



**Brasil**  
**20°40°**



SECRETARIA DE ASSUNTOS ESTRATÉGICOS  
PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA



**Brasil**  
**20°40°**

Brasília, 2013

**Governo Federal**  
**Presidência da República**

**Secretaria de Assuntos Estratégicos**

Esplanada dos Ministérios  
Bloco O, 7º, 8º e 9º andares  
Brasília – DF / CEP 70052-900  
<http://www.sae.gov.br>

Ministro Marcelo Neri  
Secretária Executiva Suzana Dieckmann  
Secretário Sérgio Margulis  
Diretora Natalie Unterstell

**Coordenação**  
Sérgio Margulis

**Organização**  
Natalie Unterstell (SAE/PR)

**Redação**  
Sérgio Margulis (SAE/PR)  
Natalie Unterstell (SAE/PR)  
Fernanda Viana de Carvalho

**Apoio**  
Isabel Cristina Silva (SAE/PR)

**Revisão**  
Adriano Assis Brasil (SAE/PR)

**Projeto Gráfico/Diagramação**  
Rafael Willadino Braga (SAE/PR)  
Gabriella Malta (SAE/PR)

**Divulgação**  
Assessoria de Comunicação (SAE/PR)

## SUMÁRIO

ADAPTAÇÃO À MUDANÇA CLIMÁTICA NO BRASIL:

**CENÁRIOS E ALTERNATIVAS ..... 5**

Sérgio Margulis e Natalie Unterstell, Subsecretaria de Desenvolvimento Sustentável – SAE/PR

TERMOS DE REFERÊNCIA PARA O ESTUDO:

**BRASIL 2040: CENÁRIOS E ALTERNATIVAS  
DE ADAPTAÇÃO À MUDANÇA DO CLIMA ..... 11**

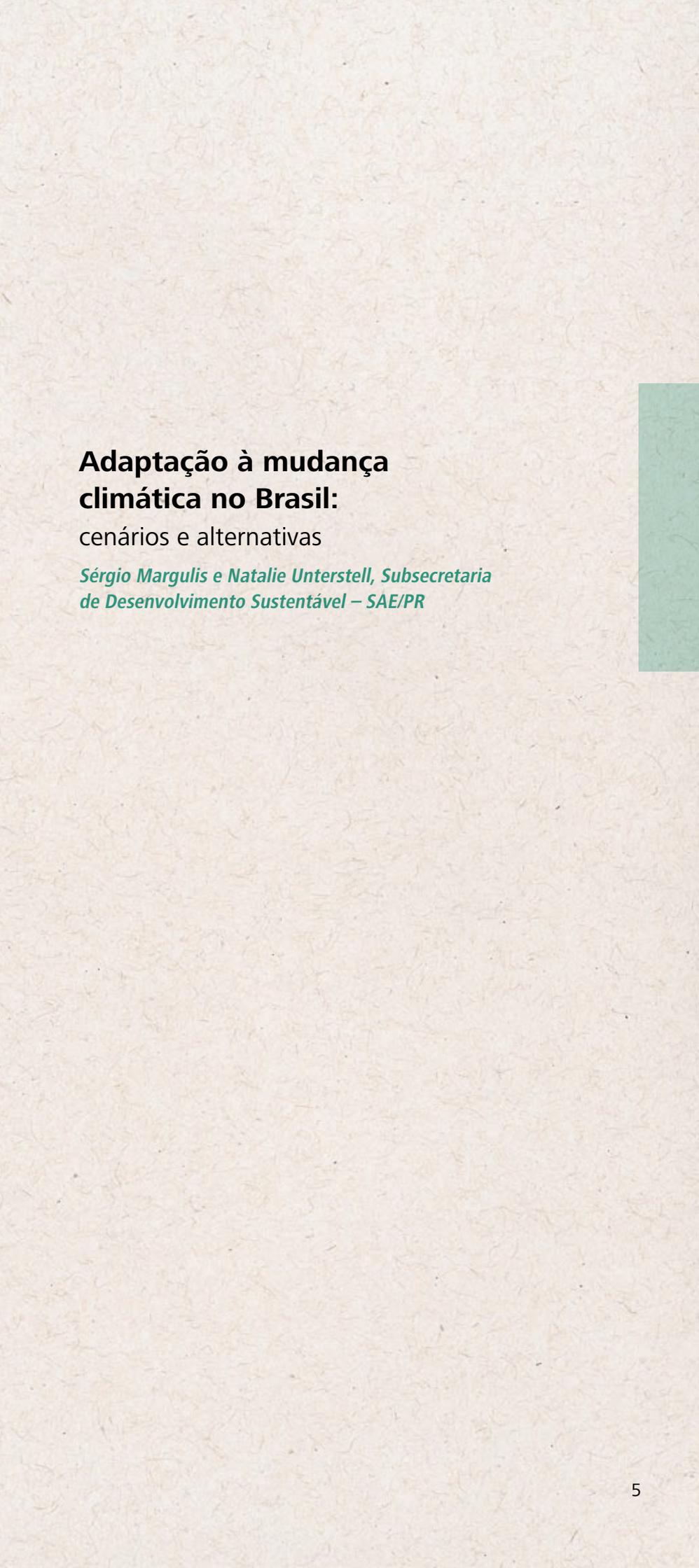
Sérgio Margulis e Natalie Unterstell, Subsecretaria de Desenvolvimento Sustentável – SAE/PR

ADAPTAÇÃO À MUDANÇA DO CLIMA:

**O QUADRO DAS NEGOCIAÇÕES INTERNACIONAIS ..... 25**

Fernanda Viana de Carvalho, Ph.D.





## **Adaptação à mudança climática no Brasil:**

cenários e alternativas

*Sérgio Margulis e Natalie Unterstell, Subsecretaria  
de Desenvolvimento Sustentável – SAE/PR*



## ADAPTAÇÃO À MUDANÇA CLIMÁTICA NO BRASIL: CENÁRIOS E ALTERNATIVAS

A mudança do clima é uma questão estratégica para o país? Ou um problema ambiental importante – sobre o qual ainda dispomos de tempo para pensar, depois de questões mais urgentes da agenda de desenvolvimento?

Existem dois esforços que se desenvolvem em paralelo e se complementam. De um lado, o esforço global de se reduzir drasticamente as emissões de gases de efeito estufa, conforme recomendado pela ciência. De outro, ir se preparando para lidar e minimizar os (inevitáveis) impactos da mudança do clima.

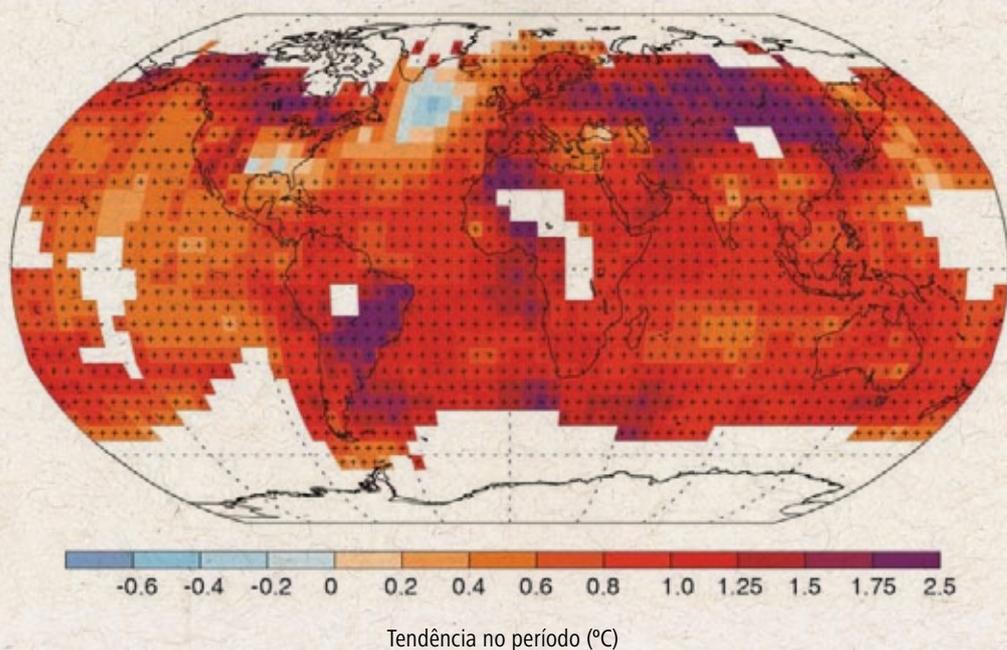
Enquanto antecipar e agir preventivamente parece lógico em princípio, também pode ser lógico esperar até que o problema aconteça mais intensamente, porque no futuro seremos mais ricos e teremos melhor capacidade de lidar com ele. Do ponto de vista das populações pobres do presente, por que utilizar recursos escassos, que hoje lhes são tão fundamentais para resolver sua pobreza presente, em coisas futuras? Por outro lado, do ponto de vista das gerações futuras, por que é que as populações presentes não fazem um esforço mínimo, hoje, para lhes evitar enormes problemas em suas vidas futuras?

Este é um problema da agenda de desenvolvimento absolutamente não singular à questão climática e comum em decisões de investimento – como alocar recursos entre diferentes coisas e em diferentes pontos no tempo. Como os impactos da mudança do clima vão afetar toda a vida na terra, preparar-se para lidar com o novo cenário global do clima é certamente estratégico para quem planeja o desenvolvimento. Fundamental, portanto, que a Secretaria de Assuntos Estratégicos da Presidência da República (SAE/PR) se debruce sobre o tema juntamente a outros atores de governo.

## 1. Impactos observados e projetados para o Brasil

O clima do Brasil já mudou: segundo o último relatório do Painel Intergovernamental sobre Mudança do Clima (IPCC, da sigla em inglês), somos dos países onde houve o maior aumento de temperatura entre 1901 e 2012 (2,5 graus Celsius na região costeira, onde hoje vive 85% da população brasileira) – ver figura abaixo. No futuro, o Brasil seguirá ainda mais quente, mais tropical, e provavelmente será mais acometido por eventos extremos.

