JORNAL DA CIÊNCIA

Publicação da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência

SBPC 75 Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência
Educação e Ciência sempre

ANO XXXVIII | Nº806
OUTUBRO/NOVEMBRO/DEZEMBRO 2023

jornaldaciencia.org.br

EVENTOS EXTREMOS

O Verão se aproxima com todos os seus impactos de calor e chuvas, agravados pelas mudanças climáticas, mas poucos municípios estão preparados

3 a 9

CLIMA

Adaptação das cidades enfrenta obstáculos 10

SAÚDE

Estresse térmico impõe mudanças na rotina 12

EDUCAÇÃO

Como envolver os jovens nas ações pelo meio ambiente 17

ARTIGO

Como planejar um futuro que não é mais o que era no passado 16

Brasil tem que se preparar **para o novo clima**

Certamente, 2023 foi um ano em que a emergência climática ficou clara para todos os brasileiros. Vários episódios de inundações, secas intensas, chuvas torrenciais, ondas de calor sufocante, etc. Apesar da Ciência estar alertando que temos que nos preparar para um clima mais inóspito, na verdade muito pouco foi feito no Brasil. Até o momento, já temos um aumento médio de temperatura global de 1,2 grau Celsius (°C) ao longo dos últimos 100 anos.

Este aumento de temperatura não é homogêneo, com algumas regiões, como o vale do Rio São Francisco e a região Leste da Amazônia, já se aquecendo em cerca de 2,3°C. O ano de 2023 foi o mais quente dos últimos 125 mil anos. Também estamos observando fortes alterações no regime de chuvas, com redução na precipitação da ordem de 20% no Nordeste brasileiro, e de cerca de 15% na região Leste da Amazônia. De acordo com cenários diferentes de emissões pelas próximas décadas, o Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas (IPCC) da ONU faz previsões de aumento médio de temperatura do planeta de 2,8°C a 4,3°C. Para o Brasil, isso significa que podemos ter um aumento de temperatura de 4 a 5°C, que terá impactos devastadores sobre toda a sociedade brasileira.

Uma das faces mais visíveis das mudanças climáticas é o aumento da frequência e da intensidade dos chamados eventos climáticos extremos, tais como chuvas muito fores, ondas de calor e secas prolongadas. No início de 2023, observamos chuvas intensas atingirem o litoral do Estado de São Paulo, causando destruição e mortes, particularmente para a população mais vulnerável. Em 2022, vimos também fortes cheias na Bahia e Minas Gerais. E uma seca severa e prolongada no Brasil Central afetou a produção agrícola e a geração de hidroeletricidade em 2021 e 2022. Uma estiagem forte no Rio Grande do Sul em 2022 também prejudicou a produção de alimentos no Estado, seguida de alagamentos importantes em 2023. O IPCC prevê que se deixarmos a temperatura média subir 3 graus, teremos eventos climáticos extremos muito mais frequentes e cinco vezes mais intensos.

O Brasil precisa se adaptar ao novo clima. E isso tem que ser feito em todos os níveis: desde os municípios, passando pelos governos estaduais até o Governo Federal. Políticas de redução de emissões e de adaptação climática são muito urgentes para diminuir o impacto das mudanças climáticas na sociedade.

Esta edição do Jornal da Ciência trata dessa urgência de adaptação. As reportagens sobre o estado da defesa civil nos municípios, a resiliência dos grandes centros urbanos, os impactos sobre a saúde da população mostram que o País tem muitas tarefas a cumprir para proteger a população e muito pouco tempo.

O Brasil conta, neste momento, com uma pequena janela de oportunidade: ou age agora e muda radicalmente a forma como lidar com a emergência climática, garantindo de fato menores emissões de Gases de Efeito Estufa, acelerando a transição para energias limpas, a transformação com equidade e Justiça na perspectiva de alcançar os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS), ou seremos vítimas dos efeitos do aquecimento global. Nossas opções ficarão cada vez mais restritas, com aumento da degradação dos ecossistemas, perda de biodiversidade e aumento da pobreza, iniquidade e injustiça.

Boa leitura!

Renato Janine Ribeiro | Presidente da SBPC

Paulo Artaxo | Vice-presidente da SBPC

CONTRIBUA E FORTALEÇA A SOCIEDADE CIENTÍFICA MAIS REPRESENTATIVA DO PAÍS!

FAÇA SUA DOAÇÃO

Você pode doar qualquer valor, a qualquer momento. Ajude a SBPC a manter seu trabalho em defesa da ciência, da educação e do desenvolvimento econômico e social do País

A Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC) conta com um espaço virtual para que apoiadores da entidade possam fazer doações em dinheiro para fortalecer seu trabalho em defesa da ciência, da educação e do desenvolvimento econômico e social do País. Para colaborar com qualquer quantia, basta acessar o link: **http://portal.sbpcnet.org.br/doacao** e seguir as instruções.

A SBPC é uma entidade civil, sem fins lucrativos ou posição político-partidária, voltada para a defesa do avanço científico e tecnológico, e do desenvolvimento educacional e cultural do Brasil. Desde sua fundação, em 1948, exerce um papel importante na expansão e no aperfeiçoamento do sistema nacional de ciência e tecnologia, bem como na difusão e popularização da ciência no País.

Sediada em São Paulo, a SBPC está presente nos demais estados brasileiros por meio de Secretarias Regionais. Representa cerca de 180 sociedades científicas associadas e mais de 3,5 mil sócios ativos, entre pesquisadores, docentes, estudantes e cidadãos brasileiros interessados em ciência e tecnologia.

A SBPC participa ativamente de debates sobre questões que determinam os rumos das políticas de Ciência, Tecnologia (C&T) e da Educação no Brasil. Tem assento permanente no Conselho Nacional de Ciência e Tecnologia (CCT), órgão consultivo do Governo Federal para definição das políticas e ações prioritárias no campo da C&T. Possui representantes oficiais em mais de 20 conselhos e comissões governamentais. Periodicamente institui grupos de trabalhos – compostos por cientistas renomados em suas especialidades – com o objetivo de estudar e apresentar propostas para questões específicas de interesse nacional.

Anualmente, a SBPC realiza diversos eventos, de caráter nacional e regional, com o objetivo de debater políticas públicas de C&T e difundir os avanços da ciência. A entidade também contribui para o debate permanente das questões relacionadas à área por meio de diversas publicações, como o Jornal da Ciência, a revista Ciência e Cultura, seu portal na internet e a edição de livros sobre temas relacionados à ciência brasileira.

Conheça todas as ações da SBPC em seu portal: **www.sbpcnet.org.br**.

Faça parte dessa campanha e colabore com a SBPC:

http://portal.sbpcnet.org.br/doacao

SBPC 75 Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência
Educação e Ciência sempre

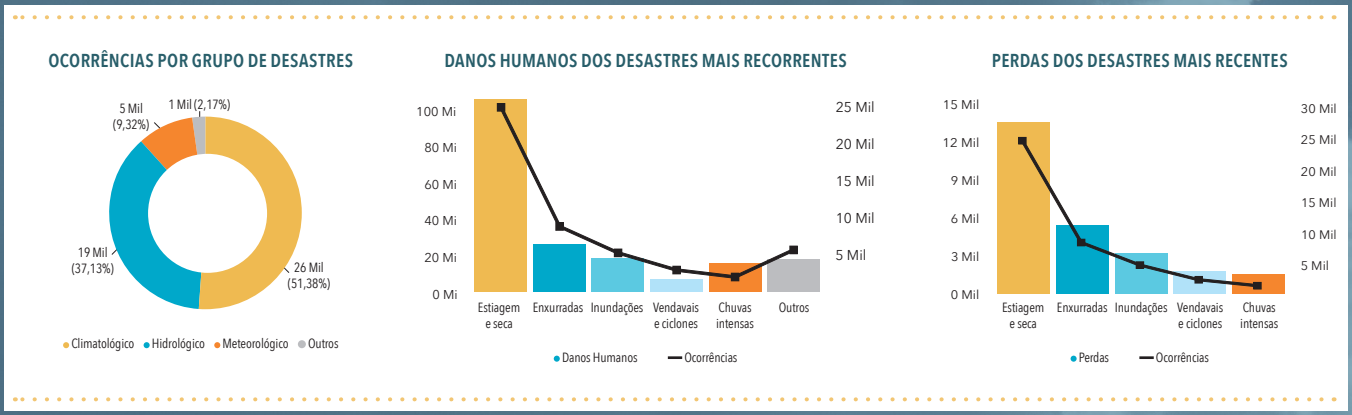
Fortaleça a SBPC:
ASSOCIE-SE!

portal.sbpcnet.org.br/associe-se/

Siga a SBPC nas redes sociais:
@SBPCnet

A frágil **defesa civil**

Estudo do Governo Federal de 2022 já apontava que a maioria dos municípios brasileiros não tem estrutura para enfrentar os desastres climáticos. Pouco mudou desde então, o que torna sinistro o cenário para a próxima estação chuvosa do Verão



Fonte: Atlas Digital de Desastres no Brasil

JANES ROCHA

Cabe à Defesa Civil (DC) a tarefa de alertar a população para riscos de desastres e atender as pessoas quando eles acontecem, orientando a evacuação e auxiliando os atingidos. Com a aceleração de eventos climáticos extremos como os que temos visto este ano – tempestades, ciclones, secas –, era de se esperar que as DC dos estados e municípios ganhassem protagonismo.

No entanto, a situação destes órgãos públicos está longe do necessário para cumprir suas atribuições de suma importância – em muitos casos, vitais – para a população. Para começar, 72% dos órgãos de DC não têm orçamento próprio, enquanto 26% não têm orçamento algum. O reflexo disso é a falta de estrutura. A maioria (67%) não tem viaturas para deslocar os profissionais para as áreas afetadas. Mas fica pior, porque 30% deles não tem computador, notebook e 53% sequer um celular com acesso a internet.

Estes são apenas alguns dos principais números levantados pelo Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais (Cemaden) em uma ampla pesquisa concluída em 2022, dentro do chamado Projeto Elos. A partir de diferentes métodos – aplicação de questionários virtuais, levantamento de dados, entrevistas –, foi identificada a situação das DCs em todo o País.

O retrato que sai desse levantamento é preocupante, principalmente tendo em vista a temporada de chuvas de Verão que se aproxima.

As deficiências começaram desde o início da mobilização para a pesquisa. Todos os 5.570 municipios brasileiros foram contatados, porém apenas 1.993 responderam e apresentaram informações suficientes, explicou o sociólogo Victor Marchezini, pesquisador do Cemaden. "Nós consideramos os 5.570 municípios, só que a defesa civil municipal é uma instituição em que você tem muita troca de acordo com a eleição Municipal, a maioria são cargos comissionados e aí, primeiro, há uma dificuldade enorme de se encontrar os contatos das defesas civis municipais", relatou Marchezini que coordenou o trabalho.Em muitos lugares, a DC não tem página oficial na internet, as informações – se e quando existem – não são públicas. “Tem estados em que a Defesa Civil é bem estruturada e tem os contatos das defesas civis municipais; tem estados que não, que nem a Defesa Civil Estadual é bem estruturada”, afirmou.

