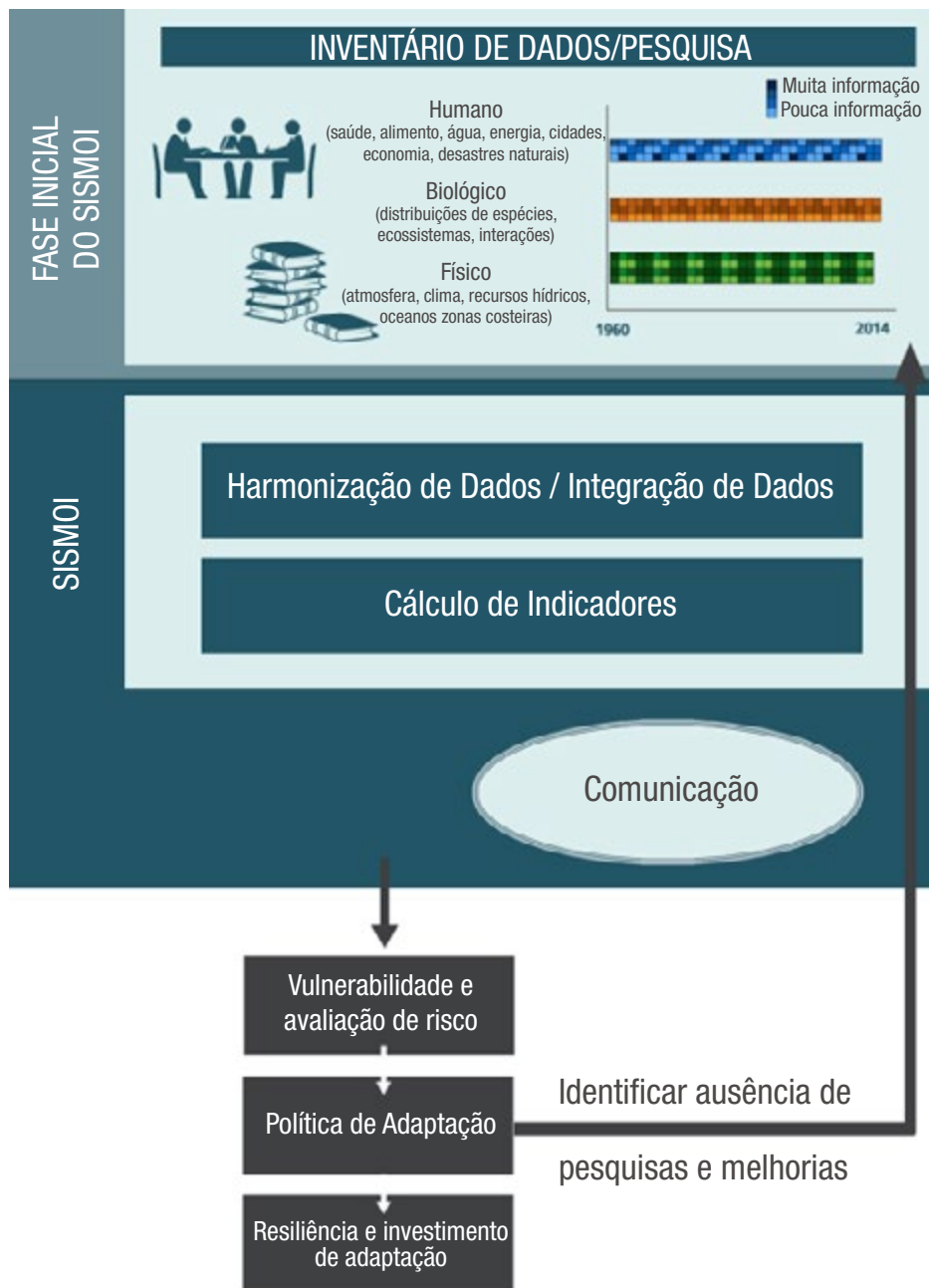


Figura 2: Estrutura Teórica do SISMOI. A etapa inicial do SISMOI inclui i) um processo participativo com o comitê dos multi-interessados, de modo a selecionar indicadores-chave para cada área temática do PNA; ii) pesquisa de dados e inventário de dados para possuir uma visão geral dos conjuntos de dados e ausência destes, para evitar a duplicação de informação e desentendimentos. O SISMOI pronto focará na integração e harmonização dos dados existentes para calcular os indicadores-chave. Comunicação e compartilhamento de dados também representarão uma importante tarefa do SISMOI. O SISMOI é destinado para ser uma ferramenta consultiva para elaboradores de política (e investimentos do setor privado); os usuários finais podem oferecer sugestões úteis sobre como melhorar e atualizar as tarefas do SISMOI e conjuntos de dados durante sua implementação.

O SISMOI representa um requerimento mínimo para apoiar a elaboração de política através de indicadores acessíveis e de fácil entendimento sobre os impactos das mudanças climáticas. Esses dados são necessários para apoiar a definição de uma estrutura transparente e sólida do Plano Nacional de Adaptação (PNA), objetivando a redução das vulnerabilidades e riscos existentes através de medidas e políticas de adaptação proativas, evitando assim altos custos reparatórios ambientais e socioeconômicos devido a inação.

Nessa fase inicial, o projeto precisa focar no progresso e não na perfeição - “A perfeição é alcançada aos poucos, pois exige a ajuda do tempo.” (Voltaire F.).

A Política Climática não envolve apenas o meio ambiente; deve ser também integrada dentro do orçamento nacional e programas sociais, a fim de garantir o desenvolvimento sustentável e o crescimento econômico. A elaboração da política de adaptação precisar ser apoiada por evidências científicas e informações atualizadas para propor medidas de adaptação transparentes e sólidas, e justificar os seus custos de implementação.

O SISMOI precisa avançar pragmaticamente e manter uma visão ampliada; isso significa focar no “porquê” por trás do fazer, e, não apenas no “como”, evitando assim discussões acadêmicas e técnicas muito longas e vagas.

Na opinião do autor, o principal resultado do seminário foi o de finalmente direcionar questões relacionadas à estrutura conceitual do SISMOI, tal como identificar usuários-finais, metas, resultados e deveres esperados, assim como formas

de compartilhamento de dados e disseminação de resultados.

As próximas etapas do projeto irão demandar uma participação mais íntima das partes interessadas, de modo a afirmar os indicadores (e fontes de dados para calculá-los) capazes de aproximar os impactos das mudanças climáticas nas citadas áreas temáticas, e fornecer conhecimento útil ao Plano Nacional de Adaptação e investimentos de adaptação.







União Europeia

Ministério da  
Ciência, Tecnologia  
e Inovação



DIÁLOGOS SETORIAIS  
UNIÃO EUROPEIA  
BRASIL

Ministério do  
Planejamento, Orçamento  
e Gestão



GOVERNO FEDERAL  
**BRASIL**  
PÁTRIA EDUCADORA