



Estratégia de Gestão de Risco de Desastres



**Plano Nacional de Adaptação
à Mudança do Clima**

Estratégia de Gestão de Risco de Desastres

4.1 Introdução

A proteção e Defesa Civil no Brasil está organizada sob a forma de sistema, denominado de Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil - SINPDEC, composto por vários órgãos das esferas federal, estadual e municipal, além de organizações comunitárias de caráter voluntário e entidades com atuação no tema. A Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil – SEDEC, responsável setorial para implementação deste capítulo, coordenou a elaboração da estratégia aqui proposta juntamente com a Secretaria de Mudanças Climáticas e Qualidade Ambiental do Ministério do Meio Ambiente. Colaboraram neste processo outras áreas do Ministério da Integração Nacional, o Centro Nacional de Monitoramento de Desastres Naturais (CEMADEN), o Serviço Geológico do Brasil (CPRM), o Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão (MP), o Ministério das Cidades e o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE).

O impacto da mudança do clima é tratado como um dos fatores que contribuem para o aumento dos riscos de desastres naturais. O risco é o resultado da intersecção de três vetores. Há a ameaça, decorrente dos extremos climáticos, que são potencializados pela mudança do cli-

ma em curso. A segunda dimensão tem a ver com a vulnerabilidade das populações frente aos desastres naturais, isto é, sua capacidade de se preparar e se recuperar efetivamente no pós-desastre. A vulnerabilidade representa uma característica multidimensional e está ligada a fatores subjacentes, tais como a pobreza, nível educacional, percepção de risco, incluindo aspectos de sensibilidade a danos, suscetibilidade, falta de capacidade de adaptação e baixa resiliência. A terceira dimensão é a exposição dos sistemas humanos em áreas que podem ser afetadas adversamente, tais como a ocupação de áreas suscetíveis a inundações e deslizamentos de terra, denominadas de “áreas de risco”.

No Brasil, o processo de expansão urbana desordenado, que caracterizou os últimos 60 anos, resultou na concentração de populações mais vulneráveis em áreas espacialmente mais suscetíveis a riscos. Estas populações estão expostas tanto a eventos de ocorrência súbita (como deslizamentos de terra, enxurradas etc.), quanto a eventos de natureza gradativa (como secas e cheias). O aumento do número de ocorrências de desastres naturais no país, durante as últimas décadas, pode ser explicado pela somatória destes três vetores. Além disso, também está

documentado cientificamente que os extremos climáticos deflagradores destes desastres naturais têm ocorrido com mais frequência e, por muitas vezes, com maior intensidade neste período recente.

O Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas – IPCC - publicou em 2012 o Relatório Especial sobre Gestão de Risco de Eventos Extremos voltados para Adaptação à Mudança do Clima - Special Reports on Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation - SREX (IPCC, 2012). Esse relatório destaca que há alta confiança em afirmar que a intensidade dos eventos extremos de clima e tempo, e a exposição a eles, tendem a ser fatores mais comuns associados aos prejuízos causados em grandes desastres do que as vulnerabilidades dos sistemas humanos. Entretanto, para os eventos menos extremos (com maior probabilidade, menor intensidade), a vulnerabilidade dos elementos expostos desempenha um papel cada vez mais importante para explicar o nível dos impactos. Sendo assim, a vulnerabilidade é uma das principais causas do aumento dos efeitos adversos de eventos não extremos, ou seja, pequenos “desastres” recorrentes, que muitas vezes não são visíveis em nível nacional ou subnacional (MARULANDA et al., 2008b, 2010, 2011; UNISDR, 2009a; CARDONA, 2011; UNISDR, 2011).

Segundo o SREX, mesmo sem levar em conta a mudança do clima, o risco de desastres continuará a aumentar

em muitos países, entre eles o Brasil, uma vez que mais pessoas e ativos vulneráveis estarão expostos à variabilidade climática natural. Por exemplo, nas periferias das grandes cidades ou espalhados pelo semiárido brasileiro. Por outro lado, há evidências baseadas em dados históricos compilados a partir de 1950, sugerindo que a mudança do clima já alterou a magnitude e a frequência de alguns eventos extremos de condições meteorológicas e climáticas em algumas regiões. Apesar disso, considera-se, ainda, muito difícil atribuir eventos individuais apenas à mudança do clima.

Neste aspecto, a mudança do clima insere um fator adicional de estresse, o qual é variável, no tempo e espaço, para cada tipo de desastre. No decorrer deste capítulo serão apresentadas as informações mais relevantes para compor estas discussões, objetivando traçar estratégias para a redução de risco e promoção da adaptação, observando as prioridades e necessidades do país.

Destaca-se a necessidade de investir em conhecimento científico sobre todas as dimensões de desastres naturais, observando os novos paradigmas que marcam a sociedade do conhecimento do século XXI. Neste contexto, o novo marco pós-2015 para a redução de riscos de desastres naturais, acordado entre os países-membros da ONU durante a III Conferência Mundial para a Redução do Risco de Desastres – Conferência de Sendai - é baseado em quatro áreas

prioritárias de ação: 1) a compreensão do risco de desastres; 2) o fortalecimento da governança; 3) o investimento na redução do risco de desastres para a resiliência; e 4) a melhoria na preparação para desastres. Essas áreas foram observadas na elaboração deste capítulo, que **tem como principal objetivo promover ações visando desenvolver capacidades para a redução de riscos, preparação e resposta aos desastres no contexto da mudança do clima.**

4.2 Desastres naturais no Brasil e vulnerabilidades relacionadas à mudança do clima

O Brasil apresenta diferentes tipologias de desastres naturais, quase todas relacionadas a eventos hidrometeorológicos e climatológicos, onde a pluviosidade (por excesso ou escassez) é o principal responsável por deflagrar os processos físicos que colocam em risco as populações e suas atividades econômicas. Por suas dimensões continentais e pela diversidade ambiental, climática e geológica, o Brasil está suscetível aos mais variáveis tipos de desastre. Esses desastres estão diretamente relacionados às diferentes vulnerabilidades socioeconômicas e urbanas, combinadas a cenários distintos de exposição.