Os desastres climáticos têm causado enorme prejuízo ao País, como se pode ver pelos gráficos acima, elaborados a partir de dados oficiais do “Atlas Digital de Desastres no Brasil”. Plataforma criada por meio de uma cooperação técnica entre o Banco Mundial e o Centro de Estudos e Pesquisas em Engenharia e Defesa Civil da Universidade Federal de Santa Catarina (Ceped/UFSC), o Atlas mostra as ocorrências nos últimos 30 anos.

Nesse período, o Brasil registrou cerca de 50 mil eventos climatológicos, meteorológicos e hidrológicos, que resultaram em um total de 4.052 óbitos, 7,5 milhões de desabrigados e prejuízos materiais públicos e privados da ordem de R$ 307 bilhões. Mais da metade (57%) dos eventos ocorreu nos últimos dez anos (2012-2022), resultando em 1.520 óbitos, 3,64 milhões de desabrigados e perdas de R$ 270 bilhões.

Nas próximas páginas, a reportagem do Jornal da Ciência se debruça sobre a situação do País no enfrentamento das emergências climáticas e seus impactos em alguns dos mais importantes aspectos da vida humana.

Maioria dos municípios está despreparada **para o próximo Verão**

Existe uma lei que determina políticas de prevenção e estabelece o papel e ações dos entes públicos para prevenção e atendimento da população por meio da Defesa Civil. Porém, cortes de recursos sistemáticos nos últimos seis anos desarticularam a pouca estrutura para enfrentamento e adaptação às mudanças climáticas

JANES ROCHA

Na madrugada do dia 19 de fevereiro deste ano, um temporal devastador atingiu a periferia da cidade de São Sebastião, no litoral Norte do Estado de São Paulo. Em questão de horas, sob um volume nunca visto superior a 600 milímetros de água, os morros da Vila do Sahy, o bairro mais atingido, vieram abaixo, arrastando e destruindo casas, matando mais de 65 pessoas, deixando um rastro de prejuízos materiais e humanos sem precedentes naquela região. Na mesma noite, poucos quilômetros adiante em direção ao Sul, na cidade de Bertioga, uma estação de mediação do Instituto Nacional de Meteorologia (Inmet) captou a marca de 683 milímetros de chuva, um recorde comparado com os 534 mm em Petrópolis (RJ) um ano antes, que, por sua vez, havia deixado para trás os 404,8 mm registrados em Florianópolis (SC) em 1991.

O volume inédito de água despejada sobre a cidade já prova que não foi "apenas" mais uma tempestade forte de todos os Verões brasileiros. Os desastres que vieram nos meses seguintes reforçaram a tendência neste ano de 2023 que, segundo o Serviço de Mudanças Climáticas Copernicus (C3S), órgão da União Europeia, já entrou para a história como o mais quente dos últimos 125 mil anos.

No Brasil, o número de dias com ondas de calor passou de 7 para 52 em 30 anos, segundo um estudo do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe) que analisou dados climáticos dos últimos 60 anos, a pedido do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI). Até o momento, um total de 5,8 milhões de pessoas foram afetadas por chuvas intensas e secas prolongadas, segundo dados da Confederação Nacional dos Municípios (CNM).

Foto: Agencia Brasil

Temporal devastador em São Sebastião (SP)

Depois de São Sebastião, a sequência de eventos climáticos extremos sem precedentes incluiu uma seca total dos maiores rios da Amazônia e inundações destruidoras no Rio Grande do Sul. No dia 3 de novembro, em meio ao feriado de Finados, uma chuva violenta caiu sobre a capital paulista e em dez minutos causou um estrago fora da curva normal, derrubando árvores que, na queda, cortaram a fiação elétrica, deixando a maior cidade do Brasil e da América do Sul às escuras. Partes da cidade e milhões de moradores ficaram de cinco a seis dias sem energia elétrica.

A aceleração dos eventos climáticos extremos é nítida. As temperaturas nos meses de julho a outubro ficaram acima da média monitorada pelo Inmet a partir de estações espalhadas por todo o País. O mês de setembro foi emblemático, com 25,8°C de temperatura média, 1,6°C acima dos registros históricos para o período.

Os números, porém, não têm a força da sensação térmica. Acabou aquele fresquinho de mudança de estação quando o inverno se despede e o calor ainda não chegou. A Primavera veio em setembro com uma massa de ar quente e seco mais parecida com o alto Verão de janeiro e fevereiro. Em outubro, a temperatura média registrada de 26,4°C foi 1,2°C acima dos registros históricos.

Aquecimento global provocado pela emissão de Gases de Efeito Estufa (GEE), acelerado pela chegada do fenômeno El Niño, que aquece a superfície das águas do Oceano Pacífico, explicam as elevadas temperaturas que, segundo os meteorologistas, vão se intensificar no ano que vem.

Diante dessa realidade, resta nos adaptarmos.

Nos Estados Unidos, sempre que há um desastre climático do tipo furacões, tufões, tempestades, vemos pelas reportagens de TV uma ação organizada e civilizada de pessoas que, avisadas com antecedência, são retiradas de suas casas com todo o suporte necessário, com tempo para reunir e levar objetos pessoais e itens como água e comida no carro, e são instaladas em lugares seguros. No Brasil isso é raro. Em geral, as pessoas – principalmente as mais vulneráveis, isto é, os mais pobres, moradores em áreas de risco – são pegas de surpresa, de madrugada, dormindo em casa.

Foto: Agencia Brasil

Seca do Rio Negro (AM), a pior em 120 anos

Pesquisas recentes explicam o motivo: falta planejamento, recursos e estrutura para os órgãos de Defesa Civil (DC).

O Projeto Elos, uma pesquisa realizada em parceria entre o Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais (Cemaden), a Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil e o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (Pnud), demonstrou que a própria existência da DC é algo frágil.

A maioria das organizações de DCs está situada no gabinete do prefeito, exceto na região Nordeste, em que a maioria está na Secretaria de Agricultura. Mas a diversidade é grande: algumas estão no gabinete de Segurança, outras na Secretaria de Segurança ou do Meio Ambiente. Estar próximo do gabinete do prefeito não significa prestígio. Ao contrário, a pesquisa revelou que 30% dos departamentos de DC não têm nenhum computador; 67% não possuem nem uma viatura. Muitos não têm sede própria nem telefone fixo.

"Se você não tem um veículo, como é que vai fazer a fiscalização das áreas de risco, as ações de evacuação planejar ações preventivas, ir na comunidade?", questiona Victor Marquezini, coordenador do Elos. Ele destaca um ponto fundamental – a comunicação: 53% informaram não dispor de celular com acesso à internet para comunicações de proteção e defesa civil, ou seja, em muitos casos, as pessoas não têm nenhum meio oficial de contatar a Defesa Civil para pedir ajuda. Muitos profissionais acabam usando um celular pessoal para desempenhar ações de DC.

"A gente observou uma lacuna muito grande de comunicação entre os níveis, a DC nacional com as DC estaduais e municipais, com a comunidade e os outros setores do governo municipal", relata Marquezini. Sem computador, as DCs dependem do celular não só para se comunicar, mas também para fotografar ocorrências, obter informações sobre a previsão do tempo, acessar informações sobre os mapas de risco.

A desconexão é quase total. Em algumas regiões do País, quando tem uma tempestade, a internet e o sinal de celular caem e somente um rádio amador pode funcionar. Porém, são poucos os que sabem como operar um rádio amador.

O Elos apontou que menos de 10% dos municípios brasileiros tem os chamados núcleos comunitários de proteção e defesa civil, que integram os órgãos da prefeitura e as representações comunitárias. Em muitos casos, os encarregados da DC municipais reportaram que nem os outros setores da prefeitura sabem que eles existem e o que fazem. Somente quando um desastre ocorre, em que todo o município é atingido, os outros setores são forçados a se envolver com aquele tema.

Foto: Agencia Brasil

Enchentes e deslizamentos de terra em Petrópolis (RJ)

LEGISLAÇÃO AVANÇOU POUCO

Todo Verão, o Brasil é sacudido por tragédias provocadas por enchentes e deslizamentos de terra que deixam milhares de desabrigados, muitos mortos e pesados prejuízos materiais. Mas foi só em 2010, após eventos em Santa Catarina e o deslizamento do Morro do Bumba, em Niteroi (RJ), que matou 267 pessoas – das quais só foram encontrados os corpos de 48 –, que foi criada uma lei federal que tratou da prevenção a desastres desse tipo.

A Lei 12.340/10 foi pensada para dar respostas a essas tragédias, tratando desde a prevenção até a recuperação de áreas, as fontes de recursos, a distribuição para estados e municípios. No ano seguinte, 2011, outra tragédia, as chuvas torrenciais que devastaram a região Serrana do Rio de Janeiro (Petrópolis-Teresópolis), trouxe de volta o debate sobre prevenção e o governo lançou uma Medida Provisória, depois convertida na lei 12.608/2012, criando a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil.

A 12.608/2012 alterou a 12.340/10 estabelecendo diretrizes para o enfrentamento tanto dos riscos, quanto dos desastres. Regulamentou o Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil, o Conselho Nacional de Proteção e Defesa Civil e autorizou a criação de sistema de informações e monitoramento de desastres. No âmbito do sistema nacional definiu as atribuições da União, estados e municípios no contexto do gerenciamento de riscos e desastres, as quais abrangem ações em todas as fases do ciclo de desastre: prevenção, mitigação, preparação, resposta, recuperação.

Uma das atribuições do poder público é fazer o mapeamento de áreas de risco nos municípios. “O mapeamento de área de risco é um instrumento importantíssimo para que o gestor público conheça o risco e a partir daí comece a tratar o problema dentro da gestão pública Municipal, não só com a Defesa Civil, mas com outras secretarias em uma perspectiva intersetorial”, analisa a advogada Fernanda Damascena. Especialista em Direito Ambiental e sua interseção com desastres, Damascena atuou como consultora jurídica do Projeto Elos. O problema, alerta, é que a legislação brasileira estabeleceu as competências por fazer o mapeamento da área de risco para os municípios, mas essa atribuição ficou sem regulamentação de 2012 até 2021.

“É importante compreender que a publicação de uma lei, por si, não resolve um problema da magnitude de um desastre ou sua prevenção", reforçou Damascena. Ela acrescenta que, para não ser uma mera carta de boas intenções, a lei precisar ser acompanhada de regulamentações e, por vezes, pelo suprimento de lacunas que, de maneira clara e efetiva se proponham a operacionalizar ações e processos visando tornar as diretrizes normativas uma realidade. “Em matéria de gerenciamento de risco e desastre, cujo objetivo é o de proteger o cidadão, não apenas defender, isso passa por questões como: o aprimoramento da compreensão e inserção do binômio risco/desastre no âmbito da gestão e governança pública como dever, financiamento e a definição de hipóteses de responsabilização diante do descumprimento das obrigações legalmente impostas”, enfatiza a advogada.

