



INICIATIVA VERDE

Caderno: **MUDANÇA GLOBAL DO CLÍMA**

O que está acontecendo com o planeta Terra



CARBON FREE

ID 2961

Caderno
Mudança Global
do Clima
www.iniciativaverde.org.br



INSTITUTO **HSBC**
SOLIDARIEDADE

EDUCAÇÃO MEIO AMBIENTE COMUNIDADE



CADERNO:
**MUDANÇA
GLOBAL
DO CLIMA**

O que está acontecendo
com o planeta Terra

São Paulo, 2014



CARTILHA: MUDANÇA GLOBAL DO CLIMA

Primeira edição
Julho de 2014
Tiragem: 2.000 cópias



Texto

Bárbara Nazaré Rocha
Karla Sessin Branco
Lucas Pereira
Magno Castelo Branco

Edição

Isis Nóbile Diniz
Roberto Resende

Revisão

Isis Nóbile Diniz
Mariana Gomes

Revisão técnica

Mariana Gomes
Pedro Barral de Sá
Roberto Resende

Projeto gráfico e diagramação

Cyntia Fonseca

Capa

Fotos: Isis Nóbile Diniz e Roberto Resende

Gráficos (sem indicação de fonte)

IPCC, 2013: Summary for Policymakers.
In: Climate Change 2013: The Physical
Science Basis. Contribution of Working
Group I to the Fifth Assessment Report of the
Intergovernmental Panel on Climate Change
[Stocker, T.F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor,
S.K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia,
V. Bex and P.M. Midgley (eds.)]. Cambridge
University Press, Cambridge, United Kingdom
and New York, NY, USA.

Equipe do projeto

Bárbara Nazaré Rocha, Cristiane Oliveira,
Fernanda Luccas, Isis Nóbile Diniz, Jaqueline
Souza, Jéssica Campanha, Julianna Colonna,
Karla Sessin Dilascio, Lucas Pereira, Magno
Castelo Branco, Margareth Nascimento,
Maurício de Alcântara Marinho, Reinaldo
Canto, Roberto Resende.

Equipe da Iniciativa Verde

Roberto Ulisses Resende (presidente),
Cristiane Oliveira (diretora administrativa),
Lucas Pereira (diretor técnico), Pedro
Barral de Sá (diretor florestal), Margareth
Nascimento, Isis Nóbile Diniz, Jaqueline
Souza, Jéssica Carvalho Campanha,
Julianna Colonna, Laine Marinho, Magno
Castelo Branco, Mariana Gomes, Reinaldo
Canto, Neusa de Jesus, Vinícius De Zorzi.

Parceria

Esta publicação faz parte do projeto
Adaptação às Mudanças Climáticas no
Litoral Sul de São Paulo, elaborado pela
OSCIP (Organização da Sociedade Civil
de Interesse Público) Iniciativa Verde
com a parceria do Instituto HSBC
Solidariedade. O projeto tem como
objetivo apoiar as comunidades do
Litoral Sul de São Paulo na elaboração
de um plano de adaptação às mudanças
climáticas. Os municípios beneficiados
são Cananéia, Ilha Comprida e Iguape.
Estes compõem uma região com
características socioambientais
diferenciadas especialmente exposta
aos eventos climáticos extremos
e à elevação do nível do mar.

Iniciativa Verde Rua João Elias Saada, 106 - Pinheiros, São Paulo
(SP) - CEP 05427-050 Telefone: +55 (11) 3647-9293
contato@iniciativaverde.org.br www.iniciativaverde.org.br



A reprodução desta obra é permitida desde que citada a fonte.
Esta publicação não pode ser comercializada.

SUMÁRIO

1. O QUE É A MUDANÇA GLOBAL DO CLIMA	6
Clima e tempo	7
O clima está mudando?	7
2. EFEITO ESTUFA	10
Queima de combustíveis fósseis	11
Desmatamento	12
3. QUAIS SÃO AS PERSPECTIVAS EM RELAÇÃO AO CLIMA DA TERRA?	14
Aumento da temperatura e elevação no nível dos oceanos	15
Mudanças nos padrões climáticos regionais	16
4. O QUE PODEMOS ESPERAR DA MUDANÇA DO CLIMA?	22
Ecossistemas e biodiversidade	23
Economia	23
Saúde	25
Impactos desiguais	25
5. O QUE TEM SIDO FEITO PARA LIDAR COM ESSE PROBLEMA?	26
A Convenção do Clima	27
O Protocolo de Quioto	27
A criação do IPCC	28
Legislação e políticas públicas	29
6. O QUE O LITORAL SUL PAULISTA TEM A VER COM ISSO?	30
Regiões costeiras	31
7. O QUE PODEMOS FAZER?	32
Governo	33
Empresas	35
Cidadãos	36
8. O QUE SE PODE CONCLUIR	38
Retrato atual e perspectivas para o Litoral Sul paulista	39
Perda de serviços ecossistêmicos	39
Vulnerabilidades e adaptações às mudanças climáticas em zonas costeiras	40
9. GLOSSÁRIO	42
10. PARA SABER MAIS	43
11. REFERÊNCIAS	43



1

O QUE É A MUDANÇA GLOBAL DO CLIMA



CLIMA E TEMPO

Quando consultamos os órgãos de previsão do tempo a respeito das chuvas para a temporada de plantio agrícola ou para conferir se haverá Sol no tão esperado feriado, na realidade, queremos saber sobre as condições de tempo (**meteorologia**) para o determinado período. Variáveis como volume de chuvas, temperatura e umidade relativa do ar para um curto período de tempo, como o nosso feriado ou a época de plantio, constituem o que chamamos de **tempo**.

Ao falarmos do **clima** de uma determinada região, uma cidade, um país ou um continente também levamos em consideração essas mesmas variáveis meteorológicas. Porém, desta vez abrangemos um período de tempo maior: o clima de uma determinada região corresponde ao comportamento dessas variáveis por um período de 30 anos. Isto significa que, para classificarmos o clima de qualquer lugar em relação às chuvas, temperatura ou outras variáveis meteorológicas, consideramos o comportamento dessas variáveis nos últimos 30 anos.

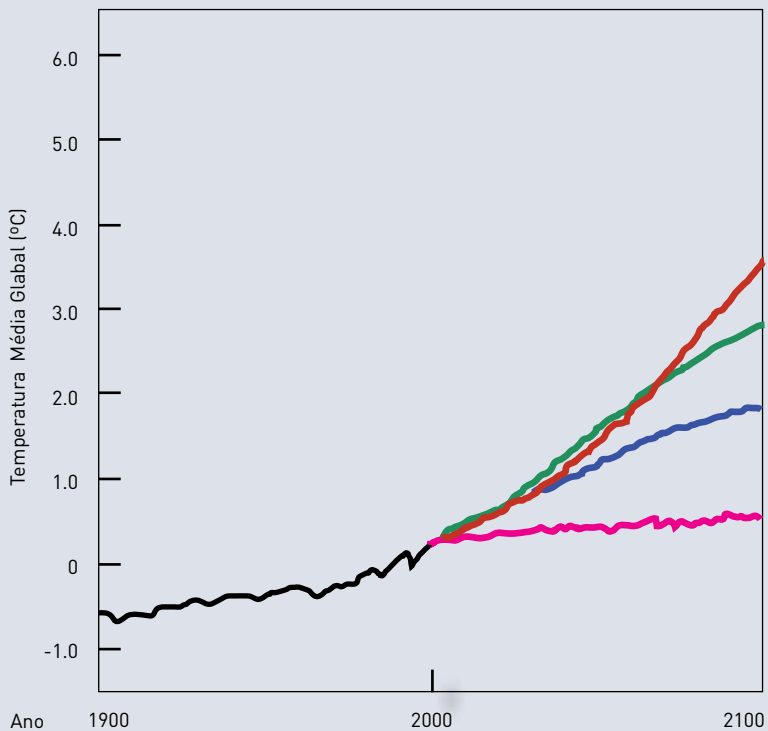
Por fim, as **mudanças climáticas** são causadas direta ou indiretamente pela atividade humana, que altera a composição da atmosfera mundial, somada à variabilidade natural.

O CLIMA ESTÁ MUDANDO?

Analisando os dados de temperatura e de padrões de chuva do último século, percebe-se que o clima está mudando rapidamente em várias partes da Terra. Os dados compilados pelo Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC) – grupo de pesquisadores internacionais vinculados à Organização das Nações Unidas (ONU) – revelam que, de acordo com diversas universidades e institutos de pesquisa do mundo, há um aumento gradual da temperatura média da terra.