Para sintetizar estas diferenças, o Quadro 6 foi estruturado elencando alguns aspectos importantes para orientar as propostas de adaptação que

estão no final deste capítulo. Os dados apresentados são provenientes do Atlas Brasileiro de Desastres Naturais (UFSC, 2013) e representam o percentual, por região, de pessoas afetadas e de óbitos causados pelos eventos adversos registrados, em relação ao total de eventos ocorridos no Brasil entre os anos de 1991 e 2012.

Quadro 6. Regiões do Brasil e as principais características relacionadas aos desastres naturais

Região	Principais tipos de Desastres	% pessoas afetadas 1991-2012	% óbitos CEPED (2013)	Características relevantes e determinantes do risco de desastres
Sul	Diversidade muito grande, destacando-se as secas e estiagens, inundações bruscas e vendavais/ciclones	22,68	13,43	Severamente atingida por tempestades, vendavais e granizo. É a única atingida por ciclones (zona costeira). É afetada por muitos sistemas climáticos de instabilidade e também por bloqueios atmosféricos. O vetor AMEAÇA é determinante na intensificação dos risco atual e futuro.
Sudeste	Movimentos de massa, inundações, enxurradas e alagamentos. As secas merecem destaque no Norte e Nordeste de Minas Gerais.	22,17	66,56	Alta densidade demográfica aliada à ocupação desordenada em áreas de risco (alta exposição). Grandes contrastes sociais e alta vulnerabilidade em diversos grupos sociais. Apresenta o maior número de mortes/milhão de hab, cerca de 28,50. Do total de registros do país, o SE teve 79% dos registros de movimentos de massa no período 1991-2012, destacando-se o estado de MG com 60%.
Centro Oeste	Diversificado. Destaque para inundações graduais, secas, enxurradas e erosão, além dos recorrentes incêndios florestais.	4,09	0,41	Região com vocação agrícola, baixa densidade populacional (baixa exposição). Série histórica insuficiente para identificar padrões da evolução dos desastres. Merece atenção devido ao seu recente desenvolvimento, que pode trazer novas vulnerabilidades e aumento da exposição.
Nordeste	Majoritariamente as secas, devido à dimensão territorial. Mas as inundações (graduais ou bruscas) se destacam pela magnitude dos impactos.	44,09	15,84	Alta variabilidade interanual de chuvas e baixa capacidade de armazenamento de água no solo, sendo estes fatores limitantes para o desenvolvimento local (ameaça). Regiões metropolitanas são muito expostas e vulneráveis a inundações, desalojando e desabrigoando muitas pessoas e causando significativo número de óbitos. Região com o maior número de pessoas afetadas por desastres (47.63%)
Norte	Inundações (graduais e bruscas) e secas	6,97	3,80	População ribeirinha é fortemente atingida pelas inundações (exposição), havendo muitos problemas de saúde que são desencadeados em sequência (vulnerabilidades sociais). As principais atividades econômicas são diretamente impactadas pelas secas (exposição e vulnerabilidade econômica)

Observa-se que, dentre os eventos registrados, os que causam mais danos humanos são aqueles relacionados a eventos extremos de precipitação que originam inundações e deslizamentos de terra. Segundo o levantamento feito pela UFSC (2013), para o período entre 1991 e 2012, apenas estes dois tipos de desastres causaram 73,79% das mortes

relacionadas aos desastres naturais no Brasil. Para estes casos, destacam-se as regiões Sul e Sudeste que lideram o ranking destes desastres. A região Sudeste, que apresenta maior densidade demográfica, é também aquela com maior percentual de óbitos relacionados aos desastres no período entre 1991-2012, com 66,56% dos totais registrados,

tendo, ainda, a maior relação de óbitos para cada um milhão de pessoas, cerca de 29,5 óbitos/milhão.

Em contrapartida, grande porção do território nacional é afetada por eventos climáticos que evoluem em processos físicos graduais, como as secas e as inundações. Por afetarem uma área territorial mais ampla e por mais tempo, podem afetar um número muito grande de pessoas e de atividades. Estes eventos normalmente ocorrem em ciclos, mesmo que de forma irregular, e se desenvolvem em etapas de agravamento incremental. Em alguns casos, o evento faz parte da dinâmica natural do clima regional e a população é capaz de se preparar, reduzindo a exposição e a intensidade dos impactos sofridos.

A região mais afetada por secas e estiagens é a Nordeste, onde, por muitas vezes, estes impactos colaboram com a restrição ao desenvolvimento econômico local. Essa região, junto às regiões Norte e Centro-Oeste concentram cerca de 20% dos óbitos entre 1991-2012, mas possuem a maior parcela de pessoas afetadas, com um total de 55,15% (UFSC, 2013). A região Nordeste é a que mais se destaca, com 44,09% de um total de quase 29 milhões de pessoas afetadas entre 1991-2012.

Juntamente com as mudanças na estacionariedade do clima, em especial mudanças na pluviosidade (excesso ou escassez), as vulnerabilidades dos sistemas humanos, relacionadas às atividades antrópicas, podem induzir, facilitar e acelerar estes processos, além de contribuir

com a intensificação dos seus impactos. A influência das ações antrópicas (não climática) também é variável, no tempo e espaço, para cada tipologia de desastre. Consequentemente, a análise da interferência da mudança do clima, no que diz respeito ao aumento da ocorrência de desastres, torna-se uma tarefa complexa, que dependerá do conhecimento disponível acerca destas relações e de sua evolução temporal e espacial.

Essas justificativas e conceituação teórica são importantes para esclarecer que uma parte dos vetores que colaboram com o aumento do risco de desastres está relacionada às vulnerabilidades que não dependem de variáveis climáticas. Neste contexto, a interferência da mudança do clima é considerada como um fator adicional para o gerenciamento de risco de desastres. A relação entre estes aspectos está apresentada para cada tipologia de desastre através do Quadro 7. Nela também estão contidas informações referentes ao grau de confiança dos impactos das mudanças do clima relacionados aos eventos extremos (ameaças), as incertezas em projeções do clima futuro para avaliar cada tipo de desastre, considerando as vulnerabilidades existentes.