### *Mudança observada na temperatura média da superfície 1901-2012*



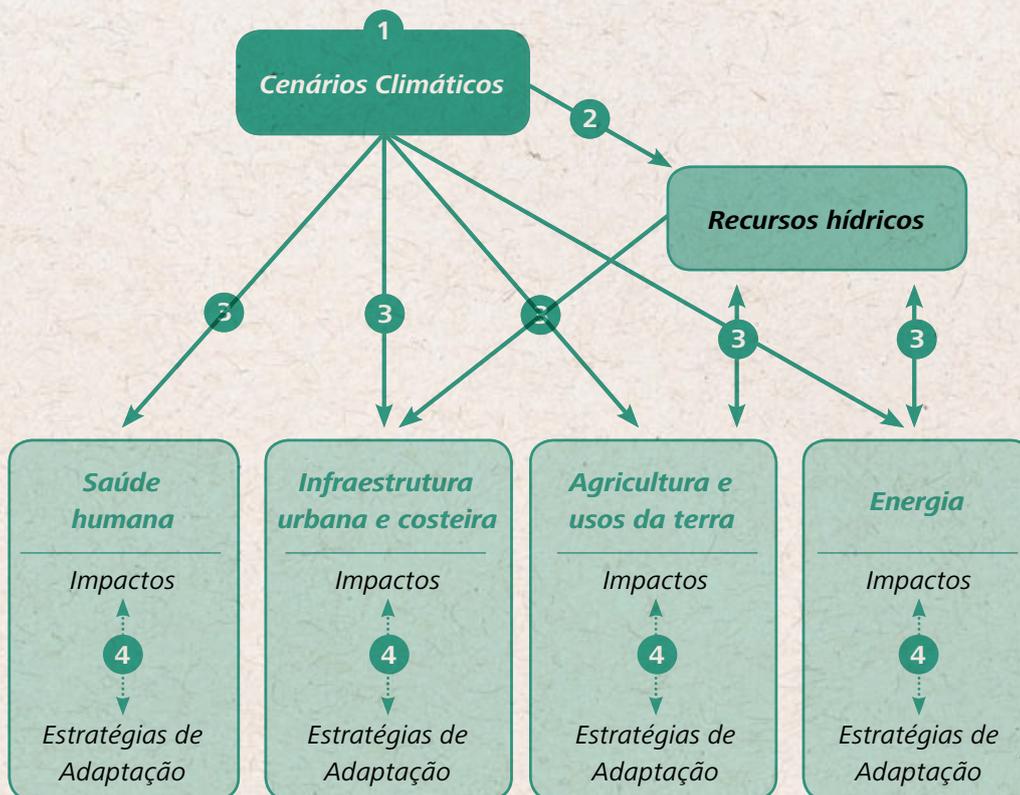
Fonte: 5º Relatório de Avaliação do IPCC, 2013.

O Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas, que reúne 300 cientistas, publicou relatório em agosto de 2013 apontando que as mudanças nos padrões de precipitação – que alteram a distribuição da vazão dos rios, a redução da oferta de terras agricultáveis, e configuram grande vulnerabilidade na infraestrutura urbana – estão entre os principais impactos atribuíveis à mudança do clima já observados. Os rios do leste da Amazônia e da região Nordeste poderão ter redução de vazão de até 20% até o final do século, por exemplo.

Parte dos danos associados à insegurança climática é irreversível, imputando custos e um longo tempo de adaptação às sociedades. Para que o Brasil possa enfrentar os próximos 30 anos em condições razoáveis de crescimento econômico e bem-estar da população, é preciso que sejam adotadas medidas preventivas e de adaptação, principalmente nas zonas costeiras.

## 2. Pensando estrategicamente a adaptação à mudança climática

A SAE/PR está desenvolvendo estudo multissetorial que busca avaliar os prováveis impactos de diferentes cenários climáticos para o Brasil e identificar e discutir estratégias alternativas de adaptação. O diagrama a seguir ilustra a estrutura e integração dos componentes do referido estudo.



## 3. Sequenciamento do estudo e integração dos componentes

Esse estudo parte de uma lógica simples e intuitiva, consistindo de quatro etapas. O primeiro passo evidente é ter um conjunto de cenários climáticos previstos para o Brasil no horizonte de 2013–2040, 2041–2070, e 2071–2100.

A partir dos diferentes cenários, a segunda etapa consiste na identificação e medição dos impactos de cada um dos cenários climáticos sobre os recursos hídricos. Isto é imperioso porque a quase totalidade dos setores econômicos e recursos naturais são impactados não apenas por variações de temperatura, mas também por variações nas disponibilidades de recursos hídricos. Secas, enchentes, geração de energia elétrica e o abastecimento de água urbana são óbvias evidências disto.

A partir das variações climáticas e também das disponibilidades de recursos hídricos, a terceira etapa consiste em analisar os impactos sobre a população, sobre os recursos naturais e sobre os setores econômicos. Isto será feito relacionando variações das principais variáveis climáticas – temperatura, pluviosidade e disponibilidade hídrica – com a produção dos setores econômicos, com as infraestruturas existentes, com a saúde das pessoas, com os recursos naturais, etc. O ano-base da análise será 2040.

Finalmente, a partir da identificação dos impactos esperados, a quarta etapa consiste na identificação de medidas de adaptação. Estas medidas envolvem infraestruturas caras (tipicamente barragens para armazenar água, ou construção de diques em zonas costeiras), mas também medidas simples, como sistemas de alerta de riscos, mudanças de práticas agrícolas, organização de grupos sociais, etc.

Esta lógica simples esconde algumas dificuldades conceituais e práticas. Uma das maiores é que para se identificar medidas de adaptação é preciso antes que se tenha um cenário contrafactual – neste caso, sem as mudanças do clima. Isto demanda que se projete o que deverá ser o Brasil em 2050, por exemplo, sem as mudanças do clima, e que se analisem os impactos e as medidas de adaptação cabíveis em 2050 em cima desta projeção – e não sobre o Brasil de hoje!

Outra dificuldade é definir exatamente até que ponto deseja-se adaptar. Até restituir as condições existentes sem as mudanças do clima? Ou implantar projetos que sejam simplesmente economicamente viáveis e conviver com algum tipo de perda?

E não menos desafiador, se os cenários são de longo prazo: como incorporar mudanças tecnológicas, que serão fundamentais para se definir o que será ou não viável?

Não há a menor dúvida que o tema é fascinante, que as dificuldades são enormes e que uma boa análise demandará o envolvimento de especialistas dos mais diversos setores. O desafio está lançado, e a SAE está interessada em sugestões, aportes de ideias e informações, garantindo que o estudo se beneficie do maior leque possível de experiências e conhecimento existentes, e que alimente processos relevantes no âmbito da formulação e implementação da Política Nacional sobre Mudança do Clima.

Termos de referência para o estudo  
**Brasil 2040: cenários e alternativas  
de adaptação à mudança do clima**

*Sérgio Margulis e Natalie Unterstell, Subsecretaria de  
Desenvolvimento Sustentável – SAE/PR*



# TERMOS DE REFERÊNCIA PARA O ESTUDO **BRASIL 2040: CENÁRIOS E ALTERNATIVAS DE ADAPTAÇÃO À MUDANÇA DO CLIMA**

## 1. Objetivos do estudo

- Avaliar os prováveis impactos econômicos, sociais e regionais de diferentes cenários de mudança do clima no Brasil.
- Identificar estratégias de adaptação em setores selecionados, avaliar seus custos e benefícios, e sua adaptabilidade às condições culturais e socioeconômicas locais. Isto será feito à luz de diferentes cenários das mudanças do clima no Brasil.

## 2. Processo

Cinco equipes de especialistas atuarão de forma integrada sob a coordenação da SAE e mediante assistência técnica externa. Ao longo de 2014, serão realizados três workshops técnicos e três reuniões de consulta a um conselho de renomados especialistas nacionais e internacionais (que inclusive prestarão orientação ao longo de todo desenvolvimento do projeto). As reuniões serão também espaços de troca de visões sobre exemplos de adaptação mundiais e relevantes.

## 3. Lógica de implementação

### 3.1. Estabelecimento do baseline

- Estabelecer um cenário *baseline* de crescimento para o Brasil até 2040 — incluindo as grandes variáveis, como população, PIB, principais indicadores socioeconômicos — e identificar futuras demandas e padrões de uso de energia, de recursos hídricos e de infraestrutura urbana, ao menos em nível estadual.

- Utilizando modelos econométricos, estabelecer uma base de dados de inventários de infraestrutura para o período 2010—2040 para os setores de abastecimento de água e saneamento, drenagem pluvial, energia, rodovias e estruturas costeiras e portuárias em nível estadual e das 12 grandes cidades brasileiras.

### 3.2. Avaliação de impactos

- Utilizando os diversos modelos climáticos *downscaled* para este estudo, iniciar com projeções a respeito dos impactos sobre os recursos hídricos — especialmente as variações de disponibilidade hídrica superficial. Estas variações devem incorporar principalmente as grandes variações decorrentes de eventos climáticos extremos — notadamente enchentes e secas.
- A partir de ambas variações climáticas e impactos sobre recursos hídricos, projetar os impactos sobre cada um dos setores estudados — geração de energia hidrelétrica, infraestruturas urbanas, saúde e agricultura. Incluir os impactos específicos dos eventos extremos.
- Dependendo da disponibilidade de dados, estimar o impacto da elevação dos níveis do mar e aumento da intensidade de ressacas e tempestades na infraestrutura costeira das regiões mais vulneráveis aos fenômenos.
- Como os fluxos hidráulicos dependem em parte da demanda de energia (hidrelétrica) e de irrigação, uma vez projetados os impactos dos modelos climáticos sobre o escoamento superficial, é preciso rever as mudanças sobre as demandas de irrigação e consumo de energia, e depois voltar aos modelos hidrológicos. Apesar de este processo ser continuamente iterativo, considerar apenas uma interação entre os modelos de recursos hídricos e os de demanda de energia e irrigação agrícola.
- Avaliar o impacto das mudanças climáticas na demanda por infraestrutura.

### 3.3. Identificação de medidas de adaptação

- Avaliar uma gama de medidas de adaptação que permitirão o Brasil evitar, lidar e se recuperar dos impactos das mudanças do clima. Identificar medidas de longo e curto prazo, medidas *soft* e *hard*, públicas e privadas. Discutir em particular as medidas que induzam a adaptação privada.
- Estimar os custos de adaptação por categoria ou subsetor de infraestrutura.
- Dependendo da disponibilidade de dados, discutir como estas diversas medidas podem ser priorizadas, usando diferentes métricas, incluindo custo-efetividade, factibilidade política, aceitação social e cultural, robustez, etc.

## 4. Pressupostos e desafios à implementação do projeto

**a) Modelos extremos.** É preciso considerar modelos climáticos extremos — não no sentido catastrófico, mas no de contemplar situações opostas; por exemplo, cenários muito secos e muito chuvosos. Como as diferenças entre os modelos climáticos existentes são muito pequenas em termos do aumento da temperatura global, a principal variável que distingue os diversos modelos é a precipitação. Sendo este o parâmetro mais relevante, os modelos a se considerar devem ser o mais chuvoso e o menos chuvoso possíveis — em termos nacionais ou em termos das principais regiões, que no caso brasileiro são a Amazônia e o Nordeste.

**b) Adaptação no futuro e não no presente – o *baseline*.** Como os impactos das mudanças climáticas se farão sentir desde o presente até o futuro, não se pode analisar as medidas de adaptação em relação apenas ao que se faz hoje. Para se adaptar às mudanças do clima amanhã, é preciso saber o que pretenderíamos fazer amanhã **sem** a mudança climática — o cenário de *baseline* —, depois projetar como será o mundo **com** as mudanças climáticas, e então decidir o que fazer no segundo cenário (diferentemente do *baseline*). Destas diferenças de ações consistem as medidas de adaptação.