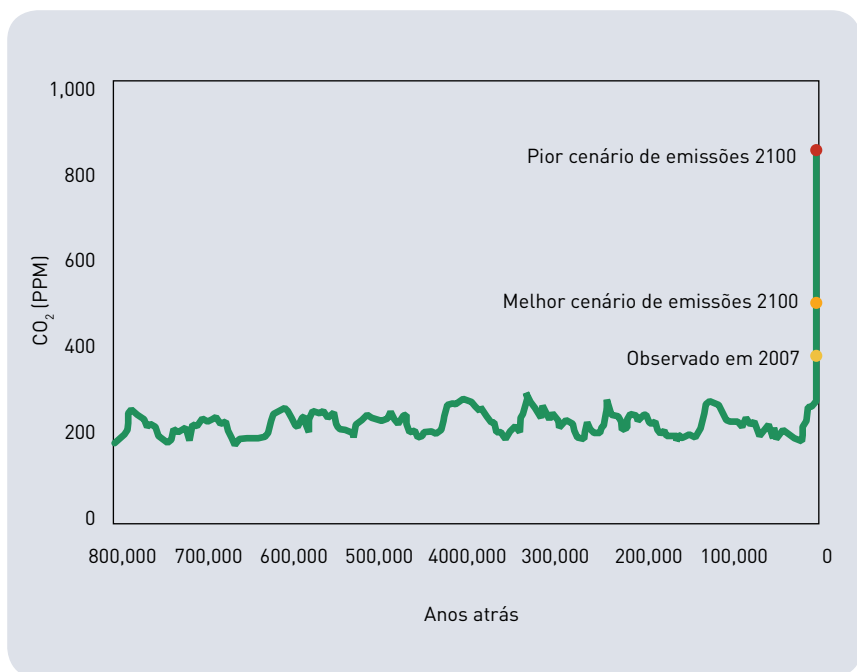
Mas não apenas o aumento médio da temperatura da Terra tem sido observado. Alterações nos padrões de chuva também têm transformado várias regiões do planeta. Lugares onde chovia pouco agora são atingidos por inundações. Secas têm surpreendido regiões onde o regime de chuvas era bastante regular. Outros sinais da mudança do clima na Terra são observados pelo aumento na frequência de eventos climáticos extremos como furacões, tornados e ciclones. Esses fenômenos foram observados, inclusive,

TEMPERATURA MÉDIA GLOBAL



- A2 - Cenário extremo de altas quantidades de emissões de GEE
- A1B - Cenário intermediário
- B1 - Estimativa mais otimista
- Cenário estimando a mesma concentração do ano 2000
- Século 20

CONCENTRAÇÃO DE CO₂ (PPM)



Fonte: World Development Report 2010

pelas empresas de seguros que alegam pagar indenizações de seguro relativos a esses eventos em uma constância maior do que há 50 anos.

Esses são apenas os sinais diretos da mudança do clima. Conforme a temperatura média da Terra sobe, o ritmo de descongelamento das calotas polares e do gelo no cume das montanhas é maior. E para onde vai toda essa água? Para os oceanos, provocando o aumento do nível do mar, o que também já está ocorrendo desde o século passado. Dados coletados por satélites de pesquisa comprovam que o nível do mar está subindo, podendo afetar seriamente as regiões costeiras no futuro resultando, por exemplo, no desaparecimento de centenas de ilhas no Oceano Pacífico.

E o que tem causado essa mudança?



2

EFEITO ESTUFA

Ao ser atingida pelos raios solares, a superfície da Terra esquenta e irradia o calor de volta ao espaço. Porém, alguns gases na atmosfera terrestre como o metano (CH_4), o óxido nitroso (N_2O) e, principalmente, o **dióxido de carbono** (gás carbônico, CO_2) têm a capacidade de se aquecerem com esse mesmo calor. Ao absorver essa energia, esses gases esquentam mantendo a atmosfera da Terra mais quente impedindo que a temperatura caia abaixo de zero durante a noite.

Esse fenômeno é conhecido como **Efeito Estufa** e graças a ele o nosso planeta não é um mundo congelado. Se esses gases não tivessem a propriedade de absorver o calor, a Terra teria uma temperatura 33 graus Celsius menor do que a atual: seria um planeta congelado e a vida como nós a conhecemos não existiria hoje. Esses gases que possibilitam o Efeito Estufa são conhecidos como **Gases de Efeito Estufa (GEE)**. Existem dezenas deles, sendo o **dióxido de carbono (CO_2)** o mais importante como dito anteriormente.

QUEIMA DE COMBUSTÍVEIS FÓSSEIS

Desde a Revolução Industrial, em 1760, um marco na história da nossa sociedade de consumo, as máquinas substituíram o ser humano e os animais na realização de trabalhos nas indústrias e nas atividades agrícolas. Essa substituição proporcionou ganhos maciços de produtividade, mas ela tem um preço: as máquinas são movidas a combustíveis fósseis, como o carvão e derivados de petróleo, ricos em carbono.



A queima de 1 litro de óleo diesel libera 2,7 kg de CO_2

Esses combustíveis liberam enormes quantidades de dióxido de carbono (CO_2) para a atmosfera quando são queimados para a geração de energia. Antes de ser liberado pela queima, esse carbono se encontrava no subsolo, isolado da atmosfera. Ao extrairmos e utilizarmos os combustíveis fósseis, pegamos carbono do subsolo e o injetamos na atmosfera. Assim, eleva-se a concentração de CO_2 contribuindo para o aumento do Efeito Estufa e da temperatura da Terra.

Para se ter uma ideia de como os combustíveis derivados de petróleo e do carvão são ricos em CO_2 , a queima de um litro de óleo diesel libera 2,7 kg de CO_2 . Isto é tão significativo que, apenas em 2010, o nosso modo de vida gerou a emissão de 30 bilhões de toneladas desse gás.

DESMATAMENTO

Durante o seu crescimento, as florestas utilizam CO_2 da atmosfera para realizar a fotossíntese e incorporam o carbono em sua biomassa (50% da biomassa dos vegetais, aproximadamente, é constituída de carbono). Portanto, as florestas contribuem para a diminuição do Efeito Estufa por serem enormes reservatórios de CO_2 que, antes, estava na atmosfera. Quando desmatamos e queimamos as florestas, provocamos a re-emissão para a atmosfera de todo esse carbono contido nelas. Consequentemente, ele passa a intensificar o Efeito Estufa.

Como exemplo dessa relevância, estima-se que cada árvore da Mata Atlântica absorva 163,14 quilos de gás carbônico equivalente (CO_2e) ao longo dos seus primeiros 20 anos. Ou seja, uma árvore consegue captar o correspondente ao emitido por 72 litros de gasolina (uma viagem de carro de São Paulo para o Rio de Janeiro)!

O Brasil está entre os maiores emissores mundiais de GEE ao lado da Indonésia e Rússia e atrás dos Estados Unidos, China e União Europeia. Atualmente, as emissões brasileiras representam cerca de 5% das emissões globais. A estimativa das emissões do Brasil é de 1,25 bilhão de toneladas de carbono equivalente (ano de 2010). Cerca de 60% destas é resultado de atividades de uso do solo como o desmatamento e as queimadas, sendo que 67% destes ocorrem na Amazônia e 22%, no Cerrado.



O mau uso do solo, inclusive o desmatamento, causou a erosão no Vale do Paraíba (SP).

A Mata Atlântica, apesar de ter menos desmatamentos recentes, é o bioma mais alterado do país. Segundo o Ministério do Meio Ambiente, restam cerca de 20% de florestas (em 2014) incluindo nessa conta as formações secundárias (capoeiras). A falta da vegetação traz diversos impactos na paisagem, nos recursos hídricos, na biodiversidade e, claro, no clima.

Conclusão: para o Brasil reduzir drasticamente as suas emissões e se tornar um exemplo mundial a ser seguido deve, principalmente, frear o desmatamento ilegal na Amazônia e recuperar a Mata Atlântica.



3

QUAIS SÃO AS PERSPECTIVAS EM RELAÇÃO AO CLIMA DA TERRA?