Um fator que dificulta a análise dos dados apresentados no Quadro abaixo é o número de estudos que avaliam historicamente a mudança do clima e eventos extremos de clima e tempo para o Brasil ser relativamente pequeno.

Quadro 7. Síntese de informações relevantes às questões relacionadas aos tipos de desastres que atingem o Brasil, eventos extremos e mudança do clima

[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]
Tipologia de Desastres Naturais	% pessoas afetadas	% óbitos	AMEAÇA Eventos climáticos de flagradores de [1]	Efeitos das MC sobre a AMEAÇA apresentada em [4]	Grau de confiança da afirmação contida em [5]	Probabilidade dos efeitos [5] para projeções futuras	Principais interferências antrópicas e vulnerabilidades que favorecem a deflagração e impactos do processo apresentado em [1]	Analisando [5], [6], [7] e [8], há relação das Mudanças Climáticas com as ocorrências de desastres [1]?
Movimentos de massa (Deslizamentos de terra)	1,79	15,6	Eventos Extremos de Precipitação (tanto aqueles que ocorrem em poucas horas como ao longo de alguns dias)	Aumento da frequência e magnitude dos eventos extremos relacionados	ALTO no que se refere aos eventos extremos. BAIXO para ocorrência de deslizamentos e inundações (poucas evidências)	MUITO PROVÁVEL	Cortes irregulares de taludes, processos erosivos na base dos taludes, desmatamento de encostas, sistemas de drenagem de águas pluviais mal planejados, sobrecarga devido a construções em áreas de risco, entre outros.	Pouco provável. Entretanto, é considerado <i> muito difícil </i> fazer essa avaliação separadamente devido aos diversos condicionantes antrópicos e também às VULNERABILIDADES pois ambos são variáveis ao longo do tempo e espaço. Há poucos registros e métricas (indicadores) para realizar tal análise com resultados conclusivos. O aumento da EXPOSIÇÃO também é considerado um fator-chave para os dois tipos de desastres
Inundações bruscas, enxurradas e alagamentos	20,66	58,15	Eventos Extremos de Precipitação em períodos curtos de tempo (principalmente em poucas horas)				Desmatamento em áreas de APP, que favorecem para a supressão de serviços ecossistêmicos (ex: diminuição do potencial de infiltração, aumento do escoamento superficial, etc) uso degradante do solo, deficiência do sistema de águas pluviais, grandes superfícies impermeabilizadas, entre outros.	
Vendavais e Ciclones (efeitos do vento)	7,07	3,74	Tempestades acompanhadas de ventos fortes, às vezes com granizo	Aumento da frequência e magnitude dos eventos extremos relacionados	BAIXO (falta de dados, análise complexa)	PROVÁVEL	Não há relação direta. A interferência antrópica se dá através da emissão de GEE e mudanças do uso e cobertura do solo, os quais estão relacionados com as mudanças climáticas globais e regionais/locais.	Provável. Mesmo com as incertezas, as ocorrências sem precedentes na região Sul durante a última década são evidências significativas (intensificação do vetor AMEAÇA)
Secas	51,31	7,57	Períodos de estiagem, má distribuição das chuvas, aumento da temperatura (aumento da evapotranspiração)	Intensificação dos eventos ENSO, anomalias de TSM no Atlântico Tropical ou Subtropical (diminuição das chuvas), deslocamento dos fluxos de umidade e aumento de temperatura da superfície terrestre.	MÉDIO para estação seca e BAIXO para estação chuvosa. (falta de dados e inconsistências)	MUITO PROVÁVEL para o NE e Amazônia Ocidental, sobretudo na estação seca. OBS: <i>Muito provável</i> que a variação interanual seja controlada por eventos ENSO.	Mudanças do uso e cobertura do solo. Entretanto, a "seca" no contexto de um desastre, depende muito mais das VULNERABILIDADES dos grupos sociais afetados que das condições climáticas (Castro, 2002). O uso degradante do solo também é visto como um fator que favorece, indiretamente, no armazenamento de água no solo e pode contribuir para este cenário	Improvável. Mas as mudanças nos padrões de temperatura e precipitação, tanto para as observações quanto modelagem, tem sido coerentes com a compreensão teórica da resposta hidrológica ao aquecimento global, onde regiões secas se tornam ainda mais secas e as úmidas se tornam ainda mais úmidas, em um mundo em aquecimento. Ainda é preciso avaliar com afino a evolução dos desastres para ter conclusões significativas.
Cheias	12,04	13,4	Aumento da precipitação nos regimes sazonais	Intensificação dos eventos ENSO e anomalias de TSM no Atlântico Tropical ou Subtropical, causando alterações no regime de precipitação sazonal (aumento)	BAIXO (falta de dados e inconsistências)	MUITO PROVÁVEL para o Sul do Brasil e Amazônia Ocidental	Obras de engenharias que podem tanto favorecer quanto conter (diques e reservatórios): interferências no meio ambiente, principalmente mudanças no uso e cobertura da terra que não aparecem claramente nos registros históricos	

De uma forma geral, nota-se que em relação aos desastres que causam mais óbitos (inundações bruscas e movimentos de massa), a comprovação da interferência da mudança do clima na intensificação ou aumento dos desastres ainda necessita de mais estudos e acúmulo de evidências. Embora existam registros do aumento dos eventos extremos, os estudos realizados em âmbito nacional apontam para uma maior correlação do aumento de desastres com o aumento da densidade demográfica mais claramente explicados em gráficos de UFSC (2013). Cabe observar que um aumento na ocorrência de desastres poderá ocorrer em consequência de um aumento da exposição e dos consequentes padrões de urbanização, acompanhados das desigualdades sociais e vulnerabilidades socioeconômicas dos grupos expostos. Conclui-se que o devido uso do solo e o planejamento territorial são fatores fundamentais para a redução do risco de desastres.