Exemplificando: se no período 2010—2040 as projeções climáticas sugerissem a necessidade de construção de um dique de contenção **para este período**, o dique passa a ser uma medida de adaptação. Por outro lado, se este dique fosse projetado de qualquer forma durante o referido período no *baseline*, então este dique não seria uma medida de adaptação. **O importante a notar, portanto, não é a existência do dique em 2010–2040 em relação ao presente, mas sim em relação ao que seria em 2010–2040 sem a mudança do clima (o *baseline*).**

A implicação disto é que todo trabalho de identificação de medidas de adaptação não se dá em relação ao presente, mas sim em relação ao futuro. Isto introduz a necessidade de se começar o trabalho **projetando o que será o Brasil no futuro sem as mudanças climáticas, isto é, a construção de um cenário de desenvolvimento do país sem incorporar os efeitos das mudanças do clima**. A partir daí, perturba-se estas projeções com mudanças climáticas e, por fim, decide-se o que deve ser feito para se adaptar ao novo mundo. Este aspecto é fundamental para se dar consistência ao que são de fato medidas de adaptação, distinguindo-as daquilo que são investimentos esperados do desenvolvimento “natural” do país.

**c) Adaptar até que ponto? Definições e definições práticas.** Intuitivamente pode-se pensar que, ao se adotar uma medida de adaptação, o mundo voltaria a ser igual ao que era sem as mudanças climáticas. Ao menos idealmente este deveria ser o caso. Porém, acontece que *i)* muitos danos são irreversíveis e/ou irreparáveis, *ii)* os custos das medidas adaptativas podem ser proibitivos, ou ainda *iii)* pode ser preferível conviver com os impactos a investir recursos preciosos em adaptação, pois faria mais sentido aplicá-los em outros problemas mais prementes.

Isto sugere que o nível de adaptação desejado não é absolutamente claro, devendo ser definido por critérios sociais, políticos e econômicos claros e preestabelecidos. Este(s) critério(s)

deve(m) ser aplicado(s) consistentemente em todas as análises setoriais e irá(ão) definir o nível desejado de adaptação em cada caso. Dois critérios tipicamente considerados são *i*) que se reconstitua o nível de bem-estar anterior à mudança do clima (mesmo que isto não seja ótimo do ponto de vista econômico), ou que *ii*) se decida por um critério simples de custo-benefício social de cada projeto — que deve simplesmente garantir que seus retornos sejam maiores que seus custos, na margem. Na prática, a escolha do critério de decisão é mais decorrente da disponibilidade de dados do que de algum critério de otimalidade econômica ou social.

**d) Tipos de adaptação.** A discussão acima, sobre o nível desejado ou ótimo de adaptação, depende dos tipos de medidas de adaptação consideradas. As medidas se distinguem por diversos fatores, iniciando pelo horizonte de planejamento: medidas de adaptação concebidas para o curto prazo serão certamente diferentes daquelas concebidas para o longo prazo. Como este horizonte de tempo influencia o custo das alternativas, é preciso definir um horizonte temporal consistente de análise para todos os setores e depois fazer análises de sensibilidade sobre esta definição.

Em segundo lugar, existem medidas de adaptação que envolvem obras e investimentos físicos — as chamadas alternativas *hard* —, bem como outras, que, diferentemente, envolvem apenas mudanças de políticas e de incentivos aos agentes econômicos, mudanças de padrões culturais ou de produção e consumo — chamadas de medidas *soft*. Tipicamente estas medidas *soft* e *hard* são complementares, e ambas serão sempre incluídas em quaisquer planos de adaptação.

A diferenciação entre medidas *hard* e *soft* é às vezes estreita. Há um acúmulo de conhecimento de engenharia que sugere que técnicas “alternativas” mais simples e baratas são tão ou igualmente eficientes relativamente às grandes obras de engenharia tradicional. Em vez de grandes reservatórios contra secas e/ou enchentes, pode fazer mais sentido construir um grande número de reservatórios menores, ou construir estruturas de maior permeabilidade nas cidades para minimizar o escoamento superficial urbano; ou utilizar modificação genética ou rodízio de culturas na agricultura em vez de fazer investimentos maciços em irrigação, etc.

Do ponto de vista de política pública, é também importante distinguir medidas a serem financiadas e/ou executadas pelo poder público daquelas pelo setor privado. Apesar de grande parte dos custos recair sobre os agentes privados, este estudo tem por objetivo pensar políticas e ações que inevitavelmente cabem ao poder público — como as infraestruturas sociais, infraestruturas físicas e questões de saúde pública e bem-estar social.

Finalmente, há uma questão de difícil solução que refere-se à adaptação “espontânea”. Especialmente no setor agrícola, que vive de prever e minimizar riscos, os agentes continuamente se adaptam não apenas às mudanças climáticas, mas também às de mercado, preços, competitividade, etc. No que toca ao clima, é difícil distinguir medidas “adicionais” ou “novas” especificamente voltadas à adaptação às mudanças do clima de outras que buscam adicionalmente outros objetivos. Existe uma quantificação difícil sobre o que é adicional, e isto só pode ser resolvido caso a caso.

**e) Erros tipo I e II.** Como todos problemas que envolvem incerteza, não se pode simultaneamente minimizar os dois tipos de erro possíveis. Investir antecipadamente em adaptação minimiza o risco de sermos despreparados e surpreendidos por eventos climáticos adversos; por outro lado, aumenta o risco de percebermos que os investimentos foram desnecessários, ou ao menos desnecessariamente antecipados. Em geral, escolhe-se qual dos dois tipos de erro é mais grave e considera-se o outro tipo de erro secundário. Nos países mais ricos, o segundo tipo de erro acima descrito é muito menos grave que o primeiro. Nos países pobres ocorre o inverso, ficando mais difícil ponderar qual tipo de erro se deve controlar

**f) Fatores e condições sociais e culturais locais.** Finalmente, quaisquer medidas de adaptação impactam as comunidades locais direta ou indiretamente beneficiadas. Em termos do bem-estar social, grandes obras de engenharia podem não ser aceitas pelas pessoas; ou, pelo contrário, grandes obras de engenharia podem ser preferíveis e mais desejadas pelas populações do que medidas de menor escala e custo que interfiram diretamente nas suas moradias ou em suas vidas de maneira geral. A dificuldade evidente deste fator é incorporar a uma análise de nível nacional os aspectos culturais locais. Não estando desatento a isto, o estudo deverá identificar as medidas de adaptação de caráter geral e que poderiam em princípio ser aplicadas a todas as condições do território nacional. As especificidades locais devem ser incorporadas a um nível de análise além do possível a este primeiro estudo, de objetivo geral.

## 5. Contratação de Equipes setoriais: termos de referência

### 5.1. Recursos hídricos

1. Calcular o balanço hídrico no Brasil no período 2010 a 2040 para as 12 bacias hidrográficas, segundo a divisão da ANA (Agência Nacional de Águas), sem considerar efeitos de variações climáticas. Este balanço será feito de forma espacializada e georreferenciada, em um sistema de informações geográficas com resolução espacial de 20 km x 20 km. Caso não haja informação neste nível, utilizar uma resolução de 50 km x 50 km. Para a simulação do balanço hídrico do clima presente, empregar dados climáticos da base CRU 05, considerada padrão climático para o período 1961—1990.
2. Estabelecer um nível de referência dos estoques atuais e projetados de reservatórios e outras instalações de armazenamento de água nas bacias para o período 2010—2040. A infraestrutura projetada deverá basear-se nos planos de expansão dos setores elétrico, gestão de recursos hídricos, abastecimento de água e outros porventura constantes de planos setoriais, nacionais e estaduais relativos aos temas.
3. A partir das variações das condições climáticas indicadas pelos modelos climáticos, estimar a variação da disponibilidade hídrica superficial (curvas de armazenamento de água dos reservatórios) para as bacias hidrográficas, considerando capacidade de armazenamento atual/futura de cada bacia estudada. Esta variação de disponibilidade hídrica deverá necessariamente incorporar projeções de eventos extremos (secas

e chuvas extremas) conforme informações dos modelos climáticos. Esta variação na disponibilidade hídrica deverá alimentar os demais estudos setoriais para que calculem os impactos esperados das mudanças de disponibilidade de recursos hídricos e da incidência de eventos extremos em cada um deles.

4. Conforme indicado na metodologia geral, os impactos projetados nos setores de energia e de irrigação agrícola deverão voltar a alimentar os modelos hidrológicos por conta de variações de demanda nestes setores. Esta (única) interação será feita à medida em que os 3 modelos setoriais estejam alinhados temporalmente e disponíveis para que esta interação ocorra. As interações serão a nível de bacia.
5. Desenvolver uma base de dados sobre medidas adaptativas de programas, políticas e projetos que permitam restaurar a disponibilidade hídrica original.
6. Desenvolver uma base de dados de custos e benefícios de medidas de adaptação fundamentada na literatura e nas experiências do(s) consultor(es) no setor, em particular as decorrentes de medidas de recuperação pós-desastres de inundações e secas. Usar a base de dados para estimar custos de adaptação, como o mínimo investimento necessário para compensar ou restaurar os danos.
7. Prover recomendações para uma carteira de investimentos públicos no setor, por bacia hidrográfica analisada. Discutir como medidas adaptativas poderiam ser priorizadas, usando diferentes métricas e incluindo aspectos como custo-efetividade, viabilidade política, robustez, etc.

## 5.2. Infraestrutura urbana, costeira e de transportes

Por infraestrutura urbana, costeira e de transportes entende-se principalmente as redes de drenagem pluvial, os sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário, as vias de transporte, principalmente ruas e rodovias, e os portos e demais infraestruturas costeiras associadas ao transporte marítimo e ao turismo, proteção costeira, praias, etc.

No Brasil existe uma reconhecida falta de estudos que tratem dos impactos das mudanças do clima sobre estas infraestruturas, e menos ainda sobre eventuais medidas de adaptação, exceto talvez muito em nível local. Fazer um inventário desta infraestrutura em nível nacional, bem como projetar expansões previstas até 2040, seria um esforço hercúleo e provavelmente não factível no horizonte de tempo deste estudo.

Assim sendo, pretende-se contratar um conjunto de especialistas nos diversos subsetores apresentados e conjuntamente definir o nível de análise desejado/viável, bem como o nível de detalhamento possível em cada subsetor. Ao menos no nível das 20 maiores cidades brasileiras isto seguramente será possível. Ainda que a maior parte da infraestrutura costeira esteja também dentro ou muito próxima das grandes cidades, a análise específica dos im-

pactos costeiros e de medidas adaptativas pode ter um corte distinto do que os das demais infraestruturas urbanas.

