

Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima
Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação
Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico



**PLANO
CLIMA**
Adaptação

Plano Temático de Recursos Hídricos



REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL

Presidente

LUIZ INÁCIO LULA DA SILVA

Vice-Presidente

GERALDO ALCKMIN

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE E MUDANÇA DO CLIMA

Ministra de Estado

MARINA SILVA

SECRETARIA-EXECUTIVA

Secretário-Executivo

JOÃO PAULO RIBEIRO CAPOBIANCO

SECRETARIA NACIONAL DE MUDANÇA DO CLIMA

Secretário

ALOISIO LOPES PEREIRA DE MELO

DEPARTAMENTO DE POLÍTICAS PARA ADAPTAÇÃO E RESILIÊNCIA À MUDANÇA DO CLIMA

Diretora

INAMARA SANTOS MÉLO

SECRETARIA NACIONAL DE MEIO AMBIENTE URBANO, RECURSOS HÍDRICOS E QUALIDADE AMBIENTAL

Secretário

ADALBERTO MALUF

DEPARTAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS E MEIO AMBIENTE

Diretora

IARA BUENO GIACOMINI

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO

Ministra de Estado

LUCIANA SANTOS

SECRETARIA-EXECUTIVA

Secretário-Executivo

LUIS MANUEL REBELO FERNANDES

SECRETARIA DE POLÍTICAS E PROGRAMAS ESTRATÉGICOS

Secretária

ANDREA BRITO LATGÉ

DEPARTAMENTO PARA O CLIMA E SUSTENTABILIDADE

Diretor

OSVALDO LUIZ LEAL DE MORAES

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO

Diretora-Presidente

VERÔNICA SÁNCHEZ DA CRUZ RIOS

SUPERINTENDÊNCIA DE ESTUDOS HÍDRICOS E SOCIOECONÔMICOS

Superintendente

ANA PAULA FIOREZE

**Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima
Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação
Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico**

Plano Clima Adaptação Plano Temático de Recursos Hídricos

**Brasília/DF
MMA, MCTI, ANA
2025**

Equipe Técnica

MMA

Adriana Brito da Silva, Alexandre Resende Tofeti, Anderson Felipe de Medeiros Bezerra, Daniela Dantas de Menezes Ribeiro, Iara Bueno Giacomini, Kamilla Carneiro Bachstein Silva, Inamara Santos Mélo, Isabela Mirna Marques Lourenço, João Filipe Iura Schafaschek, Karine Lopes, Laura de Oliveira Costa, Larissa Alves da Silva Rosa, Lincoln Muniz Alves, Luiz Rons Caúla da Silva, Maria Cecília Rodrigues de Jesus, Pedro Alexandre Rodrigues Christ, Tarcisio Tadeu Nunes Junior

MCTI

Diogo Victor Santos, Márcio Rojas da Cruz, Ricardo Vieira Araujo, Sávio Túlio Oselieri Raeder

ANA

Saulo Aires Souza, Cássio Guilherme Rampinelli, Marco Vinícius Castro Gonçalves, Filipe Sampaio Casulari Pinhati, Ana Paula Fioreze, Nazareno Araújo

Apoio Técnico

Grupo de Políticas Públicas da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (GPP/ESALQ)

Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

Ana Carolina Câmara, Armin Deitenbach, Fernanda Leite, Francisco Veiga Lima, Luciana Mara Alves, Pablo Borges de Amorim

Projeto Ciência&Clima (GEF/PNUD/MCTI)

Mariana Gutierrez Arteiro da Paz, Natalia Torres D'Alessandro, Renata Patricia Soares Grisoli

Revisão Técnica

Caroline Medeiros Rocha Frasson (LACLIMA), Daniel Andres (UFRJ/Rede Clima), Pedro Henrique Campello Torres

Revisão de Texto

Laura Nicoli Pereira e Silva, Wagner Luiz Ribeiro dos Santos

Projeto Gráfico

Ana Krebs

Diagramação e Arte

Estúdio Dupla Ideia Design

Coordenado pelo MMA, este Plano Temático de Recursos Hídricos integra o Plano Clima Adaptação, que conta com coordenação-geral do MMA, coordenação técnico-científica do MCTI e apoio do ProAdapta — projeto implementado pela GIZ no âmbito da parceria entre o MMA e o Ministério Federal do Meio Ambiente, Ação Climática, Conservação da Natureza e Segurança Nuclear da Alemanha (BMUKN), como parte da Iniciativa Internacional para o Clima (IKI) — e do Ciência&Clima — projeto de cooperação técnica internacional (BRA/23/G31) executado pelo MCTI com apoio do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD Brasil) e recursos do Fundo Global para o Meio Ambiente (GEF).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação - CIP

B823 Brasil. Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima.
Plano Clima Adaptação [recurso eletrônico] : plano temático de recursos
hídricos. — Brasília, DF : MMA ; MCTI ; ANA, 2025.
98 p. : il. color.

Modo de acesso: World Wide Web

ISBN 978-85-7738-526-3 (online)

1. Mudança climática. 2. Política pública. 3. Recurso hídrico. I. Título.

CDU 504.7

IBAMA

Biblioteca Nacional do Meio Ambiente

Júlia G. de Menezes – CRB1/3001

Instituição do Governo Federal Participante do Plano Temático de Recursos Hídricos
Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional

Instituições Participantes do Plano Temático de Recursos Hídricos

Fórum Nacional de Comitês de Bacias Hidrográficas (FNCBH)

Confederação Nacional da Indústria (CNI)

Fundação Grupo Boticário de Proteção à Natureza (FGB)

Observatório das Águas (OGA)

The Nature Conservancy (TNC Brasil) Universidade de Brasília (UnB)

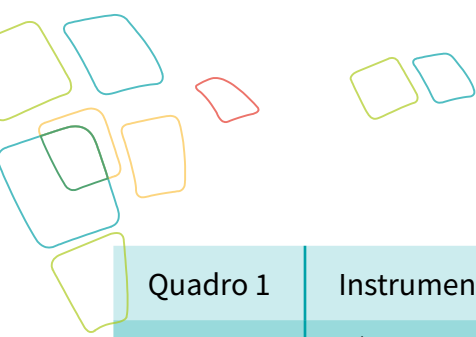
Universidade Estadual do Rio de Janeiro (UERJ)



Lista de Figuras

| | | |
|-----------|--|----|
| Figura 1 | Planos Setoriais e Temáticos do Plano Clima Adaptação | 13 |
| Figura 2 | ISH do Brasil para o ano de 2035. | 24 |
| Figura 3 | Índice de segurança hídrica do abastecimento urbano (ISHU) do Brasil. | 24 |
| Figura 4 | ISH municipal. | 25 |
| Figura 5 | Índice de Segurança Hídrica (ISH) Municipal considerando as 4 dimensões da segurança hídrica. | 26 |
| Figura 6 | Balanço Hídrico em 2040, considerando a mudança do clima. | 27 |
| Figura 7 | Classificação do impacto potencial da mudança do clima na disponibilidade hídrica na escala da BHO. | 31 |
| Figura 8 | Classificação do impacto potencial da mudança do clima na disponibilidade hídrica na escala do Município. | 32 |
| Figura 9 | Classificação do impacto potencial da mudança do clima na disponibilidade hídrica nos pontos de captação da agricultura irrigada. | 34 |
| Figura 10 | Classificação do impacto potencial da mudança do clima na disponibilidade hídrica nos pontos de barramento de usinas hidroelétricas. | 34 |
| Figura 11 | Classificação do impacto potencial da mudança do clima na disponibilidade hídrica nos pontos de captação da indústria. | 34 |
| Figura 12 | Classificação do impacto potencial da mudança do clima na disponibilidade hídrica nos pontos de captação superficial do abastecimento urbano. | 34 |
| Figura 13 | Classificação do impacto potencial da mudança do clima nos eventos de cheias e inundações na escala da BHO. | 36 |
| Figura 14 | Classificação do impacto potencial da mudança do clima nos eventos de cheias e inundações na escala do Município. | 36 |
| Figura 15 | Combinação da classificação do Índice de Segurança Hídrica (ISH) municipalizando e a classificação do impacto potencial da mudança do clima na disponibilidade hídrica (IPMCDH) considerando classes Baixo e Mínimo do ISH agregado. | 38 |
| Figura 16 | Combinação da classificação do Índice de Segurança Hídrica (ISH) municipalizado e a classificação do impacto potencial da mudança do clima na disponibilidade hídrica (IPMCDH) considerando classes Baixo e Mínimo das 4 Dimensões do ISH. | 39 |
| Figura 17 | Classificação do impacto potencial da mudança do clima na disponibilidade hídrica em terras indígenas. | 41 |
| Figura 18 | Classificação do impacto potencial da mudança do clima nos eventos de cheias e inundações em terras indígenas. | 42 |
| Figura 19 | Classificação do impacto potencial da mudança do clima na disponibilidade hídrica em Áreas Quilombolas. | 43 |

| | | |
|-----------|--|----|
| Figura 20 | Classificação do impacto potencial da mudança do clima nos eventos de cheias e inundações em Áreas Quilombolas. | 44 |
| Figura 21 | Classificação do impacto potencial da mudança do clima na disponibilidade hídrica em Municípios com Alta Vulnerabilidade Social. | 45 |
| Figura 22 | Classificação do impacto potencial da mudança do clima nos eventos de cheias e inundações em Municípios com Alta Vulnerabilidade Social. | 46 |
| Figura 23 | Priorização de municípios para a restauração de APP hídricas. | 48 |
| Figura 24 | Priorização de municípios por bioma para a restauração de APP hídricas. | 49 |



Lista de Quadros

| | | |
|-----------|--|----|
| Quadro 1 | Instrumentos existentes | 19 |
| Quadro 2 | Síntese dos riscos prioritários para o Plano Temático de Adaptação para Recursos Hídricos | 28 |
| Quadro 3 | Objetivos temáticos, metas e ações do Plano Temático de Adaptação para Recursos Hídricos | 54 |
| Quadro 4 | Oficinas participativas realizadas | 68 |
| Quadro 5 | Quadro-síntese de atribuição de responsabilidades na gestão do plano | 70 |
| Quadro 6 | Metas e indicadores para o Monitoramento e Avaliação do Plano Temático | 71 |
| Quadro B1 | Detalhamento das Classes de Impacto potencial da mudança do clima na Disponibilidade Hídrica | 86 |
| Quadro D1 | Levantamento de sinergias com outros Planos Setoriais e Temáticos de Adaptação | 90 |

Lista de Abreviaturas e Siglas

| | |
|-----------------|---|
| AbE | Adaptação baseada em Ecossistemas |
| ANA | Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico |
| APP | Áreas de Preservação Permanente |
| BHO | Base Hidrográfica Ottocodificada |
| CBH | Comitês de Bacias Hidrográficas |
| CDB | Convenção sobre Diversidade Biológica |
| CEMADEN | Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais |
| CERH | Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos |
| CNRH | Conselho Nacional de Recursos Hídricos |
| CNZU | Conselho Nacional de Zonas Úmidas |
| CONAMA | Conselho Nacional de Meio Ambiente |
| CEBDS | Conselho Empresarial Brasileiro para o Desenvolvimento Sustentável |
| DRBH | Departamento de Revitalização de Bacias Hidrográficas, Acesso à Água e Uso Múltiplo dos Recursos Hídricos |
| ETE | Estações de Tratamento de Esgoto |
| ICAA | Índice de Condição de Acesso à Água |
| INMET | Instituto Nacional de Meteorologia |
| IPCC | Painel Intergovernamental sobre Mudança do Clima |
| ISH | Índice de Segurança Hídrica |
| ISH-U | Índice de Segurança Hídrica Urbano |
| MAPA | Ministério da Agricultura e Pecuária |
| MCGs | Modelos Climáticos Globais |
| MCidades | Ministério das Cidades |
| MCTI | Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação |

| | |
|-----------------------|--|
| MDIC | Ministério do Desenvolvimento, Indústria, Comércio e Serviços |
| MDS | Ministério de Desenvolvimento e Assistência Social, Família e Combate à Fome |
| MIDR | Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional |
| MMA | Ministério do Meio Ambiente e Mudança Climática |
| MME | Ministério de Minas e Energia |
| ODS | Objetivos de Desenvolvimento Sustentável |
| ONG | Organização não Governamental |
| ONS | Operador Nacional do Sistema Elétrico |
| ONU | Organização das Nações Unidas |
| PAC | Programa de Aceleração do Crescimento |
| PAD | Programa Água Doce |
| PLANAVEG | Plano Nacional da Vegetação Nativa |
| Plansab | Plano Nacional de Saneamento Básico |
| PNA | Plano Nacional de Adaptação 2016 |
| PNRBH | Programa Nacional de Revitalização de Bacias Hidrográficas |
| PNRH | Política Nacional de Recursos Hídricos |
| PNRH 2022-2040 | Plano Nacional de Recursos Hídricos 2022-2040 |
| PNSH | Plano Nacional de Segurança Hídrica |
| PNUD | Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento |
| Procomitês | Programa Nacional de Fortalecimento de Bacias Hidrográficas |
| Prodes | Programa de Despoluição de Bacias Hidrográficas |
| Progestão | Programa de Consolidação do Pacto Nacional pela Gestão das Águas |
| PRR | Plano de Recuperação de Reservatórios |
| PSA | Pagamento por Serviço Ambiental |

| | |
|----------------|---|
| SbN | Soluções Baseadas na Natureza |
| SINGREH | Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos |
| SNIRH | Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos |
| SNSH | Secretaria Nacional de Segurança Hídrica |
| SSTD | Sistemas de Suporte à Tomada de Decisão |
| UGRHs | Unidades de Gestão Hídrica |
| UNCCD | Convenção das Nações Unidas para o Combate à Desertificação |
| UNFCCC | United Nations Framework Convention on Climate Change |

Apresentação

Este Plano Temático de Adaptação para Recursos Hídricos, juntamente com outros quinze Planos Setoriais e Temáticos, e a Estratégia Nacional de Adaptação compõem o Plano Clima Adaptação.

O Plano Clima Adaptação é a materialização de uma ampla estratégia do governo federal no enfrentamento à mudança do clima, orientado pela justiça climática, para a construção de um futuro mais resiliente. Ele integra o Plano Nacional sobre Mudança do Clima (Plano Clima), ao lado da Estratégia Nacional de Mitigação e seus Planos Setoriais e das Estratégias Transversais, que abordam: a transição justa e a justiça climática; mulheres e clima; os meios de implementação; educação, capacitação, pesquisa, desenvolvimento e inovação; e o monitoramento, a gestão, a avaliação e a transparência.

No âmbito do Comitê Interministerial sobre Mudança do Clima (CIM), sob a liderança do Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima (MMA) e coordenação técnica-científica do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI), o Plano Clima Adaptação envolveu em sua elaboração 25 Ministérios, além de contribuições da sociedade civil e do setor empresarial. A construção dos Planos Setoriais e Temáticos foi liderada pelos ministérios diretamente envolvidos nos temas, os quais serão responsáveis pelo desenvolvimento e pela execução de seus respectivos planos.