É preciso considerar ainda que, em alguns casos, a exposição a determinados eventos é impossível de ser evitada. Para estes casos, o ordenamento territorial e decisões quanto à localização de assentamentos ou atividades econômicas devem ser acompanhados por outros métodos estruturais ou não estruturais para prevenir ou atenuar riscos (UNISDR, 2009a; ICSU-LAC, 2010a, b). Ações dessa natureza têm sido implementadas no Brasil durante os últimos anos, contudo devido ao melhor enquadramento dos

recortes setoriais deste PNA, estas ações estão expostas e melhor exploradas na estratégia de Cidade.

No caso das secas e das inundações, nota-se que os principais vetores climáticos estão relacionados com eventos ENSO – El Niño Southern Oscillation, os quais muito provavelmente serão intensificados com a mudança do clima. Especificamente para o caso da seca, sobretudo no Nordeste brasileiro, as condições climáticas futuras, registradas nos esforços de modelagem futura do clima (volume I deste PNA), tendem a ser mais favoráveis para os períodos de estiagem. Contudo, a ocorrência de desastres não está condicionada somente a fatores climáticos, mas também às vulnerabilidades locais. Portanto, iniciativas que contemplem o desenvolvimento econômico e social, práticas de uso sustentável do solo e obras de infraestrutura são essenciais para absorver os impactos oferecidos pelo risco climático, que inclui também o processo de desertificação.

Como forma de diminuir as incertezas referentes às análises que utilizam modelos climáticos globais na avaliação dos eventos extremos e suas relações com desastres naturais, uma prática comum é a de fazer uso de modelos climáticos regionalizados. Estes modelos são capazes de apresentar com mais detalhes as peculiaridades existentes nos fenômenos atmosféricos em escala continental,

o que melhora consideravelmente as análises relacionadas com a variável de precipitação. Foi desenvolvido para a Terceira Comunicação Nacional à UNFCCC um estudo dessa natureza, cujo foco foi avaliar, sob o contexto de mudança do clima, a vulnerabilidade dos municípios brasileiros aos dois tipos de desastres naturais que mais causam óbitos no Brasil: 1) inundações bruscas, enxurradas e alagamentos; 2) movimentos de massa (sobretudo deslizamentos de terra).

Neste estudo, observou-se que ao final do século XXI poderá ocorrer um aumento da vulnerabilidade à mudança do clima em muitos locais que, desde o período presente, são considerados de alto risco de desastres. Cabe ressaltar que no mencionado estudo preliminar buscou-se analisar este aumento sob o olhar da mudança do clima, por meio da observação do incremento da frequência e magnitude de eventos extremos relacionados, mantendo-se constantes as demais variáveis.

Como resultado deste estudo, para inundações bruscas, destaca-se a condição futura da região Sul, o Sudeste com os maiores acréscimos de vulnerabilidade, além de praticamente toda a costa brasileira, entre o Rio Grande do Sul e o Ceará, com acréscimos menores. Para movimentos de massa, as regiões que merecem maior atenção estão localizadas no estado do Paraná e Santa Catarina (destacando-se o Vale do Itajaí), na Serra do Mar e Serra da

Mantiqueira, no Sul e Sudeste de Minas Gerais, além de localidades pontuais no Nordeste Brasileiro, com acréscimos menores.

4.3 Panorama geral das principais iniciativas de gestão de risco de desastres que favorecem a adaptação

Pode-se afirmar que o grande desastre natural na Região Serrana do Rio de Janeiro, ocorrido em janeiro de 2011, funcionou como catalisador de uma mudança profunda no gerenciamento de risco de desastres. O enfoque migrou de políticas públicas de resposta e pós-desastre de recuperação e reconstrução para ações de prevenção, buscando prioritariamente salvaguardar a vida humana. Como resultado dessa mudança, o Plano Nacional de Gestão de Riscos e Resposta a Desastres Naturais (2012 – 2014) alocou 85% de seus recursos para a prevenção, visando principalmente: (1) à construção de obras estruturantes; (2) ao entendimento de riscos, por meio de ações de mapeamento; e (3) ao conhecimento antecipado de riscos de desastres, por meio do aperfeiçoamento da rede nacional de monitoramento e alerta.

O Plano Nacional de Gestão de Riscos e Resposta a Desastres Naturais - PNGRRD foi estruturado de forma que o seu monitoramento fosse coordenado pela Subchefia de Articulação e Monitoramento da Casa Civil da

Presidência da República – SAM/CC, que congregou, no âmbito do tema desastres naturais, representantes das seguintes instituições públicas federais com atividades correlatas ao tema: Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil/MI e seu Centro Nacional de Gerenciamento de Riscos e Desastres – CENAD/SEDEC/MI, Centro Nacional de Monitoramento e Alerta de Desastres Naturais – CEMADEN/MCTI, Ministério das Cidades, Serviço Geológico do Brasil – CPRM/MME, Agência Nacional de Águas – ANA/MMA, Ministério da Saúde, Secretaria de Planejamento e Investimentos Estratégicos – SPI/MPOG, Secretaria do Programa de Aceleração do Crescimento – SEPAC/MPOG, Secretaria de Orçamento Federal – SOF/MPOG, Departamento de Controle do Espaço Aéreo – DECEA/MD, Secretaria do Tesouro Nacional – STN/MF, Controladoria-Geral da União – CGU, Ministério das Comunicações.

Na elaboração do PPA 2012-2015, os principais órgãos envolvidos com o tema dos desastres foram reunidos para a construção de um programa de governo com foco na prevenção, acompanhado da experiência adquirida e legados de mobilizações acadêmicas, da sociedade civil e de outros Poderes. A partir de uma abordagem descentralizada em um único órgão, desenharam-se os objetivos, metas e iniciativas do Programa 2040 – Gestão de Riscos e Resposta a Desastres (www.planejamento.gov.br), que envolve os ministérios da Integração Nacional, das Cidades, da Ciência, Tecnologia

e Inovação, de Minas e Energia e do Meio Ambiente, além do Ministério das Relações Exteriores, inserindo vertente internacional no tema.