AUMENTO DA TEMPERATURA E ELEVAÇÃO DO NÍVEL DOS OCEANOS

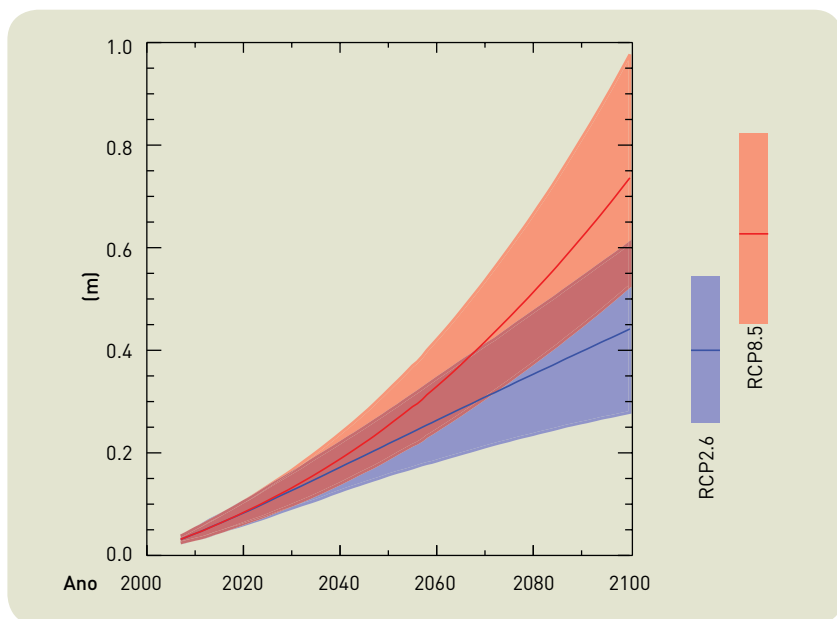
O IPCC, em seu Quinto Relatório, desenvolveu quatro cenários de aumento da temperatura terrestre. No primeiro cenário, o mais otimista, ele variaria entre 0,3 e 1,7 graus Celsius até 2100, o que causaria a elevação de 26 até 55 cm do nível do mar. No pior cenário, o aumento seria entre 2,6 e 4,8 graus Celsius, com elevação de até 82 cm do nível dos oceanos. Porém, é importante observar que esse aumento da temperatura não será uniforme pela superfície do planeta: algumas regiões esquentarão mais que outras. E, ainda assim, poderá ser observado resfriamento de algumas poucas áreas da Terra.



O aumento seria entre 2,6 e 4,8 graus Celsius, com elevação de até 82 cm no nível dos oceanos



ELEVAÇÃO MÉDIA PREVISTA DO NÍVEL DO MAR ATÉ 2100

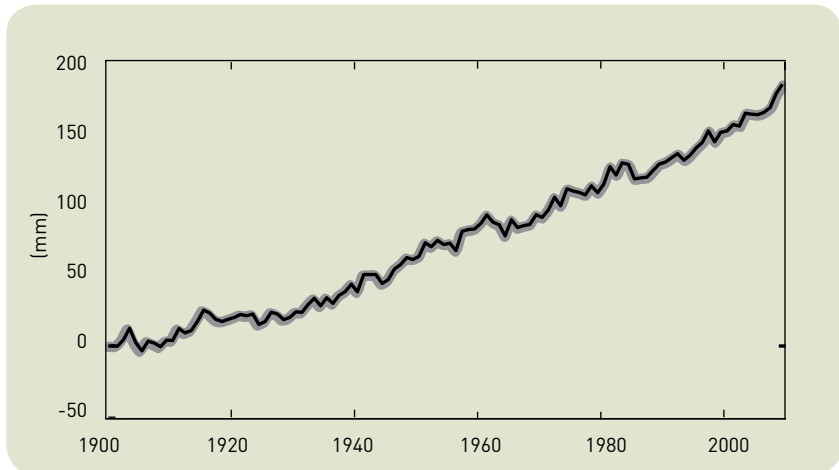


Projeção de elevação no nível do mar de acordo com os diferentes cenários do Quinto Relatório do IPCC, publicado em 2014, chamados Representative Concentration Pathways (RPC) ou Vias Representativas de Concentração. Os dois cenários de RCP foram selecionados e definidos pela medida cumulativa de emissões de GEE causadas pelas atividades humanas até 2100, expressas em watts por metro quadrado. Esses novos cenários (RCP8.5 e RCP2.6) foram escolhidos por representar uma ampla gama de resultados sobre o clima futuro. Os números após a sigla RCP se referem à quantidade de radiação solar refletida pela Terra (W/m^2). Ou seja, eles apontam para a quantidade de GEEs na atmosfera projetadas pelos cenários do IPCC.

MUDANÇAS NOS PADRÕES CLIMÁTICOS REGIONAIS

Nesse processo acelerado de mudanças climáticas, o aumento da temperatura média da Terra e do nível do mar são duas consequências relevantes. Têm sido observadas mudanças nos padrões de precipitação pelo mundo inteiro. Regiões onde chovia muito, agora, sofrem períodos de escassez e vice-versa. Além disso, a elevação da frequência de eventos climáticos extremos tem sido uma realidade exacerbada no futuro, conforme previsto pelos modelos de previsão publicados pelo IPCC.