DETERIORAÇÃO INSTITUCIONAL

Quem fizer uma rápida pesquisa na internet sobre a história dos desastres climáticos no Brasil, verá que a lista é longa e que Defesa Civil nunca foi o forte no País, com raras exceções, e estas, em geral, nas grandes capitais do Sul e do Sudeste. Porém, a situação piorou muito nos últimos anos com uma forte deterioração da capacidade institucional para enfrentamento desse tipo de evento. Foi o que constatou o pesquisador Leonardo Rossato Queiroz.

Especialista em Políticas Públicas na Secretaria de Fazenda e Planejamento do Estado de São Paulo, mestre em Planejamento e Gestão do Território na Universidade Federal do ABC (UFABC) e doutorando em Ciências do Sistema Terrestre pelo Inpe, Rossato acaba de publicar no Cadernos da Metrópole o artigo intitulado “Evolução da capacidade institucional da Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) em relação às mudanças climáticas” (https://doi.org/10.1590/2236-9996.2023-5803), no qual analisa dados relativos a Meio Ambiente e Gestão de Riscos da Pesquisa Nacional de Informações Municipais do IBGE (Munic), nas edições de 2013, 2017 e 2020.

“Quando a gente fala de institucional, estamos falando de governos municipais e nessa parte analisamos quatro funções específicas: capacidade administrativa; programas e políticas públicas; estrutura (construções); recursos (financeiros, humanos e outros). Entre 2013 e 2020 houve uma deterioração em todos esses quatro fatores”, disse Rossato.

O processo de deterioração analisado é sobre a RMSP, porém, segundo o pesquisador, trata-se de um padrão muito comum nas políticas do setor no Brasil inteiro, porque o indutor desse processo são os cortes de recursos. “É didático: após um corte de recursos, outros aspectos da política com o tempo vão se deteriorando, porque as políticas – especialmente as de gestão de riscos que precisam ser bem estruturadas-, necessitam equipamentos, programas de prevenção, de toda uma mobilização local. Elas têm essa característica, precisam de investimento contínuo.”

Foi exatamente o que aconteceu a partir de 2015: uma forte crise econômica levou ao corte de investimentos nessa área, gerando impactos de deterioração nas outras áreas da política com o tempo.

Quando iniciou seus estudos, em 2019, Rossato já se preocupava com as mudanças climáticas e em saber como os governos locais estavam se preparando tendo em vista a nova Lei.

> "Esperava que o resultado fosse exatamente o contrário, que o cenário fosse de menor estruturação lá atrás (em 2013) e maior no momento atual. Em um contexto de piora do cenário geral, com mais eventos extremos, logo mais demandas, isso é preocupante, porque a tendência é a situação piorar: com instituições governamentais em nível municipal menos preparadas, com resultados mais graves, tende a ter mais vítimas, mais perdas financeiras e ser até mais difícil de recuperar depois."
>
> (Leonardo Rossato Queiroz)

MUDANÇAS NECESSÁRIAS

Marquezini, do Cemaden, aponta que a solução para aumentar a eficiência das DCs passa por cinco eixos indicados pelo Projeto Elos. O primeiro é valorização do profissional da Defesa Civil, que só recentemente teve sua função reconhecida na Classificação Brasileira de Ocupações (CBO); segundo, a destinação de recursos financeiros; terceiro, comunicação; quarto, capacitação regionalizada, específica para lidar com característica locais. Por fim, o quinto ponto ressalta a importância de criação de mecanismos para fortalecer não só a participação social, mas também a participação intersetorial.

POPULAÇÃO EM RISCO

Municípios com maior número de moradores em domicílios particulares permanentes em áreas de risco a desastres naturais no Brasil (1)

	MUNICÍPIO	POPULAÇÃO TOTAL	POPULAÇÃO EM ÁREA DE RISCO	PORCENTAGEM
1	Salvador (BA)	2.675.656	1.217.527	45,5%
2	São Paulo (SP)	11.253.503	674.329	6,0%
3	Rio de Janeiro (RJ)	6.320.446	444.893	7,0%
4	Belo Horizonte (MG)	2.375.151	389.218	16,4%
5	Recife (PE)	1.537.704	206.761	13,4%
6	Jaboatão dos Guararapes (PE)	644.620	188.026	29,2%
7	Ribeirão das Neves (MG)	296.317	179.314	60,5%
8	Serra (ES)	409.267	132.433	32,4%
9	Juiz de Fora (MG)	516.247	128.946	25,0%
10	São Bernardo do Campo (SP)	765.463	127.648	16,7%
11	Natal (RN)	803.739	104.433	13,0%
12	Fortaleza (CE)	2.452.185	102.836	4,2%
13	Santo André (SP)	676.407	96.062	14,2%
14	Guarulhos (SP)	1.221.979	94.720	7,8%
15	Vitória (ES)	327.801	87.084	26,6%
16	São João de Meriti (RJ)	458.673	86.185	18,8%
17	Blumenau (SC)	309.011	78.371	25,4%
18	Petrópolis (RJ)	295.917	72.070	24,4%
19	Maceió (AL)	932.748	70.343	7,5%
20	Igarassu (PE)	102.021	69.801	68,4%

Fonte: "População em áreas de risco no Brasil" - IBGE, 2018, pg. 51. / Censo de 2010, segundo a população total absoluta.

OS ALERTAS E O PAPEL DOS GESTORES

Cemaden contribuiu para uma redução de 70% no número de vítimas fatais de desastres naturais, mas mudanças climáticas desafiam o monitoramento

Fundado em 2011, já no ano seguinte o Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais (Cemaden) contribuiu para uma queda de quase 70% no número de vítimas fatais de desastres naturais. O país vinha de eventos de grande impacto em vários estados, mas principalmente no Rio de Janeiro e Santa Catarina que elevaram o número de óbitos de uma média de 200-300 por ano na década anterior para 1.325 entre 2010-11 e 1.056 entre 2011-12, de acordo com os dados do "Atlas Digital de Desastres no Brasil".

Entre 2012-13 o número de óbitos baixou para 330 e se manteve mais ou menos nessa média nos anos seguintes, voltando a subir em 2020, quando atingiu 532.

Regina Alvalá, diretora do Cemaden, disse que desde sua fundação há doze anos, o órgão emitiu mais de 20 mil alertas que certamente ajudaram a salvar um grande número de vidas, embora não exista uma base de dados que permita cruzar as informações e atribuir aos alertas diretamente a queda no número de mortos.

O que se pode afirmar com certeza, na opinião dela, é que os alertas têm que vir acompanhados de planos de prevenção e de contingência a cargo dos estados e municípios.

"O alerta é um eixo muito importante no contexto de um sistema de redução de riscos, mas sozinho não é suficiente para evitar desastres", reiterou a executiva. Alcalá acrescentou que além da necessidade de ação preventiva e de contingências dos gestores locais, a ocorrência crescente de eventos extremos causados pelas mudanças climáticas torna ainda mais importante o trabalho conjunto de alertas e ações de Defesa Civil. É a esses eventos extremos que ela atribui o aumento do número de mortes por desastres naturais nos últimos três anos.

"Tivemos eventos mais extremos a partir de 2020, com um acumulado de chuvas bem mais expressivo que aqueles que se associaram com os desastres ocorridos nos períodos anteriores", afirmou. Ela lembra que no caso dos temporais que atingiram o município de São Sebastião, em fevereiro no litoral norte de São Paulo, o volume de água ultrapassou qualquer previsão, com 700 mm em apenas 24 horas.

No entanto, dependendo da gestão, os resultados são diferentes. Enquanto em São Sebastião o número de mortos ultrapassou os 60, outra cidade muito próxima, Bertioga, que também foi atingida pela mesma quantidade de chuvas, não registrou óbitos. "Houve desastres esse ano, houve alertas, alguns locais responderam muito bem aos alertas e não houve mortes e em outras houve mortes. Então o papel que estados e municípios tem é bastante importante no contexto de salvar vidas", frisou.

Alocado na esfera do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI), e vinculado à Secretaria de Políticas e Programa de Pesquisas e Desenvolvimento (Seped), o Cemaden é encarregado de antecipar a probabilidade de ocorrência de desastres naturais, com ênfase naqueles que mais causam vítimas fatais no país - os deslizamentos de encostas e as inundações. Utilizando tecnologia de ponta, o Cemaden faz o monitoramento e previsões hidrometeorológicas e geodinâmicas, além de promover desenvolvimentos científicos e tecnológicos inovadores na busca por ampliar a confiabilidade dos alertas.

Em tempos de eventos climáticos extremos, a tarefa de alertar pode ser mais que desafiadora, chegando a "desesperadora", definiu Estael Sias, meteorologista na empresa MetSul, que previu as chuvas recordes que causaram mortes, destruição e milhares de desabrigados no Rio Grande do Sul no segundo semestre. "É um trabalho (meteorologia) que para nós gera muita ansiedade porque a gente está enxergando o cenário dez, quinze dias antes".

Sias explicou que, quando percebem que o evento climático pode causar desastres, o protocolo é "avisar" com 10 a15 dias de antecedência de que "tem algo diferente para acontecer" para não causar pânico. "O nosso alerta é 4-5 dias antes, até porque aí a gente tem um nível maior de certeza da área, do local, do horário, do contexto que é muito importante. Mesmo com cautela, as agências de meteorologia são alvos de críticas. "Quando a gente falou da onda de calor que podia causar mortes, muita gente criticou, natural até porque rede social é complicado, diziam "ah estão assustando, vocês estão apavorando", mas às vezes é preciso apavorar, para que as pessoas olhem para aquilo e digam "tenho que mudar alguma coisa na minha rotina". (JR)

O RESGATE DO PLANO NACIONAL DE ADAPTAÇÃO

Secretária Nacional de Mudanças do Clima conta como o governo se reestrutura para atuar nas emergências climáticas

Seis anos de desinvestimento na proteção do meio ambiente, sendo os últimos quatro de absoluto negacionismo climático e porteira aberta para destruir e desmatar. Diante da terra arrasada – literalmente – a equipe que assumiu o Palácio do Planalto este ano se dispôs a resgatar as políticas que o País já possui para enfrentar as mudanças climáticas e que foram deixadas no fundo das gavetas nos dois governos anteriores.

Uma delas é a Política Nacional sobre Mudança do Clima – PNMC/Lei 12.187/09 e seu decreto regulamentador/7.390/10. "O que a gente está se propondo agora é fazer a revisão e retomar esse debate, ver o que que foi implementado, o que que não foi e aí criar os novos", afirmou Ana Toni, Secretária Nacional de Mudanças do Clima do Ministério do Meio Ambiente.

Segundo ela, a partir deste arcabouço, o governo está desenvolvendo um plano de mitigação, com foco em oito setores, e um de Adaptação (PNA), envolvendo 14 setores. Os planos estão sendo discutidos com os ministérios correspondentes – Agricultura, Igualdade Racial, Povos Indígenas, etc. "A ideia é que todos os planos sejam participativos", definiu.