Com a construção conjunta do Programa 2040, esforços foram despendidos para promover a integração das informações e das bases de dados dispersas na Administração Pública.

O direcionamento das ações prioritárias do Programa 2040 foi feito por meio da identificação de municípios considerados críticos de desastres. A partir do Atlas de Desastres Naturais, elaborado pela UFSC (2012), foram identificados 821 municípios críticos, que representam 94% dos óbitos e 88% das pessoas afetadas por desastres. Desses, foram priorizados 286, correspondentes a 89% das mortes e 55% do total de pessoas desalojadas ou desabrigadas, no universo dos municípios com registro desses eventos no período de 1991 – 2010 (Figura 3).

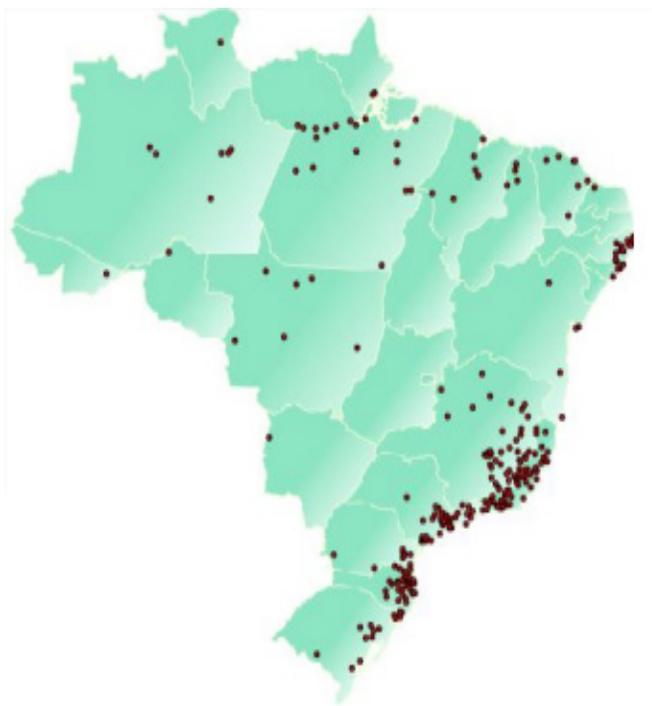


Figura 3 - Localização dos 821 municípios prioritários para as ações do Programa Gestão de Riscos e Resposta a Desastres do PPA 2012-2015

Cabe mencionar que este arranjo envolvendo diferentes ministérios mostrou-se positivo para a área e teve continuidade no PPA 2016-2019 no seu respectivo Programa, agora chamado Programa 2040 – Gestão de Riscos e de Desastres.

4.4 Política nacional e sistema nacional de proteção e defesa civil

Um novo marco legal foi instituído em 10 de abril de 2012, por meio da Lei nº 12.608, que se refere à Política Nacional de Proteção e Defesa Civil (PNPDEC). De modo geral, a PNPDEC prevê expressamente que é dever da União, dos estados, do Distrito Federal e dos municípios adotarem as medidas

necessárias à redução dos riscos de desastres, que poderão ser adotadas com a colaboração de entidades públicas ou privadas e da sociedade em geral.

A PNPDEC abrange as ações de prevenção, mitigação, preparação, resposta e recuperação voltadas à proteção e defesa civil. Estabelece também que a Proteção e Defesa Civil brasileira são organizadas sob a forma de um sistema – o Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil (SINPDEC), composto pelos órgãos e entidades da administração pública federal, dos estados, do Distrito Federal e dos municípios e, também, pelas entidades públicas e privadas de atuação significativa na área de proteção e defesa civil, conforme ilustrado na Figura 4.



Figura 4 . Organização Geral do SINPDEC

As ações da PNPDEC trouxeram adaptação do setor de gerenciamento de algumas inovações de interesse para a risco de desastres, tais como:

Integração com as políticas de ordenamento territorial, desenvolvimento urbano, saúde, meio ambiente, mudança do clima, gestão de recursos hídricos, geologia, infraestrutura, educação, ciência e tecnologia e com demais políticas setoriais, tendo em vista a promoção do desenvolvimento sustentável;

Abordagem sistêmica das ações de prevenção, mitigação, preparação, resposta e recuperação;

Atuação articulada entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios para redução de desastres e apoio às comunidades atingidas;

Elaboração e implantação dos Planos de Proteção e Defesa Civil nos três níveis de governo;

Sistema de Informações e Monitoramento de Desastres;

Profissionalização e a qualificação, em caráter permanente, dos agentes de proteção e defesa;

Cadastro nacional de municípios com áreas suscetíveis à ocorrência de deslizamentos de grande impacto, inundações bruscas ou processos geológicos ou hidrológicos correlatos; e

Inclusão nos currículos do ensino fundamental e médio dos princípios da proteção e defesa civil de forma integrada aos conteúdos obrigatórios, entre outras.

Estes avanços são entendidos como ações específicas do gerenciamento e redução do risco a desastres, mas que aumentam a capacidade de adaptação dos municípios brasileiros e de sua população. Embora não sejam colocados explicitamente sob o tema de mudança do clima, tais medidas são necessárias para atender a atual situação do país, as quais

deverão ser reforçadas/otimizadas levando em consideração o risco climático futuro.

A seguir estão elencadas as principais Políticas e Planos Nacionais mencionados na PNPDEC e que demonstram algumas das sinergias com outros setores e algumas transversalidades desta temática:

Estatuto das Cidades- Lei nº 10.257, de 10/07/2001;
Política Nacional de Meio Ambiente – PNMA (Lei nº 6.938, de 31/08/1981; Decreto de Regulamentação em 1990);
Programa Nacional de Educação Ambiental – PRONEA (2005);
Plano Nacional de Educação – PNE (2012);
Política Nacional sobre Mudança do Clima – PNMC (Lei nº 12.187, 29/12/2009);
Política Nacional de Recursos Hídricos (Lei nº 9.433, de 8/01/1997);
Política Nacional de Desenvolvimento Regional – PNDR.

