

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
INSTITUTO DE BIOCÊNCIAS
CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE

PROJEÇÕES DE MUDANÇAS CLIMÁTICAS E O RISCO DE DESASTRES NATURAIS

Amanda Matias Guedes

INTRODUÇÃO

A mudança climática pode ser entendida como uma modificação no estado do clima que pode ser identificada por alterações na média e/ou na variabilidade de suas propriedades e que se mantém durante um período prolongado, tipicamente décadas ou mais. As alterações climáticas podem resultar de processos internos naturais ou forçamentos externos, bem como de alterações antropogênicas persistentes na composição da atmosfera ou no uso da terra (IPCC, 2012).

Apesar de a Terra ser caracterizada por sempre ter apresentado e apresentar ciclos naturais de aquecimento e resfriamento, atualmente a atividade industrial está afetando o clima terrestre na sua variação natural. De acordo com o *Fifth Assessment Report* (AR5), mais recente relatório de análise publicado pelo Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC, da sigla em inglês), a influência humana no sistema climático é clara, e emissões recentes de gases de efeito estufa são as mais altas na história, impulsionadas em grande parte pelo crescimento econômico e populacional. Além disso, mudanças climáticas recentes têm tido impactos generalizados nos sistemas humanos e naturais (IPCC, 2014).

Os cientistas do IPCC afirmam que as três últimas décadas foram as mais quentes em comparação com todas as anteriores desde 1850 (IPCC, 2014). Dentre as mudanças já ocorridas até o momento, pode-se citar a acidificação do oceano, resultado da intensa absorção de CO₂ desde o começo da era industrial; a perda de massa das camadas de gelo da Groenlândia e da Antártica, com contínua diminuição dos glaciares e cobertura de neve do hemisfério norte; o aumento do nível médio global do mar e um aquecimento de 0.85°C na temperatura média da superfície terrestre durante o período de 1880 a 2012 (IPCC, 2014).

PROJEÇÕES

CENÁRIOS

As projeções sobre mudanças climáticas necessitam de modelos climáticos e cenários de emissões. No Quinto Relatório de Avaliação do IPCC, AR5, foram propostas quatro Trajetórias Representativas de Concentração (*Representative Concentration Pathways*, RCPs), isto é, quatro cenários de emissão e concentração de gases de efeito estufa possíveis de acontecerem até 2100. Os RCPs incluem um cenário de mitigação rigoroso (RCP2.6), dois cenários intermediários (RCP4.5 e RCP6.0) e um cenário com emissões de GEE muito altas (RCP8.5) (IPCC, 2014).

MUDANÇAS CLIMÁTICAS DE ACORDO COM IPCC

Em todos os cenários de emissão avaliados, é projetado um aumento da temperatura da superfície durante o século XXI. Projeta-se que ondas de calor ocorrerão com maior frequência e maior duração, e que precipitações extremas se tornem mais intensas e frequentes em muitas regiões (IPCC, 2014).

É virtualmente certo que haverá extremos de temperaturas quentes em maior frequência e menos temperaturas frias extremas sobre a maioria das áreas terrestres em escalas diárias e sazonais, à medida que aumenta a temperatura da média global da superfície, embora os extremos de frio também continuem a ocorrer (IPCC, 2014).

Em muitas regiões secas de média latitude e subtropicais, a precipitação média provavelmente diminuirá, enquanto em muitas regiões úmidas de média latitude, a precipitação média provavelmente aumentará. Os eventos extremos de precipitação sobre a maioria das massas terrestres de latitudes médias e sobre regiões tropicais úmidas provavelmente se tornarão mais intensos e mais frequentes (IPCC, 2014).

Em relação ao oceano, projeta-se o contínuo aquecimento durante o século XXI e um aumento global na acidificação para todos os cenários RCP até o final do século XXI, com lenta recuperação depois da metade do século para o cenário RCP2.6. Também projeta-se redução do gelo do Ártico para todos os RCPs. O nível médio do mar continuará se elevando durante o século XXI, de modo não uniforme em todas as regiões, muito provavelmente a um ritmo mais rápido do que o observado de 1971 a 2010. Para o período 2081-2100 em relação a 1986-2005, o

aumento será provavelmente nas faixas de 0,26 a 0,55 m para RCP2.6, e de 0,45 a 0,82 m para RCP8.5 (IPCC, 2014).