MUDANÇAS OBSERVADAS NO NÍVEL DO MAR NO PERÍODO DE 1900-2010



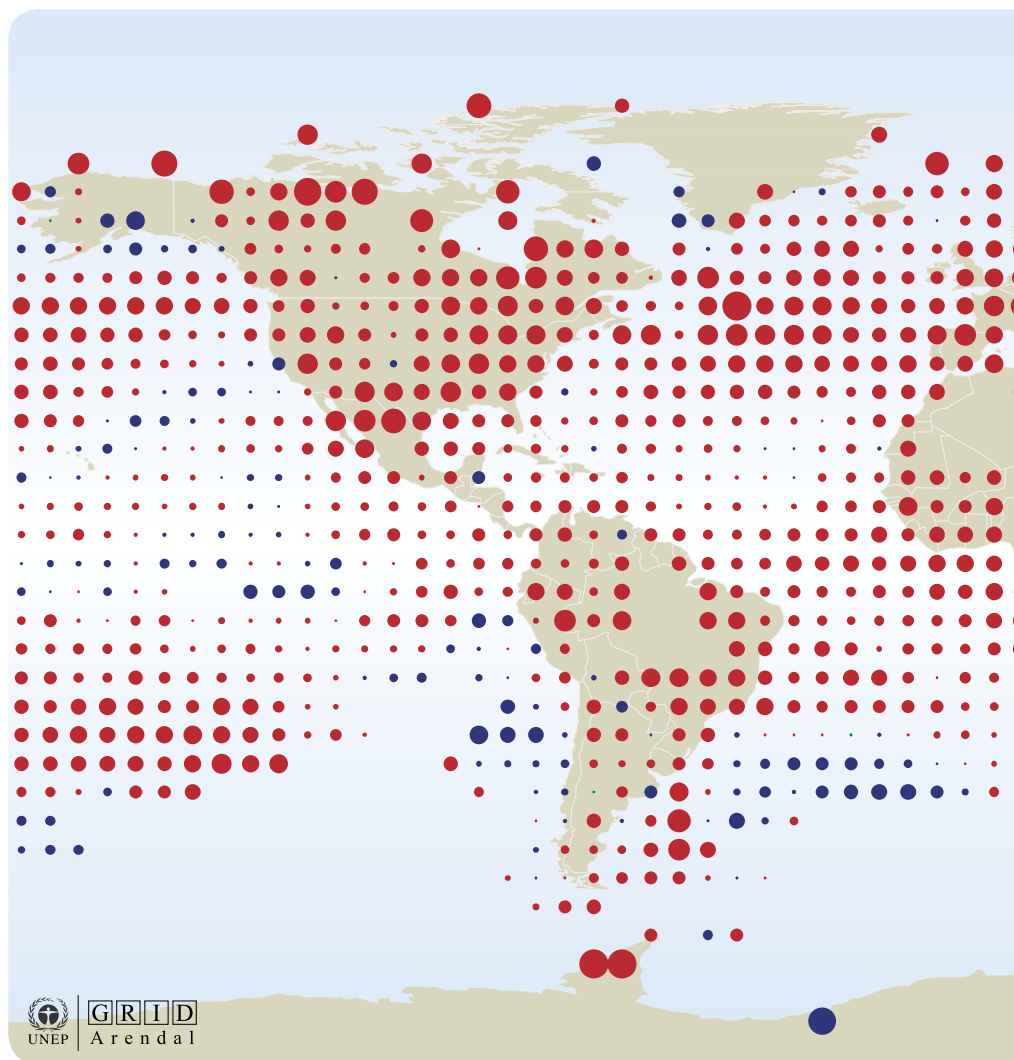
Fonte: IPCC

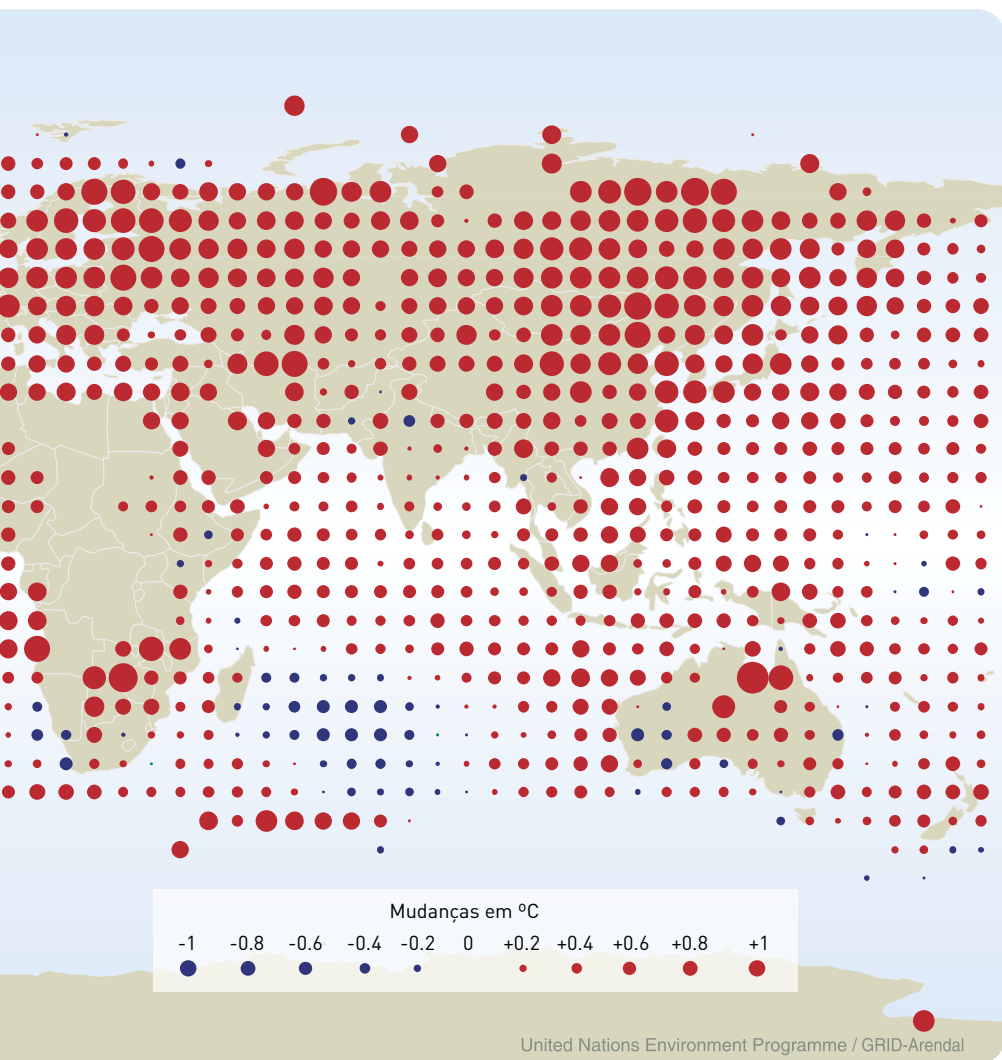
Em algumas regiões, os impactos dessas mudanças poderão ser positivos. Um exemplo são as áreas carentes de recursos hídricos que passarão a ter regimes pluviométricos mais regulares. Porém, em outros locais, o custo de adaptação a essas alterações de padrões poderá ser bastante elevado, principalmente, devido à rapidez com que estão acontecendo.

Os dois mapas, a seguir, mostram as principais mudanças já observadas nas temperaturas e nas chuvas em todo o mundo nas últimas décadas. No primeiro, os círculos vermelhos mostram onde houve aumento da temperatura e os círculos azuis, diminuição (o gráfico corresponde aos anos de 1976 até 2000). Quanto maior o círculo, maior a mudança.

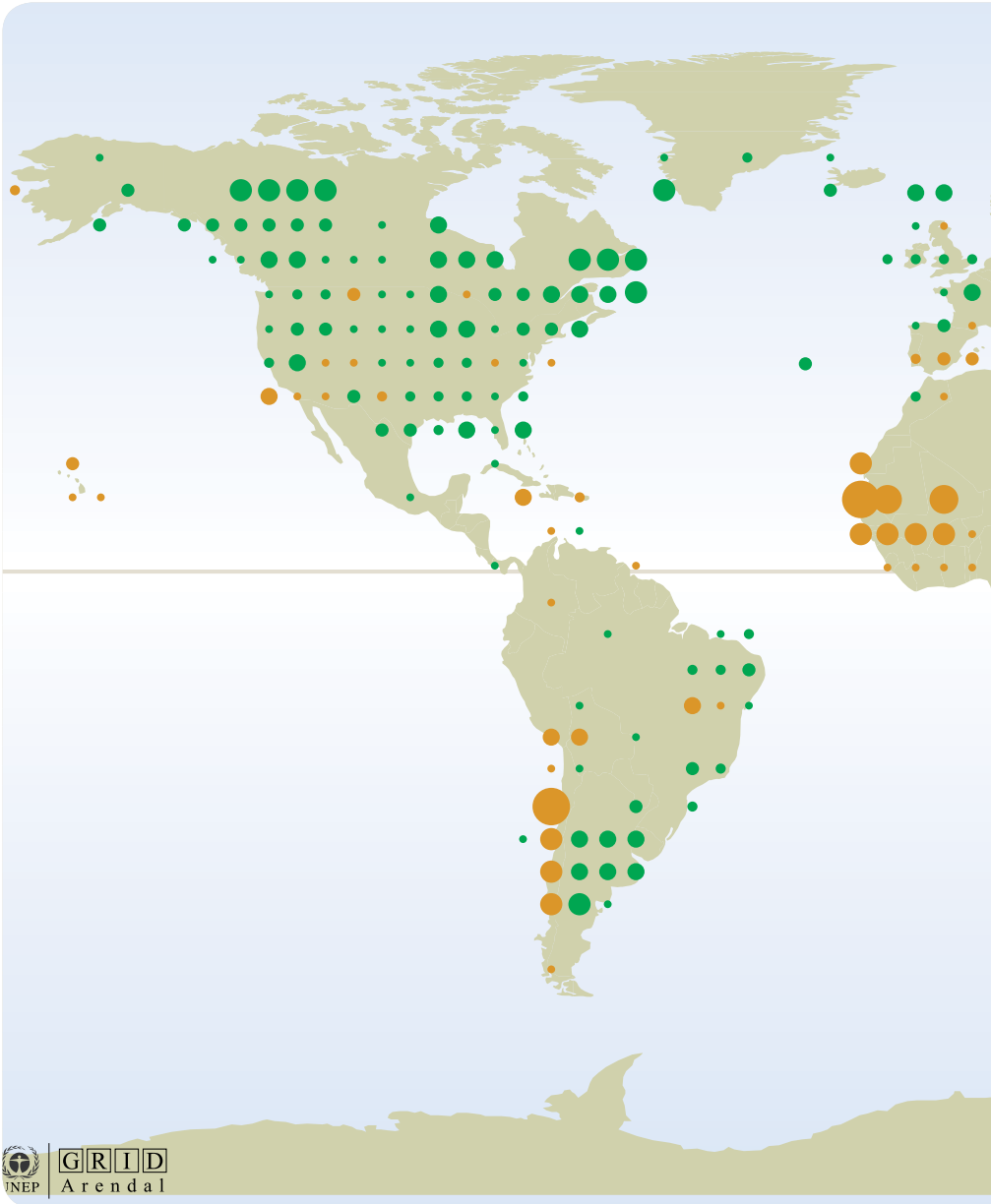
O segundo mapa aponta as áreas que tiveram aumento de chuvas (na cor verde) e redução da média (em amarelo), observadas a longo do Século XX. Ou seja, alguns locais, que já eram secos, sofreram mais ainda com a escassez de chuvas - como é o caso do sertão brasileiro. Ao mesmo tempo, em algumas regiões está chovendo mais, como em parte do Sudeste do Brasil e em estados como o Rio Grande do Norte.