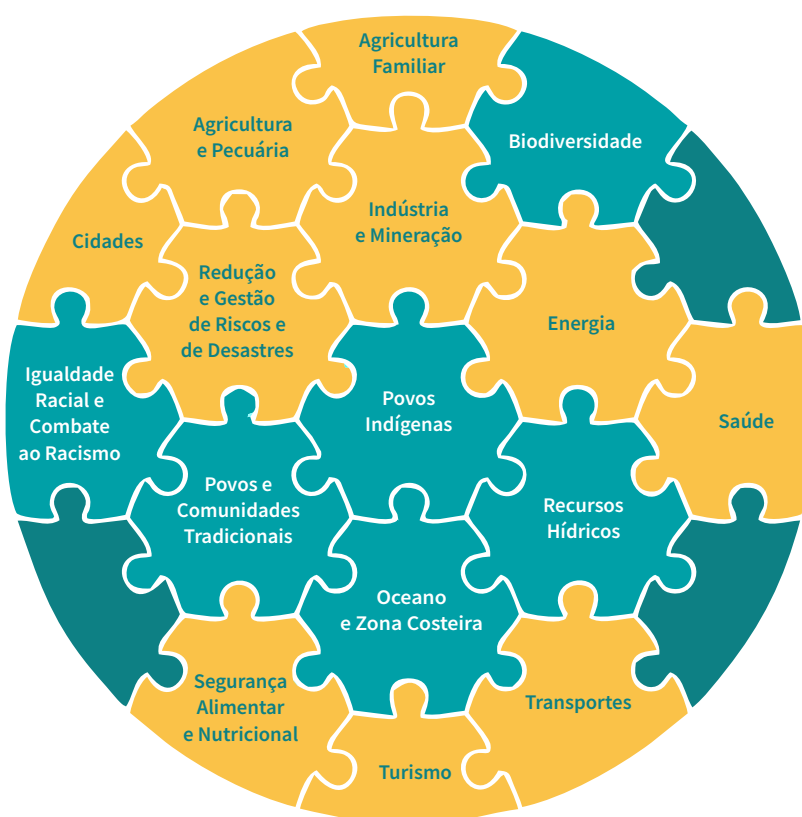
A Estratégia Nacional de Adaptação (ENA), traz uma contextualização abrangente da agenda climática no Brasil e no mundo, indicando os normativos, compromissos internacionais e marcos legais relevantes. Apresenta os conceitos técnicos e a base metodológica que orientaram sua construção e a dos Planos Setoriais e Temáticos, com ênfase na abordagem de risco climático e no ciclo iterativo da adaptação. Define ainda os princípios gerais, diretrizes, objetivos e metas nacionais, que orientaram a elaboração dos Planos Setoriais e Temáticos, bem como orienta estados e municípios para a elaboração de seus planos de adaptação, conforme estabelecido no artigo 6º da Lei nº 14.904, de 27 de junho de 2024, fortalecendo a articulação entre os diferentes níveis de governo.

O desenvolvimento dos Planos Setoriais e Temáticos contou com uma série de oficinas de trabalho, seminários e reuniões com o objetivo de realizar capacitações técnicas, promover a transparência do processo e a participação de diferentes segmentos da sociedade. A construção dos conteúdos dos planos teve como fundamento as bases científicas consolidadas no Sexto Relatório de Avaliação (AR6) do IPCC, a literatura científica recente e de alto impacto, acrescidos de contribuições de institutos de pesquisa, como o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) e a Rede Brasileira de Pesquisas sobre Mudanças Climáticas Globais (Rede Clima).

Os planos tiveram um modelo orientativo a fim de garantir a harmonização do conteúdo entre diferentes setores e temas, facilitar o diálogo e o monitoramento de ações, bem como servir de base para a realização de capacitações e elaboração das ferramentas utilizadas. Uma das principais bases metodológicas empregada para alinhar o conteúdo das oficinas técnicas e dos modelos orientativos (*templates*) dos Planos Setoriais e Temáticos de adaptação foi a do Ciclo Iterativo da Adaptação. Assim, o processo de criação dos planos considerou quatro dimensões: avaliação de riscos, impactos e vulnerabilidades; planejamento para a adaptação; implementação das ações de adaptação, e monitoramento e avaliação.

A Figura 1 representa o caráter complementar dos dezesseis Planos Setoriais (peças em amarelo) e Temáticos (peças em azul) do Plano Clima Adaptação. Os planos foram definidos com base na Resolução CIM nº 3, de 14 de setembro de 2023, com vistas a considerar as prioridades e urgências em relação às vulnerabilidades atuais do país.

Figura 1 – Planos Setoriais e Temáticos do Plano Clima Adaptação



Fonte: Elaboração própria.

Espera-se que a publicação deste Plano Temático de Adaptação para Recursos Hídricos constitua um marco na agenda de adaptação do tema, direcionando mudanças estruturais e necessárias para a redução das vulnerabilidades climáticas e a garantia da resiliência de pessoas, sistemas e atividades que estão em seu escopo de atuação. Em conjunto com os outros Planos Setoriais e Temáticos, o Brasil avança passos significativos no sentido de se preparar para um novo cenário climático que impõe desafios complexos e multissetoriais.



Sumário

| | |
|---|----|
| 1. Contexto | 16 |
| 1.1. A importância da adaptação para os Recursos Hídricos | 16 |
| 1.2. Arranjo institucional | 18 |
| 1.3. Instrumentos Existentes | 18 |
| 2. Principais riscos e vulnerabilidades | 21 |
| 2.1. Contexto geral | 21 |
| 2.1.1. Quais são os impactos da não adaptação (inação)? | 22 |
| 2.1.2. Balanço Hídrico e Índice de Segurança Hídrica: A evolução da avaliação de risco e vulnerabilidade em relação à água no Brasil | 23 |
| 2.2. Síntese dos riscos prioritários | 27 |
| 2.3. Descrição dos riscos prioritários | 30 |
| 2.3.1. Riscos à disponibilidade hídrica | 33 |
| 2.3.2. Riscos de cheias e inundações | 35 |
| 2.3.3. Análise de riscos e áreas prioritárias | 37 |
| 2.4. Justiça climática e cidadania hídrica | 40 |
| 2.4.1. Análise dos cenários climáticos de secas e cheias em territórios indígenas, quilombolas e vulneráveis | 40 |
| 2.4.1.1. Disponibilidade Hídrica em Terras Indígenas | 40 |
| 2.4.1.2. Cheias e inundações - Terras Indígenas | 42 |
| 2.4.1.3. Disponibilidade hídrica - Quilombolas | 43 |
| 2.4.1.4. Cheias e inundações - Quilombolas | 44 |
| 2.4.1.5. Disponibilidade Hídrica e Controle de Cheias e Inundações - Municípios com alta vulnerabilidade social | 45 |
| 2.5. O papel da vegetação nativa | 47 |
| 2.6. Lentes climáticas para adaptação da água | 49 |
| 3. Adaptação | 50 |
| 3.1. Priorização territorial | 51 |
| 3.2. Objetivos | 52 |
| 3.3. Metas e ações | 53 |

| | |
|--|----|
| 4. Gestão, monitoramento e avaliação | 67 |
| 4.1. Elaboração do Plano | 67 |
| 4.1.1. Processos de elaboração | 67 |
| 4.1.2. Mecanismos de participação | 68 |
| 4.2. Gestão e implementação do plano temático | 69 |
| 4.2.1. Responsabilidades na implementação do plano | 69 |
| 4.2.2. Monitoramento, avaliação e transparência | 71 |
| 5. Considerações Finais | 73 |
| 5.1. Aprendizados e boas práticas | 73 |
| 5.2. Lacunas | 74 |
| 5.3. Barreiras identificadas no processo | 75 |
| 5.4. Recomendações | 75 |
| Referências | 78 |
| Apêndices | 83 |
| APÊNDICE A | 84 |
| APÊNDICE B | 85 |
| APÊNDICE C | 89 |
| APÊNDICE D | 90 |




1. Contexto

1.1 A importância da adaptação para os Recursos Hídricos

A água é um recurso essencial e insubstituível para a vida, o bem-estar humano e o desenvolvimento socioeconômico. No Brasil, sua importância é estratégica, dada a diversidade climática, hidrológica, territorial e ecológica do país. O tema de recursos hídricos é transversal por natureza: conecta e sustenta setores fundamentais, presentes em outros Planos Setoriais e Temáticos do Plano Clima, como agricultura, energia, indústria, saúde, turismo, transporte, saneamento básico e conservação ambiental e ainda vai além.

As variabilidades climáticas têm intensificado os desafios já existentes em relação a quantidade, qualidade, distribuição e acesso a água, tornando a gestão e a governança desse recurso particularmente complexa e desafiadora. **Ade mais, a intensificação de eventos extremos, como secas prolongadas, estiagens severas e inundações intensas, compromete a segurança hídrica em diversas bacias hidrográficas, com impactos relevantes sobre populações vulnerabilizadas, atividades produtivas e ecossistemas aquáticos.** O desequilíbrio hídrico e a variabilidade espacial e temporal da disponibilidade de água, já marcantes no território brasileiro, tendem a se agravar com o avanço das alterações climáticas.

No que tange ao bem-estar humano, a crise climática aprofunda desigualdades estruturais associadas ao acesso a água de qualidade. É alarmante constatar que, mesmo após 76 anos da Declaração Universal dos Direitos Humanos, o acesso a água potável segura – reconhecido como direito humano fundamental pela Organização das Nações Unidas (Resolução 64/2010) – ainda não é realidade para todos os brasileiros. Nesse sentido, estima-se que mais de 33 milhões de pessoas vivam sem acesso a água tratada no país, sendo que os impactos são mais severos entre mulheres negras, mães solo, populações ribeirinhas, povos e comunidades tradicionais, agricultores familiares e famílias em vulnerabilidade social. A adaptação climática, portanto, deve ser orientada por uma perspectiva de equidade e justiça, considerando as vulnerabilidades interseccionais e priorizando ações que reduzam desigualdades sociais e ambientais.



A água é um recurso essencial e insubstituível para a vida, o bem-estar humano e o desenvolvimento socioeconômico.

Nesse contexto, a água assume papel central na agenda de adaptação. Assim como o carbono é o principal marcador das estratégias de mitigação, a água é o vetor fundamental das ações adaptativas. Segundo o 6º Relatório de Avaliação do Painel Intergovernamental sobre Mudança do Clima (IPCC, 2022), a adaptação da água refere-se a estratégias e ações para o gerenciamento dos recursos hídricos frente aos riscos e aos impactos da mudança do clima, tais como a redução e o aumento da disponibilidade hídrica em diferentes ecossistemas e setores dependentes da água. Essa abordagem envolve a ampliação e regularização da oferta, o uso eficiente dos recursos e a gestão ambiental de bacias hidrográficas, promovendo a resiliência dos sistemas naturais e humanos.

Outrossim, a importância estratégica do tema está refletida no plano internacional. O Acordo de Paris, por meio do Objetivo Global de Adaptação (*Global Goal on Adaptation* – GGA), reafirma a relevância da água como prioridade. Na COP28 (2023), foi estabelecido como um dos objetivos reduzir significativamente a escassez de água induzida pelo clima e aumentar a resiliência climática aos riscos relacionados à água, de forma a garantir abastecimento, saneamento e acesso seguro e equitativo a água potável. Atualmente, estão em curso negociações e trabalhos técnicos para a definição de indicadores que permitam mensurar o progresso dos países nesse compromisso.

Além de sua importância intrínseca, a água é a espinha dorsal de todos os setores estratégicos do Brasil, o que realça sua natureza transversal e sua centralidade na adaptação climática. Entre os principais setores interdependentes que compõem este Plano, destacam-se:

- **Agricultura e pecuária**, que respondem pela maior parcela da demanda hídrica nacional e dependem diretamente da regularidade climática e da irrigação;
- **Energia**, especialmente a matriz hidrelétrica, que sofre impactos diretos com a redução dos volumes de reservatórios e mudanças no regime de chuvas;
- **Saneamento ambiental e saúde pública**, cujo pleno funcionamento depende da disponibilidade e da qualidade da água, com forte impacto na prevenção de doenças;
- **Indústria e mineração**, que demandam grandes volumes de água para seus processos produtivos e enfrentam restrições em cenários de escassez;
- **Turismo e lazer**, principalmente em destinos ecológicos, costeiros e ribeirinhos, dependentes de paisagens e corpos hídricos preservados;
- **Transporte hidroviário**, com rios navegáveis afetados pela redução de vazões;
- **Meio ambiente e biodiversidade**, considerando as interdependências intrínsecas entre as dinâmicas hídricas e ecossistêmicas: relação entre água, vegetação, solo, biodiversidade e regulação climática;
- **Segurança alimentar e segurança hídrica**, pois o acesso à água é condição essencial para garantir produção de alimentos e evitar conflitos sociais e territoriais;
- **Redução e gestão de riscos de desastres**, considerando que a ocorrência de enchentes e secas mais intensas e mais frequentes estão entre os principais impactos da mudança do clima sobre a água.

A interdependência entre a gestão de recursos hídricos e os demais setores econômicos, sociais e ambientais exige uma abordagem integrada, holística, multissetorial e multinível nas estratégias de adaptação, considerando as particularidades de cada sistema hídrico. Fortalecer a resiliência hídrica é condição estruturante para a adaptação do país à mudança do clima, sendo fundamen-

tal para assegurar o desenvolvimento sustentável, a justiça social, a justiça climática e o bem-viver em todos os territórios.

1.2 Arranjo institucional

A governança dos recursos hídricos no Brasil tem, entre seus fundamentos, a gestão descentralizada e participativa e a adição da bacia hidrográfica como unidade de planejamento. Ainda, prevê a integração com a gestão ambiental e com o planejamento dos diferentes setores. Essa governança se concretiza por meio de instituições em diferentes níveis: federal, estadual e de bacia, constituídas por órgãos gestores de recursos hídricos, conselhos, comitês e agências de bacia, que contam com instrumentos legais para sua implementação.

No âmbito federal, o Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima (MMA), por meio do Departamento de Recursos Hídricos e Meio Ambiente (DRMA), e o Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional (MIDR), por meio da Secretaria Nacional de Segurança Hídrica (SNSH), participam da formulação e implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos. A Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) é a entidade federal de implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e parte integrante do SINGREH. Já o Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH) figura como a instância central para a promoção da articulação dos planejamentos de diferentes níveis e setores e de participação dos integrantes do SINGREH. Esses entes se articulam, ainda, com o Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA), o Comitê Nacional de Zonas Úmidas (CNZU) e o Comitê Nacional de Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos das Secas, entre outros. As diretrizes em escala nacional são orientadas pelo Plano Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) 2022–2040.

Já no nível estadual, os órgãos gestores dos recursos hídricos formulam e implementam as políticas de água locais, tendo os Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos (CERH) como instâncias consultivas, de planejamento e de integração. A exemplo do CNRH, os conselhos estaduais reúnem representantes governamentais, da sociedade civil e de usuários. Por sua vez, no nível das bacias hidrográficas, os Comitês de Bacia (CBH) e as agências de bacia ou equivalentes desempenham um papel crucial na territorialização das políticas hídricas e na implementação de ações de adaptação climática.

Esse robusto arranjo institucional facilita o diálogo da agenda hídrica com outras políticas públicas fundamentais, como as de agricultura, energia, saneamento, combate à desertificação e saúde, fortalecendo a agenda adaptativa climática do país diante dos impactos da mudança do clima.

1.3 Instrumentos existentes¹

O arcabouço legal da governança de recursos hídricos apresenta um conjunto diversificado de instrumentos normativos e políticos com potencial de contribuir para a agenda de adaptação climática, embora nem todos sejam diretamente voltados para esse fim. Destacam-se, entre eles, leis federais e estaduais, planos nacionais e programas específicos, além de iniciativas subnacionais que formam o alicerce para a resiliência dos recursos hídricos frente aos impactos da mudança do clima, conforme Quadro 1 a seguir.

¹ A coluna “Instrumento” inclui tanto as políticas e planos estruturantes quanto os mecanismos operacionais derivadas destas, visando apresentar um panorama abrangente da governança hídrica e sua conexão com a adaptação climática.