Os Planos de Adaptação (PAs) abrangem conteúdos mínimos sobre quais são as populações mais atingidas; que tipo de investimento vai ser necessário e qual a atribuição de cada ente (governo estadual, municipal ou federal). Segundo ela, em meados de dezembro será realizada uma reunião do Comitê Interministerial para um balanço e a definição de estratégias, e já existe um cronograma colocado com implementação total prevista para o fim do ano que vem. "Esse é o nosso objetivo, que a gente consiga ver o todo no final de 2024."

O governo, segundo ela, está atento à deficiência do sistema de Defesa Civil (DC) na maioria dos estados e municípios e à aceleração dos eventos extremos, com previsíveis desastres que já estão ocorrendo e podem se acentuar na próxima temporada de chuvas de Verão. De acordo com a secretária, primeiro foram reunidas as bases de dados sobre os municípios mais vulneráveis a partir de levantamentos da Agência de Águas (ANA), do Serviço Geológico, do Cemaden, da Casa Civil e outros órgãos que permitem ter uma visão geral de quais são os municípios mais vulneráveis. A segunda medida foi a inclusão dos municípios com maior vulnerabilidade às mudanças do clima para o Plano de Aceleração do Crescimento (PAC). Em caráter emergencial para o Verão, será feito um trabalho com o Ministério de Comunicação para uma estratégia de alerta e informação adequada.

"O Cemaden ou a ANA têm os dados, eles mandam para o município, mas nem sempre a população é informada por diversas razões: ou porque não tem uma Defesa Civil ou porque, onde tem, as estruturas são deficitárias", explicou Toni. Por essas deficiências, as DCs não têm meios para fazer o trabalho de prevenção, focando apenas no atendimento das calamidades. "Então, a gente tem que ter primeiro uma ação para que todos os municípios do Brasil tenham uma Defesa Civil". A ideia, diz ela, é que as DC ganhem capacidade, recursos e pessoal, frentes que já estão sendo trabalhadas nos PAs.

Inicialmente, na avaliação dela, é necessário melhorar a comunicação com os municípios, assegurar que a informação não vá só para a DC, mas que mobilize os prefeitos e prefeitas para que estejam bem informados. A intenção é ter uma comunicação mais geral, a partir dos canais disponíveis (TV, rádios, redes sociais) em apoio à comunicação local na disseminação de informações como a previsão de chuvas e secas.

"Já foi criado um grupo de trabalho dentro do governo federal para trabalhar a parte de comunicação, o Ministério das Cidades está liderando esse grupo para a gente poder ajudar já neste Verão. Mas mais do que a comunicação, tem que ter processos estruturantes, tem que ter Defesa Civil em todos os municípios, vamos ter que fazer ambos, porque ficamos muito tempo sem fazer o que precisava ser feito", afirmou.

Toni destacou a alta qualidade dos dados gerados pelas agências, ministérios, institutos de pesquisa e universidades brasileiras que, ao contrário do que vinha ocorrendo até agora, estão sendo a base da formulação das políticas públicas nacionais. "A gente tem ótimos cientistas trabalhando nisso, e a gente usa essa ciência agora para ter políticas públicas estruturantes, não só o Governo Federal, óbvio, mas principalmente os governos municipais e estaduais, que estão na ponta e que precisam deste apoio". (JR)

Foto: Agência Brasil

A lacuna entre conscientização
e ação nas cidades

Pesquisadoras apontam obstáculos para a implementação de medidas concretas de mitigação dos eventos climáticos extremos

Dos 5.570 municípios brasileiros, 3.679 (66%) não estão preparados para enfrentar as mudanças climáticas, informou a secretária de Mudança do Clima do Ministério do Meio Ambiente, Ana Toni, durante uma exposição na Câmara dos Deputados em outubro.

Isso não significa, entretanto, que os 1.891 restantes estejam de fato preparados para as emergências climáticas. De acordo com os dados do Projeto Elos, só 6,8% do total dos municípios brasileiros têm um Núcleo de Proteção de Defesa Civil ou mesmo um plano de implantação de obras e serviços para redução de riscos de desastres. Apenas 7% têm uma legislação aprovada ou instrumentos de gestão ambiental para adaptação e mitigação de mudanças do clima. E esses itens são o básico do básico.

Os que têm um plano de curto, médio e longo prazos, além das estruturas para atendimento de emergências, não somam uma dúzia. São Paulo (SP) e Natal (RN) são citados como exemplos de adoção de políticas públicas adequadas, bem como o Estado de Santa Catarina.

Mas a situação hoje já é bem melhor que dez anos atrás, atesta Gabriela Marques Di Giulio, professora associada do Departamento de Saúde Ambiental da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo (USP). Di Giulio, que estuda o tema desde 2013, ressalta que as mudanças climáticas e a crescente urbanização estão aumentando rapidamente a exposição humana a temperaturas extremas, o que requer adaptação dos centros urbanos.

Vice-líder do grupo de pesquisa Ciris – Governança, Risco e Comunicação e pesquisadora permanente do Incline/USP, onde coordena a linha de pesquisa Cidades, Vulnerabilidades e Mudanças Climáticas, ela afirma que, apesar das deficiências nas estruturas de defesa civil (matéria das páginas 3 a 9), existe hoje maior sensibilidade para a questão climática, tanto da população quanto dos gestores.

> “Quando a gente fala de ações adaptativas, estamos falando de ações que vão ser implementadas agora, mas os efeitos podem ser mensurados no médio e longo prazo. E isso não cabe na gestão de governo de quatro anos, que às vezes vai priorizar ações que de fato deem mais publicidade”
>
> (Gabriela Marques Di Giulio)

Nesses dez anos, diz ela, houve um nítido avanço em relação a trazer a questão climática para dentro dos marcos normativos, implementando - ou trabalhando na implementação de - planos de ação. “As cidades, os governos, estão mais sensíveis à questão climática”, afirmou. Em comparação com o que acontecia uma década atrás, quando era muito raro encontrar um município atento às questões do clima, hoje há uma consciência e maior participação da sociedade civil por meio de comitês e redes que discutem as questões climáticas.

Di Giulio aponta, no entanto, uma lacuna entre essa sensibilização, a percepção que o problema existe e a ação efetiva concreta.

A adaptação das cidades envolve ajustamentos em diversos setores para antecipar possíveis impactos relacionados aos extremos climáticos com o objetivo de reduzir as vulnerabilidades dos territórios, das populações. São medidas e intervenções para a criação de infraestrutura verde, arborização, soluções baseadas na natureza para lidar com a drenagem urbana. Diversos estudos científicos mostram a importância de ampliar o contato das pessoas com a biodiversidade, com a natureza. “Tem sido bem documentado na literatura que as soluções verdes trazem uma série de benefícios”, afirmou a pesquisadora.

A superação dessa lacuna entre teoria e prática, entre planos e ações, enfrenta diversos obstáculos, a começar pelos recursos financeiros. “Adaptação é custo, é investimento”, diz Di Giulio. O volume de dinheiro envolvido é elevado e a mensuração dos benefícios não é fácil, nem rápida.

Para Di Giulio, é até compreensível a falta de estrutura dos aglomerados urbanos, principalmente os menores, para o enfrentamento à emergência climática. Boa parte da população tem como prioridade a sobrevivência e o País passou quatro anos sob um governo que piorou a situação econômica, sem contar, obviamente, os quase três anos de pandemia de covid-19. Entretanto, diz a pesquisadora, a ausência de preparo

responde também ao que ela chama de uma "equação perversa", na qual se combinam interesses políticos e econômicos, dinâmicas de planejamento, das carências de infraestrutura, do acesso desigual a serviços básicos, da supressão de infraestrutura verde, de cobertura vegetal, mas também das condições de vulnerabilidade e iniquidade sociais.

Há também obstáculos interpostos por "agentes sociais relevantes" que interferem nos planos diretores, a legislação que conduz os investimentos na cidade, acrescenta Maria de Fatima Andrade, professora do Departamento de Ciências Atmosféricas do Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas (IAG-USP). "Tem aqueles agentes que se preocupam mais com a questão ambiental, mas tem os que se preocupam mais com a questão econômica, com a questão do uso do solo, com a questão imobiliária. Então, às vezes a ideia é preservar uma área ou impedir que seja construído ali, mas no final não se consegue estabelecer isso como uma lei", analisa.

Um exemplo, diz Andrade, é a própria cidade de São Paulo, que tem um plano de ação climática já aprovado pelo Legislativo, com importantes iniciativas no sentido de utilizar combustíveis mais limpos, geração de energia limpa, gerenciamento de resíduos, redução de gases de efeito estufa.

Pouca coisa, no entanto, saiu do papel. "Você junta as pessoas que estão preocupadas, elas estruturam documento, esse documento é aceito como algo importante, só que nada é feito, simplesmente não é colocado em prática", critica a professora do IAG. (JR)

CANOAS CRIA ÓRGÃO PARA GERENCIAR RISCOS DO CLIMA

Município não perdeu vidas, conseguiu reduzir danos causados pelas enchentes que atingiram a região de Porto Alegre e tem planos para aumentar a resiliência

Em agosto de 2022, a cidade de Canoas, na Região Metropolitana de Porto Alegre (RS), foi atingida por um fenômeno chamado micro explosão, uma forte rajada de vento que, em apenas 15 minutos, causou grande estrago material, destelhando casas, lojas grandes de rua, um shopping center e postos de gasolina.

"No prédio onde moro quebraram alguns vidros no meu bloco e da área onde ficam os banheiros", relembra o pedagogo Aristeu Ismailow, que desde o início do ano é o Secretário de Mudanças Climáticas de Canoas.

Só neste ano, entre junho e outubro, a região Sul do País foi atingida por sete ciclones. O primeiro deles, em junho, matou 14 pessoas, o último e mais extremo, em setembro, devastou várias cidades e deixou 52 mortos em todo o Estado. Em setembro, a região recebeu 533 mm de chuva, treze vezes a média de 147,83 mm.

No saldo dos eventos extremos, a cidade de Canoas não teve perda de vidas, teve no seu máximo 28 pessoas desabrigadas por causa das cheias. "Obviamente, agora tivemos uma chuva de granizo, destelhou algumas casas, faz uma semana e meia que nós estamos entregando telhas para aproximadamente 3.500 residências. Mas sabíamos que isso ia acontecer e nos preparamos", disse Ismailow.

Os eventos extremos levaram a nova gestão da cidade a tirar do papel o projeto de criação de uma estrutura específica para tratar as mudanças climáticas, o Escritório de Resiliência Climática (ERC), que ganhou a "marca" e-Clima. Com três diretorias - Defesa Civil, de Projetos e de Monitoramento do Clima, o órgão concentra o comitê de Gestão de Risco por meio do Centro Integrado de Controle e Comando (CNCC), com capacidade para atuar nas causas e consequências dos desastres, assim como na mitigação dos eventos extremos.