A metodologia de trabalho de cada um dos subsetores deverá ser essencialmente a mesma, consistindo nas seguintes etapas:

1. Estabelecer um nível de referência dos estoques atuais e projetados de infraestruturas urbanas e costeiras para o período 2010 – 2040, separada por tipo de infraestrutura (drenagem pluvial, abastecimento de água e coleta de esgotos, ruas e rodovias, e infraestrutura costeira/portuária). A infraestrutura projetada deverá basear-se nos planos de expansão municipais e estaduais dos setores de abastecimento de água, saneamento, drenagem pluvial, transportes, portos e outros porventura constantes de planos setoriais, nacionais e estaduais relativos aos temas. As análises serão em nível estadual e separadamente das 10 maiores cidades brasileiras.
2. Desenvolver um conjunto de indicadores das infraestruturas, como de reduções da vida útil, a partir dos quais seja possível medir os diferentes impactos climáticos projetados sobre elas. Estes impactos deverão necessariamente incluir os eventos extremos projetados pelos modelos climáticos, como elevação dos níveis do mar, chuvas torrenciais e outros.
3. No caso dos portos, considerar os danos de inundações costeiras e de mudanças hidrológicas, e explicitar as relações entre ambos e os impactos sinérgicos sobre as infraestruturas portuárias.
4. Desenvolver uma base de dados sobre medidas adaptativas de programas, políticas e projetos que permitam que o Brasil antecipe danos, abandone estruturas existentes e/ou acomode-se em relação aos impactos projetados, ou restaure as condições operacionais das infraestruturas ao longo do período 2010 – 2040. Distinguir entre medidas preventivas e medidas reativas e de recuperação, medidas de curto e longo prazo, medidas *hard* e *soft*, públicas e privadas.
5. Desenvolver uma base de dados de custos e benefícios de medidas de adaptação baseada na literatura e nas experiências do(s) consultor(es) nos setores considerados, em particular as decorrentes de medidas de recuperação pós-desastres de inundações. Usar a base de dados para estimar custos de adaptação, como o mínimo investimento necessário para compensar ou restaurar os danos e manter as infraestruturas operacionais. As estimativas deverão ser consistentes entre os diversos subsetores.
6. Prover recomendações para uma carteira de investimentos públicos nos setores de infraestrutura considerados, para cada um dos subsetores. Discutir como medidas adaptativas poderiam ser priorizadas, usando diferentes métricas e incluindo aspectos como custo-efetividade, viabilidade política, robustez, etc.

### 5.3. Energia

Apesar de existirem impactos esperados das mudanças climáticas sobre diversas fontes de energia, aqueles esperados sobre a geração hidrelétrica são os mais significativos. Como ela representa cerca de 70% de toda a energia elétrica produzida no Brasil, o setor deve sofrer impactos significativos caso ocorram, por exemplo, períodos de prolongada estiagem e/ou significativa redução do estoque de água nos reservatórios.

1. O estudo deve inicialmente projetar um cenário *baseline* de expansão do setor energético — tanto em termos da oferta como da demanda — entre 2010 e 2040, horizonte de planejamento do estudo. Os dados de demanda poderão ser um pouco mais agregados que os de oferta, que deverão incorporar todas as perspectivas de avanço e de diversificação do setor. Estas projeções deverão ignorar os possíveis efeitos das mudanças do clima — como é o caso, por exemplo, do Plano 2030 da EPE .
2. A segunda etapa consiste em avaliar os impactos esperados dos cenários climáticos sobre as projeções setoriais de energia. O primeiro passo deverá traduzir a mudança no regime de chuvas e de evapotranspiração fornecida pelo modelo climático em termos de vazão afluente disponível para turbinamento, por mês e por subsistema. A partir daí, analisar os efeitos das mudanças projetadas do clima sobre a variância das afluições e os usos múltiplos da água. Isto porque é esperado que a energia firme do sistema hidrelétrico se altere menos em função do volume médio afluente e mais da variância das vazões. Estes dados de série de vazão alimentarão um modelo de despacho ótimo do sistema e o fator de capacidade médio por tipo de hidrelétrica.
3. Para biocombustíveis, o modelo será alimentado com resultados dos estudos agrônômicos desenvolvidos em paralelo pelo grupo de agricultura (ou possivelmente dados de trabalhos já publicados poderão ser utilizados) para identificar a disponibilidade de terras e dados de rendimento agrícola e industrial (considerando os efeitos climáticos).
4. Como mencionado na descrição geral e sequenciamento do estudo, é necessário que haja uma interação entre os modelos de demanda de energia (ou suas projeções) mais os dados de irrigação agrícola e os modelos hidrológicos por bacia analisada.
5. O estudo irá finalmente analisar alternativas de adaptação da matriz energética brasileira aos impactos das mudanças do clima. Os custos e benefícios das diferentes alternativas serão apresentados e comparados — como construir termelétricas adicionais, aumentar a capacidade de armazenamento dos reservatórios existentes, ou expandir a produção e uso de biocombustíveis. Além dos custos e benefícios, os consultores apresentarão um sequenciamento ótimo para implantação adaptativa das diversas medidas.

## 5.4. Agricultura

A agricultura tem um papel importante no ciclo do carbono. Ao mesmo tempo que contribui para as mudanças climáticas devido às emissões de gases de efeito estufa — como metano e nitrogênio —, ela também é fortemente impactada pelas mudanças climáticas. Graças à enorme importância do setor na economia do país, é preciso melhor conhecer os efeitos e as opções de adaptação do setor agrícola às mudanças do clima no Brasil.

O trabalho deverá partir do zoneamento de risco agrícola já existente na Embrapa. Ele depende de variáveis como temperatura e pluviosidade, e indica as regiões de menor risco de cultivo de cada uma das principais culturas em cada microrregião do país. A Embrapa, no passado, analisou os efeitos de choque climático nos mapas de risco agrícola, porém considerando apenas um modelo climático global *downscaled* para o Brasil no nível 50 x 50 km<sup>2</sup>. O presente estudo buscará:

- Expandir para 20 o número de culturas incluídas nas análises de risco agrícola. Dentre estas culturas, incluir análises sobre as 8 principais culturas de exportação e as 6 principais de consumo doméstico; incluir as principais culturas ligadas à produção de biocombustíveis (biodiesel e álcool); incluir ao menos as 2 principais espécies utilizadas no reflorestamento no Brasil (pinus e eucalipto) e, finalmente, incluir mapas de risco da pecuária.
- Considerar os dois novos modelos climáticos que serão *downscaled* para o Brasil, bem como a atualização do modelo do Hadley Center.
- Em todas as análises, aumentar o nível de resolução de 50 x 50 km<sup>2</sup> para 20 x 20 km<sup>2</sup>.

Em termos de medidas de adaptação, ao contrário dos demais setores, a agricultura irá se adaptando continuamente ao longo do tempo, de modo que a adaptação não será apenas do tipo construir ou não uma infraestrutura, mas sim do tipo gradualmente: introduzir irrigação, o rodízio de culturas, ou promover o desenvolvimento genético de sementes mais bem adaptadas às novas condições climáticas.

Considerando os *bullets* acima, as análises do estudo demandarão, assim, três etapas:

1. Identificar o potencial produtivo (ou seja, as áreas de risco) de cada cultura em cada microrregião no período 2010 – 2040, sem considerar os efeitos de mudanças climáticas. Em princípio, este cenário futuro é igual ao presente, dado que, fora ganhos de produtividade difíceis de serem previstos e quantificados, pouca variação deverá ocorrer no risco de plantio das culturas.
2. Identificar o mesmo potencial, considerando os três cenários climáticos.

3. Em função das diferenças observadas das áreas de risco entre os cenários com e sem mudança climática, em cada microrregião, identificar medidas de adaptação que *i)* restaurem o potencial produtivo original, ou *ii)* substituam as culturas originais por alternativas de maior produtividade ou lucro (se possível).
4. Como mencionado na descrição geral do escopo do estudo, a partir da eventual identificação de necessidades de irrigação como medida de adaptação, o grupo responsável por este módulo deverá informar os modelos hidrológicos com dados sobre potenciais novas demandas de irrigação, gerando uma rodada de interação entre os modelos.
5. Agregar os custos totais de adaptação para cada cenário climático, bem como propor um plano de adaptação no setor que sequeencie as medidas indicadas nas etapas anteriores.

## 5.5. Saúde humana

Variações de temperatura, principalmente as variações bruscas, têm o potencial de causar ou agravar problemas de saúde, especialmente em populações mais vulneráveis, como crianças, mulheres e idosos. Existem poucos estudos no Brasil tentando relacionar estas variáveis, destacando-se a recente iniciativa do Ipea em colaboração com a Fundação Oswaldo Cruz.

O estudo do Ipea buscou: *i)* avaliar o efeito de variações na temperatura sobre a taxa de mortalidade da população, segundo o gênero, a faixa etária e o tipo de doença; *ii)* avaliar o efeito de variações na temperatura sobre o consumo residencial de energia elétrica, devido ao uso de aparelhos que propiciam conforto térmico e reduzem os riscos à saúde, como ar-condicionado; *iii)* prever o impacto das mudanças climáticas sobre a mortalidade e o consumo residencial de energia elétrica; e *iv)* calcular a disposição da população a aceitar/pagar pelas mudanças climáticas (o impacto das mudanças climáticas sobre o bem-estar relacionado à saúde).

O cenário baseline sobre a saúde da população brasileira deverá se modificar significativamente no horizonte de planejamento do estudo (2040). É preciso projetar quais seriam estas novas condições de saúde da população no período, de modo que os impactos de mudanças climáticas afetem não a população presente (nas suas atuais condições socioeconômicas e de saúde em particular), mas sim a população futura (com as condições de então). Assim, a primeira parte do exercício deverá consistir em o grupo de saúde projetar novas condições de saúde da população até 2040 sem mudanças do clima. A segunda parte consistirá então em imprimir choques de mudanças climáticas sobre aquelas populações, conforme já feito no trabalho do Ipea. A terceira parte consistirá em identificar medidas de adaptação capazes de restaurar integralmente, quando possível, as condições existentes sem os efeitos das mudanças do clima.

O estudo aqui proposto busca avançar nas análises já realizadas, especialmente no que toca às bases de dados utilizadas, ao uso de modelos climáticos alternativos e à melhor escala dos modelos climáticos, bem como considerar condições de saúde projetadas da popula-

ção (e não as presentes). Além do uso de refrigeradores de ar , outras medidas deverão ser consideradas nas análises de adaptação conforme a disponibilidade de dados (adaptações comportamentais, tecnológicas e físicas). Outros efeitos sobre a saúde, como os decorrentes de alterações da ecologia de vetores e agentes infecciosos, não serão considerados.

Etapas:

1. Projetar novas condições de saúde da população até 2040 sem mudanças do clima.
2. Imprimir choques de mudanças climáticas sobre aquelas populações, conforme metodologia já utilizada no trabalho do Ipea.
3. Analisar medidas de adaptação, de modo a minimizar os impactos sobre a saúde da população (conforme discutido no parágrafo anterior).
4. Agregar os custos totais de adaptação para cada cenário climático, bem como propor um plano de adaptação no setor que sequeencie as medidas indicadas nas etapas anteriores.