Quadro 1 – Instrumentos existentes

| Instrumento | Instrumento | Ano | Política Vinculada | Vínculo com a Adaptação Climática |
|--|--------------------|------------|---------------------------|---|
| Lei nº 9.433/1997 – Política Nacional de Recursos Hídricos | Legislação | 1997 | PNRH | Estabelece, como um de seus objetivos, a prevenção e defesa contra eventos hidrológicos críticos. |
| Plano Nacional de Recursos Hídricos (PNRH 2022-2040) | Plano | 2022 | PNRH | Contém diretrizes e medidas de adaptação climática, incluindo subprograma específico. |
| Programa Nacional de Revitalização de Bacias Hidrográficas (PNRBH) | Programa | 2022 | PNRH | Contribui para a resiliência hídrica e a recuperação ambiental de áreas críticas. |
| Planos de Bacia Hidrográfica | Plano | Vários | PNRH | Alguns já integram cenários de mudança do clima e propõem ações de adaptação. |
| Planos Estaduais de Recursos Hídricos | Plano | Vários | PNRH | Diversos estados incorporam diagnósticos e diretrizes frente à mudança do clima. |
| Plano de Recuperação dos Reservatórios de Regularização | Plano | 2022 | PNRH | Amplia a flexibilidade operativa dos reservatórios para enfrentamento de extremos hídricos. |
| Portaria GM/MS nº 888/2021 – Potabilidade da Água para Consumo Humano² | Legislação | 2021 | Saúde | Regula a qualidade da água, essencial frente às novas ameaças climáticas. |
| Plano Nacional de Segurança Hídrica (PNSH) | Plano | 2019 | PNRH | Utiliza o Índice de Segurança Hídrica (ISH) para mapear vulnerabilidades e orientar ações. |
| Plano Nacional de Adaptação à Mudança do Clima (PNA) | Plano | 2016 | PNMC | Documento estratégico para orientar políticas setoriais e temáticas, incluindo recursos hídricos. |
| Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB) | Plano | 2013 | Saneamento | Integra ações com foco em resiliência hídrica, saneamento e qualidade da água. |

² Essa Portaria é mencionada neste Plano por seu papel estratégico na garantia da qualidade da água para consumo humano, especialmente em populações vulneráveis, dentro do contexto de adaptação climática.

| Instrumento | Instrumento | Ano | Política Vinculada | Vínculo com a Adaptação Climática |
|--|-------------|--------|--------------------|--|
| Relatório de Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil (ANA) | Relatório | Anual | PNRH | Reúne e atualiza as informações sobre a situação dos recursos hídricos e sobre eventos hidrológicos extremos e subsidia o planejamento de adaptação |
| Plano Estadual de Adaptação e Resiliência Climática | Plano | Vários | PNMC (Estadual) | Instrumento estratégico que orienta as ações do Estado para enfrentar os efeitos da mudança do clima, com foco na proteção de populações vulneráveis, na conservação ambiental e no desenvolvimento sustentável. |
| Marco legal do saneamento básico (Lei nº 14.026/2020) | Legislação | 2020 | Saneamento | Objetiva a universalização e melhor prestação dos serviços de saneamento, contribuindo para melhorar a qualidade da água e aumentar a eficiência e resiliência desses serviços. |

Fonte: Elaboração própria.

Apesar da existência de diversos instrumentos relevantes, observa-se a necessidade de maior integração entre as políticas setoriais e os marcos de adaptação. Além disso, há desafios relacionados à atualização de diretrizes, à institucionalização da lente climática nos instrumentos legais e ao fortalecimento da capacidade de implementação em escala subnacional. O fortalecimento contínuo do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos e a transversalidade das ações interministeriais são cruciais para garantir maior efetividade e celeridade na adaptação climática da água.





2. Principais Riscos e Vulnerabilidades

2.1 Contexto geral

No Brasil, os principais riscos e vulnerabilidades relacionados ao clima e à água manifestam-se na alteração da disponibilidade e qualidade da água, nos desafios de distribuição e na intensificação de eventos extremos, como cheias e inundações. Para criar e priorizar estratégias de adaptação eficazes, é crucial entender a exposição e a vulnerabilidade a esses riscos.

Os principais fatores que impulsionam essa vulnerabilidade são:

- **Pressão demográfica:** o crescimento populacional eleva significativamente a demanda por água em múltiplos setores – consumo humano, agricultura, indústria e energia –, frequentemente excedendo a capacidade hídrica local em áreas densamente povoadas;
- **Gestão ineficiente da água:** práticas insustentáveis – como o uso ineficiente, desperdício e perdas por vazamentos na infraestrutura – agravam a escassez, assim como a inadequação das infraestruturas de armazenamento e distribuição;
- **Degradação ambiental:** o desmatamento e a degradação de bacias hidrográficas e dos ecossistemas estratégicos, como florestas e zonas úmidas, alteram fundamentalmente o ciclo hidrológico. Isso reduz a capacidade natural de retenção de água no solo, impactando a infiltração nas bacias hidrográficas e a recarga de aquíferos, além de influenciar os próprios padrões de chuva;
- **Superexploração de aquíferos:** a extração excessiva de águas subterrâneas, muitas vezes a taxas superiores à capacidade de recarga natural, leva ao esgotamento irreversível de importantes fontes desse recurso;
- **Desigualdade no acesso:** a distribuição desigual da água e a carência de acesso a sistemas adequados de abastecimento de água potável perpetuam a escassez localizada e acentuam as injustiças sociais;
- **Comprometimento da qualidade da água:** a poluição difusa, o aumento da carga de sedimentos e a baixa cobertura de coleta e tratamento de esgoto afetam severamente a qualidade dos corpos hídricos, especialmente após eventos extremos;
- **Redução da capacidade de diluição dos corpos d'água:** cenários futuros de diminuição de vazões em diversas regiões comprometem ainda mais a qualidade da água e limitam seus usos múltiplos; e
- **Intensificação de conflitos pelo uso da água:** a escassez qualitativa e a quantitativa tendem a agravar disputas, sobretudo em regiões mais vulneráveis, como áreas áridas, semiáridas e bacias costeiras ou transfronteiriças.

De forma sintética, entre as principais ameaças climáticas no Brasil, destacam-se:

- **Secas prolongadas:** com destaque para o Nordeste, que enfrenta redução das chuvas e avanço da desertificação;
- **Chuvas intensas e enchentes:** com efeitos graves em áreas urbanas vulneráveis, como as regiões metropolitanas de São Paulo e Rio de Janeiro;
- **Eventos extremos recorrentes:** como observado no Rio Grande do Sul em 2024, com enchentes históricas atribuídas ao aumento da frequência e intensidade de chuvas; e
- **Mudanças graduais no regime de chuvas:** como na Amazônia, onde o desmatamento altera o ciclo hidrológico de toda a América do Sul.

É fundamental que a gestão integrada das águas incorpore tanto a crescente frequência e intensidade dos eventos extremos quanto a mudança do clima de caráter gradual, articulando-se de forma coordenada entre as escalas municipal, estadual e federal. Dada a transversalidade da água nas políticas públicas, é necessário reconhecer que as vulnerabilidades e as capacidades adaptativas variam significativamente entre os territórios.

Nesse cenário, o aprimoramento contínuo dos conceitos e metodologias de avaliação de riscos climáticos torna-se indispensável. Isso inclui a incorporação de dados atualizados, o uso de ferramentas tecnológicas e a consideração das percepções sociais locais, contribuindo para uma adaptação mais eficaz, equitativa e sensível às realidades regionais.

2.1.1 Quais são os impactos da não adaptação (inação)?

A ocorrência de eventos hidrológicos críticos (secas e inundações) figura como principal impacto da mudança do clima sobre os recursos hídricos e já impõe custos significativos à sociedade brasileira. No período de 2021 a 2023, o Brasil enfrentou significativos desafios relacionados a eventos climáticos extremos, com destaque para a predominância dos impactos causados por secas e estiagens em comparação às cheias. Segundo dados do Atlas Digital de Desastres no Brasil do Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional (MIDR) (BRASIL, 2023), aproximadamente

Dos 1.161 desastres socioambientais contabilizados pelo Cemaden em 2023, 716 (61%) tiveram origem hidrológica; e 445 (39%), origem geológica. Ademais, a falta de regularidade nas precipitações impacta diretamente a segurança hídrica das populações vulnerabilizadas.

26,7 milhões de pessoas foram afetadas por secas e estiagens neste período, representando cerca de cinco vezes mais impactos que os eventos de cheias, que afetaram 5,1 milhões de pessoas. Foram registrados 4.217 eventos de seca associados a danos humanos, aproximadamente o dobro dos eventos de cheias (1.965). O ano de 2023 destacou-se como o mais crítico do período, com mais de 11 milhões de pessoas afetadas por secas e estiagens em 1.497 eventos registrados, representando cerca de 2,4 milhões de pessoas afetadas a mais que a média. Geograficamente, a Região Nordeste concentrou a maior parte dos eventos de secas em 2023 (47,6%), seguida pelas regiões Sul (25,1%) e Norte (13,8%), abrigando 49,3% das pessoas afetadas por estiagens e secas no país. Quanto aos eventos de cheias (alagamentos, enxurradas e inundações), mais de 1,9 milhão de pessoas foram afetadas em 2023, sendo o principal dano humano a perda de residência (desalojados e desabrigados), enquanto danos mais graves como óbitos, desaparecimentos, enfermidades e ferimentos afetaram apenas 0,2% dessas pessoas, resultando em 24 óbitos registrados por eventos de cheias naquele ano.

Uma pesquisa realizada pelo Instituto Pólis e pelo IPEC (Inteligência em Pesquisa e Consultoria Estratégica) (CNN BRASIL, 2023b) revela que 7 em cada 10 brasileiros afirmaram ter experimentado pelo menos um evento climático extremo. O mesmo estudo aponta que os eventos pelos quais as pessoas mais relatam ter sido atingidas foram chuvas muito fortes (20%); seca e escassez de água (20%); alagamentos, inundações e enchentes (18%). Ou seja, de todos os eventos extremos que a população brasileira percebe como tendo vivenciado, 58% estão relacionados à água.

Além das perdas humanas e sociais, o custo financeiro para lidar com desastres³ climáticos relacionados à água é extremamente elevado e, conforme aponta o Banco Mundial (2018), supera significativamente os custos de ações de adaptação. Adicionalmente, a tomada de decisão em cenários de urgência e crises tende a ter impacto positivo reduzido em todos os aspectos, especialmente na proteção da vida humana e custos maiores.

2.1.2 Balanço Hídrico e Índice de Segurança Hídrica: A evolução da avaliação de risco e vulnerabilidade em relação à água no Brasil

A gestão das águas no Brasil tem avançado de forma consistente na identificação de riscos e vulnerabilidades relacionados à água, consolidando-se como um componente estratégico para a adaptação à mudança do clima.

Desde a publicação do primeiro Plano Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), em 2006, o balanço hídrico passou a ser utilizado como indicador-chave pela Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA), permitindo a identificação de áreas com potencial para conflitos pelo uso da água e oferecendo uma visão integrada entre disponibilidade e demanda em escala nacional. A partir de 2013, esse instrumento foi aprimorado com o mapeamento de trechos de rios com criticidade hídrica, reforçando a gestão das águas preventiva.

Nesse contexto, a incorporação do conceito de risco climático na gestão das águas ganhou impulso significativo com o lançamento do Plano Nacional de Adaptação às Mudanças Climáticas (PNA), em 2016. Construído com a participação multissetorial da “Rede Água”, o PNA introduziu diretrizes setoriais e recomendações que, pela primeira vez, alinharam a gestão hídrica com uma perspectiva climática, buscando antecipar vulnerabilidades e fortalecer a resiliência, ainda que com um foco inicial em dados e orientações gerais.

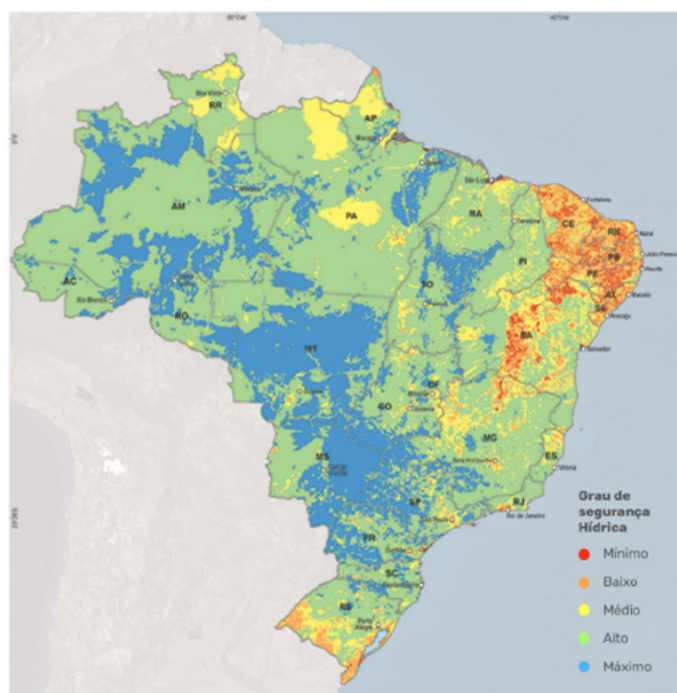
Em 2017, o ATLAS Esgotos evidenciou a severa vulnerabilidade da qualidade da água brasileira à poluição, destacando a redução da capacidade de diluição dos corpos hídricos urbanos devido ao lançamento de efluentes. Outrossim, o estudo alertou para um agravamento desse cenário em face da mudança do clima, com sérios riscos à saúde pública e custos elevados de tratamento.

O ano de 2019 marcou um avanço conceitual com o Plano Nacional de Segurança Hídrica (PNSH), que introduziu o abrangente Índice de Segurança Hídrica (ISH), como ilustrado na Figura 2. Esse índice multidimensional avalia as dimensões humana, econômica, ecossistêmica e de resiliência, oferecendo uma análise espacial e temporal robusta da segurança hídrica. Assim, essa abordagem multidimensional permite a identificação de pontos críticos e o direcionamento de ações para garantir o abastecimento, proteger ecossistemas e mitigar impactos de eventos extremos.

Em 2021, o ATLAS Águas, elaborado pela ANA, aprimorou o entendimento sobre a segurança hídrica urbana ao classificar as sedes urbanas de acordo com o grau de segurança hídrica, oferecendo

³ Decreto Federal nº 10.593 de 24 de dezembro de 2020, art. 2, inciso VII, define desastre como “o resultado de evento adverso decorrente de ação natural ou antrópica sobre cenário vulnerável que cause danos humanos, materiais ou ambientais e prejuízos econômicos e sociais”. No caso de desastre socioambiental, para Koelzer e Bousfield (p. 2, 2020), “cabe explicar que o termo socioambiental vem sendo utilizado em substituição ao termo desastre natural ou desastre ambiental, por ser uma forma de evitar a descontextualização da realidade, levando em consideração o aspecto social do fenômeno”.

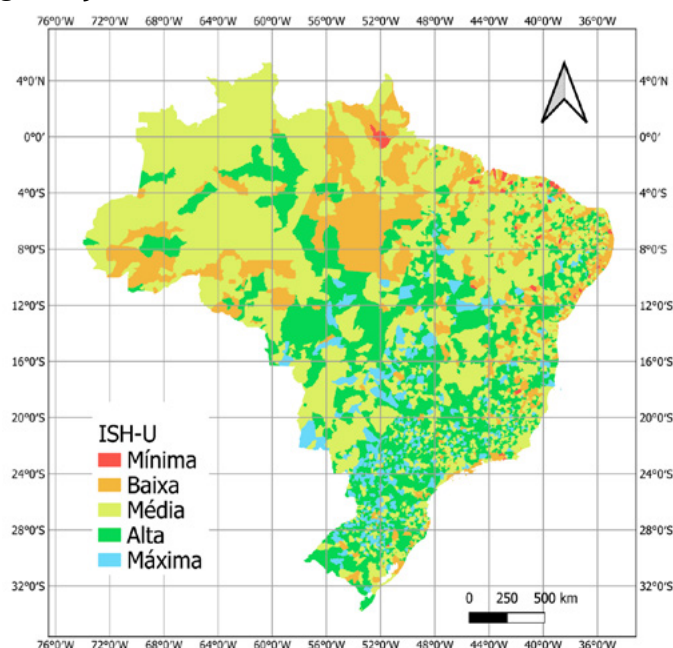
Figura 2 – ISH do Brasil para o ano de 2035



Fonte: Relatório Conjuntura Recursos Hídricos no Brasil (ANA, 2024).

uma base detalhada para melhorar o abastecimento humano. O documento se destaca por fortalecer a dimensão humana do conceito de segurança hídrica, orientando as políticas de gestão para garantir o abastecimento urbano em um cenário de escassez hídrica e mudança do clima. Desde então, o ATLAS Água, além de atualizar a avaliação e o planejamento da oferta de água para os 5.570 municípios brasileiros, estabeleceu um novo Índice de Segurança Hídrica Urbano (ISH-U), com foco no abastecimento humano (Figura 3). Na Figura 3, as classificações variam de mínimo (vermelho), que indica condição crítica de insegurança hídrica com comprometimento das atividades dependentes da água; até máximo (azul), que representa disponibilidade hídrica suficiente para não comprometer os usos múltiplos. As demais categorias são: baixo (laranja), médio (amarelo) e alto (verde).