Os planos de médio e longo prazo do ERC preveem trabalhar com a "transversalidade", ou seja, em parceria com outras secretarias para aumentar a capacidade de monitoramento de eventos extremos, triplicando o número de estações meteorológicas na cidade, bem como o número de pluviômetros.

Ismailow contou que a administração lançou um desafio às universidades da região para desenvolver novas soluções. Canoas sedia três instituições privadas (Ulbra, UniRiter, UniLasalle) e conta com a Universidade do Vale dos Sinos (UniSinos) e a Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) na vizinha Porto Alegre.

Há vários planos para criação de pequenas áreas verdes com plantio de árvores, implementação de energia solar nos três hospitais e nas escolas de educação infantil e implementação de "educação climática" no currículo do Ensino Fundamental. "Não é educação ambiental, é climática, vamos ensinar as crianças a lidar com a questão do clima", disse.

Para emergências, o município conta com dois ginásios de escolas (Thiago Virte e Paulo VI), situadas nos dois lados (leste e oeste), para abrigar quem perdeu ou tem que sair de casa. "São ginásios de escolas grandes, que têm vestiário, cozinha industrial com um corpo de cozinheiras e auxiliares de limpeza muito grandes. Ali entra a assistência social, a Defesa Civil, a Secretaria da Educação, da Cultura para entreter essas pessoas por exemplo, a gente teve até teatro infantil nos últimos tempos que nós ficamos com 24 pessoas desabrigadas que ficaram lá. Dessas 24 pessoas, hoje temos seis. São justamente da população ribeirinha atingida com a elevação do Guaíba."

Ismailow tem viajado pelo País para conhecer as experiências que podem ser replicadas em Canoas e ficou impressionado ao saber que apenas três ou quatro municípios têm estruturas parecidas, sendo um deles São Paulo, que tem recursos várias vezes maiores que a pequena Canoas. (JR)

Sol e chuva excessivos **impactam a saúde humana**

Estresse térmico com as altas temperaturas e proliferação de vetores de doenças são alguns dos principais efeitos dos eventos climáticos extremos

Ondas de calor cada vez mais intensas, chuvas torrenciais, enchentes, vendavais. Antes eventos isolados e característicos de uma única estação do ano, estes episódios tornaram-se mais frequentes e fora de época, atingindo em 2023 uma repetição de ocorrências numa velocidade nunca vista.

Isso tem sérios impactos na saúde humana e, segundo especialistas, implica a necessidade de adaptações em todos os aspectos, dos horários de trabalho de várias atividades econômicas ao treinamento dos profissionais da saúde para lidarem com as sequelas do aquecimento global.

O quadro na página 13, traduzido de um original elaborado pela Organização Mundial de Saúde e pela Organização Panamericana de Saúde, mostra o amplo espectro de efeitos das mudanças climáticas na vida humana.

A exposição ambiental a condições extremas de temperatura (tanto frio quanto calor) excede a capacidade do organismo de manter a termorregulação, acarretando o chamado estresse térmico. O efeito mais direto é o aumento da mortalidade e da morbidade (doenças) devido à alteração do equilíbrio fisiológico do organismo, podendo ocorrer sintomas clínicos, como brotoejas, principalmente em crianças, câibras, tonteira, náusea, vômitos entre outros. Um dos mais graves é a síncope – caracterizada por pressão baixa, turvação da visão, náuseas, sudorese intensa e desmaio, lesão cerebral e morte.

Quando a temperatura ambiental é muito elevada, o sistema de controle de temperatura do organismo humano estabelece processos opostos para tentar reduzir o calor: vasodilatação, sudorese e inibição dos mecanismos produtores de calor.

Gabriela Marques Di Giulio, professora associada do Departamento de Saúde Ambiental da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo (USP) aponta o que chama de "efeitos perversos" das altas temperaturas sobre os grupos mais vulneráveis (principalmente idosos e crianças), que já sofrem com doenças que podem ser agravadas com o estresse térmico, como a hipertensão. "É um efeito silencioso, que a maior parte das pessoas sequer percebe, sequer fala sobre isso", comentou Di Giulio.

DOENÇAS CEREBROVASCULARES

São poucos os estudos sobre estresse térmico e ondas de calor e seus impactos sobre a saúde humana produzidos no Brasil, mas pesquisadores de várias instituições, incluindo a Escola Nacional de Saúde Pública da Fundação Oswaldo Cruz (ENSP/Fiocruz) estão trabalhando para melhor entender os impactos sobre a saúde a partir dos cenários projetados pelo Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas (IPCC) da Organização das Nações Unidas (ONU) de aumento da temperatura de 2°C, 3°C e até 4°C, sobre o aquecimento global até o fim deste século. A mortalidade decorrente de ondas de calor está relacionada a doenças respiratórias, cardiovasculares, cerebrovasculares, doenças renais e metabólicas que atingem em especial idosos e indivíduos com doenças preexistentes.

O primeiro impacto de exposição a altas temperaturas é a exaustão física que, se não contida, se soma a uma exaustão mental e a partir daí começam outros sinais e sintomas, como sudorese, dor de cabeça, podendo chegar até a morte. Tudo depende, no entanto, do perfil do indivíduo: gestantes, adultos, crianças, idosos, se saudáveis ou se apresentam comorbidades.

A troca de calor do organismo humano com o ambiente externo depende também da umidade relativa do ar que, se muito elevada, impede a transpiração.

Os pesquisadores Luís Sauchay Romero, Ludmila Romero e Sandra Hacon publicaram este ano, na Revista de Saúde Pública, um estudo (https://doi.org/10.11606/s1518-8787.2023057004813) no qual estabelecem uma relação entre o aumento de doenças cerebrovasculares (AVC, derrame, aneurisma) com a sazonalidade e oscilações bruscas de temperatura nas capitais brasileiras no período 2000-2019.

As doenças cerebrovasculares (DCBV) estão entre as primeiras causas de morte e sequelas neurológicas permanentes em adultos no mundo, segundo o Instituto Nacional de Saúde dos Estados Unidos (NHI).

O estudo encontrou que pessoas maiores de 60 anos representaram 77% dos óbitos cerebrovasculares. Predominaram o sexo feminino (52%), a raça branca (47%), os solteiros (59%) e a baixa escolaridade (57%, ensino fundamental). As capitais Recife (20/1.000 hab.) e Vitória (16/1.000 hab.) apresentaram as maiores taxas brutas de mortalidade.

DE DEPRESSÃO A LEPTOSPIROSE

As inundações e as enchentes causadas por excesso de chuvas constituem os impactos mais frequentes da atualidade no Brasil, causando sérios problemas de saúde, começando por lesões, afogamentos decorrentes da correnteza, perdas de familiares e bens materiais, chegando em muitos casos a problemas de doenças psiquiátricas, como a depressão. A situação se agrava com a falta de saneamento básico, medida fundamental na adaptação às mudanças climáticas.

As enxurradas costumam elevar os casos de leptospirose, doença causada pela urina de roedores. Outros efeitos são a diarreia infantil causada pela contaminação biológica por microorganismos da água que muitas vezes é a mesma que abastece determinados locais.

Entre os impactos indiretos das enxurradas estão a queda de energia elétrica que – se prolongada – leva à contaminação dos alimentos que, por sua vez, causam doenças gastrointestinais e as contaminações por diversos patógenos.

O calor intenso e as chuvas estão também ajudando a disseminar doenças típicas como como dengue, chikungunya e zika. "Antes, a gente dizia que o verão era a época da dengue. Agora não tem mais isso, porque nós estamos tendo verão o tempo todo", afirmou Sandra Hacon (**leia entrevista de Hacon na página 14**). (JR)

COMO AS MUDANÇAS CLIMÁTICAS AFETAM

IMPACTOS NA SAÚDE

IMPACTOS DIRETOS

Lesões, doenças e óbitos causados por eventos climáticos extremos

- Aumento da frequência de ondas de calor com consequente aumento de casos de exaustão e morte
- Doenças circulatórias, cardiovasculares, respiratórias e renais agravadas
- Povos indígenas e tradicionais sofrem mais
- Saúde afetada por desastres como tempestades, furacões, tornados e inundações

A saúde é influenciada pelo clima e pelas condições meteorológicas de muitas maneiras e, por diversas razões, é difícil prever todos os impactos

IMPACTOS INDIRETOS POR CAUSAS NATURAIS

Doenças das vias respiratórias

- Doenças como asma e alérgicas são agravadas pela exposição a aeroalérgenos
- Aumento da mortalidade cardiopulmonar devido a altos níveis de partículas e níveis atmosféricos de ozônio altamente tóxico

Doenças transmitidas por alimentos e água

- Prevê-se um aumento de 8 a 11% no risco de diarreia nas regiões tropicais e subtropicais até 2039
- Expansão microbiana acelerada, sobrevivência, persistência e transmissão de patógenos
- Mudanças na distribuição geográfica e sazonal de, por exemplo, cólera, esquistossomose e proliferação de algas nocivas

Doenças transmitidas por vetores

- Um clima mais quente aumentará a taxa de reprodução, a resiliência e a distribuição das doenças transmitidas por vetores. Para a malária, estimativas recentes projetam que o número adicional de pessoas em risco de infecção devido à transmissão durante todo o ano na América do Sul aumentará de 25 milhões em 2020 para 50 milhões até 2080

IMPACTOS INDIRETOS POR CAUSAS SÓCIO-ECONÔMICAS

Insegurança alimentar e hídrica e subnutrição

- Aumento do risco de subnutrição resultante da menor produção de alimentos (especialmente nos trópicos) e restrições ao acesso tanto a alimentos quanto à água
- Efeitos combinados da desnutrição e de doenças infecciosas
- Efeitos crônicos do atraso no crescimento e desenvolvimento em crianças

Saúde ocupacional e populações vulneráveis

- Risco de exaustão pelo calor, parada cardíaca e acidentes de trabalho mais frequentes para trabalhadores ao ar livre e desprotegidos. Perda de capacidade e produtividade no trabalho também é esperada
- Maior sofrimento para idosos, crianças e pessoas que vivem em ambientes pobres, bem como as populações indígenas e tradicionais

Deslocamentos forçados, doença mental e estresse

- Reações graves de ansiedade, depressão, agressão e psicopatologia complexa; sensação de perda

Fonte: Organização Panamericana de Saúde e Organização Mundial da Saúde

Imagens: Freepik

Uma sinergia **de efeitos danosos**

Potencializadas pelas altas temperaturas, poluição nas grandes cidades e fumaça dos desmatamentos no campo e nas florestas se somam provocando doenças e encurtando a vida dos humanos, aponta cientista

Não é futuro. Problemas cardiovasculares já estão sendo, agora, agravados pelas altas temperaturas e o ar irrespirável da poluição atmosférica somada com a fumaça dos incêndios florestais. Se até 10 anos atrás a sinergia de efeitos danosos atingia mais as pessoas acima de 60 anos, hoje já atinge pessoas com 45 anos, que vão a óbito por impactos no sistema cardiovascular por conta das altas temperaturas.