4.5 Sistema de monitoramento e alerta

Conforme exposto pelas diretrizes da PNPDEC, tornou-se indispensável dispor de um sistema de monitoramento e alerta que reunisse competências científicas e tecnológicas de várias áreas do conhecimento, principalmente de meteorologia, hidrologia, geologia e desastres naturais. Neste contexto, o Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI) criou, em 2011, o Centro

Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais (CEMADEN), que tem a missão fundamental de monitorar e emitir alertas precoces da provável ocorrência de desastres naturais para os órgãos de Defesa Civil. Considerando que a qualidade dos alertas de desastres naturais depende diretamente da capacidade de observação de seus deflagradores, fez-se necessário implementar uma moderna rede de observação ambiental.

Registra-se que o CEMADEN monitora atualmente 957 municípios, cujas áreas de risco de deslizamentos em encostas e inundações estão mapeadas. Além disso, monitora todos os mais de 1000 municípios da região semiárida para riscos de colapso de safras e de produção de alimentos devido às intensas secas, estiagens e veranicos.

Em complemento, esforços estão sendo despendidos para o desenvolvimento de modelos numéricos para previsão de chuvas em curtíssimo prazo, a partir de dados de radares meteorológicos, de modelos geotécnicos de escorregamentos de encostas, de modelos hidrológicos de previsão de enchentes e inundações, de modelos para previsão de colapso de safras agrícolas da agricultura familiar na região semiárida do Nordeste.

No âmbito do PPA 2012-2015, o CEMADEN articulou-se institucionalmente com órgãos similares que atuavam na prevenção de desastres naturais dentro do Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil, como a ANA e a CPRM, gerando como resultados novos conhecimentos sobre o meio físico, processos deflagradores e áreas suscetíveis. Estes conhecimentos são aplicados em prevenção e são compartilhados com os órgãos da proteção e defesa civil por meio do CENAD.

Especificamente, a CPRM é responsável pelo maior aporte de informação sobre as áreas de risco

no país, executando o mapeamento (setorização) de risco alto e muito alto em 860 municípios prioritários do PNGRRD. Desempenha papel importante na gestão de recursos hídricos. Em parceria com a ANA, opera 76% da Rede Hidrometeorológica Nacional, e atua direta e indiretamente na previsão e alertas de riscos de inundações. Sobre as águas subterrâneas, opera a Rede de Informações e Monitoramento de Águas Subterrâneas do país (RIMAS), que dispõe de um programa de perfuração de poços, priorizando municípios do semiárido Brasileiro. Em ações de prevenção, voltadas para a gestão do território, dentro do Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil, a CPRM trabalha na elaboração de cartas geotécnicas de suscetibilidade a movimentos de massa e inundações nos municípios prioritários. Além disso, trabalha em parceria com o Ministério das Cidades na execução de cartas geotécnicas de aptidão à ocupação urbana frente de desastres naturais.

Por sua vez, cabe à Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil, na figura do CENAD, consolidar as informações sobre riscos no país, tais como dados relativos à ocorrência de desastres naturais e tecnológicos e os danos associados a estes. O gerenciamento destas informações possibilita apoiar estados e municípios nas ações de preparação para desastres junto às comunidades mais vulneráveis. Possibilita, também, agilizar e otimizar a etapa de resposta em cooperação com os

entes afetados. Cabe ainda ao CENAD o trabalho de articulação junto aos demais órgãos técnicos (hidrometeorologia, geologia, produtos perigosos etc.) que trabalham com informações de previsão e monitoramento nas esferas de governo, visando subsidiar ações voltadas à proteção e defesa civil.

4.6 Lacunas identificadas

Este item apresenta as principais lacunas de informações e/ou ações que foram identificadas na análise do setor. O preenchimento destas lacunas é considerado como medidas indiretas de adaptação, uma vez que podem reforçar e otimizar as ações, em curso ou previstas em políticas públicas, de gerenciamento do risco a desastres no contexto da mudança do clima:

Detalhes para as análises de vulnerabilidade: Para o gerenciamento de risco em escala municipal, é recomendado que as informações sejam mais detalhadas que aquelas encontradas em nível de setor censitário. Uma alternativa é a disponibilização destes dados para cada face de quadra. Tal medida já vem sendo testada pelo CEMADEN em parceria com o IBGE.

Não regulamentação da Política Nacional de Proteção e Defesa Civil (Lei nº 12.608): Apesar de ter sido instituída em 2012, a PNPDEC não foi inteiramente regulamentada. Com isso, vários dispositivos previstos na Lei necessitam de uma melhor orientação, o que ocasiona a existência de algumas lacunas de atuação. Dentre as principais contribuições que a regulamentação pode trazer, está o aprimoramento da coordenação e gestão das ações de preparação, prevenção, mitigação, resposta e recuperação para a proteção e defesa civil por meio do fortalecimento do SINPDEC. Destaca-se, ainda, o cadastro nacional de municípios com áreas suscetíveis a deslizamentos e inundações, que se constitui em uma importante ferramenta para o planejamento de ações nestes municípios. Está prevista na Lei nº 12.608 a criação do Sistema de Informações e Monitoramento de Desastres, que é de grande importância para preencher a lacuna referente à falta de uma maior integração entre banco de dados de ocorrências relacionadas a desastres. Cabe menção a outras lacunas que poderiam ser preenchidas com a regulamentação da Lei nº 12.608, tais como: a) necessidade de aprimoramento da estrutura de gestão para coordenar as ações previstas na PNPDEC; b) necessidade de elaboração de Plano Nacional e Planos Estaduais de Proteção e Defesa Civil, conforme previsto na Lei; c) necessidade de continuidade de ações de proteção e defesa civil devido à grande disparidade entre a estrutura dos órgãos relacionados que atuam nas diferentes esferas de governo, além de d) necessidade de melhoria na implementação de estratégia de capacitação;