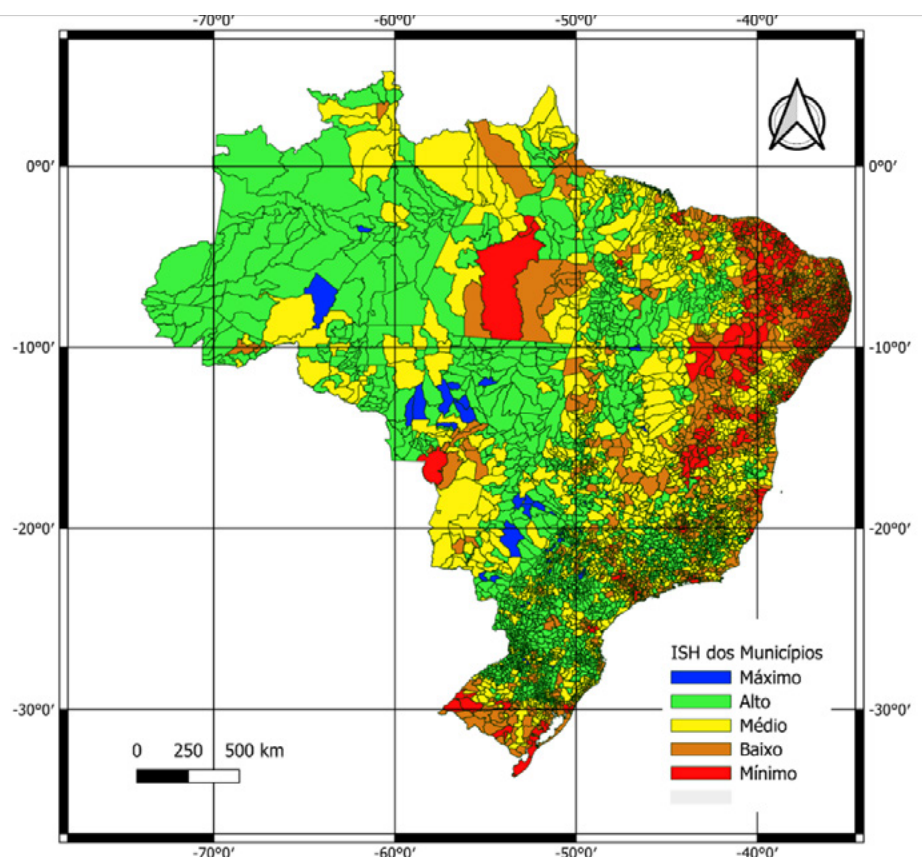
Figura 3 – Índice de segurança hídrica do abastecimento urbano (ISH-U) do Brasil



Fonte: Relatório Conjuntura Recursos Hídricos no Brasil – Informe Anual (ANA, 2024).

De forma complementar à escala municipal do ISH, desenvolvida a partir das *ottobacias*, o estudo Impacto da Mudança Climática nos Recursos Hídricos no Brasil, ANA (2024), ilustrado na Figura 4, adota o princípio da precaução, ao considerar a pior classificação hídrica entre os trechos que compõem cada município, apresentando o índice nessa escala. A metodologia garante que áreas críticas não sejam negligenciadas, oferecendo uma base técnica para decisões em diferentes níveis de governança.

Figura 4 – ISH municipal



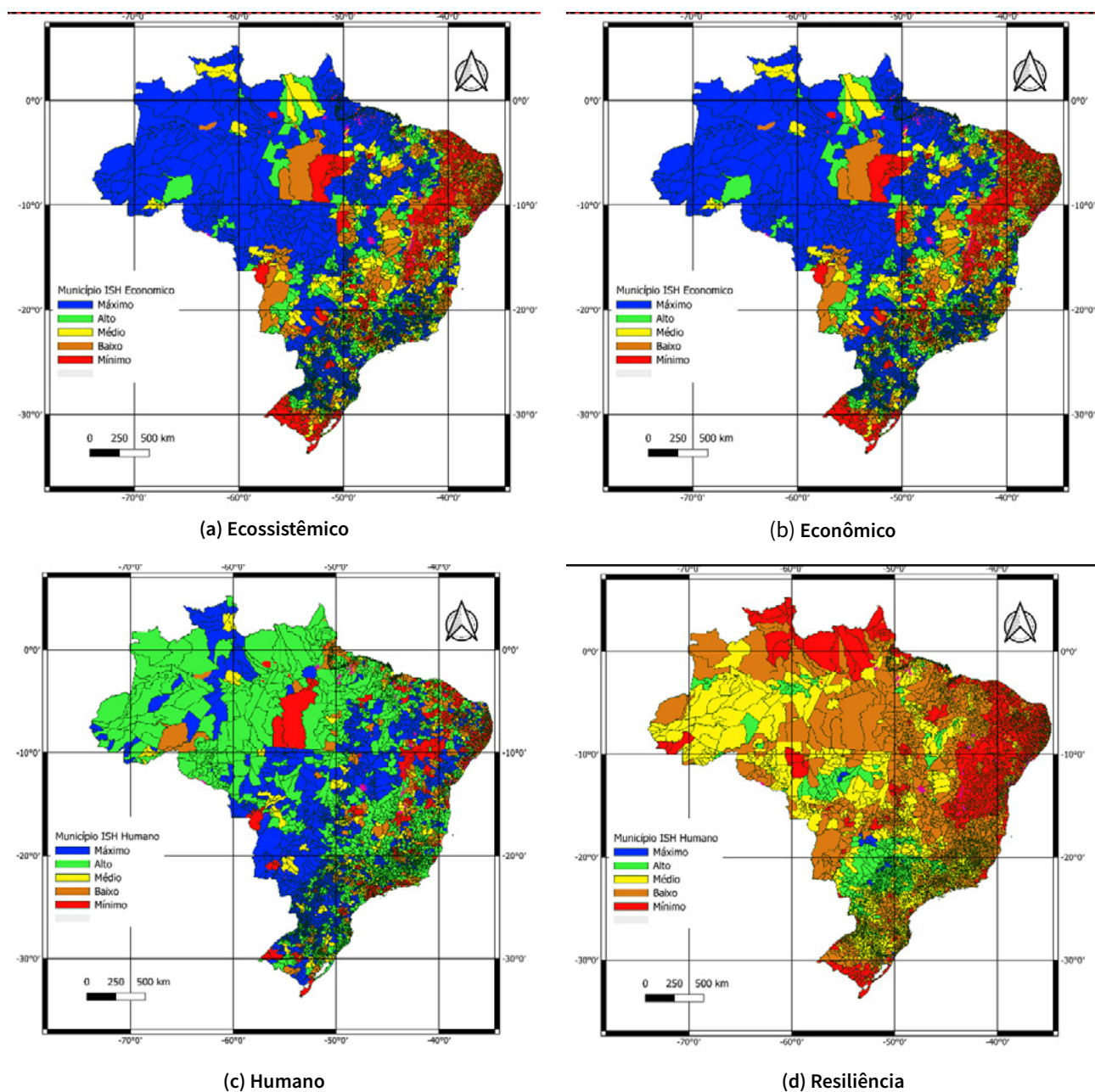
Fonte: Impacto da Mudança Climática nos Recursos Hídricos no Brasil (ANA, 2024).

Uma das principais vantagens do ISH, também trazida no estudo da ANA, é sua estrutura multi-dimensional, que permite diagnósticos detalhados por tipo de vulnerabilidade, fortalecendo a capacidade de planejamento e resposta frente à mudança do clima (Figura 5).

A análise por dimensão fortalece o diagnóstico e a resposta frente à crise hídrica:

- **Humana:** aponta vulnerabilidades no abastecimento urbano, destacando a necessidade de expandir o saneamento e modernizar a infraestrutura;
- **Econômica:** avalia riscos à produção agrícola e industrial frente à escassez;
- **Ecossistêmica:** evidencia a degradação de ecossistemas aquáticos e sua repercussão no equilíbrio hidrológico;
- **Resiliência:** mede a capacidade de resposta a eventos extremos, apontando para investimentos em reservatórios, drenagem e adaptação urbana.

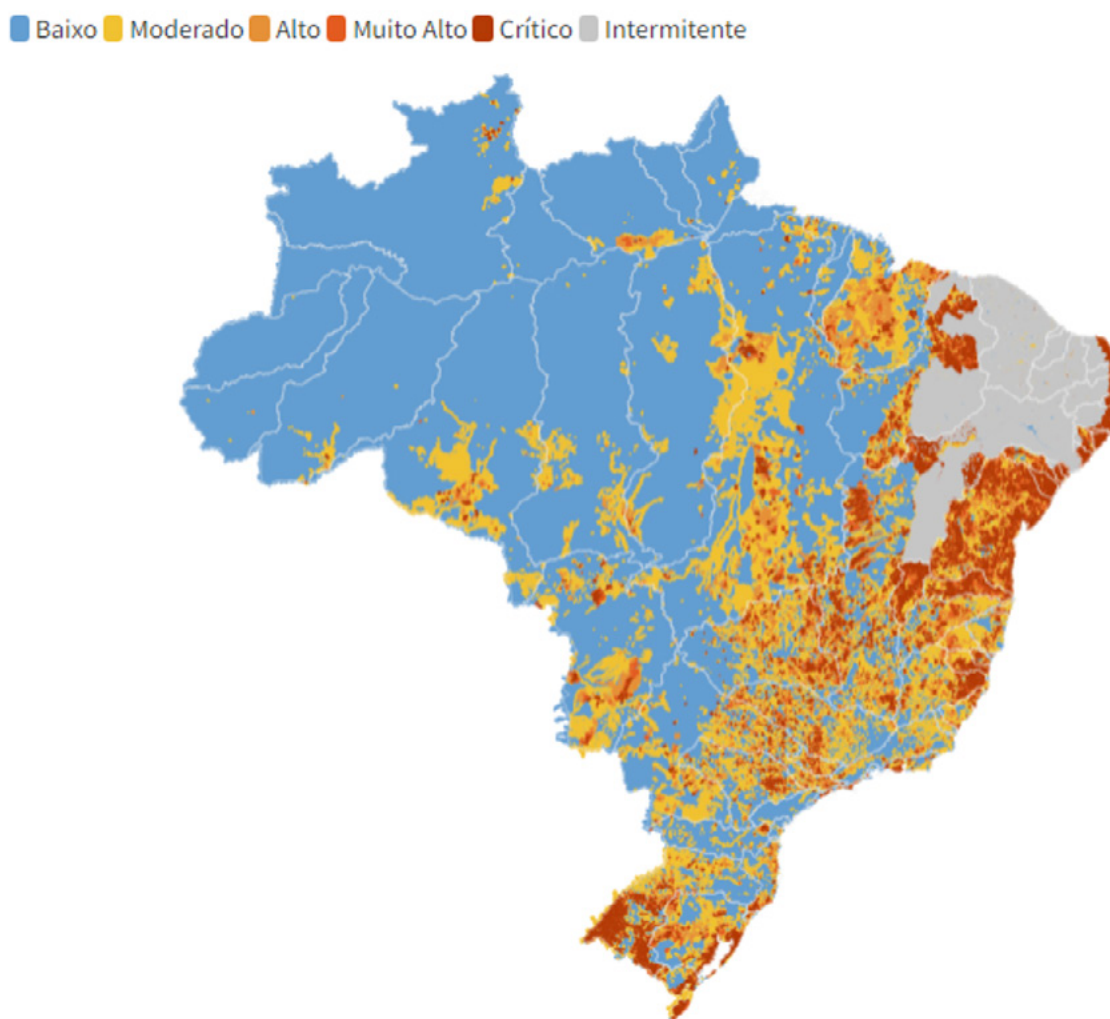
Figura 5 – Índice de Segurança Hídrica (ISH) Municipal considerando as 4 dimensões da segurança hídrica



Fonte: Impacto da Mudança Climática nos Recursos Hídricos no Brasil (ANA, 2024).

O Plano Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) 2022–2040 incorpora explicitamente os riscos climáticos em suas diretrizes e atualiza o balanço hídrico, considerando os cenários futuros de clima, como apresentado na Figura 6. Ademais, pela primeira vez, foram propostas medidas específicas de adaptação, voltadas à mitigação de impactos de secas e cheias, reforçando o alinhamento entre gestão hídrica e adaptação climática.

Figura 6 – Balanço Hídrico em 2040, considerando a mudança do clima



Fonte: Relatório Conjuntura Recursos Hídricos no Brasil (ANA, 2024).

A consolidação de instrumentos como o ISH e o ISH-U representa um salto metodológico na integração entre clima e água. Tais índices oferecem um diagnóstico territorial preciso, fundamental para orientar investimentos, planejar infraestruturas adaptativas, fortalecer a gestão integrada das águas e articular políticas nos contextos urbano e rural — pilares para a construção de uma agenda nacional robusta de adaptação à mudança do clima.

2.2 Síntese dos riscos prioritários

A identificação dos riscos climáticos no setor hídrico contou com forte convergência entre especialistas, oficinas participativas e documentos técnicos. A abordagem metodológica segue a estrutura conceitual “flor do risco climático”, proposta pelo IPCC (2014, 2022) e consolidada na Estratégia Nacional de Adaptação, que considera o risco como uma composição da ameaça, vulnerabilidade e exposição. No caso desse Plano temático, foram identificados dois cenários predominantes:

- **Redução da vazão** (agravando a escassez hídrica); e
- **Aumento da vazão** (com riscos de cheias e inundações).

A seguir, o Quadro 2 sistematiza esses riscos, que serão tratados por ações adaptativas direcionadas, visando evitar ou mitigar seus efeitos.

Quadro 2 – Síntese dos riscos prioritários para o Plano Temático de Adaptação para Recursos Hídricos

Principais riscos climáticos: Redução de vazões superficiais e subterrâneas (secas)

Impactos climáticos observados:

Escassez hídrica para o abastecimento humano; piora da qualidade da água dos corpos hídricos; diminuição das recargas de aquíferos; redução da vazão ecológica; aumento dos conflitos pelo uso da água; aumento dos custos do serviço de saneamento; redução da geração de energia hidroelétrica; redução no transporte aquaviário; perda da biodiversidade; perda de serviços ecossistêmicos; aumento da intrusão de cunha salina; diminuição das atividades pesqueiras; aumento da demanda de irrigação; redução da produção agrícola; aumento da incidência de doenças de veiculação hídrica; biodiversidade aquática: a fragmentação e a perda de conectividade dos rios e zonas úmidas, que comprometem o fluxo ecológico e a capacidade de regulação hídrica das bacias; desertificação.

Regiões geográficas críticas:

Regiões e territórios identificados nas Figuras 7 a 12 e Figura 15; grandes centros urbanos; zonas rurais desabastecidas; bacias críticas.