**Adaptação à Mudança do Clima:**  
o quadro das negociações  
internacionais

*Fernanda Viana de Carvalho, Ph.D.*



# ADAPTAÇÃO À MUDANÇA DO CLIMA: O QUADRO DAS NEGOCIAÇÕES INTERNACIONAIS

Fernanda Viana de Carvalho, Ph.D.

## 1. Introdução

Aponta o mais recente relatório do IPCC (Painel Intergovernamental sobre Mudança do Clima), lançado em setembro de 2013:

*"Warming of the climate system is unequivocal, and since the 1950s, many of the observed changes are unprecedented over decades to millennia. The atmosphere and ocean have warmed, the amounts of snow and ice have diminished, sea level has risen, and the concentrations of greenhouse gases have increased" (IPCC, 2013)*

O contexto de transição do problema, que evoluiu da categoria de "ameaça caso não fossem tomadas as devidas medidas" para "situações complexas e tangíveis com as quais a sociedade já está lidando", influenciou em alguma medida pontos específicos nas negociações do regime internacional da mudança do clima. Um deles é a adaptação.

Durante a preparação, elaboração e a regulamentação do Protocolo de Kyoto (1992 a 2003), embora tanto a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima quanto o IPCC reconhecessem a importância da adaptação aos impactos, pode-se afirmar que o foco principal do regime foi a adoção de medidas de mitigação à mudança do clima por meio de reduções de emissões de GEE (gases de efeito estufa) nos países desenvolvidos. O então vice-presidente dos EUA, Al Gore, chegou a declarar em 1992 sua oposição à abordagem de adaptação, definindo-a como "uma certa preguiça, uma fé arrogante na nossa capacidade de reagir para salvar nossa pele" (RAYNER *et al.*, 2007).

A adaptação não esteve propriamente excluída das discussões, mas seu papel era marginal e seus porta-vozes eram basicamente os países da AOSIS<sup>1</sup> e os LDC<sup>2</sup>, dada sua maior vulnerabilidade aos efeitos da mudança do clima. Este tema remete à clivagem Norte-Sul que ainda permeia de forma geral as discussões internacionais, mas que era ainda mais forte entre 1992 e 2003. No âmbito das discussões de clima, os países em desenvolvimento já haviam logrado o compromisso dos países desenvolvidos de reduzir suas emissões e transferir recursos aos países em desenvolvimento com base no princípio das responsabilidades comuns, porém diferenciadas e diferentes capacidades. Isso demandou muito esforço e tempo de negociação nas COPs (Conferências das Partes) e reuniões dos grupos subsidiários da Convenção e, portanto, outros aspectos do problema não lograram o mesmo espaço da mitigação.

Esse quadro começa a mudar lentamente a partir de 1998, quando as discussões sobre adaptação começaram a tomar forma mais estruturada. Pode-se afirmar que hoje há consenso de que medidas devem ser tomadas no curto, médio e longo prazos. Para tanto, foram criados um mecanismo financeiro específico (Fundo de Adaptação), um programa para ampliar o conhecimento científico e metodológico sobre o tema (Programa de Trabalho de Nairóbi) e instituições (Comitê de Adaptação). A medida mais recente é a adoção do Mecanismo de Varsóvia sobre Perdas e Danos (Loss and Damage), em 2013.

O propósito deste artigo é mapear essa evolução gradual, apontando os principais marcos na discussão, descrevendo o atual arcabouço institucional para o tema na Convenção e explorando os temas atualmente em debate sob o guarda-chuva “medidas de adaptação”.

## 2. Inserção da adaptação no contexto das negociações internacionais

Não há no texto da UNFCCC (United Nations Framework Convention on Climate Change, ou Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima) uma definição do que seja adaptação às mudanças climáticas ou de como o tema deve ser tratado. A combinação de diversos artigos é o que estabelece o guarda-chuva de medidas em discussão até o presente. Por isso, vale citar seu Artigo 4, que trata das obrigações das Partes da Convenção. É obrigação comum a todas as partes, “levando em conta suas responsabilidades comuns, mas diferenciadas, e suas prioridades de desenvolvimento, objetivos e circunstâncias específicos, nacionais e regionais”:

---

1 A AOSIS (Alliance of Small Island States) define-se como uma coalizão de países insulares e costeiros que compartilham desafios similares de desenvolvimento e preocupações ambientais, especialmente as ligadas à sua vulnerabilidade aos efeitos adversos da mudança do clima. São 44 países-membros e observadores que constituem cerca de 28% dos países em desenvolvimento do mundo ([www.aosis.org](http://www.aosis.org)).

2 Os LDC (least developed countries, ou países menos desenvolvidos) são aqueles definidos pelas Nações Unidas como tendo os mais baixos índices de desenvolvimento socioeconômico e de desenvolvimento humano, com base em 3 critérios: pobreza; fragilidade de recursos humanos, com base em indicadores de nutrição, saúde, educação e alfabetização da população adulta; e vulnerabilidade econômica, com base num índice composto de diversas variáveis. A ONU atualiza a lista de LDC a cada 3 anos (<http://unctad.org/en/Pages/ALDC/Least%20Developed%20Countries/Research-and-Policy-Analysis-on-LDCs.aspx>)

Cooperar nos preparativos para a adaptação aos impactos da mudança do clima; desenvolver e elaborar planos adequados e integrados para a gestão de zonas costeiras, recursos hídricos e agricultura, e para a proteção e recuperação de regiões, particularmente na África, afetadas pela seca e desertificação, bem como por inundações; (Art. 4, inciso I, alínea e)

Levar em conta, na medida do possível, os fatores relacionados com a mudança do clima em suas políticas e medidas sociais, econômicas e ambientais pertinentes, bem como empregar métodos adequados, tais como avaliações de impactos, formulados e definidos nacionalmente, com vistas a minimizar os efeitos negativos na economia, na saúde pública e na qualidade do meio ambiente, provocados por projetos ou medidas aplicadas pelas Partes para mitigarem a mudança do clima ou a ela se adaptarem; (Art. 4, inciso I, alínea f)

As alíneas do Artigo 4, inciso I, deixam claro que lidar com adaptação condiciona-se a uma ótica de planejamento, seja de gestão de recursos naturais, seja de medidas de cunho social e/ou econômico. Os incisos VIII e IX são importantes porque sinalizam as vulnerabilidades consideradas na Convenção, que transcendem a questão ambiental. Eles dispõem o seguinte:

8. No cumprimento dos compromissos previstos neste Artigo, as Partes devem examinar plenamente que medidas são necessárias tomar sob esta Convenção, inclusive medidas relacionadas a financiamento, seguro e transferência de tecnologias, para atender as necessidades e preocupações específicas das Partes países em desenvolvimento resultantes dos efeitos negativos da mudança do clima e/ou do impacto da implementação de medidas de resposta, em especial:

- a. nos pequenos países insulares;
- b. nos países com zonas costeiras de baixa altitude;
- c. nos países com regiões áridas e semi-áridas, áreas de florestas e áreas sujeitas à degradação de florestas;
- d. nos países com regiões propensas a desastres naturais;
- e. nos países com regiões sujeitas à seca e desertificação;
- f. nos países com regiões de alta poluição atmosférica urbana;
- g. nos países com regiões de ecossistemas frágeis, inclusive ecossistemas montanhosos;
- h. nos países cujas economias dependem fortemente da renda gerada pela produção, processamento, exportação e/ou consumo de combustíveis fósseis e de produtos afins com elevado coeficiente energético; e
- i. nos países mediterrâneos e países de trânsito.

9. As Partes devem levar plenamente em conta as necessidades específicas e a situação especial dos países de menor desenvolvimento relativo em suas medidas relativas a financiamentos e transferência de tecnologia.

Um aspecto extremamente importante desses incisos é o de conterem, juntamente com as vulnerabilidades naturais, um componente político-econômico, ao dispor que os países cuja economia é amplamente dependente dos combustíveis fósseis devem ser apoiados em suas Estratégias de Resposta, ou Response Measures (Art. 4, inciso VIII, alínea h). Vale notar que este tema vem causando turbulência nas negociações, que acabam incluindo interesses tão diversos como prevenir desastres naturais e catástrofes e compensar perdas milionárias de mercados internacionais.

No Art. 4, inciso IX, fica expressa a interpretação, com base nas responsabilidades comuns, porém diferenciadas, que as necessidades específicas dos países de menor desenvolvimento relativo devem ser devidamente levadas em conta. Isto obviamente agrega complexidade às negociações internacionais devido aos interesses específicos dos países produtores de petróleo (G77 e China) e dos países com obrigações de contribuição de recursos financeiros e tecnológicos, cujas responsabilidades são crescentes no âmbito do regime do clima.

Em 1995, a 1ª Conferência das Partes adotou diretrizes para a alocação de recursos financeiros para atividades de adaptação. A Decisão 11/CP.1 adota uma abordagem de estágios. O estágio I, de curto prazo, refere-se ao planejamento por meio de estudos de impacto visando identificar países ou regiões particularmente vulneráveis e opções políticas para adaptação e construção de capacidades. Identificados tais países e regiões, o estágio II corresponde a medidas preparatórias para a adaptação, inclusive o aprofundamento da construção de capacidades. Já o estágio III compreende medidas para facilitar a adaptação adequada, inclusive seguro e outras estratégias. A decisão estabelece o GEF (Global Environmental Facility) como mecanismo de financiamento para o estágio I. Caso os estudos nesta fase identificassem a necessidade dos estágios II e III, caberia às Partes definir os canais apropriados de apoio financeiro.

Durante as negociações do Mandato de Berlin, período de 2 anos no qual foi negociado o Protocolo de Kyoto, a preocupação com a adaptação e a necessidade de recursos financeiros e tecnológicos, bem como a transferência de conhecimentos, foi uma constante demanda dos países da AOSIS e os LDC. Havia um outro grupo de países no âmbito do G77, dentre eles a China, que preferia uma abordagem de “prevenção de desastres”. Nas discussões de regulamentação do Protocolo surgiu a proposta de que parte dos recursos alcançados pelo Mecanismo de Desenvolvimento Limpo fosse destinada à adaptação.

Em 2001, o estabelecimento do Fundo de Adaptação foi um marco relevante. A finalidade do Fundo é financiar projetos concretos de adaptação em Países Partes do Protocolo de Kyoto. Sua principal fonte é uma parcela de 2% dos recursos provenientes dos certificados de redução de emissões emitidos para as atividades de projeto do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo, embora outras fontes de doações voluntárias estejam previstas. Esta foi uma visão negociada, uma vez que os países em desenvolvimento defendiam níveis fixos obrigatórios de financiamento (IISD, 2001).