Ações relacionadas ao planejamento urbano: alguns avanços têm ocorrido nos últimos anos no que se refere ao planejamento urbano associado a medidas focadas em redução de riscos. Merecem destaque as ações apoiadas pelo Ministério das Cidades, tais como a elaboração de cartas geotécnicas de aptidão à urbanização frente aos desastres naturais, de Planos Municipais de Redução de Riscos – PMRR, projetos, obras de contenção, dentre outros investimentos em obras de infraestrutura. Cabe ressaltar a necessidade de melhorias e fortalecimento destas ações. No entanto, mais detalhes e direcionamentos específicos estão apresentados no capítulo Cidades – Planejamento Urbano.

4.7 Diretrizes para promoção da adaptação

Neste item são apresentadas as principais diretrizes de adaptação que foram elencadas como prioritárias a partir do contexto neste capítulo. De modo geral, é observado que na escala federal existem avanços importantes, na forma de políticas públicas, que fomentam planos e programas de prevenção, mitigação, preparação, resposta e recuperação aos desastres, como o PPA 2012-2015, o Plano Nacional de Gestão de Riscos e Resposta a Desastres Naturais e o PPA 2016-2019. As diretrizes apontadas a seguir alinham-se a esse contexto, visando melhorar as iniciativas em curso e, também, colocar em pauta outras frentes que ainda não foram trabalhadas no contexto da adaptação à mudança do clima.

No âmbito municipal, em muitos casos ainda permeiam padrões de uso e ocupação do solo inadequados, que favorecem a exposição à ameaça e indução de processos deflagradores de desastres, normalmente sobrepondo-se às vulnerabilidades das populações.

Neste tocante, é preciso esclarecer que, para efeito do PNA, as diretrizes específicas para tratar destes aspectos estão apresentadas no capítulo Cidades – Planejamento Urbano.

A primeira diretriz deste capítulo de Gestão de Riscos de Desastres refere-se à necessidade de regulamentação da Lei nº 12.608 – Política Nacional de Proteção e Defesa Civil. São previstas orientações na PNPDEC, as quais têm capacidade de promover diretamente a redução dos riscos de desastres e também a adaptação, em diferentes horizontes temporais e escalas territoriais.

Outra diretriz proposta refere-se à instituição do Comitê Federal com a função de gerir riscos e gerenciar desastres, composto pelos órgãos do governo federal com atuação nos temas. Com a finalidade de aprimorar a atuação articulada do SINPDEC, este Comitê terá como uma de suas competências a coordenação, articulação e integração da gestão das ações de proteção e defesa civil desenvolvidas pelo governo federal. Este aprimoramento permitirá

o fortalecimento da governança do setor, o que contribuirá diretamente para a implementação das outras diretrizes propostas neste PNA.

Cabe destacar que a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil trouxe, como uma das competências da União, a instituição do Plano Nacional de Proteção e Defesa Civil, por meio do qual serão delineadas as ações governamentais em âmbito nacional e regional para o planejamento da área de gestão de riscos e de desastres no curto, médio e longo prazos. Portanto, no citado Plano deverá ser considerada a inserção da lente climática para o setor.

Conforme exposto no item 7.6, um aspecto a ser ressaltado é referente à maior integração de sistemas de banco de dados de riscos e desastres. Vários órgãos de proteção e defesa civil nas esferas municipal, estadual e federal possuem sistemas de cadastro de ocorrências e desastres. Contudo, não há uma integração destes sistemas e uma ampla disponibilização dos dados gerados pelos mesmos. Considera-se imprescindível este avanço visando possibilitar: 1) traçar as melhores estratégias e direcionamento de políticas públicas e 2) subsidiar estudos relacionados ao tema, os quais podem resultar em diagnósticos do setor ao longo dos anos e para as regiões e municípios.

Outra diretriz importante é o fomento a estudos sobre a utilização de Medidas de Adaptação baseadas em Ecossistemas (AbE) para áreas de gestão de riscos de desastres. Estas ações podem estar vinculadas a extremos hidrológicos de secas, estiagens, enchentes e deslizamentos de terra. Há uma grande transversalidade ao tema, pois os serviços ecossistêmicos de interesse ao gerenciamento de risco de desastres contribuem também para a adaptação de outros setores. Entende-se, inclusive, que podem contribuir para a gestão de risco de desastres os serviços ambientais prestados pela floresta que estão relacionados à água, tais como: aumento do potencial de infiltração, diminuição do escoamento superficial, regulação do ciclo hidrológico em escala de micro bacias e estabilidade de encostas. Nota-se, portanto, que ao considerar apenas estes exemplos, outros setores (ex.: Recursos Hídricos, Cidades – Planejamento Urbano, Infraestrutura, Transporte) podem ser beneficiados por projetos dessa natureza.

Posteriormente à realização de estudos, a necessidade de implementação de medidas específicas deverá ser avaliada em âmbito federal, estadual e municipal com a participação do Poder Público, comitês setoriais, sociedade civil organizada e instituições de pesquisa, a fim de se promover adequações às necessidades e potencialidades locais.

Portanto, a realização de estudos específicos sobre medidas relacionadas à AbE permitirá uma melhor definição de estratégia para sua implementação em áreas de gestão de risco de desastres, subsidiando tecnicamente e cientificamente sua utilização.

O monitoramento do clima e de eventos extremos, fornecimento de previsões meteorológicas e climáticas de qualidade; monitoramento de variáveis precursoras de desastres naturais e previsão do risco de desastres; fomento à pesquisa e desenvolvimento sobre o tema de mudança do clima, especialmente sobre cenários futuros de extremos climáticos e de adaptação, são suportes essenciais para promover a adaptação por meio da redução do risco de desastres.