Dimensões do risco

| Ameaça climática | Exposição | Vulnerabilidade |
|---|--|---|
| Elevação da temperatura média e da intensificação da evapotranspiração; Diminuição da precipitação; Aumento da frequência de secas; Alteração dos períodos de chuva. | Localização dos mananciais de abastecimento humano (superficial e urbano); Áreas urbanas periféricas e rurais; Reservatórios e aquíferos; Localização dos lançamentos de efluentes; Localização das áreas agrícolas irrigadas; Comunidades tradicionais e assentamentos humanos localizados em áreas de risco; Áreas suscetíveis à desertificação. | Grau de Stress Hídrico dado pelo Balanço hídrico; alto nível de pobreza (baixo PIB e IDH); saneamento básico deficiente e poluição das águas; baixa ou falta de redundância nos sistemas de abastecimento; perdas no sistema de distribuição; gestão ineficiente; falta de tecnologias alternativas de saneamento; baixa eficiência no uso da água; baixo nível de investimento público e privado; conflitos pelo uso da água; insegurança alimentar; participação social limitada; governança fragmentada na gestão das águas; fragilidades no monitoramento de eventos extremos; populações vulneráveis, como crianças, idosos e imunodeprimidos. |



Relações com a justiça climática

O acesso à água é desigual e está relacionado às desigualdades estruturais (raça, etnia, gênero e perfil socioeconômico) e socioeconômicas; territórios altamente dependentes dos recursos naturais e com falta de infraestrutura de saneamento, saúde pública e educação (quilombolas, terras indígenas, povos e comunidades tradicionais, áreas periféricas etc.). A análise de alguns desses territórios está indicada nas Figuras 15, 17 e 19; moradias em APP e o déficit histórico de saneamento básico em áreas densamente povoadas amplificam os impactos das cheias, especialmente em comunidades periféricas e assentamentos informais.

Principais riscos climáticos: Aumento das vazões por eventos extremos (cheias)

Impactos climáticos observados:

Prejuízos à infraestrutura rodoviária; prejuízos à infraestrutura urbana/deslizamentos de terras; desabastecimento de água; prejuízos à infraestrutura de barramentos de água; inundações; alteração de habitats e perda de biodiversidade; perda de serviços ecossistêmicos; perdas de vida e danos materiais; redução da produção industrial; aumento dos custos do serviço de saneamento; deslocamentos populacionais; redução ou perda da produção agrícola e erosão do solo; aumento da incidência de doenças de veiculação hídrica; perdas e prejuízos na produção agrícola; danos às infraestruturas de mobilidade; desabastecimento de água e alimentos após eventos extremos; interrupções de energia, afetando o abastecimento de água.

Regiões geográficas críticas:

Regiões e territórios identificados nas Figuras 13 e 14; grandes centros urbanos; reservatórios em áreas críticas; bacias críticas.

Dimensões do risco

| Ameaça climática | Exposição | Vulnerabilidade |
|--|--|--|
| Aumento da temperatura; Aumento da frequência e da intensidade de eventos extremos de precipitação. | Localização das captações de água para indústria e abastecimento humano; Áreas urbanas densamente povoadas; Reservatórios; Zonas industriais; Comunidades tradicionais e assentamentos humanos localizados em áreas de risco; Áreas sujeitas a inundação e a alagamentos. | Grau de <i>Stress</i> Hídrico dado pelo Balanço hídrico; alto nível de pobreza (baixo PIB e IDH); saneamento básico deficiente e poluição das águas; reservatórios com baixa capacidade de reservação; infraestruturas de captação de água comprometidas; degradação do solo e áreas degradadas em beiras de corpos d'água; baixo nível de investimento público e privado; conflitos pelo uso da água; insegurança alimentar; participação social limitada; governança fragmentada na gestão das águas; fragilidades no monitoramento de eventos extremos. |



Relações com a justiça climática

O impacto é desigual na população, influenciado por desigualdades estruturais (raça, etnia, gênero, faixa etária e perfil socioeconômico) e desigualdades socioeconômicas. Territórios altamente dependentes dos recursos naturais e com falta de infraestrutura (quilombolas, terras indígenas, povos e comunidades tradicionais, áreas periféricas etc.). A análise de alguns desses territórios está indicada nas Figuras 16, 18 e 20.

Fonte: Elaboração própria.

2.3 Descrição dos riscos prioritários


Em 2024, a ANA publicou a primeira versão do estudo de “Impacto da Mudança Climática nos Recursos Hídricos do Brasil”, cujo objetivo foi avaliar os cenários representativos de mudança do clima constantes no 6º Relatório do Painel Intergovernamental sobre Mudança do clima (IPCC, 2022), e os impactos decorrentes desses cenários sobre a disponibilidade hídrica no Brasil.

O estudo da ANA abrangeu três horizontes temporais (2015-2040, 2041-2070 e 2071-2100), utilizando a menor escala territorial disponível: a base hidrográfica *ottocodificada* (BHO), ferramenta padrão da ANA para planejamento e gestão hídrica. A síntese dos resultados aponta três impactos significativos na disponibilidade de água no Brasil:

- **Aumento geral da evapotranspiração potencial em todo o país, independentemente da região hidrográfica, especialmente notável nas regiões Amazônica, Paraguai e São Francisco, mas com crescimento menos acentuado nas regiões hidrográficas do Uruguai e do Atlântico Sul, que abrangem a região Sul do Brasil;**
- **Tendência de redução da precipitação em 10 das 12 regiões hidrográficas brasileiras, com exceção das regiões Uruguai e Atlântico Sul, onde não foi observada uma tendência de diminuição; e**
- **Tendência de queda de vazões em 10 das 12 regiões hidrográficas, com exceção, novamente, das regiões Uruguai e Atlântico Sul.**

As projeções futuras para a precipitação apresentam uma dispersão considerável, o que indica uma maior incerteza quanto ao comportamento pluviométrico nas próximas décadas. Já as projeções futuras sobre vazão apresentam uma dispersão ainda maior que as projeções de evapotranspiração e precipitação, o que reforça a incerteza acerca da disponibilidade hídrica futura no país. Tais incertezas representam um desafio significativo para o planejamento e a implementação de medidas de adaptação, dificultando a formulação de estratégias eficazes de segurança hídrica em um contexto de mudança do clima.

Apesar das incertezas inerentes à previsão dos impactos da mudança do clima sobre os recursos hídricos, algumas tendências regionais já apresentam consenso suficiente para orientar o planejamento. Reconhecendo a complexidade dos resultados gerados pelos estudos da ANA — devido à diversidade de microbacias e cenários analisados — foi desenvolvida uma classificação simplificada de impacto climático na disponibilidade hídrica, com o objetivo de facilitar a comunicação e apoiar a tomada de decisão. Essa classificação organiza os territórios em cinco níveis de risco:



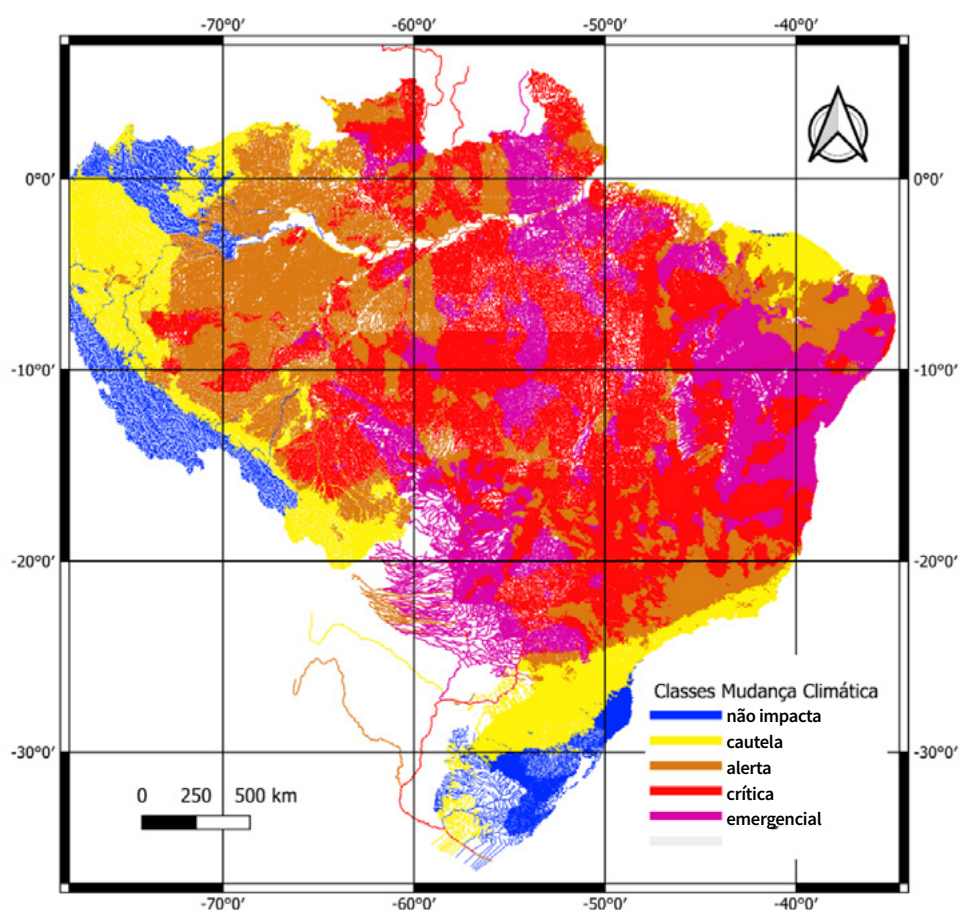
As projeções futuras para a precipitação apresentam uma dispersão considerável, o que indica uma maior incerteza quanto ao comportamento pluviométrico nas próximas décadas.

- **Não impacta:** cenários climáticos que não indicam mudança no padrão atual;
- **Cautela:** áreas com risco mais brando, mas que ainda exigem monitoramento;
- **Alerta:** situações que requerem atenção e preparação;
- **Crítica:** cenários com alto potencial de impacto, demandando ações intensivas; e
- **Emergencial:** situações de escassez iminente, que exigem resposta imediata.

A proposta também orienta as estratégias de adaptação em múltiplos horizontes temporais (curto, médio e longo prazo), considerando a intensidade das mudanças projetadas e o grau de convergência entre os cenários climáticos.

O resultado da classificação acima está refletido no mapa da Figura 7, abaixo.

Figura 7 – Classificação do impacto potencial da mudança do clima na disponibilidade hídrica na escala da BHO



Fonte: Impacto da Mudança Climática nos Recursos Hídricos no Brasil (ANA, 2024).

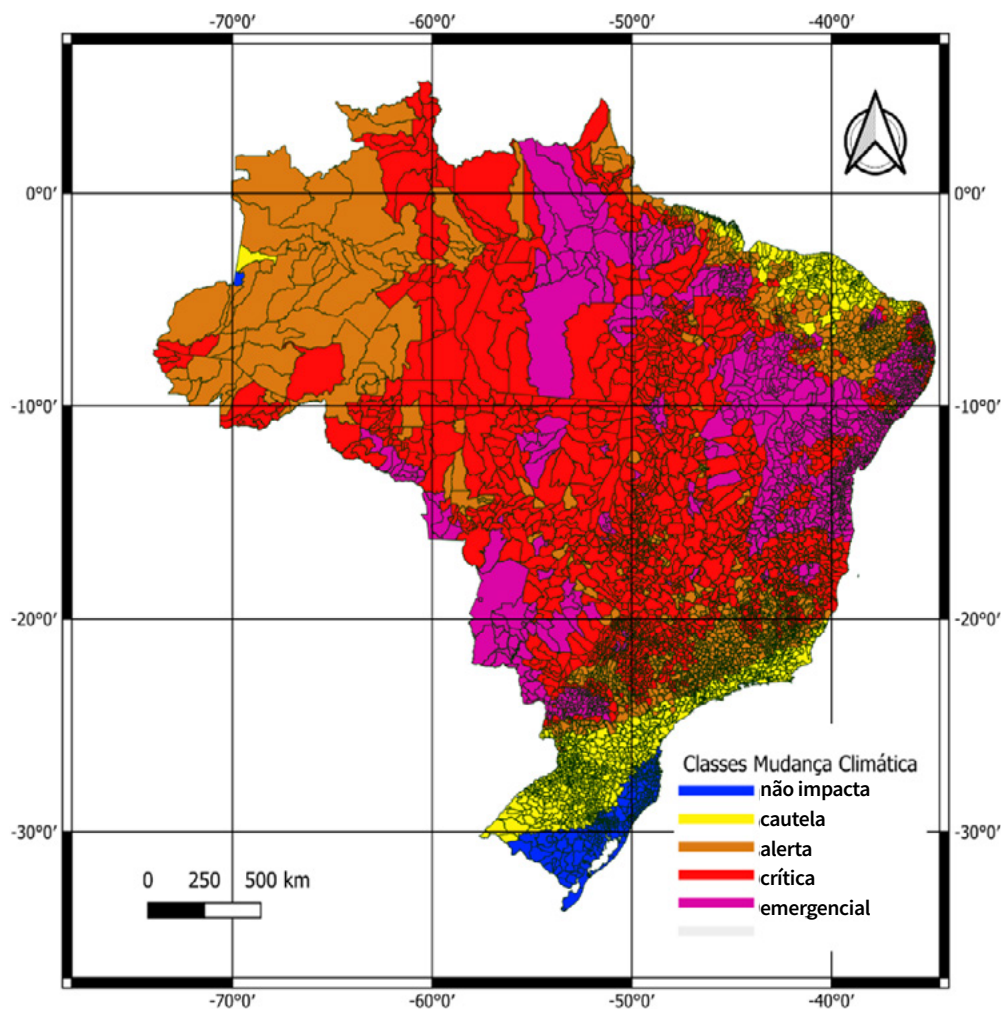
A análise da distribuição das classes de impacto climático por sub-bacia em todo o Brasil revela uma diversidade significativa de riscos climáticos entre as regiões hidrográficas. De maneira geral, as classes **Crítica e Emergencial** predominam em diversas sub-bacias, refletindo alta vulnerabilidade a eventos extremos, como secas prolongadas, sobretudo em áreas com forte dependência hídrica para usos agrícolas, urbanos e industriais. Em alguns casos, 100% dos trechos da sub-bacia encontram-se em situação crítica.

Regiões hidrográficas, como as dos rios **São Francisco**, **Paraná**, **Tocantins-Araguaia**, **Paraguai** e **Xingu**, concentram grande número de trechos vulneráveis, demandando ações prioritárias de adaptação. O **Rio São Francisco**, por exemplo, apresenta mais de 800 trechos críticos, impactando diretamente o abastecimento e o desenvolvimento regional. Sub-bacias do semiárido, como **Piranhas-Açu**, **Jaguaribe** e **Parnaíba**, também se destacam pela elevada exposição climática, exigindo gestão adaptativa contínua.

Por outro lado, sub-bacias com predominância da classe **Cautela** requerem atenção preventiva, frente à possibilidade de agravamento das condições hidrológicas. Ademais, a classe **Alerta** está amplamente distribuída, sinalizando regiões que exigem planejamento e vigilância para evitar a intensificação dos impactos.

Essa mesma classificação foi transposta das *ottobacias* para a escala dos municípios, conforme pode ser observado no mapa da Figura 8.

Figura 8 – Classificação do impacto potencial da mudança do clima na disponibilidade hídrica na escala do Município



Fonte: Impacto da Mudança Climática nos Recursos Hídricos no Brasil (ANA, 2024).

Na escala municipal, Figura 8, o impacto da mudança do clima sobre a disponibilidade hídrica no Brasil também é desigual:

- O **Nordeste** é a região mais vulnerável, com cerca de 39 milhões de pessoas vivendo em municípios classificados como emergenciais;
- No **Norte**, 381 municípios enfrentam risco emergencial, afetando mais de 10 milhões de habitantes, com destaque para comunidades tradicionais dependentes de rios;
- O **Centro-Oeste**, estratégico para a produção agropecuária, apresenta cerca de 465 municípios em situação emergencial ou crítica. A pressão hídrica associada ao uso intensivo da água torna a adaptação fundamental;
- No **Sudeste**, embora haja maior diversidade de cenários, mais de 30 milhões de pessoas vivem em áreas de risco elevado, principalmente nos grandes centros urbanos; e
- A região **Sul**, por sua vez, exibe maior resiliência relativa, com prevalência das categorias Cautela e Não Impacta, mas ainda assim requer medidas preventivas frente às incertezas climáticas.