Em 2003, na COP 9, as Partes demandaram ao SBSTA<sup>3</sup> que iniciasse trabalhos sobre os aspectos científicos, técnicos e socioeconômicos dos impactos da mudança do clima e da vulnerabilidade e adaptação. Com base na Decisão 10/CP.9, em 2004 foi solicitado ao SBSTA o desenvolvimento de um programa de trabalho com duração de 5 anos (Decisão 1/CP.10), envolvendo os seguintes aspectos: metodologias, dados e modelagem; estudos de vulnerabilidade; planejamento da adaptação, medidas e ações e sua integração ao desenvolvimento sustentável. Após uma série de workshops para seu desenho e sua adoção na COP 11, em Nairóbi (Decisão 2/CP.11), em 2006 iniciaram-se as atividades do Programa de Trabalho de Nairóbi sobre Impactos, Vulnerabilidade e Adaptação à Mudança do Clima (Nairobi Work Programme, FCCC/SBSTA/2006/11), outro marco importante nas discussões sobre adaptação. Em 2010 decidiu-se por uma revisão do Programa e sua continuidade até o final deste processo. O Programa de Nairóbi é ainda hoje um dos eixos de trabalho da Convenção no tema adaptação, o que será aprofundado no item 3.2.

Em 2007, como reação ao 5o Relatório do IPCC (AR5), a Convenção tomou na COP 13 uma decisão que ficou conhecida como Plano de Ação de Bali (Bali Action Plan – BAP), a qual lançou um processo de negociação de medidas de cooperação de longo prazo que deveria ter culminado em 2009 na COP 15, em Copenhague. Esse processo foi conduzido no âmbito de um órgão subsidiário da Convenção, denominado Grupo de Trabalho Ad Hoc sobre Medidas de Cooperação de Longo Prazo (AWG-LCA), o qual deveria ter concluído suas atividades em 2009. Um dos temas de discussão do AWG-LCA foi a intensificação das medidas de adaptação, considerando (Decisão 1/CP.13):

Cooperação internacional, inclusive por meio de avaliações de vulnerabilidade, priorização de medidas, avaliações das necessidades de financiamento, capacitação e estratégias de resposta, integração das medidas de adaptação ao planejamento setorial e nacional, projetos e programas específicos, formas de incentivar a implementação de medidas de adaptação, e outras formas de possibilitar o desenvolvimento resiliente ao clima e reduzir a vulnerabilidade de todas as Partes, levando-se em conta as necessidades urgentes e imediatas dos países em desenvolvimento particularmente vulneráveis aos efeitos adversos da mudança do clima, em especial os países menos desenvolvidos e os pequenos Estados insulares em desenvolvimento, e levando-se em conta, ainda, as necessidades dos países da África afetados pela seca, desertificação e inundações;

Gerenciamento de risco e estratégias de redução de riscos, inclusive mecanismos de compartilhamento e transferência de riscos, tais como os seguros;

Estratégias de redução de desastres e formas de lidar com as perdas e danos associados aos impactos da mudança do clima nos países em desenvolvimento particularmente vulneráveis aos efeitos adversos da mudança do clima;

Diversificação econômica para aumentar a resiliência;

---

3 Órgão Subsidiário de Assessoramento Científico e Técnico (Subsidiary Body for Scientific and Technological Advice), um dos órgãos permanentes da Convenção.

Formas de fortalecer o papel catalítico da Convenção no incentivo aos órgãos multilaterais, setores público e privado e à sociedade civil, aproveitando as sinergias entre as atividades e os processos como meio de apoio à adaptação, de maneira coerente e integrada.

Embora não tenham sido alcançados os resultados pretendidos em Copenhague e o mandato do AWG-LCA tenha sido estendido, a COP 16, em Cancun, trouxe avanços interessantes para o tema adaptação. Um dos resultados desta COP foi a criação de um Arcabouço de Adaptação de Cancun (Cancun Adaptation Framework, Decisão 1/CP.16), que estabelece em síntese a adoção das seguintes medidas pelas partes:

Planejamento e periodização de ações de adaptação, inclusive projetos e programas e ações identificadas em planos nacionais e subnacionais de adaptação;

Estudos de impacto, vulnerabilidade e adaptação, incluindo estudos sobre necessidades financeiras e avaliação econômica, social e ambiental das opções de adaptação;

Fortalecimento de capacidades e criação de ambientes favoráveis à adaptação, incluindo desenvolvimento resiliente ao clima e redução de vulnerabilidades;

Construção da resiliência dos sistemas socioeconômicos e ambientais, inclusive por meio da diversificação econômica e manejo sustentável dos recursos naturais;

Aprimoramento estratégias de redução de risco de desastres relacionadas à mudança do clima, levando em consideração o Arcabouço de Ação de Hyogo (Hyogo Framework for Action), quando adequado, sistemas de alarme, e mecanismos de repartição e transferência como seguros nos níveis local, nacional, subnacional e regional, quando apropriado;

Medidas para aprimorar o entendimento, coordenação e cooperação em relação ao deslocamento, migração e relocação programadas induzidas pela mudança do clima, quando apropriado, nos níveis nacional, regional e internacional;

Pesquisa, desenvolvimento, demonstração, difusão, fornecimento e transferência de tecnologias, práticas e processos e construção de capacidades para adaptação.

Também na COP 16, em Cancun, foi estabelecido o Comitê de Adaptação, órgão consultivo superior para o tema de adaptação, que será tratado em detalhe mais adiante.

A adaptação está ainda contemplada no trabalho de outro órgão subsidiário da Convenção criado na COP 17, em Durban: o AWG-ADP (Ad Hoc Working Group on the Durban Platform on Enhanced Action, ou Grupo de Trabalho Ad Hoc da Plataforma de Durban para Ação Fortalecida). Cabe a este grupo o desenvolvimento de um protocolo, outro instrumento legal ou um resultado acordado com força legal e aplicável a todas as Partes. O trabalho deste grupo deve estar completo até 2015 para que o instrumento possa entrar em vigor a partir de 2020 (Decisão 1/CP.17).

Uma abordagem interessante é de Huq (2013), que dividiu em 3 fases as negociações da Convenção. A primeira delas é da mitigação, de 1992 a 2000, marcada pelo estabelecimento de compromissos insuficientes de mitigação. De 2000 a 2007 a fase é de adaptação, marcada pela formulação de Planos de Ação Nacionais de Adaptação e criação dos fundos dos LDC, Fundo de Adaptação (Adaptation Fund) e o Fundo Especial para a Mudança do Clima (Special Climate Change Fund). De 2007 em diante a fase seria de adaptação aprofundada, com os Planos Nacionais de Adaptação e o Arcabouço de Cancun, e a discussão sobre Perdas e Danos – que não necessariamente se enquadra, mas está diretamente relacionada às negociações sobre adaptação.

### 3. Eixos de trabalho nas negociações de adaptação

As negociações sobre adaptação estão organizadas em quatro eixos temáticos, descritos abaixo.

#### 3.1. Perdas e Danos (Loss and Damage)

O tema Perdas e Danos refere-se aos efeitos negativos da variabilidade climática e da mudança do clima aos quais as sociedades não conseguiram se adaptar. A discussão decorre do reconhecimento de que a adaptação tem limites e inclui a inabilidade de resposta adequada aos fatores climáticos e os custos e efeitos adversos associados com a adaptação e suas medidas, tanto econômicos quanto não econômicos. Este assunto está também relacionado à mitigação, uma vez que os custos potenciais decorrentes da mudança do clima dependem da intensidade dos eventos climáticos, que por sua vez dependem dos esforços globais de mitigação. Alguns estudos de caso sobre Perdas e Danos incluem intrusão de águas salinas em Bangladesh; mudanças no padrão de monções no Butão; erosão costeira na Micronésia; secas e enchentes em Moçambique (WARNER; GEEST, 2013).

A discussão sobre Perdas e Danos não é fácil, pois está sobre a mesa novamente o repasse de recursos de países desenvolvidos a países em desenvolvimento. Desde 1991, quando a AOSIS trouxe à negociação internacional o conceito de “compensação”, os países desenvolvidos, principalmente Estados Unidos e União Europeia, resistem a tal abordagem por implicar responsabilidade pelos danos causados. Para os países em desenvolvimento, a base ideológica da demanda de “compensação” é o legado histórico de injustiça e de uso não equitativo do espaço ecológico global pelos países desenvolvidos (CPRD, 2013). O termo adotado a partir de Durban (2011) foi “reabilitação”, uma barganha em troca da decisão de criação de um mecanismo sobre Perdas e Danos, o que veio a ocorrer recentemente na COP 19, em Varsóvia, em 2013.

A questão subjacente à não assunção pelos países desenvolvidos, de responsabilidade (*liability*) pelos impactos aos quais países mais vulneráveis não podem se adaptar, é tanto de natureza política quanto econômica. A conta a ser paga pelas perdas e danos decorrentes da

mudança do clima parece aumentar a cada ano. Um estudo do IPCC de 2012 sobre gerenciamento de riscos de eventos extremos e desastres estima em 200 bilhões de dólares anuais o montante necessário para se lidar com as perdas econômicas de desastres meteorológicos e climáticos.

Um Programa de Trabalho sobre Perdas e Danos associados aos efeitos adversos da mudança do clima foi estabelecido na COP 16, em Cancun, em dezembro de 2010. A estruturação e implementação deste programa está a cargo do SBI, o Órgão Subsidiário de Implementação (Subsidiary Body for Implementation) da Convenção.

Em sua primeira sessão sobre o assunto, em 2011, o SBI definiu as seguintes linhas de trabalho para o programa (FCCC/SBI/2011/7):

Analisar os riscos de perdas e danos associados aos efeitos adversos da mudança do clima e o estado da arte do conhecimento a respeito deles;

Determinar uma série de abordagens para tratar de perdas e danos associados aos efeitos adversos das mudanças do clima, inclusive impactos relacionados a eventos climáticos extremos e eventos de início lento (*slow onset events*), levando em consideração todos os níveis de experiência;

O papel da Convenção em aprimorar a implementação de abordagens para tratar de perdas e danos associados aos efeitos adversos da mudança do clima.

Algumas das conclusões relevantes do SBI adotadas na COP 18, em Doha, incluem a necessidade de envolvimento de todos os atores relevantes nos processos; a necessidade de envolver as comunidades e populações em avaliações de risco; o valor dos conhecimentos e observações indígenas e locais para ajudar a preencher lacunas de informação sobre vulnerabilidade; a limitação e necessidade de produção e acesso a dados e informações sobre clima, ecossistemas e condições socioeconômicas – o que não impede a ação, levando-se em conta circunstâncias internacionais; a necessidade de fortalecimento de capacidades técnicas e institucionais para a avaliação e gerenciamento do risco climático; necessidade de envolvimento e diálogo entre tomadores de decisão em todos os níveis, para fortalecer o desenho de medidas e a disseminação de informações sobre riscos climáticos.