MUDANÇAS CLIMÁTICAS E OS RISCOS DE DESASTRES

AS MUDANÇAS PODEM INFLUENCIAR OS DESASTRES?

Emissões contínuas de gases de efeito estufa irão causar aquecimento adicional e mudanças de longa duração em todos os componentes do sistema climático, aumentando a probabilidade de impactos severos, penetrantes e irreversíveis para as pessoas e os ecossistemas (IPCC, 2014). A mudança do clima associada ao aquecimento global leva a alterações na frequência, intensidade, distribuição espacial, duração, sincronismo dos eventos extremos, e podem resultar em condições extremas até mesmo nunca antes observadas (IPCC, 2012), de tal modo que poderão amplificar os riscos já existentes e criar novos riscos para os sistemas naturais e humanos (IPCC, 2014).

Embora o impacto da mudança do clima seja tratado como um dos fatores de grande importância que contribuem para o aumento do risco de desastres, é preciso ressaltar que o risco é resultado da intersecção de três vetores: a ameaça, decorrente dos extremos climáticos, que são potencializados pela mudança do clima; a vulnerabilidade das populações atingidas, ou seja, a capacidade dessas populações de se prepararem, responderem preventivamente e se recuperarem de maneira eficaz no pós-desastre; e também a exposição dos sistemas humanos a áreas que podem ser afetadas de maneira danosa, tais como a ocupação de áreas sujeitas a, por exemplo, inundações e deslizamentos de terra, denominadas “áreas de risco” (PNA, 2015).

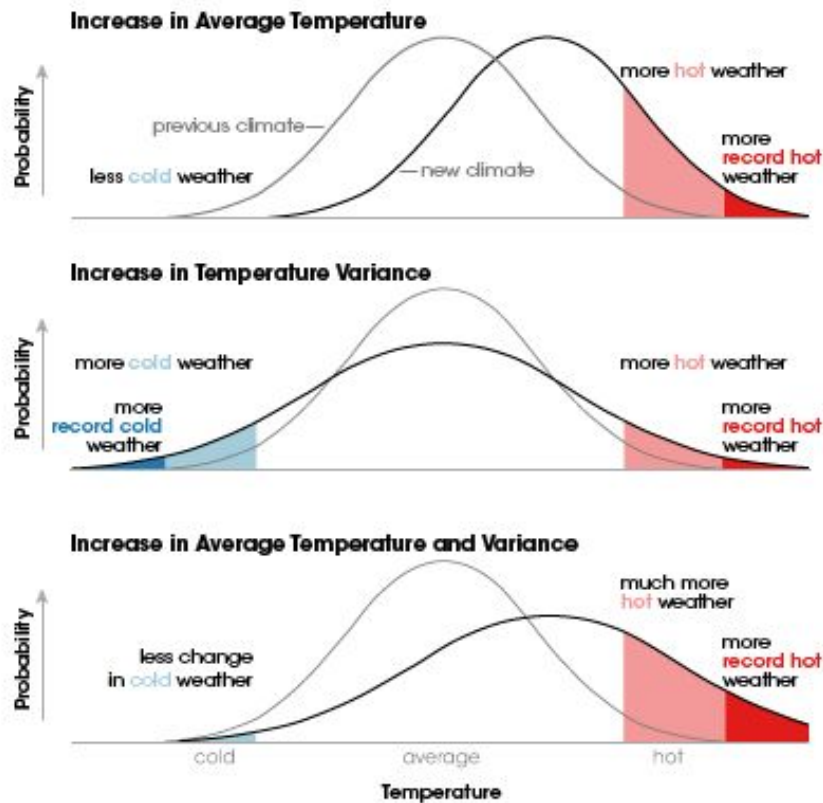


Figura 1: Esta figura representa como as mudanças climáticas podem alterar extremos climáticos. No primeiro gráfico, o novo clima apresenta um aumento na temperatura média, o que resulta em diminuição do período frio. No gráfico do meio, há um aumento na variância, que prolonga seus extremos (frios ou quentes). Já o último gráfico mostra um aumento da temperatura combinado a variação, o que resulta em muito mais tempo quente e recorde de temperatura quente. Fonte: https://earthobservatory.nasa.gov/Features/RisingCost/rising_cost5.php.