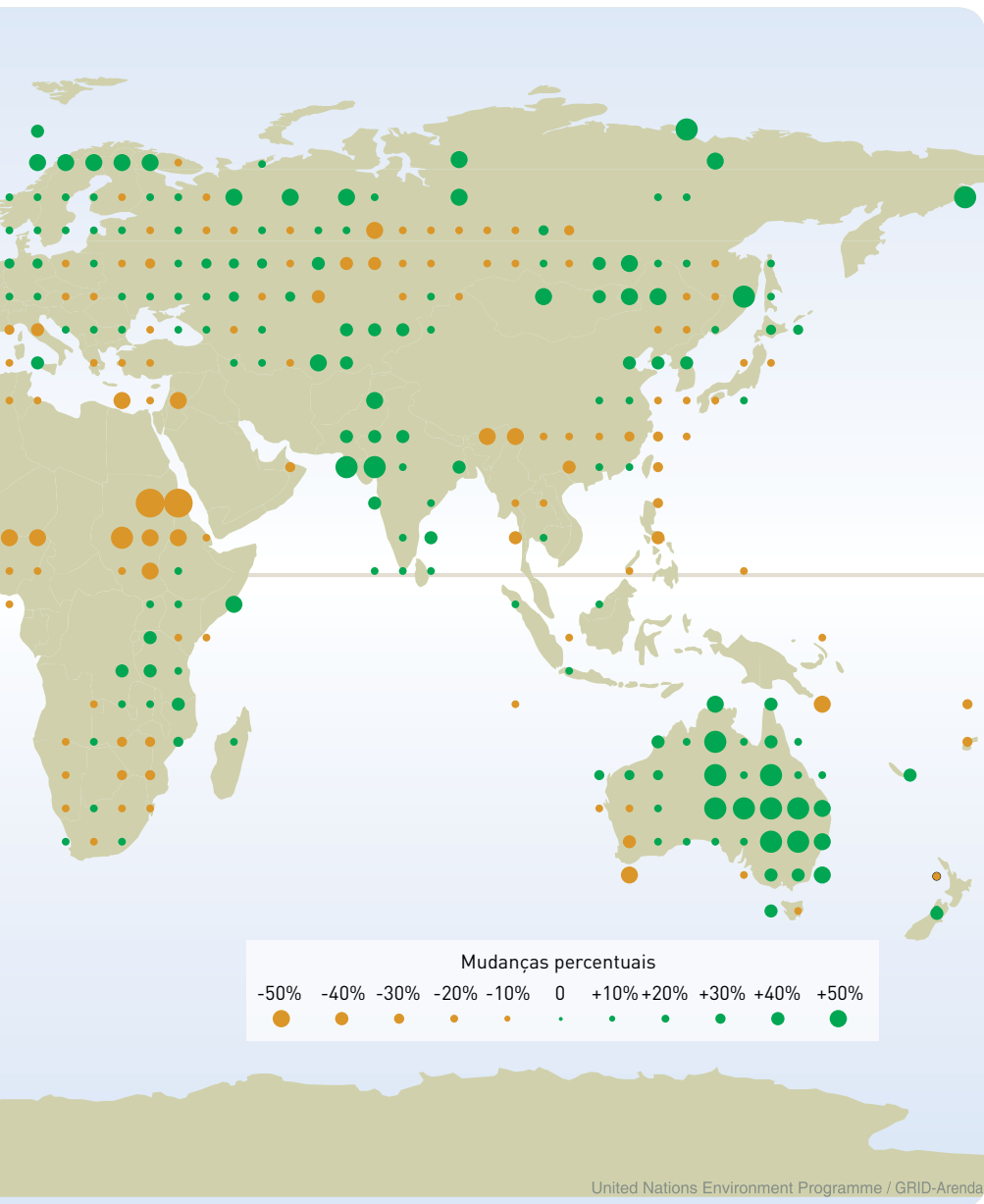
TENDÊNCIAS DE VARIAÇÃO NA TEMPERATURA: Período de 1976 - 2000





TENDÊNCIAS DE PRECIPITAÇÃO PLUVIOMÉTRICA:
Período de 1900 - 2000





4

O QUE
PODEMOS
ESPERAR DA
MUDANÇA
DO CLIMA?



ECOSSISTEMAS E BIODIVERSIDADE

As florestas e a biodiversidade já sofrem perdas devido ao avanço da produção agrícola. Este fator, aliado à mudança do clima, causará impactos ainda maiores sobre as florestas. A perda de polinizadores (como abelhas e borboletas), as mudanças de temperatura e de pluviosidade podem alterar a distribuição de espécies animais e vegetais.

Além das regiões tropicais, as polares e os oceanos serão bastante atingidos. O aumento da concentração de CO₂ na atmosfera estimula maior absorção deste gás pelos oceanos, o que causa a acidificação das águas. Os corais, cuja mortalidade elevada já tem sido observada em várias regiões, serão diretamente impactados. Muitos organismos que formam conchas como ostras, mariscos, mexilhões e algumas espécies de fitoplâncton (organismos aquáticos microscópicos, a base da cadeia alimentar marinha) são sensíveis a essas mudanças na acidez do mar. Assim, também serão afetados.

Outro problema relacionado à mudança do clima é a savanização de florestas tropicais exuberantes como a Amazônia e perda de biodiversidade como da Mata Atlântica. Com a savanização, a floresta assume outra fisionomia, deixando de oferecer suporte a muitas espécies que hoje a habitam e libera grandes quantidades de carbono para a atmosfera durante esse curso.

Além disso, os ecossistemas litorâneos de todo o planeta estão ameaçados, principalmente, pela elevação do nível do mar. Esta pode causar perda de praias, mangues, restingas e locais de desova de tartarugas marinhas no Litoral Sul paulista. Observando todas essas consequências, pode-se afirmar que o aquecimento global será uma variável a se somar a tantas outras que provocam a extinção de espécies e a perda de ecossistemas.

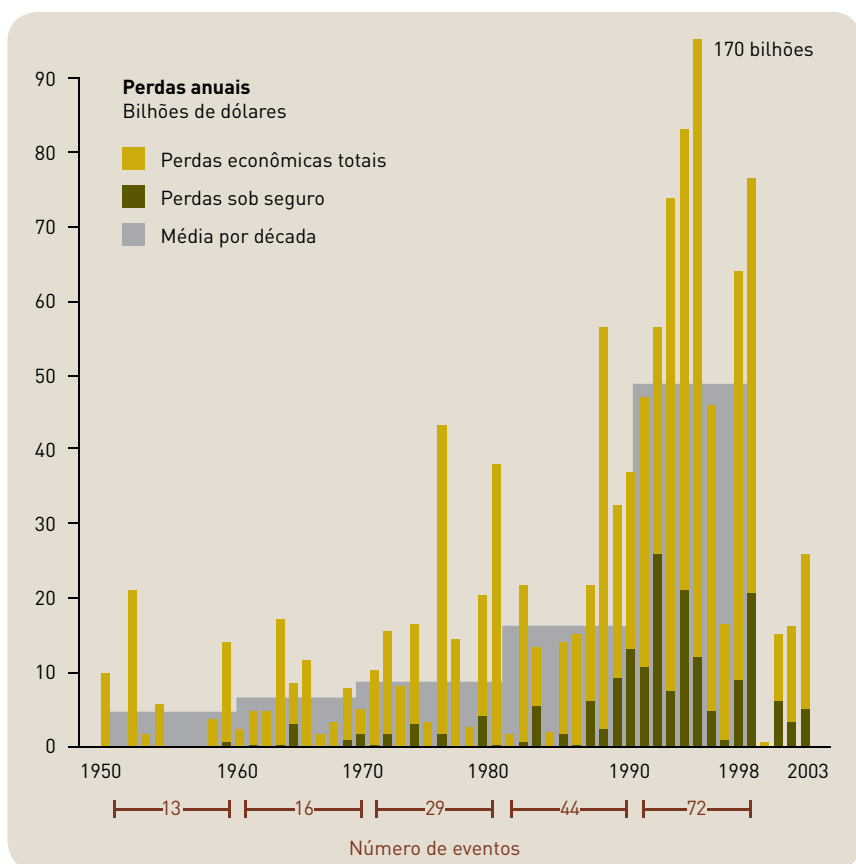
ECONOMIA

Com a elevação do nível do mar, os prejuízos decorrentes da perda de áreas costeiras são óbvios: mais de 30% do PIB mundial está localizado nessas regiões. Por isso, todo o custo de realocação dessas populações será significativo para os países com largas áreas costeiras como o Brasil. Nesse âmbito, os chamados países insulares (localizados, principalmente, no

Oceano Pacífico como Vanuatu) deverão desaparecer nos próximos séculos, gerando um enorme custo relacionado à migração dessas populações.

A agricultura também sofrerá com a perda de produtividade em regiões com redução das chuvas. Os estoques pesqueiros, por sua vez, cairão significativamente. As águas ficarão mais quentes e, assim, dissolverão menos oxigênio, elemento vital para a produtividade pesqueira. Desastres naturais ficarão mais frequentes acarretando enormes prejuízos por causa do aumento da frequência de eventos climáticos extremos. Em algumas regiões, são esperados períodos mais extensos de seca, o que acarretará eventos como incêndios e queimadas diminuindo a produtividade florestal.