A Decisão 3/CP.18 menciona ainda aspectos temáticos relevantes para a agenda de Perdas e Danos, como o melhor entendimento de riscos de eventos lentos e abordagens para se lidar com eles; perdas e danos não econômicos; implicações sobre populações já vulneráveis por fatores geográficos, de gênero, minorias, indígenas ou com necessidades especiais, e efeitos sobre padrões de migração, deslocamento de populações e mobilidade humana.

Em novembro de 2013, conforme já citado, um dos resultados da COP 19 foi a criação do Mecanismo Internacional de Varsóvia sobre Perdas e Danos. O Mecanismo conta com um Comitê Executivo que responde à Conferência das Partes, com representação equilibrada entre países desenvolvidos e em desenvolvimento. O papel a ser desempenhado por tal arranjo é a implementação de abordagens de perdas e danos associados aos efeitos adver-

sos da mudança do clima, por meio das seguintes funções: aprofundar o conhecimento e entendimento de abordagens de gestão de risco, inclusive de eventos lentos; fortalecer o diálogo, coordenação, coerência e sinergia com *stakeholders* relevantes; aprimorar a ação e o apoio, incluindo financiamento, tecnologia e construção de capacidades para lidar com perdas e danos.

Politicamente, o Mecanismo de Varsóvia pode ser considerado uma vitória relevante, dado que fez prevalecer a visão dos países em desenvolvimento a respeito do tema (como algo distinto da agenda de adaptação, merecendo tratamento específico), enquanto os países desenvolvidos prefeririam tratar o tema como parte dos tradicionais trilhos de mitigação e adaptação. Todavia, permanece uma lacuna de fundamental importância: a falta de definição sobre seus recursos financeiros.

### 3.2. Programa de Trabalho de Nairóbi

O Programa de Trabalho de Nairóbi, já mencionado na seção anterior, teve sua implementação iniciada em 2006, e em 2010 foi decidida sua continuidade e a definição de uma segunda fase. O SBSTA discute atualmente as potenciais novas áreas de trabalho a serem incluídas no Programa. Neste contexto, foram realizados em 2012 e 2013 dois workshops técnicos sobre os seguintes temas: impactos da mudança do clima e estratégias de adaptação sobre recursos hídricos; abordagens baseadas em ecossistemas para adaptação às mudanças climáticas, levando em conta o papel dos ecossistemas, inclusive florestas, na adaptação; vulnerabilidade e impactos nos ecossistemas; implementação e benefícios das abordagens baseadas em ecossistemas para adaptação e lições aprendidas, inclusive por meio das Três Convenções da Rio 92.

Em Varsóvia foi decidida a continuidade do Programa de Trabalho. Um ponto interessante para o Brasil é a definição de uma reunião técnica de experts sobre melhores práticas e ferramentas disponíveis para o uso de conhecimentos tradicionais e indígenas sobre adaptação.

### 3.3. Planos Nacionais de Adaptação e Programas de Ação Nacionais de Adaptação

Também originado do Arcabouço de Cancun para Adaptação, este processo tem como objetivo principal habilitar os países menos desenvolvidos a desenvolver e implementar Planos Nacionais de Adaptação, partindo de sua experiência de preparação e implementação de Programas Nacionais de Adaptação. A decisão da COP 16 recomenda aos demais países em desenvolvimento o uso das modalidades e diretrizes formuladas neste processo, adotadas em 2011 na COP 17, em Durban.

Entre as citadas diretrizes, destacam-se as seguintes (Decisão 5/CP.17):

Os objetivos dos planos nacionais de adaptação devem ser a redução das vulnerabilidades aos impactos da mudança do clima por meio do fortalecimento de capacidades adaptativas e resiliência; e facilitar a integração, de forma coerente, da adaptação a políticas, programas e atividades novas e existentes, principalmente processos e estratégias de desenvolvimento, entre todos os setores e em diferentes níveis.

O planejamento da adaptação é um processo contínuo, progressivo e interativo, cuja implementação deve-se basear em prioridades nacionais, inclusive as refletidas em documentos, planos e estratégias nacionais relevantes e coordenado com objetivos, programas, planos e políticas nacionais de desenvolvimento sustentável;

A ação aprimorada de adaptação deve ter uma abordagem de liderança dos países, de consideração de gênero, participativa e completamente transparente, considerando grupos, comunidades e ecossistemas vulneráveis e guiada pela melhor ciência disponível e, conforme apropriado, conhecimento tradicional e indígena;

O processo de planos nacionais de adaptação no âmbito da Convenção não deve ser prescritivo ou duplicar esforços nacionais, e sim facilitar o pioneirismo da ação nos países.

Outra linha de trabalho voltada às vulnerabilidades especiais dos países menos desenvolvidos são os Planos de Ação Nacionais de Adaptação. Este processo permite aos países envolvidos identificar e priorizar atividades que respondam às suas necessidades urgentes e imediatas em relação à mudança do clima, aquelas cujo atraso possa aumentar riscos ou custos no médio e longo prazos<sup>4</sup>.

### 3.4. Estratégias de Resposta (Response Measures)

Estratégias de Resposta (Response Measures) relacionam-se a artigos da Convenção e do Protocolo de Kyoto que dispõem que as Partes devem buscar minimizar impactos econômicos, sociais e ambientais em outras Partes, especialmente países em desenvolvimento e em particular aqueles identificados nos arts. 4, incisos VIII e IX, da Convenção<sup>5</sup>.

A questão das Estratégias de Resposta não é uma linha de trabalho específica sob o tema adaptação na UNFCCC, e sim um tema *cross-cutting* entre mitigação e adaptação, tratado no Plano de Ação de Bali, nos Acordos de Cancun e no Resultado de Durban. É tratada atualmente num fórum e programa de trabalho sobre o impacto da implementação de estratégia de resposta, ambos conduzidos conjuntamente pelo SBI e SBSTA.

<sup>4</sup> [http://unfccc.int/adaptation/workstreams/national\\_adaptation\\_programmes\\_of\\_action/items/7572.php](http://unfccc.int/adaptation/workstreams/national_adaptation_programmes_of_action/items/7572.php)

<sup>5</sup> Reproduzidos nas páginas 2 e 3 deste artigo.

Os objetivos do programa a ser implementado pelo fórum são os seguintes:

Compartilhamento de experiências e expertise, inclusive o relato e a promoção do entendimento dos impactos positivos e negativos das estratégias de resposta;

Cooperação em estratégias de resposta;

Levantamento e análise de impactos;

Troca de experiências e discussão de oportunidades para transformação e diversificação econômica;

Modelagem econômica e de tendências socioeconômicas;

Transição justa da força de trabalho e criação de trabalhos decentes e de qualidade;

Construção do conhecimento coletivo e individual no rumo da transição para uma sociedade de baixas emissões de gases de efeito estufa<sup>6</sup>.

O tema Estratégias de Resposta é especialmente polêmico no que diz respeito ao comércio internacional. Um dos assuntos mais disputados é o das medidas unilaterais. O documento final do AWG-LCA da COP 18, em Doha, reafirma que (Decisão 1/CP.18):

as Partes devem colaborar para promover um sistema econômico internacional aberto que possa apoiar e levar ao crescimento e desenvolvimento econômico sustentável em todas as Partes, principalmente os países em desenvolvimento, habilitando-os a melhor lidar com o problema da mudança do clima; medidas tomadas para combater a mudança do clima, inclusive as unilaterais, não devem constituir um meio de discriminação arbitrária ou injustificável ou uma restrição disfarçada ao comércio internacional.

Talvez essa seja uma das discussões no âmbito do regime do clima onde as diferenças Norte/Sul explicitam-se de forma mais direta. Um exemplo foram as posições na última reunião do fórum sobre Estratégias de Resposta, em junho de 2013. Enquanto os países em desenvolvimento sugeriram a realização de um workshop sobre medidas unilaterais na próxima COP em Varsóvia, isso foi fortemente rechaçado pelos Estados Unidos e União Europeia (HOFFMAISTER; STABINSKY, 2013).

A agenda de Estratégias de Resposta não logrou avanços significativos em Varsóvia. Os países em desenvolvimento tiveram sucesso em adiar as decisões sobre o tema para a próxima reunião dos grupos subsidiários de trabalho da Convenção, em junho de 2014.

---

<sup>6</sup> Op. cit. n.10.

## 4. Arranjos Institucionais e Financeiros para Adaptação

Esta seção aborda de forma não exaustiva os arranjos institucionais e financeiros para adaptação. Optou-se por não tratar do Fundo dos LDC pelo fato do Brasil não fazer parte deste grupo de países.

### 4.1. Comitê de Adaptação

O Comitê de Adaptação, já mencionado acima, constitui atualmente a instância consultiva geral para adaptação à mudança do clima. Suas funções são as seguintes:

Suporte técnico e orientação às partes, com respeito à abordagem de ação pelos países, com vistas a facilitar a implementação de atividades de adaptação;

Fortalecimento, consolidação e aprimoramento do compartilhamento de informações relevantes, conhecimentos, experiências e boas práticas nos níveis local, nacional, regional e internacional, levando em conta, conforme apropriado, conhecimentos e práticas tradicionais;

Promover sinergias e fortalecer o envolvimento de organizações regionais e internacionais, centros e redes de forma a aprimorar a implementação de ações de adaptação principalmente em países em desenvolvimento;

Prover informações e recomendações, a partir de boas práticas adaptação. Considerar informações fornecidas pelas Partes no monitoramento e revisão de ações de adaptação, apoio fornecido e recebido, possíveis necessidades e lacunas e outras informações relevantes, com vistas a recomendar ações necessárias<sup>7</sup>.

Este Comitê possui 16 membros, assim distribuídos:

2 membros de cada um dos cinco grupos regionais da ONU;

Um membro de um pequeno país ilha em desenvolvimento (atualmente das Ilhas Fiji);

Um membro de um país menos desenvolvido (atualmente do Sudão);

Dois membros de Partes do Anexo I (atualmente dos Estados Unidos e Japão);

Dois membros de Partes não Anexo I (atualmente de Bangladesh e Malawi);

Na COP 18, em Doha, foi aprovado o Plano de Trabalho trienal do Comitê de Adaptação<sup>8</sup>.

<sup>7</sup> Op.cit.n.10.

<sup>8</sup> Disponível em: [http://unfccc.int/files/adaptation/cancun\\_adaptation\\_framework/adaptation\\_committee/application/pdf/work\\_plan\\_final.pdf](http://unfccc.int/files/adaptation/cancun_adaptation_framework/adaptation_committee/application/pdf/work_plan_final.pdf)

## 4.2. Fundo Verde para o Clima (Green Climate Fund – GCF)

O Fundo Verde para o Clima foi estabelecido na COP 16, em Cancun, como a entidade operacional do mecanismo financeiro da Convenção, funcionando sob orientação da Conferência das Partes e a ela vinculado, visando apoiar projetos, programas, políticas e outras atividades em países em desenvolvimento por meio de janelas temáticas de financiamento. O lançamento do Fundo ocorreu em Durban, por meio de decisão que inicia sua operacionalização. De fundamental relevância para o tema aqui tratado é o fato de que esta decisão solicita ao Conselho do GCF um equilíbrio entre a alocação de recursos para mitigação e adaptação (Decisão 3/CP.17).