O alerta é de Sandra Hacon, pesquisadora da Escola Nacional de Saúde Pública da Fundação Oswaldo Cruz (ENSP/Fiocruz). Representante do Brasil no Grupo de Trabalho do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (Pnuma), referente ao Programa de Monitoramento da Implementação da Convenção de Estocolmo, Hacon trabalha na região Norte, onde desenvolve suas pesquisas e orienta mestrandos e doutorandos. Nessa entrevista exclusiva ao Jornal da Ciência, ela fala dos impactos das mudanças climáticas sobre a saúde e as adaptações necessárias ao convívio com um novo patamar de temperatura ambiente.

Foto: Arquivo pessoal

SANDRA HACON:

"O que temos é um efeito sinérgico do aumento de mortalidade e morbidade devido não só ao aumento de temperatura, mas também devido à poluição do ar"

JORNAL DA CIÊNCIA – Como a saúde das pessoas está sendo afetada pelo calor excessivo?

Sandra Hacon – Estamos acompanhando várias pessoas que têm problemas cardiovasculares. Trabalhamos com o banco de dados do SUS (Sistema Único de Saúde) referente às idades mais vulneráveis e já temos alguns resultados. Até 10 anos atrás, a gente estudava pessoas acima de 60 anos, mas hoje já estamos estudando pessoas a partir de 45 anos, porque temos visto aumentar o número das que vão a óbito por impactos no sistema cardiovascular por conta das altas temperaturas.

JC – É uma tendência apenas por conta das altas temperaturas?

SH – O que temos é um efeito sinérgico do aumento de mortalidade e morbidade devido não só o aumento de temperatura, mas também devido à poluição do ar. Essa interação acontece não só nas grandes cidades, como São Paulo, Rio de Janeiro, Porto Alegre, mas também como resultado dos incêndios florestais na Amazônia e na região Centro-Oeste.

JC –A poluição em São Paulo e nas grandes capitais é um problema antigo. A senhora quer dizer que agora ela é agravada pela poluição (fumaça) que vem da floresta?

SH – Lembra em 2019, quando as queimadas da Amazônia escureceram o céu de São Paulo no meio da tarde? Eu estava na Amazônia naquele dia e a gente não tinha nem como respirar. Essa poluição chegou em São Paulo, chegou na Argentina, porque a poluição não tem limite espacial.

JC – Como esse misto de poluições afeta a saúde humana?

SH – O aumento da temperatura leva ao aumento de material particulado, principalmente ozônio e monóxido de carbono. Então o que acontece? Nós temos internações em pacientes, principalmente com doença pulmonar obstrutiva crônica, aumento de asma, bronquite e doenças alérgicas de modo geral. E temos aumento das mortes prematuras, ou seja, uma pessoa que morreria aos 80 anos, com problema cardiovascular pode ir a óbito com 60, 50 anos por conta desse efeito sinérgico do aumento de temperatura que vai exigir do coração um esforço maior, fazendo com que esses poluentes interfiram no seu organismo acarretando a morte.

JC – E como são os impactos sobre o aparelho respiratório?

SH – Quando você está exposto à poluição, à fumaça dos incêndios florestais, dos automóveis, dos serviços de transporte, um dos primeiros efeitos é o que a gente chama subclínico, é a redução da função pulmonar. A função pulmonar começa a diminuir nos idosos, independente da poluição, porque, logicamente, com a idade, a pessoa vai perdendo alguns sistemas de defesa importantes e um deles é exatamente o sistema respiratório, que vai reduzindo sua capacidade. Então se ele foi fumante quando jovem, se trabalhou o tempo todo exposto à poluição, se tem alguma doença imune, se tem problema cardiovascular, é muito complexo, mas tudo isso vai agir de forma sinérgica. Essas interações no organismo estão sempre ocorrendo.

JC – Como o aquecimento global vai interferir nessa dinâmica no futuro?

SH – Nós trabalhamos com cenários hipotéticos hoje, mas que possivelmente vão ocorrer no futuro. Se nós não fizermos nada para diminuir os gases de efeito estufa, teremos um aumento global de 4°C de temperatura, e os grupos vulneráveis, que normalmente também são as populações mais pobres, é que vão sofrer mais, porque têm pouco acesso ao serviço de saúde.

JC – Idosos, crianças, gestantes, pessoas de baixa renda, indígenas...

SH – Também as populações tradicionais, quilombolas, pessoas com comorbidades. Os indígenas bebem pouquíssima água e agora estão bebendo menos ainda, porque não têm água para beber, você acredita? Então, os problemas renais tendem a aumentar não só devido a doenças pregressas, e isso vai exigir uma mudança de estilo de vida.

Vamos ter que beber mais água, logo aquelas populações que estão sem acesso a água potável, sem acesso a energia para poder refrescar uma água, sem acesso a condições mínimas de sobrevivência, a uma temperatura acima de 40°C, é que vão sofrer mais.

JC – O SUS está preparado para atender esse público que vai ser mais afetado?

SH – O SUS está presente em todos os municípios, mas nós não temos médicos suficientes em todos os lugares para atender essa população. Outra coisa, muitos profissionais de saúde (médicos, enfermeiros, etc.), em especial os mais idosos, não estão atualizados em relação às questões das mudanças climáticas. Então, chega um indivíduo com problema de coração, precisando de um exame mais sofisticado e a gente não tem isso nos municípios menores. São perto de 3 mil municípios pequenos que não têm condições de atender, por exemplo, problemas graves relacionados com as doenças circulatórias cardiovasculares que exigem uma alta complexidade. Então, a gente precisa ter uma atualização dos profissionais de saúde também.

JC – As faculdades de medicina já incluíram em seus currículos um preparo dos médicos para o cenário de mudanças climáticas?

Foto: Arquivo pessoal

SH – Temos algumas, mas pouquíssimas. Na região Norte – eu trabalho na Amazônia há muitos anos –, nós temos um serviço de saúde que tem que atender muitos outros problemas, então os efeitos do aquecimento, das altas temperaturas e mesmo da poluição atmosférica, muitas vezes são secundários para eles, porque tem malária, mil outras doenças que são mais urgentes.

JC – Que outras adaptações são necessárias?

SH – A gente precisa, sim, de uma atualização do currículo, não só de medicina, mas também de uma reformulação no setor de engenharia, construção civil – se você olhar para uma casa, seja no Nordeste, seja na Região Norte, a janela mal e porcamente dá para passar uma cabeça, você não tem circulação interna nas habitações. A gente precisa melhorar infraestrutura, logística, a gente precisa melhorar muita coisa.

JC – Como adaptar as políticas públicas de saúde para esse cenário urgente?

SH – O SUS tem o programa de saúde da família, com atendimento por um agente de saúde. Esses agentes precisam ser capacitados para essas novas questões, como a do aquecimento global, como a questão das enxurradas. Nós temos instituições hoje (Cemaden, Inmet) que nos permitem conhecer o risco antes que ele aconteça, então a gente consegue avaliar e se prevenir das ameaças. Os serviços de saúde, principalmente a vigilância ambiental e epidemiológica, teriam que estar conectados exatamente com esses cenários que estão postos, temperaturas em torno de 40°C para as regiões Norte e Centro-Oeste.

JC – Independente da adaptação da rede médica – que envolve investimentos e ações de médio e longo prazos – que atitudes as pessoas devem tomar para se preparar agora, para o verão? O que a senhora diria para as pessoas fazerem para se preparar e se prevenir na medida do possível?

SH – Em um primeiro momento, vai ter que mudar estilo de vida, não dá para ter um trabalho exposto ao sol, por exemplo, porque você tem várias atividades em que as pessoas, tanto homens quanto mulheres, estão expostos no pior período do dia, que vai do meio-dia às 3 horas da tarde. Nesse período, as pessoas não devem se expor à radiação solar. Tem que beber muito líquido, usar roupas claras e leves, sempre com chinelo.

Vou te dar o exemplo dos indígenas, eles não usavam chinelo, agora não aguentam mais andar descalços; eles mudaram o horário de trabalho, eles trabalhavam direto, de sete até meio-dia, depois de duas até seis. Agora começaram a trabalhar perto das 5 horas da manhã para às 10 horas estarem voltando. Porque das 10 até às 15h eles não conseguem mais ficar expostos ao sol. Têm algumas características dos povos tradicionais que a gente pode trazer para nossa experiência, essa é uma delas: a mudança nos horários de trabalho, principalmente àquelas pessoas expostas ao sol, a readequação das atividades aos horários do sol.

JC – O que fazer com a população que vive em moradias sem nenhuma circulação de ar?

SH – Um incentivo do governo para uma melhoria das condições dessas casas. Um ventilador é o mínimo que a gente tem que disponibilizar, ventiladores que economizem energia. A tecnologia tem que dar resposta para essa questão, porque nem todas as pessoas conseguem ter um ar-condicionado. O ar-condicionado tem que gastar menos energia, porque senão, o pouquinho que as pessoas têm para comer, elas não vão utilizar para pagar a luz, a energia, não vão utilizar para comprar o ventilador também.

Como planejar um futuro que **não é mais o que era no passado**

Mais que tudo, é preciso aprender a ver as conexões com o mundo que, ao longo do tempo, se fizeram invisíveis aos nossos olhos

Foto: Arquivo pessoal

Renzo Taddei*

O mundo ainda não foi capaz de reduzir suas emissões de carbono. Olhemos ao nosso redor: sequer chegamos ao 1,5°C de aquecimento e a contabilidade de perdas humanas e de infraestruturas é estarrecedora. E notemos que a curva nos gráficos de emissões de carbono dos relatórios do Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas (IPCC) continua ascendente e, a despeito de alertas dos cientistas, de organizações como a ONU e até do papa Francisco, o mundo segue a caminho dos 3°C de aquecimento.

É preciso falar sobre essas questões, e isso não tem qualquer relação com catastrofismo, ou com a intenção de alastrar o pânico. Os dados sobre o aquecimento global estão bem estabelecidos pela ciência e não há controvérsia alguma em torno dessas questões. Ocorre, no entanto, que evitamos pensar no que é desagradável e, por isso, e neste caso especialmente, a forma como planejamos nosso futuro acaba diretamente impactada. O que quero discutir aqui é como pensamos sobre o futuro, principalmente quando o custo emocional disso é muito alto. Mais do que nunca, literalmente, precisamos pensar no futuro de maneira melhor e mais eficiente do que fizemos no passado.

É natural do ser humano aprender a detectar os padrões de funcionamento da natureza e, com isso, ser capaz de fazer previsões sobre ela. No nível de complexidade que a mente não auxiliada por teorias e equipamentos científicos é capaz de operar, estes padrões basicamente pressupõem que o futuro repete o passado. É assim, por exemplo, que o Seu Antônio Lima, famoso profeta da chuva da cidade de Quixadá, no Sertão Central cearense, sabe se a chuva está se aproximando, no mês de janeiro, em função da posição que o pássaro Maria-de-Barro (ou João-de-Barro, como é conhecido em outras partes do Brasil) faz a entrada do ninho, ou se as formigas estão abandonando o leito seco dos rios e tirando comida velha de dentro dos formigueiros.