ALTERAÇÕES EM EVENTOS EXTREMOS - BRASIL

De modo geral, as projeções para o Brasil indicam um aumento da temperatura e de extremos de calor, bem como redução na frequência de geadas. Haverá diminuição das chuvas, com mais intensidade no Nordeste e no leste da Amazônia, que também se caracterizarão por aumento na frequência e intensidade de dias secos. Por outro lado, projeta-se aumento de extremos de precipitação para as regiões Sul e Sudeste (MARENGO, 2014). Esse aumento na temperatura poderá alterar a frequência de eventos extremos nas diferentes regiões do Brasil, assim como uma alteração no regime das chuvas, com maior ocorrência de secas, inundações, alagamentos, deslizamentos de encostas e consequentes deslocamentos populacionais das regiões

atingidas. Essas alterações terão consequências na sociedade, nos ecossistemas e nos diferentes setores da economia (PNA, 2015).

Para o Brasil, no futuro, poderá haver impactos adversos sobre a produtividade e a produção de culturas agrícolas, com efeitos perversos sobre a segurança alimentar. Chuvas intensas e inundações poderiam impor custos crescentes às aglomerações urbanas, uma vez que podem causar destruição de casas, rompimento de estradas, etc; as condições de saúde humana no país também poderão ser muito afetadas, devido ao histórico de doenças de veiculação hídrica, doenças transmitidas por vetores e doenças respiratórias, que podem tornar as populações ainda mais vulneráveis.

POLÍTICAS PÚBLICAS

No contexto brasileiro pode-se citar algumas leis e projetos que estão em consonância com o esperado em situações de desastre, tais como:

1. A Política Nacional de Proteção e Defesa Civil, instituída pela Lei nº 12.608/2012, estabelece sobre o Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil, o Conselho Nacional de Proteção e Defesa Civil, autoriza a criação do sistema de informações e monitoramento de desastres. Entre suas diretrizes, estão a ação articulada entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios para redução de desastres e apoio às comunidades atingidas, a abordagem sistêmica de prevenção, mitigação, preparação, respostas, recuperação e minimização dos efeitos de desastres. Como objetivos, institui o monitoramento de eventos meteorológicos, hidrológicos, entre outros; a identificação e avaliação das ameaças, suscetibilidades e vulnerabilidades a desastres nos Estados, nos Municípios e no Distrito Federal, e as competências destes para agir nos casos relacionados aos desastres e a atuação da Defesa Civil (
2. A Lei nº 12.340/2010 dispõe sobre as transferências de recursos da União aos órgãos e entidades dos Estados, Distrito Federal e Municípios para a execução de ações de prevenção em áreas de risco de desastres, e de ações de resposta e recuperação das áreas atingidas por desastres, e a transferência de recursos financeiros através do Fundo

Nacional para Calamidades Públicas, Proteção e Defesa Civil para os Estados e Municípios atingidos por desastres.

3. O Programa 2040 – Plano Nacional de Gestão de Riscos e Respostas a Desastres faz parte do Plano Plurianual de 2016 a 2019, coordenado pela Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil e inclui como objetivos aprimorar a gestão de ações para a proteção e defesa civil e promover ações de resposta para atendimento à população afetada e recuperar cenários atingidos por desastres. Além disso, propõe uma estratégia nacional de capacitação em gestão de riscos e de desastres, bem como sugere uma estratégia nacional para a pesquisa científica na área de gestão de risco e de desastres (Ministério da Integração Nacional, 2012).

Outras políticas também podem ser citadas, como o Decreto nº 7.257/2012 e a Política Nacional de Mudanças Climáticas (Lei nº 12.187/2009), que dispõem o reconhecimento de situação de emergência e estado de calamidade pública; e adoção de medidas que reduzam a vulnerabilidade de sistemas naturais e humanos frente aos efeitos atuais e esperados das mudanças climáticas, respectivamente.