CUSTOS GLOBAIS DE EVENTOS CLIMÁTICOS EXTREMOS



Um dos principais estudos sobre os custos financeiros das mudanças climáticas é o Relatório Stern (do nome do seu coordenador, o economista inglês Nicholas Stern), feito em 2006, que considera o prazo até 2050. Ele prevê que as perdas econômicas provenientes de uma falta de reação às mudanças globais do clima podem significar prejuízos de até 15% do PIB mundial (Produto Interno Bruto, a soma de todos os bens e serviços produzidos em uma determinada região). Ou seja, esses danos acontecerão se nada for feito para conter o aquecimento global. Detalhe: esse mesmo estudo conclui que o investimento necessário para evitar o cenário de enormes prejuízos seria de apenas 1% do PIB mundial investido anualmente.

SAÚDE

A distribuição de várias doenças está relacionada à temperatura. Por exemplo, salmonelas, um gênero de bactérias, se desenvolvem melhor em locais mais quentes, assim como vários vetores de doenças como mosquitos e carrapatos. Como estes agentes e vetores de doenças muitas vezes são carregados por outros animais de ampla distribuição, como aves e mamíferos, também é esperado um aumento na área de abrangência dos vetores.

Além disso, ondas de calor e inundações também têm impactos sobre a saúde humana. Por exemplo, está sendo observado aumento de mortalidade de pessoas idosas durante as ondas de calor cada vez mais rotineiras no hemisfério Norte. Enquanto isso, várias doenças relacionadas ao ambiente como dengue, malária, leishmaniose e leptospirose deverão ser mais comuns com a intensificação das mudanças climáticas.

IMPACTOS DESIGUAIS

Obviamente, frente a todos os impactos mencionados anteriormente, são justamente as populações mais pobres as que menos conseguirão lidar com eles. O que é especialmente grave, visto que a pegada de carbono (emissão de carbono) das comunidades de baixa renda é significativamente menor do que a observada para os ricos e a classe média. Ou seja, as populações de baixa renda são as que menos contribuem para a mudança climática, porém serão as mais afetadas.



5

**O QUE TEM
SIDO FEITO
PARA LIDAR
COM ESSE
PROBLEMA?**

A CONVENÇÃO DO CLIMA

Face às constatações a respeito das mudanças climáticas, a comunidade internacional se organizou para reagir em escala global a esse desafio. O primeiro passo significativo se deu com a criação da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas (CQNUMC) na ECO-92, no Rio de Janeiro (RJ). O principal objetivo da CQNUMC é reunir os países em um esforço conjunto para estabilizar as concentrações atmosféricas de gases de Efeito Estufa em níveis ambientalmente seguros, implicando em mudanças drásticas nos padrões climáticos globais. A Convenção entrou em vigor em 1994 e, atualmente, tem 192 países signatários.

Para atingir seus objetivos, a CQNUMC dispõe do braço executivo a Conferências das Partes (COP) que define uma série de conceitos, princípios e obrigações, se reunindo anualmente para avaliar, discutir e definir acordos sobre os objetivos da Convenção. Entre os seus princípios, o principal é das “responsabilidades comuns, porém diferenciadas”. Na prática, todos os países devem reduzir suas emissões de gases de Efeito Estufa, mas que os países que primeiro se beneficiaram dos ganhos advindos com a Revolução Industrial, os hoje chamados países desenvolvidos, devem tomar a iniciativa na redução das emissões. Inclusive, dando suporte financeiro e tecnológico aos países em desenvolvimento, de modo que estes possam enfrentar melhor os problemas relacionados à mudança global do clima.

O Brasil se apresenta como um protagonista bastante ativo nas negociações internacionais, sendo o primeiro a ratificar a Convenção do Clima em 1994 e, recentemente, assumiu metas voluntárias de redução de emissões de GEE.

O PROTOCOLO DE QUIOTO

O Protocolo de Quioto é o primeiro acordo internacional que visa impor limites de emissões de GEE aos países desenvolvidos ou industrializados. Dentro do Protocolo, esses países são conhecidos como Anexo 1 compostos, principalmente, pela União Europeia, Canadá, Austrália e Estados Unidos. O Protocolo foi assinado em 1997 e ratificado em 2005. A mais notória ausência no acordo foram os Estados Unidos que, à época administrado pelo presidente George W. Bush, optaram por não ratificar o Tratado. A alegação era de que ele prejudicaria a economia norteamericana. Mesmo assim, alguns estados americanos, capitaneados

pela Califórnia, estão se organizando e assumindo metas de redução de GEE com a criação de um sistema próprio.

Essas reduções de GEE devem ser domésticas, ou seja, obtidas dentro das fronteiras nacionais dos países Anexo 1. Porém, existe um mecanismo de flexibilização que beneficia os países em desenvolvimento: o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL). Pelo MDL, os países Anexo 1 podem financiar projetos de redução de GEE dentro dos países em desenvolvimento sem metas de redução de GEE e importar essas reduções certificadas para as suas contabilidades nacionais. Como a atmosfera é uma só, uma redução obtida no Brasil, financiada pelo Japão, por exemplo, terá o mesmo efeito global no esforço de redução de emissões.

Até o início de 2014, já foram registrados 7461 projetos de MDL em países sem metas de redução (que não pertencem ao Anexo 1), gerando uma diminuição de quase 1,5 bilhão de tonelada de CO₂ (e potencial de 7,8 toneladas até 2020). Apenas no Brasil, existem 323 projetos até o momento com uma redução de 48 milhões de toneladas de CO₂.

A CRIAÇÃO DO IPCC

O Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC) é um órgão com apoio da Organização das Nações Unidas (ONU) para aconselhamento científico. Foi constituído em 1988 pela Organização Meteorológica Mundial e pelo Programa Ambiental das Nações Unidas.

O IPCC produz os relatórios técnico-científicos que subsidiam a CQNUMC. Vale ressaltar que o IPCC não produz pesquisa, ele compila o conhecimento existente para a elaboração dos seus relatórios. Nesse âmbito, ele se divide em três Grupos de Trabalho:

- Grupo de Trabalho I: analisa os aspectos físicos do clima e da mudança climática;
- Grupo de Trabalho II: analisa as vulnerabilidades dos sistemas naturais e socioeconômicos à mudança climática, consequências e possibilidades de adaptação;
- Grupo de Trabalho III: analisa as opções para limitar as emissões de GEE e mitigar a mudança global do clima.

O Quinto Relatório do IPCC foi publicado no período de 2013-2014, baseado em novas pesquisas sobre a mudança do clima, seus impactos na nossa sociedade e as opções de mitigação e adaptação (ver glossário).

LEGISLAÇÃO E POLÍTICAS PÚBLICAS

Além do Protocolo de Quioto, vários países estão se organizando para lidar com esse problema. No caso do Brasil, existem diversos exemplos de leis e políticas públicas. Em nível federal, há a Política Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC) instituída pela Lei 12.187/2009. A PNMC tem como principal objetivo incentivar o desenvolvimento de ações de mitigação e adaptação, somando forças ao esforço internacional de combate às mudanças climáticas. Ela estabelece metas para a redução do desmatamento na região Amazônica e outras medidas relativas às energias renováveis e gestão de resíduos. Também prevê a compatibilização do desenvolvimento socioeconômico com a proteção do sistema climático, a redução das emissões das atividades humanas de GEE, a implementação de medidas para promover a adaptação às mudanças do clima pelas três esferas da Federação (municipal, estadual e federal) com a participação e a colaboração dos agentes econômicos e sociais interessados ou beneficiários, a consolidação e à expansão das áreas legalmente protegidas e ao incentivo aos reflorestamentos e à recomposição da cobertura vegetal em áreas degradadas.

Em escala regional, o estado de São Paulo foi pioneiro e criou a sua própria legislação, a Política Estadual de Mudanças do Clima (PEMC), Lei 3.798/2009. A meta desta é estabelecer compromissos frente às mudanças do clima, dispor sobre as condições para as adaptações necessárias aos impactos e reduzir ou estabilizar a concentração de GEE na atmosfera. Foram criadas metas de controle de poluição veicular, planos de transporte público, mapeamento de áreas de risco, instrumentos econômicos para apoiar a mitigação de emissões e a adaptação aos impactos das mudanças climáticas. Esta, como a nacional, prevê estudo das vulnerabilidades dos municípios para a discussão de planos de adaptações a serem implantados municipalmente. Tudo para reduzir 20% das emissões de GEE do estado até o ano de 2020. A cidade de São Paulo, por sua vez, também tem sua Política Municipal (Lei 14.933/2009), onde há o compromisso de uma meta de redução de 30% das emissões.