Dentro do arcabouço de abordagens científicas sobre como fazer previsões, algumas – chamadas estocásticas – baseiam-se também na detecção de padrões do passado e na projeção destes sobre o futuro.

O que os fatos sobre as mudanças climáticas nos dizem, no entanto, é que o futuro que temos em mente quando pensamos com nossos modos habituais – especialmente quando o tema é atmosfera e processos ambientais a ela relacionados – existe cada vez menos. Esse é o sentido da expressão "mudança climática". Talvez a questão mais central aqui seja que a escala do nosso envolvimento no problema se transformou também.

A palavra que a ciência tem para isso é Antropoceno. A ideia por trás do termo é que a atividade industrial moderna deixou marcas, como microplásticos e outras substâncias tóxicas, em todos os ecossistemas e organismos, e uma camada geológica absolutamente singular está em processo de formação desde meados do século 20.

O que as mudanças climáticas e o Antropoceno nos dizem é que é preciso redesenhar nossas relações no mundo. Essa mensagem está nos relatórios do IPCC, mas com uma outra linguagem. Pensar no futuro deixou de ser limpar as calhas e consertar o telhado. É muito mais do que isso. Precisamos entender que estamos todos plugados no mundo, rever como isso se dá e redesenhar as relações se necessário.

O Antropoceno implica na necessidade de uma nova pedagogia de percepção e gestão de riscos. É preciso rever a forma como risco e proteção são percebidos, porque a eficácia dos mecanismos de proteção do passado provavelmente se mostrará reduzida no futuro. Parte da questão inclui a forma como Estado e população dividem o trabalho de gestão de risco: no Brasil, a ideia dominante é a de que gestão de risco ambiental é dever do Estado. De fato, há mecanismos de previsão, de monitoramento e alertas, e de proteção civil, por exemplo, que apenas o Estado tem capacidade de investimento e atuação – e o Cemaden e o Inpe, por exemplo, são referências internacionais na área.

Mas o Estado jamais terá capilaridade suficiente para lidar de forma eficaz com o contexto da vulnerabilidade de cada indivíduo em situação de eventos extremos, onde a ação precisa ser rápida. É por essa razão que não faz sentido esperar que o Estado proteja indivíduos em situação de terremotos, por exemplo, no momento em que estes ocorrem. México e Japão são exemplos de que o aumento da resiliência individual e comunitária, com indivíduos treinados para perceberem sinais do ambiente e reagirem de forma rápida, em conjunção com alertas emitidos por autoridades, produzem os melhores resultados. O envolvimento das comunidades locais no redesenho de como o ambiente e seus riscos são percebidos aparece em diversas iniciativas e discussões acadêmicas.

Pensar o futuro dentro da chave do que nos pauta o Antropoceno é entender que estamos dentro do futuro que planejamos, ou que não planejamos. Os municípios precisam produzir mapas de zonas inundáveis e discuti-los com as populações. As comunidades precisam pensar em sua resiliência alimentar, energética, hídrica e sanitária. E, mais que tudo, é preciso aprender a ver as conexões com o mundo que, ao longo do tempo, se fizeram invisíveis aos nossos olhos.

* *Professor de antropologia na Universidade Federal de São Paulo.*

O desafio da **educação ambiental**

Professores e gestores buscam caminhos para envolver os estudantes nas ações de adaptação às mudanças climáticas

Como tratar da emergência climática na escola? A professora Paula Adriana Soares, da Escola Estadual Ernesto Quissak, no município de Guaratinguetá, interior de São Paulo, afirma que a primeira tarefa é fugir das ações "pontuais e pirotécnicas".

"Uma coisa é plantar uma árvore, daí aquela árvore não cresce, seca e acabou. Se faz um evento, se mobiliza um monte de gente, mas, na prática, isso não modifica a vida real das pessoas", comentou.

Coordenadora do ensino científico no colégio que fica na periferia da cidade (de 122 mil habitantes, a 180 km de distância da capital), Soares tem formação em Pedagogia, com especialização em Educação Ambiental, tema com o qual trabalha desde 2008, tanto no desenvolvimento de projetos com os alunos quanto na formação de professores.

Com os 130 estudantes de ensino integral, as aulas de Ambiental da Quissak trabalham eficiência energética, oficinas de robótica voltadas para o uso de sensores e instalação de painéis solares. Trinta alunos que se formam este ano vão entregar como TCC o projeto de uma "casa inteligente", que capta energia solar, faz o reuso da água da chuva e recicla seus resíduos. "É uma forma da gente investir na Educação Ambiental, mas com uma visão tecnológica do momento histórico", define Soares. E completa: "A gente trabalha para que (o conteúdo) não seja algo que só vai cair na prova bimestral, mas que realmente as pessoas possam incorporar em suas vidas."

Quando questionada sobre a forma como trata a aceleração de eventos climáticos extremos e como os estudantes veem esses fenômenos, Soares responde que com crianças e jovens a mensagem deve ser de que o conhecimento e a ciência trazem mudanças adaptativas realistas, evitando o tom apocalíptico.

"Na minha opinião, nós não vamos fazer com que os nossos jovens tenham pleno respeito pelo planeta pelo medo. Muito pelo contrário, é pela consciência", afirma. Segundo ela, eles estão atentos à emergência climática, mas precisam entender como podem contribuir para a mudança, do contrário não se engajam.

Educar, seja ambiental ou em qualquer outra disciplina, não é só transmitir conhecimentos, mas produzir "identidade de pertencimento", afirma o professor Sandro Tonso, que leciona Educação Ambiental para estudantes de graduação e pós-graduação na Universidade Estadual de Campinas (Unicamp). Tendo o educador Paulo Freire (1921-1997) como referência, Tonso leva a seus alunos a mensagem de que a crise é de caráter socioambiental, ou seja, "não é contra a natureza, mas é entre diferentes grupos humanos que usam a natureza para se sobreporem uns aos outros."

A crise climática é complexa e, na visão do professor da Unicamp, é dessa maneira que tem que ser tratada com os estudantes. A visão dele é muito parecida com a da professora Paula Adriana Soares sobre atividades como plantar árvores em dias especiais, ou cultivar hortas: respostas rápidas e fáceis que – como todas as respostas rápidas e fáceis – tendem a ser superficiais.

"Não vou fazer uma Educação Ambiental simplesmente dizendo que temos que proteger a natureza, economizar água, trocar os combustíveis por outros mais limpos. Além disso, temos que discutir por que gastamos tanta energia, por que uma sociedade tão intensamente centrada em consumo, por que falar em consumo de modo responsável", reiterou Tonso.

DISCIPLINA OBRIGATÓRIA

A aceleração de eventos extremos acendeu um alerta na Unicamp, onde a Comissão Assessora de Mudança Ecológica e Justiça Ambiental (Cameja), uma das sete Comissões Assessoras que compõem a Diretoria Executiva de Direitos Humanos da instituição, aprovou em novembro, junto à Pró-Reitoria, a criação de um Grupo de Trabalho (GT) de enfrentamento da emergência climática. "Foi uma vitória", disse a professora Leila da Costa Ferreira, que leciona Sociologia Ambiental no Instituto de Filosofia e Ciências Humanas. Diretora da Cameja, ela celebrou a criação do GT como resultado de muito debate e resistência aos obstáculos ao tema nos últimos anos.

O objetivo do grupo é instituir a emergência climática como disciplina obrigatória em todos os cursos da Unicamp. "Nós temos dois meses para apresentar uma proposta para o Conselho Universitário e isso vai levar a outro nível a Educação Ambiental", explicou.

Apesar dos desastres ambientais cada vez mais frequentes, a dimensão do problema não chegou à população em geral e nem mesmo dentro das universidades, ambientes essencialmente de reflexão, constata Ferreira. "Se você vai para uma área mais técnica, eles não têm nada sobre a questão ambiental", diz. "Imagine como um engenheiro pode sair da faculdade com uma super formação, sem pensar numa edificação sustentável", exemplifica. Para ela, não é mais possível formar profissionais no século 21 com conteúdo do século 20.

Na prática, até agora a educação brasileira tem passado ao largo da questão ambiental, incluindo seus desastres, ainda que exista uma lei, desde 1999 (9.795), que instituiu a Política Nacional de Educação Ambiental. Como lembrou a pesquisadora Patrícia Matsuo em sua tese "Muito além da chuva: práticas educativas na era dos desastres" (ISBN Digital: 978-989-9053-17-5, Coimbra, 159 p, 2023), a maioria dos brasileiros ainda pensa que o Brasil é uma "terra abençoada por Deus e bonita por natureza", isento de fenômenos como vulcões, tsunamis e terremotos e que isso nos basta.

A educação reflete esse distanciamento, e embora o ensino ambiental tenha entrado para as diretrizes nacionais, sua aplicação está restrita a cursos nas áreas de Ciências Biológicas e Geografia. "Ainda temos pouca abordagem ambiental como um tema interdisciplinar nas exatas – Matemática, Física, Química – nem mesmo na Medicina", constata a professora Rosana Louro Ferreira Silva, do Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo (IB/USP). Desde 2010, Silva coordena um grupo de pesquisa que tem como principal linha de atuação a formação de professores em Educação Ambiental.

Em uma análise dos cursos da licenciatura de todos os campi da USP, Silva observou que, embora a diretriz curricular nacional de educação ambiental esteja presente, não há uma abordagem clara do assunto, em particular a crítica ao meio ambiente como um objeto de transformação e um espaço de emancipação.

> "Ter uma horta para plantar uma alface e levar para casa pode ser interessante para as crianças, mas no sentido de uma Educação Ambiental transformadora é pouco válido, porque tenho que discutir, a partir da horta, os usos da terra, a terra em ambientes urbanos, as lutas por terra, a alimentação, insegurança alimentar."
> (Rosana Ferreira Silva)

ESTUDOS E PROJETOS

Orientada pela professora Rosana Silva, Patrícia Matsuo analisou práticas de Educação Ambiental e riscos de desastres, a partir de dados do Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais (Cemaden) relativos a campanhas de educação ambiental nas escolas. Foram analisados em torno de 300 projetos (98% em escolas públicas) e suas práticas. "O principal destaque é que os projetos eram coletivos, não é aquela coisa do herói que faz o projeto, depois muda de escola, acabou o projeto", comentou Silva.

Em todos eles havia engajamento coletivo da escola, de outros professores, outras equipes, com grupos de estudantes. Os participantes dos projetos muitas vezes tinham experiências pregressas com desastres ambientais. Entre os trabalhos, havia desde seminários e palestras até atividades de ciência cidadã, como aprendizado sobre o uso do pluviômetro como forma de previsão de chuvas.