A classificação dos riscos, tanto por sub-bacia quanto por município, oferece subsídios estratégicos para o planejamento da adaptação hídrica, orientando investimentos em infraestrutura, proteção ambiental e práticas sustentáveis de uso da água.

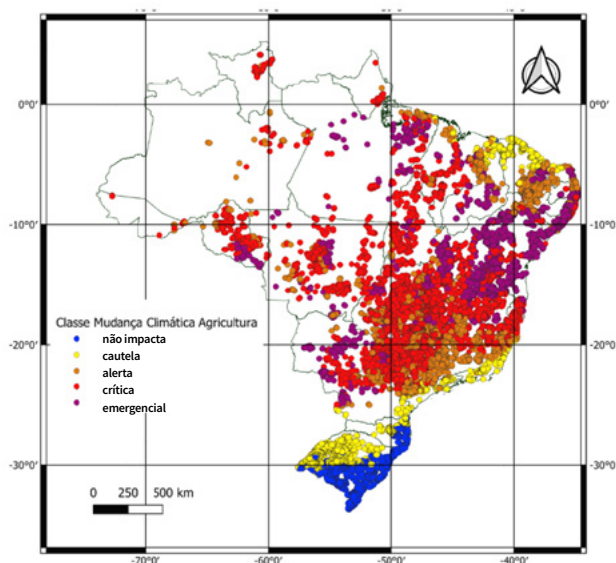
2.3.1 Riscos à disponibilidade hídrica

No âmbito do estudo da ANA (2024), foram analisados os pontos de captação estimados na base de dados de usos consuntivos da Agência, com foco nos pontos cuja demanda de retirada supera 0,001 m³/s. Esses pontos foram associados às classes de impacto da mudança do clima, possibilitando a identificação de áreas e setores com maior potencial de risco decorrente da redução da disponibilidade hídrica.

Tal associação permite uma visão distinta das regiões mais vulneráveis à escassez de água no futuro e antecipa os desafios que diferentes setores poderão enfrentar em diferentes cenários climáticos. A partir disso, políticas públicas e investimentos em infraestrutura hídrica podem ser direcionados de forma mais eficiente, respondendo às necessidades específicas de cada setor. Isso contribui para a mitigação dos impactos climáticos sobre os recursos hídricos e fortalece uma gestão mais resiliente, essencial para a segurança dos serviços básicos e para o desenvolvimento sustentável do país.

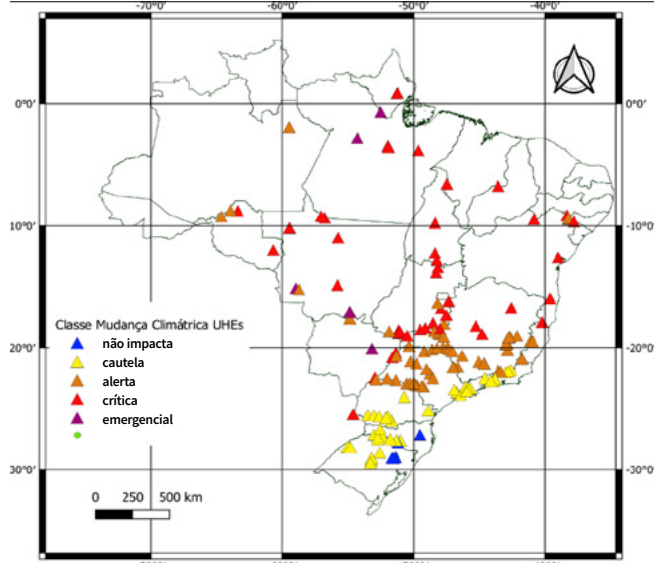
Os resultados estão apresentados nos mapas das Figuras 9 a 12, que ilustram a classificação do impacto potencial da mudança do clima sobre a disponibilidade hídrica para quatro setores estratégicos: *agricultura irrigada, geração de energia, abastecimento público e indústria*. Tais mapas mostram a distribuição geográfica dos pontos de captação e suas respectivas classes de risco, fornecendo subsídios para que gestores e tomadores de decisão possam identificar áreas críticas e priorizar ações de adaptação hídrica.

Figura 9 – Classificação do impacto potencial da mudança do clima na disponibilidade hídrica nos pontos de captação da agricultura irrigada



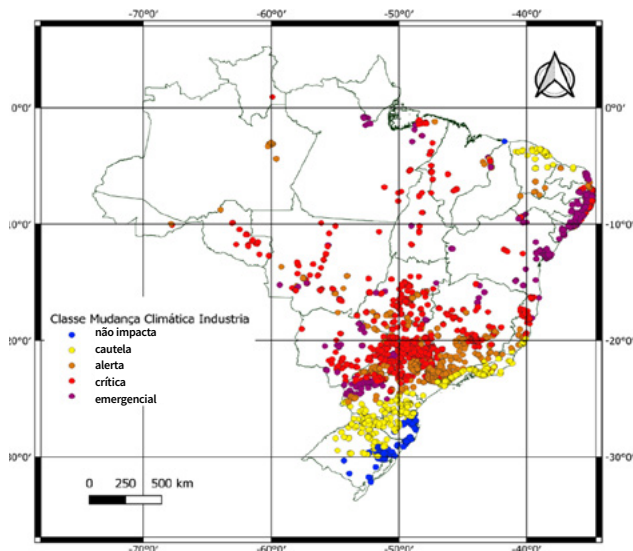
Fonte: Impacto da Mudança Climática nos Recursos Hídricos no Brasil (ANA, 2024).

Figura 10 – Classificação do impacto potencial da mudança do clima na disponibilidade hídrica nos pontos de barramento de usinas hidroelétricas



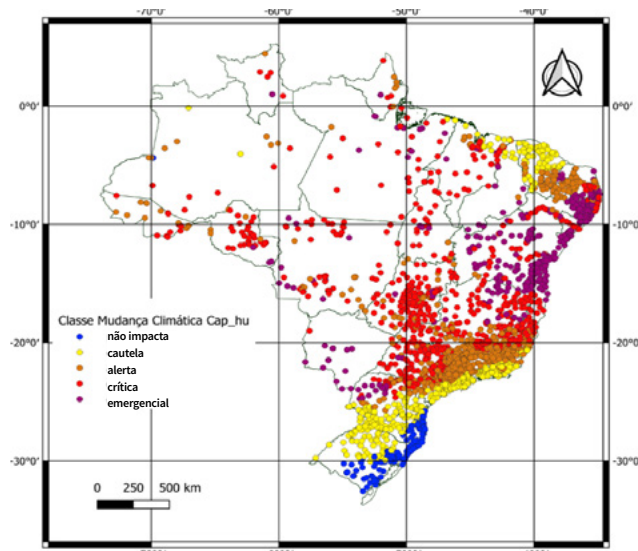
Fonte: Impacto da Mudança Climática nos Recursos Hídricos no Brasil (ANA, 2024).

Figura 11 – Classificação do impacto potencial da mudança do clima na disponibilidade hídrica nos pontos de captação da indústria



Fonte: Impacto da Mudança Climática nos Recursos Hídricos no Brasil (ANA, 2024).

Figura 12 – Classificação do impacto potencial da mudança do clima na disponibilidade hídrica nos pontos de captação superficial do abastecimento urbano



Fonte: Impacto da Mudança Climática nos Recursos Hídricos no Brasil (ANA, 2024).

A análise revela que:

- **Agricultura Irrigada:** é o setor mais vulnerável, com expressiva incidência nas classes “Emergencial” (4.025) e “Crítica” (9.262), que, juntas, indicam grande fragilidade hídrica. Há também significativa presença nas categorias “Alerta” (4.419) e “Cautela” (3.846), além de registros em “Não Impacta” (2.710). A alta dependência de recursos hídricos torna o setor especialmente suscetível às variações climáticas. Assim, o predomínio das classes mais elevadas de risco sugere que os efeitos da mudança do clima já estão impactando diretamente a disponibilidade de água para irrigação;
- **Setor Hidrelétrico:** apresenta uma distribuição relativamente equilibrada entre as classes “Alerta” (57), “Cautela” (45) e “Crítica” (46), com menor ocorrência de pontos em “Emergencial” (5) e “Não Impacta” (5). Embora os riscos emergenciais não sejam predominantes, a presença significativa de áreas em categorias intermediárias indica a necessidade de adoção de medidas preventivas, dada a importância da água para a geração de energia no país;
- **Indústria:** exibe números expressivos nas classes “Crítica” (1.089) e “Emergencial” (436), com destaque também para as categorias “Cautela” (823) e “Alerta” (628). A classe “Não Impacta” contabiliza 213 registros. Ainda que o setor demonstre alguma resiliência, a ocorrência de pontos em níveis críticos sinaliza um risco relevante, que pode comprometer a produção industrial em determinadas regiões. Diante disso, nota-se a necessidade da adoção de práticas como uso eficiente da água e sistemas de reuso nos processos produtivos; e
- **Abastecimento Urbano:** apresenta pontos de captação com forte incidência nas classes “Crítica” (730) e “Emergencial” (395), além de números consideráveis em “Alerta” (639) e “Cautela” (471). A classe “Não Impacta” aparece com menor frequência (148 registros). Os dados indicam riscos moderados a severos, que ameaçam diretamente a segurança hídrica da população, exigindo atenção prioritária nas políticas de adaptação.

Por fim, a análise comparativa entre os setores demonstra que a agricultura irrigada é o segmento mais exposto à escassez hídrica associada à mudança do clima, seguida por abastecimento urbano, indústria e, por último, geração hidrelétrica. O predomínio das classes “Emergencial” e “Crítica”, nos dois primeiros setores, evidencia a urgência de ações estruturantes e integradas para garantir sua sustentabilidade e resiliência.

O predomínio das classes de risco climático “Emergencial” e “Crítica”, nos setores agricultura irrigada e hidroeletricidade, evidencia a urgência de ações estruturantes e integradas para garantir sua sustentabilidade e resiliência.

Além dos cenários climáticos contidos na análise, é importante considerar algumas tendências atuais e futuras que afetam o risco de disponibilidade hídrica, sendo elas: expansão das áreas e populações urbanas, deslocamento e migração de populações, aumento da área irrigada e redução do nível dos aquíferos.

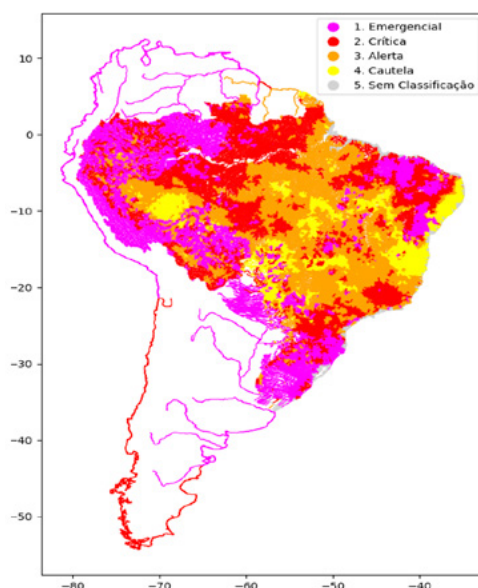
2.3.2 Riscos de cheias e inundações

A segurança hídrica, tradicionalmente associada à disponibilidade de água em quantidade e qualidade para diversas necessidades, expande-se para incluir os crescentes riscos de eventos extremos, como cheias e inundações, intensificados pela mudança do clima. Tais fenômenos, cada vez mais frequentes e severos, impõem desafios significativos à gestão hídrica, resultando em

danos infraestruturais, perdas humanas e degradação ambiental. Assim, é imperativo que as estratégias de adaptação considerem não apenas os períodos de escassez, mas também o impacto das cheias, visando fortalecer a resiliência de comunidades e proteger ecossistemas.

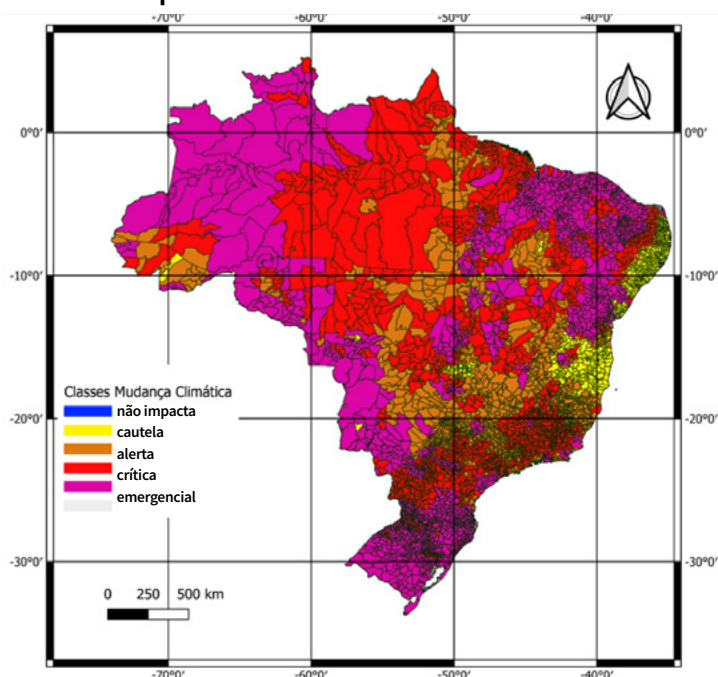
Para sintetizar a distribuição espacial dos potenciais impactos da mudança do clima sobre as inundações, foi desenvolvida uma classificação que abrange as escalas de trechos fluviais (Bacia Hidrográfica *Ottobacia* – BHO) e municipal. Diante disso, os mapas, encontrados nas Figuras 13 e 14, ilustram essa distribuição, permitindo a visualização das áreas mais vulneráveis e a identificação de regiões que demandam intervenções prioritárias. A metodologia detalhada da análise utilizada pode ser consultada no Apêndice B deste Plano.

Figura 13 – Classificação do impacto potencial da mudança do clima nos eventos de cheias e inundações na escala da BHO



Fonte: Impacto da Mudança Climática nos Recursos Hídricos no Brasil (ANA, 2024).

Figura 14 – Classificação do impacto potencial da mudança do clima nos eventos de cheias e inundações na escala do Município



Fonte: Impacto da Mudança Climática nos Recursos Hídricos no Brasil (ANA, 2024).

Sinteticamente, os resultados das classificações das Figuras 13 e 14 revelam o seguinte panorama da vulnerabilidade nacional:

- **Emergencial:** Classifica 1.891 municípios, afetando aproximadamente 45 milhões de pessoas. Essas áreas apresentam o mais alto nível de vulnerabilidade a cheias extremas, demandando prioridade máxima na implementação de infraestruturas de proteção e mitigação. Ademais, a prevalência dessa categoria também reflete limitações históricas em planejamento urbano e drenagem;
- **Crítica:** Inclui 1.861 municípios, impactando cerca de 52 milhões de habitantes. Essa condição indica uma sensibilidade elevada, exigindo monitoramento contínuo e investimentos em infraestrutura preventiva para evitar a progressão para o nível emergencial. Diante disso, a grande quantidade de municípios nessa categoria sublinha a vasta extensão do território brasileiro em um limiar crítico para cheias;
- **Alerta:** Abrange 1.141 municípios, com uma população total de aproximadamente 31 milhões de pessoas. Tal classificação sinaliza um risco moderado, em que os impactos esperados podem ser mitigados com medidas de precaução e reforço de infraestrutura. Portanto, entende-se que intervenções preventivas nessas áreas são cruciais para reduzir riscos futuros; e
- **Cautela:** Representa os menores riscos relativos a cheias decorrentes da mudança do clima, incluindo 598 municípios e uma população total de cerca de 18 milhões de pessoas. Embora demandem menos intervenções emergenciais, o monitoramento contínuo é essencial para manter o status de baixo risco.