6

**O QUE O
LITORAL SUL
PAULISTA TEM
A VER COM
ISSO?**

REGIÕES COSTEIRAS

O Brasil, com sua extensa região litorânea de mais de nove mil quilômetros, sofrerá bastante com a elevação do nível do mar. A maior parte da população e das atividades econômicas se encontra perto do litoral. A perda de áreas de praia e a acentuação dos processos erosivos devido às correntes oceânicas e marés serão maior no futuro.

Essas observações são especialmente importantes para a região do Litoral Sul paulista (Iguape, Cananéia e Ilha Comprida) porque, além da perda óbvia de área litorânea que acarretará prejuízos à infraestrutura e ao turismo, nestas regiões existem locais ambientalmente importantes com muitas Unidades de Conservação e outras formas de proteção legal.

Assim, a discussão sobre projetos de adaptação é vital para esses municípios. O aumento do nível do mar pode causar a erosão de praias prejudicando o turismo regional e destruindo infraestruturas urbanas. A acidificação dos oceanos impacta na produtividade pesqueira, base da economia local. Os ecossistemas também podem ser afetados diretamente com a diminuição das áreas de mangue e de restinga.



Urubus comem resto de pescaria em Cananéia (SP).

A close-up photograph of a person's hands holding a small green seedling with soil. The background is a blurred field of brown earth. The text '7 O QUE PODEMOS FAZER?' is overlaid on the left side of the image.

7

O QUE
PODEMOS
FAZER?

Todos somos responsáveis pelas transformações que acontecem no mundo. Atualmente, as mudanças relacionadas ao clima (mudanças climáticas) têm sido foco nas decisões das políticas e dos tratados internacionais e nacionais. Novas leis surgiram para regular as ações antrópicas que agravam as mudanças climáticas, no entanto, ainda há muito a fazer.

É importante assinalar que a questão das mudanças climáticas não está descolada dos outros processos ambientais. Tudo está conectado. O desmatamento influencia a perda de diversidade biológica que, ao mesmo tempo, afeta o regime de chuvas e as mudanças climáticas. Por isso, é importante observar além das questões que “solucionariam” ou “melhorariam” as consequências. Devem-se observar essas ações dentro de um contexto complexo dos processos ambientais.

Na sessão a seguir levantaremos algumas possibilidades de ação para a mitigação das mudanças climáticas pelos diversos setores da sociedade.

GOVERNO

As ações governamentais guiam os atos dos demais setores da sociedade. Ou seja, políticas públicas que implantam as decisões legais e que suportam as ações a favor do meio ambiente são importantes para influenciar as atividades de outros setores da sociedade.

A aplicação das várias leis e políticas públicas deve ser feita de forma integrada e participativa. Alguns exemplos de políticas e instrumentos específicos, em todos os níveis de governo, são:

- A gestão de recursos hídricos principalmente por meio dos Comitês de Bacia tem uma grande interface com as mudanças do clima;
- O Zoneamento Ecológico Econômico, os Planos de Manejo das Unidades de Conservação e o Licenciamento ambiental, incluindo a Avaliação



Cuidar dos recursos ambientais de uso comum é uma ação cidadã



FOTO Pedro Barral

Na Reserva Ecológica Guapiaçu (RJ), antigas pastagens foram convertidas em área de restauro florestal.

Ambiental Estratégica e medidas de compensação de impactos (na área ambiental);

- Em nível municipal, os Planos Diretores de cada município devem considerar as vulnerabilidades e medidas de adaptação;
- O estímulo ao uso de fontes renováveis de energia como solar e eólica;
- O apoio ao transporte sustentável como equipamentos coletivos e as ciclovias;
- O mapeamento de áreas de risco e o fortalecimento da Defesa Civil na prevenção, mitigação, preparação, resposta e recuperação a riscos e desastres;
- As medidas de saneamento e de saúde pública, prevenindo e controlando doenças relacionadas às condições ambientais.

EMPRESAS

Por mais que as pessoas em geral tenham grande influência no comportamento da sociedade e os governos um papel fundamental na regulamentação e direcionamento do mercado, as empresas têm grande responsabilidade, pois representam diretamente as emissões de gases de Efeito Estufa de um país. Avaliando os principais setores responsáveis pelas emissões de GEE, conforme as estimativas Anuais de Emissões do Brasil (Ministério da Ciência e Tecnologia, 2013), o papel do setor privado fica evidente.

No Brasil, o setor agropecuário foi o principal responsável (35% do total) pelas emissões nacionais representadas pela Mudança de Uso da Terra e Florestas (desmatamento e degradação florestal) e por várias atividades como a fermentação entérica do gado, o manejo de dejetos animais e dos solos agrícolas, o cultivo de arroz irrigado e a queima de resíduos agrícolas. De acordo com o Balanço Energético Nacional 2013 (BEN 2013), 84% do consumo de energia do país foi dividido entre os setores industrial (35%), transportes (31%), setor energético (9%), agropecuária (4%) e serviços (4%). Em todos eles, a participação majoritária é do setor privado. Portanto, as emissões de gases de Efeito Estufa relacionadas ao consumo de energia – que é a segunda principal fonte de emissão nacional (32%) de acordo com o último inventário nacional de emissões – estão concentradas nesse setor, que deve agir imediatamente. Os processos industriais vêm em seguida e, por fim, o tratamento de resíduos sólidos e esgotos.

O setor privado sofre algumas resistências que só podem ser superadas com inovação e novas iniciativas empresariais. O mercado demanda novos caminhos. Mas sem que as empresas visualizem os impactos de sua atuação no longo prazo e enxerguem os riscos e custos atrelados às suas externalidades ambientais, o mercado será incapaz de sozinho fazer com que o setor privado altere o seu caminho de desenvolvimento. O mesmo pode ser atrelado ao setor público. Com políticas e planos bem definidos e extremamente aplicáveis, este depende de um mercado favorável e de empresas dispostas a trilhar caminhos mais eficientes e com uma visão estratégica ambiental.

Assim, é essencial que as empresas passem a estudar e entender os seus reais impactos ambientais de curto e longo prazo. Ferramentas para isso já existem como, por exemplo, as metodologias de inventário de

gases de Efeito Estufa (como o *GHG Protocol Brasil*) e de mensuração do impacto ambiental de produtos e da própria operação da empresa. Algumas ações neste sentido são: a busca de processos menos intensivos e poluentes no uso de combustíveis fósseis; a promoção de reutilização, da coleta seletiva e da reciclagem de materiais; o uso de fontes renováveis de energia (solar, eólica, biomassa e recursos hídricos); a promoção de medidas de eficiência energética e o desenvolvimento de projetos agropecuários e florestais sustentáveis.

Além e depois destas medidas de redução, também podem ser consideradas as ações de compensação de emissões que não possam ser evitadas, como, por exemplo, por meio de projetos de recuperação florestal.

CIDADÃOS

Todo cidadão brasileiro tem direitos e deveres com o estado e a sociedade. Cuidar dos recursos ambientais de uso comum é uma ação cidadã. Muito se pode fazer como indivíduo e também como comunidade para a diminuição dos impactos das ações humanas no meio ambiente. Conectar as ações cotidianas aos impactos provenientes do meio ambiente, como os relacionados às mudanças climáticas, é o primeiro passo para agir como cidadãos em prol do meio ambiente. A pegada ecológica, por exemplo, é um termo muito utilizado para definir o quanto as atitudes humanas impactam o meio ambiente. Seu estilo de vida define muito o tamanho da sua pegada. As opções de alimentação, os hábitos, o consumo, as formas de transporte escolhidas, tudo entra na conta da medida de sua pegada ecológica.

Algumas ações comparativas podem ajudar na diminuição da sua pegada ecológica diária. Optar pelo uso de transporte público no lugar



**Mudanças no estilo de vida
podem influenciar diretamente
a pegada ecológica**

do transporte individual (carros) é um exemplo que diminui a produção e o consumo de combustíveis fósseis, responsáveis por aumentar as taxas de GEE e, portanto, influenciar no clima. Se sua cidade tem um serviço de transporte público insatisfatório, o hábito de dar carona pode ajudar a diminuir a pressão ao meio ambiente.

A diminuição do consumo de bens e serviços, que não sejam tão necessários, é um passo importante. A redução do uso de energia elétrica atenua a necessidade de construção de usinas e, conseqüentemente, diminui o desmatamento, a perda de habitats naturais e outros impactos. Enfim, as ações possíveis de mudança de estilo de vida que podem ter influência direta na diminuição da pegada ecológica e, assim, nas mudanças climáticas são diversas.



FOTO Isis Nóbile Diniz

Bicicletas, meio de transporte não poluente, em Cananéia (SP).