Rosana Silva relata que em outro estudo, em parceria com o Núcleo de Educação Ambiental da rede Municipal de São Paulo, aproximadamente 1500 escolas receberam questionários, das quais 700 responderam. "A maior parte das escolas respondeu que fazem Educação Ambiental, mas encontramos algumas que tinham discussões muito interessantes com as crianças pequenas em Escolas Municipais de Educação Infantil (EMEIs), fazendo plantio e horta, mas, ao mesmo tempo, comprava toneladas de E.V.A. (etil vinil acetato), que é um material altamente poluente."

O E.V.A é um material emborrachado usado na confecção de elementos educacionais – brinquedos, forrações, decorações etc. Trata-se de um derivado de petróleo, um polímero de lenta decomposição.

Outros achados da pesquisa foram escolas com espaço da horta, da composteira, mas não necessariamente esses espaços estavam inseridos no currículo. "Ter uma horta para plantar uma alface e levar para casa pode ser interessante para as crianças, mas no sentido de uma Educação Ambiental transformadora é pouco válido", afirma Silva. "Porque eu tenho que discutir, a partir da horta, os usos da terra, a terra em ambientes urbanos, as lutas por terra, a alimentação, a insegurança alimentar". Ela pondera que tudo depende muito da idade com que se está trabalhando, porém, há muito para se discutir a partir do espaço de uma horta.

Uma pesquisa anterior, de 2007, feita pelo Ministério da Educação, intitulada "O que fazem as escolas que dizem que fazem educação ambiental", apontou aquilo que os professores Paula Soares e Sandro Tonso disseram evitar: ações pontuais em datas comemorativa, um nicho de materiais recicláveis, uma coleta seletiva. "Isso não é a Educação Ambiental que a gente quer. Queremos aquela que vai realmente fazer a sociedade se engajar na educação ambiental orgânica da escola inteira, é um processo de aprendizagem permanente", comentou Silva.

MEC FOCA NOS JOVENS

Resgate do PNEA prevê ações de apoio a estudantes, formação de professores, melhoria das práticas pedagógicas e material didático

O Governo Federal está trabalhando para resgatar a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA) dos escombros deixados pela gestão anterior. Um primeiro passo foi dado em 30 de outubro, com a realização da 25ª Reunião do Comitê Assessor da PNEA.

”Essa primeira reunião foi marcada pela posse dos novos membros do Comitê Assessor e a reapresentação do órgão gestor", explicou Rita Silvana Santana dos Santos, coordenadora-geral de Educação Ambiental para a Diversidade e Sustentabilidade do Ministério da Educação (MEC). O órgão gestor que ela se refere é estabelecido por um decreto presidencial de 2002 e conduzido em conjunto entre o MEC e o Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima (MMA) na gestão da PNEA, assessorado por um comitê formado por organizações da sociedade civil, entidades de classe e representantes do setor privado. Nos últimos seis anos, notadamente nos últimos quatro, toda essa estrutura foi desmontada.

Além da apresentação dos membros, a reunião do Comitê Assessor serviu para a realização de um diagnóstico acerca da Educação Ambiental realizada pelas instituições presentes e apresentação de propostas. Segundo ela, da parte do Governo, está em fase de estruturação o programa denominado, inicialmente, de SutentAção, em parceria com a equipe de Educação Popular da Presidência da República e do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio)”.

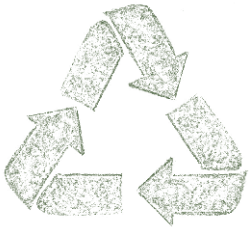
Focado em jovens a partir de 15 anos, o programa atuará em quatro grandes frentes: formação de estudantes para aturem como agentes educadores ambientais, formação de professores, que atuam com esses jovens, com foco na melhoria das práticas pedagógicas e produção de material didático-pedagógico incluindo a participação dos estudantes.

“Nós percebemos que houve uma fragilidade da participação da juventude nas escolas, principalmente no período pandêmico. Isso foi geral. E por outro lado nós sabemos da potência dessa juventude em trabalhar”, afirmou Santos.

Uma das frentes é o Programa Dinheiro Direto na Escola (PDDE) – Escola Sustentável, que prevê recursos a serem empregados na melhoria da qualidade de ensino e a promoção da sustentabilidade socioambiental, considerando a gestão, o currículo, o espaço físico e a relação com a comunidade. E por fim, a frente de produção de material didático pretende contemplar não apenas material feito por profissionais especialistas, mas também os feitos pelos próprios jovens.

Santos acrescentou que o governo vai promover a VI Conferência Nacional Infanto-juvenil pelo Meio Ambiente (VI CNIJMA) em 2024, um evento destinado a estimular a continuidade de processos educadores que envolvam e valorizem a participação da comunidade escolar em ações voltadas à sustentabilidade socioambiental. A CNIJMA acontece desde 2003 em parceria com o MMA e, para a próxima edição, contará também com a participação do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI).

Além do foco em jovens, a orientação dos programas é aprofundar o conhecimento e as atividades voltadas à educação ambiental, superando os eventos pontuais e festivos. “Ainda que as festas, os momentos alegres sejam importantes, quando falamos de educação ambiental enquanto concepção educativa por si, já deixa nítido que nós não estamos trabalhando com ações pontuais”, afirmou. (JR)



Memorial reconstrói história de Carolina Bori

Portal reúne material sobre a vida e a obra da cientista pioneira e primeira mulher a presidir a entidade. Em janeiro de 2024, Carolina Bori comemoraria 100 anos e a SBPC prepara uma série de ações para celebrar seu centenário

Fernanda Sobral*

Carolina Martuscelli Bori, renomada psicóloga e professora emérita da Universidade de São Paulo (USP), que também foi a primeira mulher a presidir a Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC), completaria 100 anos em 4 de janeiro de 2024. Em comemoração a esta data especial, a SBPC está preparando uma série de iniciativas para celebrar o centenário dessa cientista e pioneira na área da psicologia experimental, que desempenhou um papel fundamental tanto na nossa instituição quanto no avanço da ciência brasileira.

Neste contexto, a SBPC lançou em novembro o "Memorial Carolina Bori", um portal virtual que reúne depoimentos memoráveis da cientista, depoimentos gravados de pessoas que compartilharam experiências com ela, um gráfico de sua árvore genealógica acadêmica, uma ampla bibliografia e uma rica coleção de fotografias. Além de ser uma homenagem a Carolina Bori, este memorial oferece valiosos recursos para pesquisas sobre a cientista e suas contribuições, bem como sobre a história da ciência e da política científica no Brasil.

É um projeto que não teria sido possível sem a competência da equipe do nosso Centro de Memória Amélia Império Hamburger (CMAIH) – em especial, os historiadores Áurea Gil e Bruno Roma –, com contribuições da Comissão nomeada pelo presidente da SBPC, Renato Janine Ribeiro, composta por mim (também como coordenadora da Comissão), por Andreia Schimdt Celia Silva Garcia, Deisy das Graças de Souza e Maria do Carmo Guedes.

Além do Memorial, no próximo 6 de fevereiro, a SBPC realizará um dia inteiro de eventos em sua sede, localizada na Rua Maria Antônia, em São Paulo. Estão sendo planejadas mesas-redondas que abordarão a atuação de Carolina Bori em diferentes instituições e seu legado como professora e pesquisadora. Pela manhã, teremos a honra de realizar a cerimônia de entrega do 5° Prêmio "Carolina Bori Ciência & Mulher" a três notáveis mulheres cientistas, representando as áreas de Humanidades, Ciências Exatas e da Terra, e Biológicas e da Saúde. Carinhosamente, a Diretoria da SBPC refere-se a essas premiadas como "Carolinas", em reconhecimento à multiplicação do legado de Bori na liderança feminina na ciência e na luta pelo seu avanço no País.

Carolina Bori foi eleita presidente da SBPC em 1987, após quase duas décadas de dedicação à entidade em diversos cargos, desde membro do Conselho, no ano de 1969, a secretária e vice-presidente. Ela desempenhou um papel fundamental na promoção de políticas e investimentos em desenvolvimento científico, inclusive nos desafiadores anos da ditadura militar, um dos períodos mais complexos da história do Brasil.

Durante seu mandato como presidente, no período de redemocratização da sociedade brasileira, Carolina Bori destacou-se ao popularizar a ciência por meio de programas de rádio e conferências, buscando diminuir a distância entre o conhecimento acadêmico e o público em geral. Foi também durante sua presidência que a SBPC liderou os esforços da comunidade científica para incluir na Constituição Federal de 1988 o capítulo sobre Ciência e Tecnologia, entre outros artigos que tratavam dos direitos dos indígenas, meio ambiente, educação, e outros temas. Vale ressaltar que Carolina Bori pessoalmente entregou a proposta à Assembleia Constituinte em abril de 1987.

Embora Carolina Bori tenha nos deixado em 2004, seu legado perdura e continua a inspirar a SBPC e a comunidade científica brasileira. Este legado será celebrado de forma intensa em 2024.

Convidamos a todos a acompanhar a agenda de programação nos canais da SBPC e a participar dessas homenagens!

* *Diretora da SBPC e coordenadora da Comissão do Centenário da Carolina Bori*

Não deixe de visitar o portal, que está disponível para acesso gratuito no seguinte link:
https://memorialcarolinabori.sbpcnet.org.br

MEMORIAL Carolina Bori

JORNAL DA CIÊNCIA | Publicação da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência
ANO XXXVIII | Nº 806 | OUTUBRO/NOVEMBRO/DEZEMBRO 2023

Conselho Editorial: Claudia Masini d'Avila-Levy, Lisbeth Kaiserlian Cordani, Luisa Massarani, Graça Caldas e Marilene Correa da Silva Freitas
Editora: Daniela Klebis
Editora-assistente: Janes Rocha
Redação e reportagem: Janes Rocha
Revisão: Carlos Henrique Santos e Vivian Costa
Arte e Diagramação: Fernanda C. M. Pestana
Distribuição e divulgação: Carlos Henrique Santos
Redação: Rua Maria Antônia, 294 - 4º andar CEP 01222-010 São Paulo, SP Fone: (11) 3355.2130
E-mail: comunicacao@sbpcnet.org.br
Apoio: CNPq
ISSN 1414-655X
Distribuição: O jornal está disponível em sua versão eletrônica, com acesso pelo site: **www.jornaldaciencia.org.br**

Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência
Educação e Ciência sempre

ASSOCIE-SE!

Conheça os benefícios em se tornar sócio da SBPC no site portal.sbpcnet.org.br/associe-se ou entre em contato pelo email: socios@sbpcnet.org.br

VALORES DAS ANUIDADES

R$ 60 Estudantes associados quites de Sociedades Afiliadas à SBPC.
R$ 70 Estudantes do Ensino Básico, de Graduação e de Pós-graduação, Professores de Ensino Básico.
R$ 150 Profissional associado quite de Sociedades Afiliadas à SBPC.
R$ 200 Professores de Ensino Superior, Pesquisadores e Outros Profissionais.

R. Maria Antonia, 294 - 4º andar - CEP 01222-010 - São Paulo, SP Tel.: (11) 3355.2130