As classificações utilizadas fornecem uma base sólida para o planejamento de ações adaptativas, que poderão nortear investimentos em infraestrutura de contenção e prevenção de cheias, e subsidiar decisões políticas focadas em minimizar os riscos para populações e ecossistemas diante de um cenário de mudança do clima acelerada.

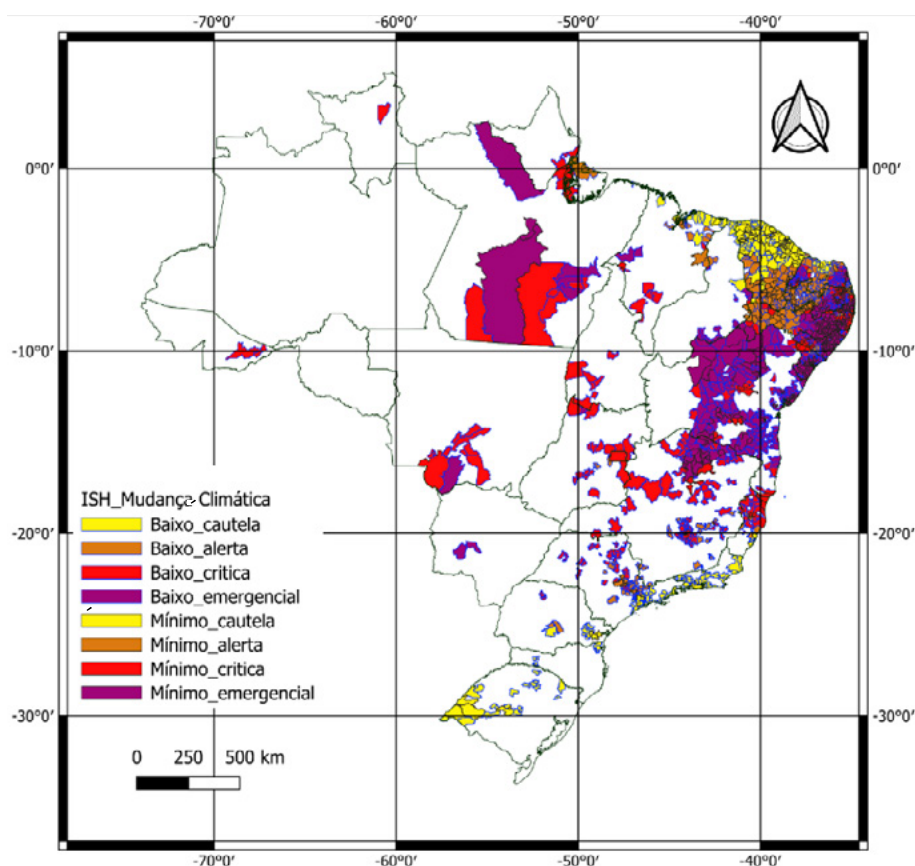
É importante considerar que esse risco é agravado por algumas tendências atuais e futuras, como o estabelecimento de infraestruturas críticas em áreas vulneráveis e o maior assoreamento dos rios que aumentam o espraçamento das ondas de cheias, além da supressão de vegetações e poluição.

2.3.3 Análise de riscos e áreas prioritárias

A análise de riscos prioritários para a segurança hídrica no Brasil integra o conhecimento acerca dos riscos da disponibilidade hídrica (conforme item 2.3.1) com riscos relacionados às cheias e inundações (item 2.3.2), combinando com as projeções climáticas futuras. A abordagem integrada, aqui desenvolvida, permite identificar áreas e setores mais vulneráveis, contribuindo para a definição de prioridades na adaptação à mudança do clima e para o direcionamento mais eficiente de políticas públicas.

O cruzamento entre o Índice de Segurança Hídrica (ISH) e as classes de impacto da mudança do clima na disponibilidade hídrica evidencia municípios com segurança hídrica baixa ou mínima e alta exposição climática, conforme Figura 15.

Figura 15 – Combinação da classificação do Índice de Segurança Hídrica (ISH) municipalizado e a classificação do impacto potencial da mudança do clima na disponibilidade hídrica (IPMCDH) considerando classes Baixo e Mínimo do ISH agregado



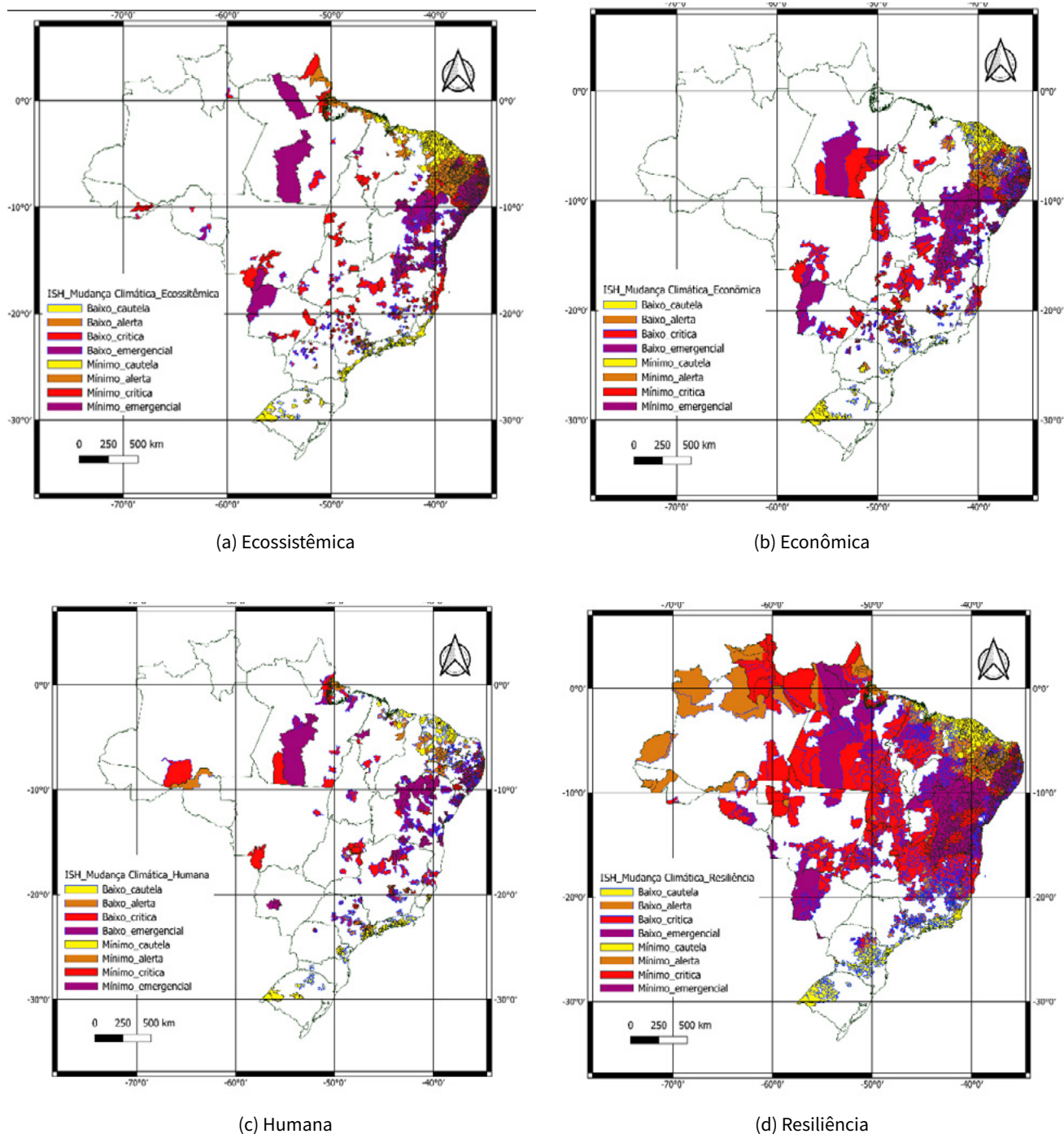
Fonte: Impacto da Mudança Climática nos Recursos Hídricos no Brasil (ANA, 2024).

Os dados indicados na Figura 15 evidenciam a natureza complexa, multidimensional e regionalmente variada da segurança hídrica no Brasil, refletindo as características intrínsecas da água, podendo-se destacar as seguintes vulnerabilidades regionais:

- O **Nordeste** apresenta a maior concentração de municípios em situações “Baixo – Emergencial” e “Mínimo – Emergencial”, totalizando milhões de habitantes em alta vulnerabilidade. O cenário em tela reflete a histórica suscetibilidade à seca, intensificada pela mudança do clima, e a necessidade urgente de ações coordenadas;
- No **Sudeste**, apesar de sua infraestrutura mais desenvolvida, encontra-se um número significativo de municípios em risco, especialmente nas categorias “Baixo – Crítica” e “Mínimo – Crítica”, afetando milhões de pessoas em áreas densamente povoadas. Isso ressalta a indispensabilidade de abordagens preventivas;
- O **Centro-Oeste** e o **Norte**, embora com menos municípios em risco, ainda contam com consideráveis populações em vulnerabilidade, especialmente em áreas rurais e comunidades dependentes de sistemas fluviais; e
- No **Sul**, desenha-se um panorama mais heterogêneo, com municípios em diversas classes, demandando atenção contínua e adaptação, principalmente em áreas rurais.

Além das características regionais, é importante considerar outras perspectivas do ISH, como as suas quatro dimensões, para fins de análise, como mostra a Figura 16.

Figura 16 – Combinação da classificação do Índice de Segurança Hídrica (ISH) municipalizado e a classificação do impacto potencial da mudança do clima na disponibilidade hídrica (IPMCDH), considerando classes Baixo e Mínimo das 4 Dimensões do ISH



Fonte: Impacto da Mudança Climática nos Recursos Hídricos no Brasil (ANA, 2024).

A análise por dimensões do ISH revela vulnerabilidades considerando-se os municípios relevantes:

- **Econômica:** riscos para a produção agrícola e industrial, com destaque para o Nordeste (295 municípios em “Mínimo – Emergencial”) e o Sudeste (157 em “Baixo – Crítica”);
- **Ecossistêmica:** impacto sobre ecossistemas locais, especialmente no Nordeste (471 municípios em “Mínimo – Emergencial”) e no Sudeste (79 em “Mínimo – Cautela”);

- **Humana:** condições de risco para o consumo doméstico, com destaque para o Nordeste (201 municípios em “Mínimo – Emergencial”) e o Sudeste (85 em “Baixo – Crítica”); e
- **Resiliência:** baixa capacidade de resposta e adaptação, concentrada no Nordeste (482 municípios em “Mínimo – Emergencial”) e no Sudeste (249 em “Baixo – Alerta”).

Portanto, a combinação entre baixa segurança hídrica e impactos climáticos elevados, em diferentes regiões e dimensões, evidencia a necessidade de uma estratégia nacional integrada, com ações coordenadas que fortaleçam a resiliência hídrica do país frente à mudança do clima.

2.4 Justiça climática e cidadania hídrica

A adaptação climática deve ser intrinsecamente ligada à Justiça Climática (Schlosberg, 2012) e à Cidadania Hídrica (Castro *et al.* 2017), exigindo a identificação e o enfrentamento das causas subjacentes, que impactam o balanço hídrico e afetam desproporcionalmente as populações mais vulneráveis. Assim, priorizar territórios onde a disponibilidade e o acesso a água de qualidade são críticos é essencial para direcionar ações de adaptação que evitem e revertam o agravamento das desigualdades socioeconômicas. Tal enfoque é fundamental para combater o racismo ambiental e a discriminação de gênero.

Ademais, a justiça climática exige que a equidade e os direitos humanos, com foco na água, guiem as decisões governamentais sobre as alterações climáticas, como preconizado pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD). Isso implica uma responsabilidade compartilhada entre nações, usuários, e setores público e privado para apoiar povos e territórios vulnerabilizados.

No Brasil, um esforço adaptativo crucial se volta aos 29 segmentos de Povos e Comunidades Tradicionais, que ocupam cerca de 25% do território nacional (Brasil, 2016; Instituto ECOBRASIL, 2025). Historicamente marginalizadas, essas populações carecem de cidadania hídrica, acesso adequado a água de qualidade, infraestrutura hídrica e participação nas decisões (Torres *et al.* 2020).

2.4.1 Análise dos cenários climáticos de secas e cheias em territórios indígenas, quilombolas e vulneráveis

Esta avaliação inédita evidencia a injustiça climática que afeta desproporcionalmente comunidades historicamente vulnerabilizadas, como povos indígenas e comunidades tradicionais. Ao cruzar cenários climáticos de secas e cheias com a localização desses territórios, a análise sublinha os potenciais impactos que essas populações, com alta dependência de recursos naturais e escassez de infraestrutura, enfrentarão.

O mapeamento oferece subsídios cruciais para o planejamento de políticas de adaptação focadas em direitos humanos e equidade, visando mitigar riscos, promover a segurança hídrica e climática, e assegurar o acesso à água de qualidade e infraestrutura adequada, incluindo o direito à participação nas tomadas de decisão.

2.4.1.1 Disponibilidade Hídrica em Terras Indígenas

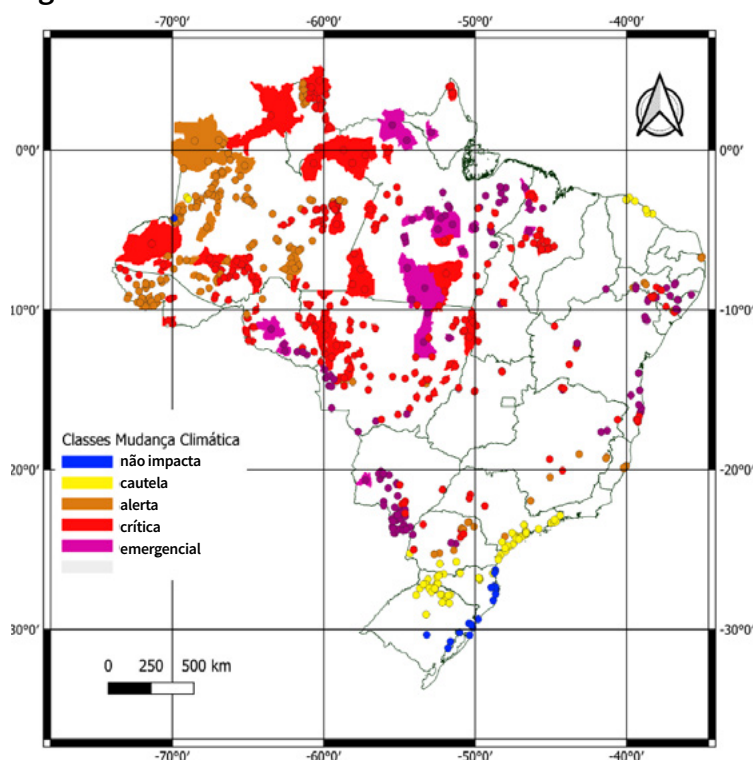
A análise do impacto da mudança do clima na disponibilidade hídrica em terras indígenas no Brasil categoriza as áreas em “cautela”, “alerta”, “crítica”, “emergencial” e “não impacta”, conforme a Figura 17, considerando as áreas de terras indígenas e pontos de coordenadas regionais responsáveis pela gestão dessas áreas.

Outrossim, observa-se que a categoria de “alerta” é a mais comum, representando a maior parte das ocorrências, com 24 registros, enquanto a categoria “cautela” é menos frequente, com estados (por exemplo, o Acre) não apresentando casos nessa classe. Por outro lado, em alguns estados, como o Amazonas, foi registrada uma alta incidência de áreas em “crítica”, com 49 ocorrências; e “alerta”, com 89. Já as classes de maior gravidade, como “emergencial”, são menos comuns, mas relevantes, como observado em Alagoas, com 8 ocorrências nessa categoria, evidenciando a disparidade regional dos impactos e a necessidade de políticas localizadas.