Há também o Centro Nacional de Gerenciamento de Riscos e Desastres (CENAD), que tem como intuito gerenciar ações de preparação e resposta, com certa agilidade, a desastres no território nacional; o Sistema Integrado de Informações sobre Desastres (S2ID), a elaboração do Cadastro Nacional de Municípios com áreas suscetíveis à ocorrência de deslizamentos de grande impacto, inundações bruscas e outros processos geológicos ou hidrológicos, o Cartão Nacional da Defesa Civil, além de outros programas e ações desenvolvidos pelo Ministério da Cidade, pela Agência Nacional de Águas e pelo Ministério do Meio Ambiente.

Em 2011, após os desastres que ocorreram na região serrana do Rio de Janeiro, houve a criação do o Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres (CEMADEN), responsável por monitorar e emitir alertas com antecedência aos órgãos de defesa civil, e está entre os órgãos que auxiliam o CENAD no gerenciamento de ações estratégicas e respostas a desastres.

ISSO DEFINE UM BOM PLANEJAMENTO?

Apesar de haver inúmeros nomes de órgãos e leis que, em teoria, estão de acordo com as propostas de adaptação a um desastre natural, o governo brasileiro ainda é despreparado para lidar com tais eventos. De acordo com o Plano Nacional de Adaptação, muitas das propostas citadas acima ainda estão em fase de regulamentação e elaboração.

O fato das leis e programas estarem postos, não significa que eles funcionem, muito menos de forma eficaz. O nível de instrução da população brasileira é precário, grande parte da população vive em áreas de risco, há pouco investimento no preparo de equipes e capacitação da própria população, permitindo afirmar que o planejamento brasileiro ainda precisa de muitas melhorias.

Em relação à própria organização das medidas, não há clareza de quais órgãos são responsáveis por quais ações, nem acessibilidade aos possíveis projetos e seus resultados.

DISCUSSÃO E CONCLUSÃO

De acordo com o que foi evidenciado nos estudos do IPCC ao longo dos anos, sobretudo nos mais recentes relatórios, pode-se dizer que é bastante confiável a afirmação de que as mudanças climáticas globais têm, de fato, influência humana e depois da era industrial esses efeitos têm se destacado, como o aumento da temperatura, elevação do nível do mar e acidificação dos oceanos, entre outras mudanças já citadas, chegando a apresentar dados nunca antes vistos na história (desde que as medições ocorrem).

Essas mudanças se relacionam aos desastres à medida em que podem contribuir para alterar os padrões de eventos extremos, como sua frequência e intensidade, por exemplo.

É importante, contudo, considerar que um país como o Brasil sofre com as mudanças climáticas, mas essas não são o fator fundamental quando o assunto é desastre natural. É preciso considerar sua heterogeneidade em relação a fatores socioeconômicos e sua alta vulnerabilidade a tais eventos.

Dessa forma, políticas públicas efetivas são necessárias. É preciso maior investimento em informação e capacitação, fortalecer os programas de monitoramento e alerta, expandido seu alcance, investir em políticas públicas ambientais, urbanísticas econômicas e sociais.

REFERÊNCIAS

IPCC, 2014: *Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Core Writing Team, R.K. Pachauri and L.A. Meyer (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, 151 pp.

Grupo Executivo do Comitê Interministerial de Mudança do Clima – GEx-CIM, 2015. *Plano Nacional de Adaptação à Mudança do Clima*. Ministério do Meio Ambiente, volumes 1 e 2.

IPCC, 2012: *Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation. A Special Report of Working Groups I and II of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Field, C.B., V. Barros, T.F. Stocker, D. Qin, D.J. Dokken, K.L. Ebi, M.D. Mastrandrea, K.J. Mach, G.-K. Plattner, S.K. Allen, M. Tignor, and P.M. Midgley (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, UK, and New York, NY, USA, 582 pp.

Ministério da Integração Nacional. Publicação de (18/03/2012). Acesso em (21/04/2017).

<<http://www.mi.gov.br/defesacivil>>

Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de desastres Naturais. Acesso em (27/04/2017).

<<http://www.cemaden.gov.br/apresentacao/>>

MARENGO, J.2014. *O futuro clima do Brasil*. Revista USP. São Paulo, n 103, p 25-32

Nasa. *The impact of Climate Change on Natural Disasters*. Acesso em (30/04/2017).

<https://earthobservatory.nasa.gov/Features/RisingCost/rising_cost5.php>.