## 4.3. Fundo de Adaptação

Conforme já explicado acima, o Fundo de Adaptação é constituído de parcela dos recursos dos projetos do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo e encontra-se em funcionamento desde 2001. É operado interinamente pelo Banco Mundial. Nos últimos 3 anos o Fundo comprometeu mais de 190 milhões de dólares para aumentar a resiliência climática em 28 países. No Brasil não há nenhum projeto financiado pelo Fundo de Adaptação. Na América do Sul há projetos no Equador, Argentina, Uruguai e Colômbia (ADAPTATION FUND, 2013).

Vale mencionar que na COP 19, em Varsóvia, na decisão do Comitê Gestor do Fundo de Adaptação, ficou expressa a preocupação levantada por diversos países em desenvolvimento com a sustentabilidade, adequação e previsibilidade dos recursos do Fundo, dados os atuais preços das Reduções Certificadas de Emissões (RCEs), sua principal fonte (IISD, 2013).

## 5. Posicionamentos do G77 e do Brasil nas discussões sobre Adaptação

O Brasil focou suas atenções e recursos humanos na questão da mitigação, com uma posição forte no que tange à sua leitura do princípio das responsabilidades comuns, porém diferenciadas, e diferentes capacidades. Pode-se afirmar que os temas prioritários para o país nas discussões de clima, historicamente, foram o Protocolo de Kyoto e a Proposta Brasileira de 1997 sobre Responsabilidades Históricas. Mais recentemente, o país teve um envolvimento proeminente nas discussões sobre a cooperação de longo prazo no âmbito do AWG-LCA, que chegou a ter na vice-coordenação o atual chanceler Luís Alberto Figueiredo. A partir de 2006 houve ainda uma sutil mudança na posição brasileira sobre florestas e clima, tendo o Brasil evoluído do veto à proposição (CARVALHO, 2010).

No âmbito do G77 e China, conforme já explanado anteriormente, as vozes mais fortes pela adaptação tradicionalmente têm sido a AOSIS e os LDC, em face de suas circunstâncias es-

pecíficas e vulnerabilidades. O Brasil, embora não seja um dos líderes no tema, sempre teve uma posição de apoio às demandas do grupo dos países em desenvolvimento.

Nota-se a partir de Copenhague (2009) um crescente envolvimento brasileiro no tema, seja pela assunção de compromissos voluntários de redução de emissões no plano internacional, seja pela gradual implementação do arcabouço estabelecido em 2009 com a Política Nacional de Mudança do Clima. O Brasil busca uma liderança nas negociações internacionais sobre mudança do clima, portanto não pode se dar ao luxo de ficar de fora de discussões relevantes a seus pares em desenvolvimento. A posição brasileira no plano interno ainda é ambígua, com compreensível dificuldade no tema, na ausência de um marco conceitual interno e o recente esvaziamento da fonte de recursos da participação especial do petróleo para o Fundo Clima, mecanismo financeiro nacional destinado a financiar ações de adaptação.

Posições políticas internacionais podem ser explicadas por jogos de dois níveis (PUTNAM, 1988), onde no nível nacional os grupos domésticos perseguem seus interesses por meio de pressões ao governo para a adoção de políticas favoráveis, e políticos buscam poder por meio da construção de coalizões entre tais grupos. No nível internacional, os governos nacionais buscam maximizar sua própria habilidade de satisfazer a pressões domésticas enquanto minimizam as consequências adversas de decisões internacionais. Os tomadores de decisão não podem ignorar nenhum dos dois jogos para que seus países sigam interdependentes e soberanos. Uma abordagem do jogo interno sobre adaptação fica para outra oportunidade, mas é inegável o crescente envolvimento tanto de setores do governo quanto da sociedade civil organizada e da academia com o tema, o que deverá gerar respostas tanto em nível nacional quanto no internacional.

## 6. Conclusão

Este artigo buscou mapear a trajetória do tema da adaptação nas negociações do regime internacional do clima, partindo de como a adaptação foi abordada na Convenção e apontando seus principais marcos. Entre estes, há a criação de um mecanismo financeiro vinculado ao MDL em 2001; o estabelecimento de um Programa de Trabalho técnico-científico no âmbito do SBSTA em 2005 (Programa de Trabalho de Nairóbi); a inclusão da adaptação como tema de cooperação a longo prazo no Plano de Ação de Bali (2007); a criação de um arcabouço político para a adaptação e uma instância institucional específica em Cancun; e a inclusão da adaptação no processo de negociação para um novo acordo climático a ser adotado em 2020.

Foram ainda exploradas as linhas temáticas que norteiam as discussões sobre adaptação: Perdas e Danos, o Programa de Nairóbi, Planos Nacionais de Adaptação e Programas Nacionais de Adaptação. O tema Estratégias de Resposta, embora não seja considerado propriamente de adaptação, foi aqui tratado por estar diretamente relacionado aos seus aspectos econômicos, especialmente no que tange ao comércio exterior.

Demonstrou-se que o tema é complexo e depende de medidas e planejamento de curto, médio e longo prazo, em vários níveis, do local ao global, com o envolvimento de atores diversos, como sociedade civil, governos nacionais e subnacionais, povos indígenas e comunidades locais. Buscou-se ainda ressaltar que a adaptação não pode ser considerada um problema de dimensões somente técnicas ou ambientais, tendo forte interface com políticas sociais e econômicas. Tentou-se identificar de forma breve as posições do Brasil e do G77 sobre o tema, o que merece aprofundamento em outra oportunidade. Também foram incorporados, na medida do possível, os resultados da COP 19, ocorrida recentemente em Varsóvia, em novembro de 2013.

Espera-se que o crescimento da importância deste tema em nível internacional e nacional possa resultar em medidas nacionais concretas, construídas de forma participativa e que integrem adaptação a planos, políticas e estratégias de desenvolvimento.

## 7. Referências Bibliográficas

ADAPTATION FUND. **Interactive Map of Projects and Programmes**. 2013. Disponível em: <[https://www.adaptation-fund.org/funded\\_projects/interactive](https://www.adaptation-fund.org/funded_projects/interactive)>.

CARVALHO, Fernanda Viana. **A Posição Brasileira nas Negociações Internacionais sobre Floresta e Clima: do veto à proposição**. 2010. Tese (Doutorado) – Universidade de Brasília, Brasília, 2010.

CPRD – CENTER FOR PARTICIPATORY RESEARCH AND DEVELOPMENT. **Loss and Damage Negotiation at the UNFCCC: an era of liability and compensation**. Briefing Paper, November 2013.

UNFCCC – UNITED NATIONS FRAMEWORK CONVENTION ON CLIMATE CHANGE. **Decision 11/CP.1**. Disponível em: <<http://unfccc.int/resource/docs/cop1/07a01.pdf#page=34>>.

\_\_\_\_\_. **Decision 10/CP.9**. Disponível em: <<http://unfccc.int/resource/docs/cop9/06a01.pdf#page=19>>.

\_\_\_\_\_. **Decision 1/CP.10**. Disponível em: <<http://unfccc.int/resource/docs/cop10/10a01.pdf#page=2>>.

\_\_\_\_\_. **Decision 2/CP.11**. Disponível em: <<http://unfccc.int/resource/docs/2005/cop11/eng/05a01.pdf>>.

\_\_\_\_\_. **Decision 1/CP.13**. Disponível em: <<http://unfccc.int/resource/docs/2007/cop13/eng/06a01.pdf#page=3>>.

\_\_\_\_\_. **Decision 1/CP.16**. Disponível em: <<http://unfccc.int/resource/docs/2010/cop16/eng/07a01.pdf#page=4>>.

\_\_\_\_\_. **Decision 1/CP.17**. Disponível em: <<http://unfccc.int/resource/docs/2011/cop17/eng/09a01.pdf#page=2>>.

\_\_\_\_\_. **Decision 3/CP.18**. Disponível em: <<http://unfccc.int/resource/docs/2012/cop18/eng/08a01.pdf#page=21>>.

\_\_\_\_\_. **Decision 5/CP.17**. Disponível em: <<http://unfccc.int/resource/docs/2011/cop17/eng/09a01.pdf>>.

\_\_\_\_\_. **Decision 1/CP.18**. Disponível em: <<http://unfccc.int/resource/docs/2012/cop18/eng/08a01.pdf#page=3>>.

\_\_\_\_\_. **Decision 3/CP.17**. Disponível em: <<http://unfccc.int/resource/docs/2011/cop17/eng/09a01.pdf#page=2>>.

\_\_\_\_\_. FCCC/SBSTA/2006/11. Disponível em: <<http://unfccc.int/resource/docs/2006/sbsta/eng/11.pdf>>.

\_\_\_\_\_. FCCC/SBI/2011/7. Disponível em: <<http://unfccc.int/resource/docs/2011/sbi/eng/07.pdf>>.

HOFFMAISTER; STABINSKY. Loss and Damage – The Next Frontier of Climate Change. **Third World Network**, 2013. Disponível em: <<http://www.twinside.org.sg/title2/resurgence/2012/264-265/cover09.htm>>.

HUQ, S. **Comment: It's Time for the Fourth Era of Climate Change**. 2013. Disponível em: <<http://www.rtcc.org/2013/07/10/comment-its-time-for-the-fourth-era-of-climate-change/>>.

IISD – INTERNATIONAL INSTITUTE OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT. **Earth Negotiations Bulletin**, v. 12, n. 176, jul. 2001. Disponível em: <<http://www.iisd.ca/vol12/>>.

\_\_\_\_\_. **Earth Negotiations Bulletin**, v. 12, n. 594, nov. 2013. Disponível em: <<http://www.iisd.ca/climate/cop19/enb/>>.

IPCC – INTERNATIONAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. **12th Meeting of Working Group I, Approved Summary for Policymakers**. Disponível em: <[http://www.climatechange2013.org/images/uploads/WGIAR5-SPM\\_Approved27Sep2013.pdf](http://www.climatechange2013.org/images/uploads/WGIAR5-SPM_Approved27Sep2013.pdf)>.

\_\_\_\_\_. **Managing the risks of extreme events and disasters to advance climate change adaptation**. 2012. Disponível em: <[http://ipcc-wg2.gov/SREX/images/uploads/SREX-SPMbrochure\\_FINAL.pdf](http://ipcc-wg2.gov/SREX/images/uploads/SREX-SPMbrochure_FINAL.pdf)>.

RAYNER *et al.* Lifting the Taboo on Adaptation. **Nature**, v. 445/8, fevereiro de 2007.

WARNER, K.; GEEST, K. Loss and Damage from Climate Change: local-level evidence from nine vulnerable countries. **International Journal of Global Warming**, v. 5, n. 4, 2013.







Secretaria de  
Assuntos Estratégicos

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