Além disso, os sistemas de alerta precoce de desastres naturais ajudam a avaliar melhor o risco climático e até a mitigar os danos de desastres naturais que afetem infraestruturas físicas vitais. Os grandes projetos de infraestrutura devem levar em consideração que as séries climáticas e hidrológicas não mais são estacionárias devido à mudança do clima. No planejamento de infraestruturas para abastecimento de água, de hidroenergia, de estradas, de sistemas de saneamento, pontes, irrigação, aquedutos, oleodutos, gasodutos, linhas de transmissão, portos, uma medida efetiva de adaptação é levar em consideração a natureza presente

e futura mais volátil dos extremos climáticos e o risco climático inerente a estes extremos.

Há também a necessidade de fomentar pesquisas relacionadas à compreensão do risco a desastres e diminuição das incertezas, levando em consideração suas diferentes dimensões, a fim de identificar hotspots de vulnerabilidade que são determinantes para a ocorrência dos desastres.

Cabe ainda o incentivo para as pesquisas relacionadas à mudança do clima e sua relação com a ocorrência de eventos extremos em diversas escalas. Também são relevantes análises das mudanças ambientais, modelagem de cenários socioeconômicos e de uso e cobertura do solo. Em paralelo, é importante incentivar a criação de mais grupos de pesquisa relacionados a estes temas, ainda pouco explorado no Brasil, principalmente devido à pequena quantidade de institutos de pesquisa capacitados para trabalhar com projeções climáticas. É sugerido o apoio e incentivo na criação de cursos de pós-graduação relacionados especificamente aos desastres naturais. Como forma de fortalecer estas diretrizes, é proposto que os dados de modelagem do clima futuro possam ser amplamente compartilhados através de termos de cooperação técnica interinstitucional.

De uma forma mais ampla, é preciso reiterar que a diminuição

das desigualdades sociais é um dos motores principais para a redução das vulnerabilidades identificadas no âmbito deste capítulo. A desigualdade deve ser considerada em todos os recortes temáticos e reforçada em outros planos de governo, objetivando aumentar não somente a resiliência e capacidade adaptativa de grupos específicos, mas também a diminuição de todas as vulnerabilidades a esses grupos relacionadas relacionadas.

O Quadro 8 apresenta a sumarização das diretrizes deste capítulo, apontando, de forma preliminar, os horizontes temporais e sugestões para sua institucionalização, além de indicadores de monitoramento. De modo geral, a SEDEC/MI e o CEMADEN/MCTI são os pontos focais para fomentar e implementar as diretrizes propostas, além de serem os responsáveis por fazer o reporte à coordenação do PNA.

Por fim, é importante ressaltar que o tema de gestão de risco de desastres naturais é transversal. Portanto, no âmbito das ações propostas no PNA, demanda-se uma efetiva integração e articulação com outros vários setores, destacando-se: Cidades – Planejamento Urbano, Saúde, Infraestrutura e Mobilidade Urbana, Recursos Hídricos, Agricultura, Biodiversidade e Ecossistemas, além de Zonas Costeiras.

Quadro 8. Diretrizes de Adaptação para o setor de Gestão de Riscos a Desastres frente à mudança do clima

Diretrizes para Adaptação	Vulnerabilidade alvo / Oportunidades	Orgãos e entidades atuantes	Indicador	Status	Horizonte
Regulamentação da Política Nacional de Proteção e Defesa Civil- Lei 12.608 e cumprimento das ações previstas.	Diversas melhorias ao setor que já estão previstas na Lei, destacando-se: a criação de um Sistema Nacional de Informações e Monitoramento de Desastres, cadastro nacional de municípios com áreas suscetíveis a deslizamentos e inundações, promoção de Planos Estaduais de Prevenção a Desastres, entre outros.	MI/SEDEC	Acompanhamento da diretrizes especificadas na própria Lei 12.608.	A ser regulamentada.	Curto prazo para a regulamentação. Médio prazo para o cumprimento das ações previstas.
Medidas de Adaptação baseadas em Ecossistemas (EbA)	Implementação ações visando aumentar os serviços ambientais prestados pela floresta (seja por replantio ou preservação) e conservação do solo, relacionados a água e estabilidade de encostas.	MMA, ANA, Midades, MI, Secretarias Estaduais e Municipais Comitês de Bacia	N.º de ações de AbE implantadas. N.º de beneficiários. Hectares de área reflorestada, preservada e solo conservado.	A ser implementada. Pode ser interligada aos municípios e Estados com PSA pré-existentes, ou em andamento.	Longo prazo
Consolidação de um Sistema de Alertas Precoces (Early Warning System)	Redução do risco oferecido pelas ameaças climáticas através do aumento da capacidade de predição de ocorrências de desastres, aumento da percepção do risco e promovendo estudos relacionados.	MI/SEDEC, CEMADEN INMET, CPTEC/INPE, ANA, Insituições Estaduais entre outras	Acompanhamento da expansão da rede observacional do Brasil. N.º de municípios monitorados	Consolidar e fortalecer ações já existentes. Implementar novas ações.	Curto prazo Médio prazo
Mecanismos de seguros ou de transferência de riscos	Transferência de risco das populações mais expostas e vulneráveis aos desastres através do pagamento de prêmios de seguro ao serem impactadas.	MI, MFazenda, MMA , Midades, MAgricultura Secretarias Estaduais	N.º de assegurados. Valor total dos prêmios pagos	A ser implementada.	Longo prazo
Incentivo a pesquisas focadas na compreensão do risco aos desastres	Melhorar a capacidade de pesquisa e entendimento do risco a desastres em diferentes escalas, sobretudo a nível local. Subsídio indireto para as pesquisas relacionadas às MC como forma de diminuir suas incertezas.	MI, MCTI, MEducação Institutos de Pesquisa Universidades	N.º de pós-graduações com linhas de pesquisa relacionadas. N.º de Projetos Temáticos relacionados. N.º de publicações relacionadas	Consolidar a situação atual e promover melhorias.	Curto prazo Médio prazo