8

O QUE SE PODE CONCLUIR

O objetivo do projeto Adaptação às Mudanças Climáticas no Litoral Sul de São Paulo, realizado pela Iniciativa Verde e que tem a parceria do Instituto HSBC Solidariedade, é listar as principais áreas vulneráveis às mudanças do clima e propor ações e atividades de adaptação para as comunidades.

RETRATO ATUAL E PERSPECTIVAS PARA O LITORAL SUL PAULISTA

As regiões costeiras, como o Lagamar (SP), estão constantemente sujeitas à ação das ondas do mar e tempestades. Por isso, naturalmente sofrem os processos de erosão e inundação em diferentes escalas temporais e espaciais. A erosão costeira e a inundação representam uma forte ameaça para as populações humanas em suas atividades de uso e ocupação do território, à infraestrutura, economia e áreas turísticas.

Essas atividades representam a pressão antrópica sobre os recursos naturais que pode desencadear a perda e a degradação dos ecossistemas costeiros (aquáticos e terrestres) e sua capacidade de fornecer proteção para os seres humanos durante os eventos naturais ou decorrentes das mudanças do clima. Assim, é importante entender o papel dos múltiplos fatores biológicos e geofísicos no aumento ou na diminuição da ameaça de erosão costeira, inundação, deslizamentos de terra, perda de biodiversidade vegetal e animal, áreas agricultáveis (e a própria produção agrícola) para melhor planejar o desenvolvimento para o futuro.

Em particular, é importante saber como habitats naturais podem atenuar as forças responsáveis pela erosão costeira e inundação para que as ações de gestão possam melhor preservar os serviços de proteção fornecidos pelos ecossistemas costeiros.

PERDA DE SERVIÇOS ECOSSISTÊMICOS

O uso do termo serviços ecossistêmicos é muito comum. A Avaliação Ecosistêmica do Milênio, realizada sobre a saúde dos ecossistemas e solicitada pela ONU, define três tipos de serviços ecossistêmicos: de provisão (comida, madeira, peixe), de regulação (regulação do clima, de doenças) e culturais (recreação, religião). Em resumo, os serviços ecossistêmicos são definidos como aqueles providos pelo meio ambiente para a manutenção da vida e do bem es-

tar humano. Já os serviços ambientais são promovidos pelos seres humanos como forma de auxiliar na manutenção dos serviços ecossistêmicos. Alguns exemplos de serviços ambientais são a diminuição do uso de combustíveis fósseis, coleta e reciclagem do lixo. As ações antrópicas influenciam a provisão de serviços ecossistêmicos que, por sua vez, diminui o bem-estar humano. Portanto, intervenções humanas que resultam nas mudanças climáticas também geram perda desses serviços.

Atualmente, cientistas pesquisam métodos para valorar os serviços ecossistêmicos. Uma tentativa para que empresas, mercado e governos incluam os serviços ecossistêmicos e ambientais utilizados no valor dos seus processos e que, comumente, são desconsiderados. Dessa maneira, esses setores podem escolher formas de produção, novas políticas públicas e serviços que afetem menos o ecossistema já que a perda desses serviços seria também custosa para o mercado.

Por ser uma das regiões com maior área preservada de Mata Atlântica no Brasil, o Litoral Sul paulista provê serviços ecossistêmicos importantes como regulação das chuvas, preservação da biodiversidade, das águas e conservação do estoque de carbono. Estes serviços são importantes não apenas para a própria região, mas para o resto do país e do mundo, ainda mais considerando a grande alteração que a Mata Atlântica vem sofrendo desde a época da colonização do Brasil gerando diversos problemas na provisão desses serviços.

VULNERABILIDADES E ADAPTAÇÕES ÀS MUDANÇAS CLIMÁTICAS EM ZONAS COSTEIRAS

Como os ecossistemas são formados por uma complexa teia de relações dinâmicas entre seres vivos e o meio ambiente físico (como dinâmica de chuvas e solo), pequenas alterações nestas dinâmicas podem ser muito prejudiciais. Dessa maneira, o reconhecimento das vulnerabilidades dos ecossistemas pode auxiliar na prevenção de danos maiores causados pelas mudanças climáticas.

As zonas costeiras são muito vulneráveis às mudanças climáticas porque um dos efeitos destas mudanças é o aumento do nível do mar. Aproximadamente, 25% da população brasileira vive nas áreas de costa, as quais serão afetadas pelas mudanças climáticas e eventos extremos (El Nino,



Ilha Comprida (SP) à esquerda e Iguape, direita.

ciclones e furacões como o Catarina que atingiu a região Sul do Brasil, em 2004). Além desses transtornos, o aumento do nível do mar poderá tornar as áreas de mangue submersas, provocar a intrusão salina nos rios e lagos prejudicando diversas espécies aquáticas. Somado a isso, o aumento da quantidade de CO_2 poderá elevar o nível de acidez dos oceanos, afetando peixes e moluscos e as mudanças nas temperaturas afetarão as dinâmicas dos ecossistemas terrestres em relação à fauna e flora. As atividades econômicas, a qualidade de vida e mesmo a segurança das pessoas poderão sofrer diversos impactos.

A resposta a isso tudo deve ser dos governos, das empresas, das organizações da sociedade civil e de cada cidadão. Frente a esse cenário, é importante pensar em ações adaptativas, corretivas e mitigatórias contra os transtornos gerados pelas mudanças climáticas. Pode ser começando por meio do maior conhecimento e discussão dessas questões para um melhor posicionamento e planejamento quanto às medidas, para que estas sejam eficazes. Uma ação consciente e participativa que cabe a toda sociedade.

9 GLOSSÁRIO

Adaptação: conjunto de iniciativas e estratégias que permitem adaptação, nos sistemas naturais ou criados pelo homem, a um novo ambiente, em resposta às mudanças do clima.

Ecossistema: é o meio formado por comunidades de seres vivos (bióticas como animais e plantas) e matéria não viva (abióticas como solo e vento) que interagem resultando em um sistema complexo em que cada componente é dependente do outro.

Mitigação: ação humana para reduzir as fontes ou ampliar os sumidouros de gases do efeito estufa.

Serviços renováveis ou recursos renováveis: são aqueles serviços ou recursos ecossistêmicos rapidamente repostos pelo meio ambiente após o uso (como madeira e cana-de-açúcar).

Serviços não renováveis ou recursos não renováveis: são aqueles serviços ou recursos ecossistêmicos que demoram longos períodos (séculos ou mesmo milênios) para serem renovados ou que não têm tempo previsto para retornarem ao meio ambiente da forma que foram encontrados e utilizados (como petróleo).

Vulnerabilidade: “grau de suscetibilidade e incapacidade de um sistema, em função de sua sensibilidade, capacidade de adaptação, e do caráter, magnitude e taxa de mudança e variação do clima a que está exposto, de lidar com os efeitos adversos da mudança do clima, entre os quais a variabilidade climática e os eventos extremos” (Lei nº 12.187/2009 – Política Nacional sobre Mudanças do Clima).

10 PARA SABER MAIS

Calcule a sua pegada ecológica:

http://www.wwf.org.br/natureza_brasileira/especiais/pegada_ecologica/sua_pegada/

Calcule a quantidade pessoal de carbono:

<http://www.iniciativaverde.org.br/pt/calculadora>

Mais informações sobre o Código Florestal:

<http://www.iniciativaverde.org.br/comunicacao-artigos-e-noticias-detalhes.php?cod=105>

Política Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC):

http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/lei/l12187.htm

Política Estadual de Mudanças Climáticas (PEMC):

<http://www.ambiente.sp.gov.br/o-que-fazemos/politicas/pemc-politica-estadual-de-mudancas-climaticas/>

11 REFERÊNCIAS

Costanza, R.; d'Arge, R.; de Groot, R.; Farberk, S.; Grasso, M.; Hannon, B.; Limburg, K.; Naeem, S.; O'Neill, R.V.; Paruelo, J.; Raskin, R.G.; Suttonkk, P.; van den Belt, M. The value of the world's ecosystem services and natural capital. NATURE, v. 387, p. 253-260. 1997.

IPCC, 2013: Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.

Política Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC), Lei nº 12.187/ 2009

Política Estadual de Mudanças Climáticas (PEMC), Lei nº 13.798/ 2009

Convenção do Clima da Organização das Nações Unidas (ONU)



ANOTAÇÕES



ANOTAÇÕES

EXECUÇÃO:



INICIATIVA VERDE

PARCEIRO:



INSTITUTO **HSBC**
SOLIDARIEDADE

EDUCAÇÃO MEIO AMBIENTE COMUNIDADE