Em termos de etnias, a análise revela vulnerabilidades acentuadas, divididas da seguinte forma:

- **Risco Emergencial:** as etnias **Guarani Kaiowá**, **Terena** e **Guarani Nhandeva** destacam-se com o maior número de ocorrências, indicando um cenário de risco extremo para a disponibilidade hídrica e exigindo medidas urgentes; e
- **Risco Crítico:** as etnias **Mëbêngôkre (Kayapó)**, **Apurinã** e **Mundurukú** apresentam um número significativo de registros, sinalizando alta vulnerabilidade e a iminência de agravamento das condições hídricas.

Figura 17 – Classificação do impacto potencial da mudança do clima na disponibilidade hídrica em terras indígenas



Fonte: Impacto da Mudança Climática nos Recursos Hídricos no Brasil (ANA, 2024; Funai, 2024).

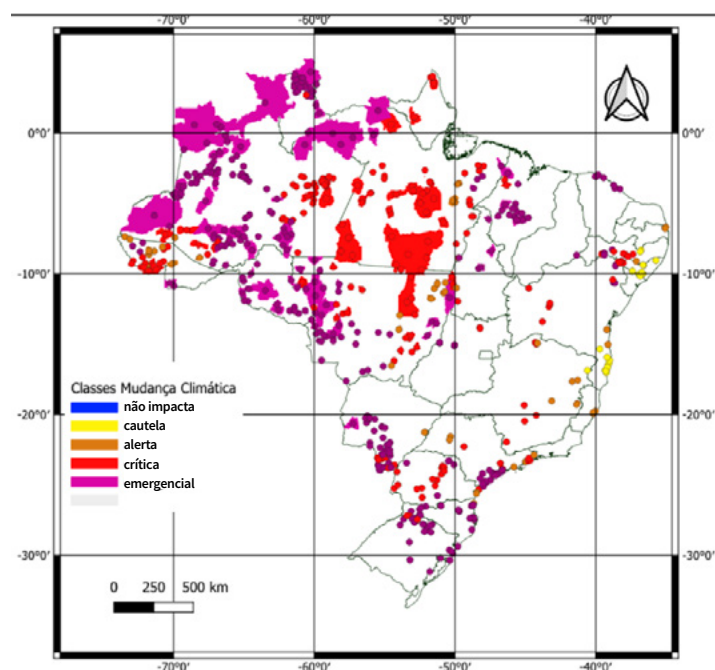
A análise também abrange as Coordenações Regionais (unidades administrativas que gerenciam as terras e comunidades indígenas). Observa-se, na Figura 17, que algumas dessas coordenações, como a Coordenação Regional Araguaia Tocantins, enfrentam um alto nível de risco hídrico, com 22 ocorrências na classe “crítica” e 2 na categoria “emergencial”. De maneira similar, a Coordenação Regional Baixo São Francisco apresenta 10 registros na categoria “crítica” e 9 na “emergencial”, evidenciando um cenário em que a crise hídrica já é uma realidade iminente para as comunidades sob sua gestão. Por outro lado, coordenações com menos registros nas categorias de maior risco indicam áreas onde o impacto é, até o momento, menos severo.

2.4.1.2 Cheias e inundações – Terras Indígenas

A análise dos impactos potenciais da mudança do clima em eventos de cheias e inundações sobre terras indígenas e coordenações regionais revela uma distribuição preocupante das classes de risco, especialmente nas categorias “crítica” e “emergencial”, que apresentam uma alta frequência em alguns casos, conforme Figura 18. Além disso, a classe “emergencial” apresenta uma alta frequência entre algumas etnias e coordenações regionais, destacando as áreas e comunidades mais vulneráveis a esses eventos climáticos.

- **Risco Emergencial:** as etnias **Guarani Mbya** (22 registros), **Tikúna** (20 registros) e **Guarani Kaiowá** (17 registros) são as mais afetadas, indicando uma situação de alerta máximo que exige atenção prioritária em políticas de mitigação e resposta rápida;
- **Risco Crítico:** destacam-se as etnias **Mëbêngôkre (Kayapó)** (34 ocorrências), **Kaingang** (12 registros) e **Kayapó** (9 ocorrências). Tais comunidades enfrentam riscos substanciais que podem se agravar sem medidas adaptativas; e
- A **Coordenação Regional Campo Grande** (14 ocorrências em “emergencial”) e a **Coordenação Regional Araguaia Tocantins** (11 registros em “emergencial”) são as mais impactadas.

Figura 18 – Classificação do impacto potencial da mudança do clima nos eventos de cheias e inundações em terras indígenas



Fonte: Impacto da Mudança Climática nos Recursos Hídricos no Brasil (Inbra, 2019; ANA, 2024).

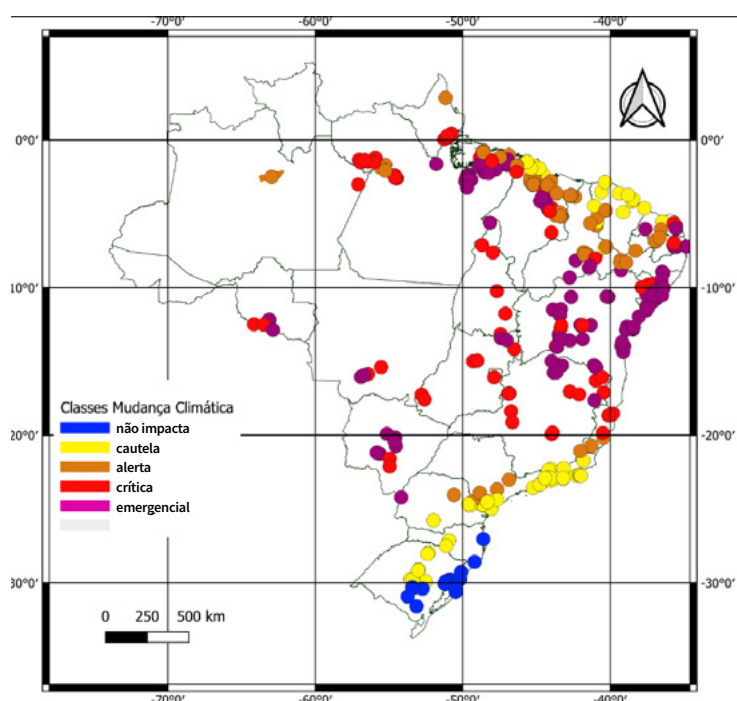
Esses dados sugerem que as coordenações com altos índices de risco necessitam de suporte reforçado para medidas preventivas e de resposta a desastres, incluindo sistemas de alerta precoce e o fortalecimento de infraestruturas, visando aumentar a resiliência das terras e comunidades indígenas afetadas. Ademais, a complexidade e a variação de tais riscos entre as etnias exigem estratégias adaptativas específicas. Assim, Planos Temáticos de Adaptação de Povos Indígenas e de Povos e Comunidades Tradicionais, inseridos no Plano Clima Adaptação, são cruciais para contemplar as particularidades de cada grupo e região, especialmente onde a crise climática já é severa.

Em suma, essa análise oferece um panorama fundamental da situação das terras indígenas frente à mudança do clima, destacando as áreas que mais necessitam de atenção. A integração desses achados em políticas públicas é essencial para apoiar as comunidades indígenas a desenvolverem estratégias adaptativas que respeitem a extensão e as especificidades de suas terras, bem como as diferenças regionais do Brasil.

2.4.1.3 Disponibilidade hídrica – Quilombolas

A análise do impacto da mudança do clima na disponibilidade hídrica em terras quilombolas, utilizando um índice de impacto potencial para 2015-2040, revela padrões regionais e comunitários significativos. Cada comunidade e município foram classificados conforme o índice médio de impacto, evidenciando diferentes graus de vulnerabilidade hídrica (Figura 19).

Figura 19 – Classificação do impacto potencial da mudança do clima na disponibilidade hídrica em Áreas Quilombolas



Fonte: Impacto da Mudança Climática nos Recursos Hídricos no Brasil (Inbra 2019; ANA, 2024).

Os resultados indicam:

- **Risco Emergencial:** Bahia (32 comunidades) e Pará (47 comunidades) lideram em número de comunidades classificadas como “emergencial”, indicando a mais alta vulnerabilidade hídrica e a necessidade de ações imediatas de adaptação e apoio;
- **Risco Crítico e Alerta:** Maranhão (18 comunidades em “crítica”, 32 em “alerta”) e outros estados, como Goiás, Mato Grosso do Sul e Minas Gerais, também apresentam um número expressivo de comunidades nessas classes intermediárias de risco; e
- **Risco Cautela:** Estados do Sudeste e Sul, como Rio de Janeiro e Paraná, apresentam prevalência de comunidades na classe “cautela”, sinalizando áreas que demandam monitoramento contínuo para prevenir a escalada dos riscos.

Os resultados indicam que áreas com bacias hidrográficas mais sensíveis às alterações climáticas

tendem a apresentar os mais altos índices de impacto hídrico, tanto em nível comunitário quanto municipal. Assim, essa identificação é crucial para orientar e priorizar políticas de adaptação em territórios com maior escassez.

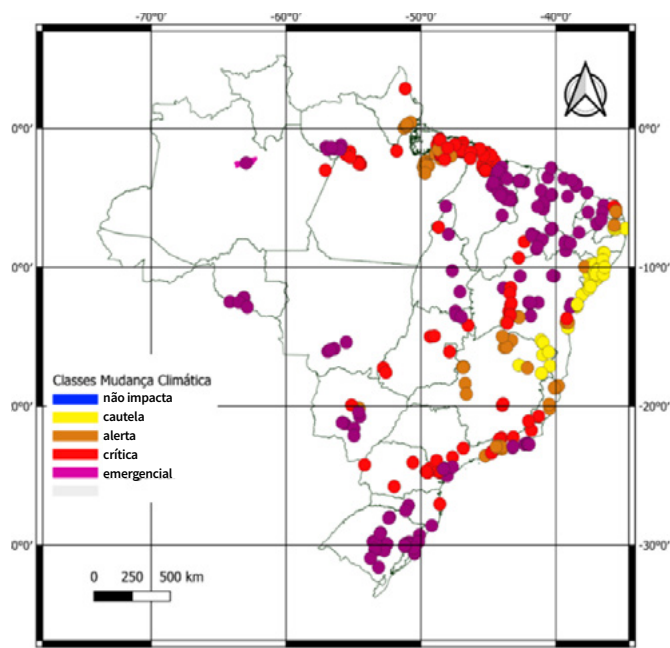
Diante disso, a análise temporal reforça essa urgência, demonstrando que os impactos se intensificarão significativamente sob cenários de altas emissões nas próximas décadas, sublinhando a necessidade de estratégias de mitigação para proteger os recursos hídricos e as comunidades quilombolas.

Essa realidade exige políticas públicas específicas, integradas e territorializadas, que promovam a segurança hídrica e a resiliência dessas comunidades frente aos efeitos da mudança do clima. Em particular, as regiões Norte e Nordeste demandam ações urgentes e abrangentes de adaptação, incluindo armazenamento e reúso de água, além da construção de infraestruturas hídricas adaptativas.

2.4.1.4 Cheias e inundações – Quilombolas

A análise do impacto potencial de cheias e inundações em terras quilombolas revela uma distribuição variada de vulnerabilidade hídrica entre as regiões, conforme Figura 20.

Figura 20 – Classificação do impacto potencial da mudança do clima nos eventos de cheias e inundações em Áreas Quilombolas



Fonte: Impacto da Mudança Climática nos Recursos Hídricos no Brasil (Incra 2019; ANA, 2024).

Com base na Figura 20, as vulnerabilidades mais elevadas concentram-se nas seguintes regiões:

- No **Nordeste**, o Maranhão (34 comunidades “emergenciais”, 28 “críticas”) e a Bahia (15 “emergenciais”, 10 “críticas”) apresentam os maiores números de comunidades em risco elevado, indicando prioridade máxima para ações de mitigação e adaptação. O Ceará (15 “emergenciais”) e Pernambuco (4 “emergenciais”) também reforçam a necessidade de políticas regionais adaptativas;
- No **Norte**, o Pará registra impacto significativo, com 7 comunidades na classe “emergencial” e 47 na “crítica”;

- No **Sul**, por sua vez, o Rio Grande do Sul (27 “emergenciais”) e Santa Catarina (3 “emergenciais”) mostram um padrão preocupante de alta vulnerabilidade; e
- No **Sudeste**, por fim, a condição do Rio de Janeiro (8 “emergenciais”, 8 “críticas”) aponta para a necessidade de estratégias de contenção de cheias em áreas quilombolas.

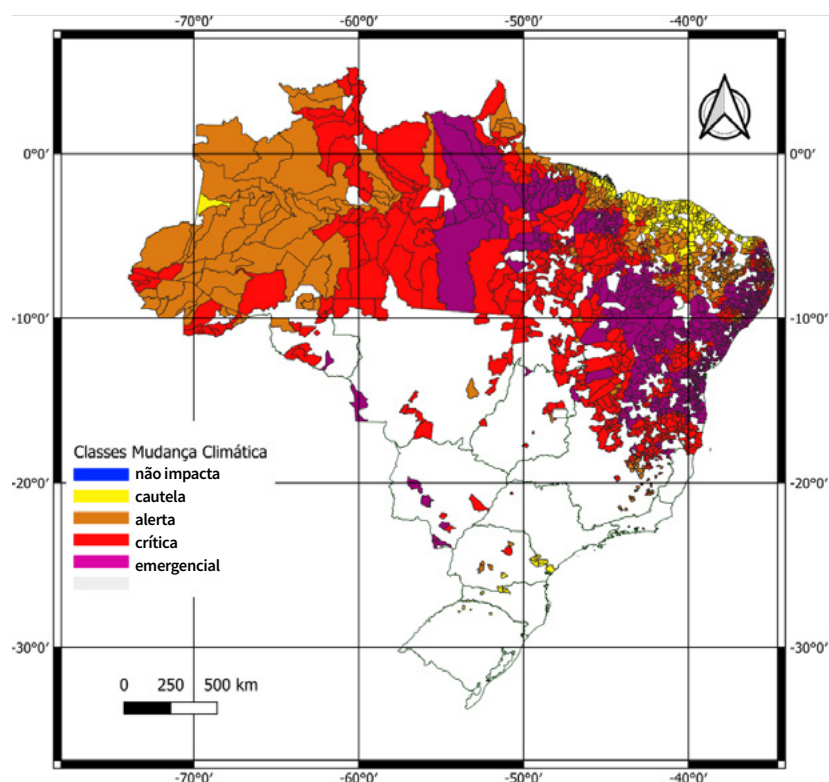
Acrescenta-se que estados como Alagoas, Espírito Santo e Sergipe têm predominantemente comunidades em estado de “cautela”, sinalizando um risco menor, mas que ainda demanda monitoramento contínuo para prevenir a intensificação desses riscos.

Tais dados refletem a urgência de um planejamento integrado e intervenções rápidas nas áreas mais impactadas. Nesse contexto, a construção de infraestrutura para controle de cheias e sistemas de alerta precoce são essenciais, especialmente para as comunidades classificadas como “emergencial” e “crítica”. Assim, a análise reforça a importância de desenvolver medidas adaptativas robustas e direcionadas para garantir a segurança e a resiliência das comunidades quilombolas frente a eventos extremos de cheias e inundações.

2.4.1.5 Disponibilidade Hídrica e Controle de Cheias e Inundações – Municípios com alta vulnerabilidade social

A análise dos impactos da mudança do clima em municípios com alta vulnerabilidade social (IVS > 0,401, IPEA, 2015) é essencial para garantir justiça climática e orientar políticas públicas eficazes. Essas populações, com menor capacidade de adaptação, enfrentam riscos desproporcionais em relação à disponibilidade hídrica (Figura 21); assim como diante de eventos extremos como secas e inundações, conforme mostra a Figura 22.

Figura 21 – Classificação do impacto potencial da mudança do clima na disponibilidade hídrica em Municípios com Alta Vulnerabilidade Social



Fonte: Impacto da Mudança Climática nos Recursos Hídricos no Brasil (ANA, 2024).

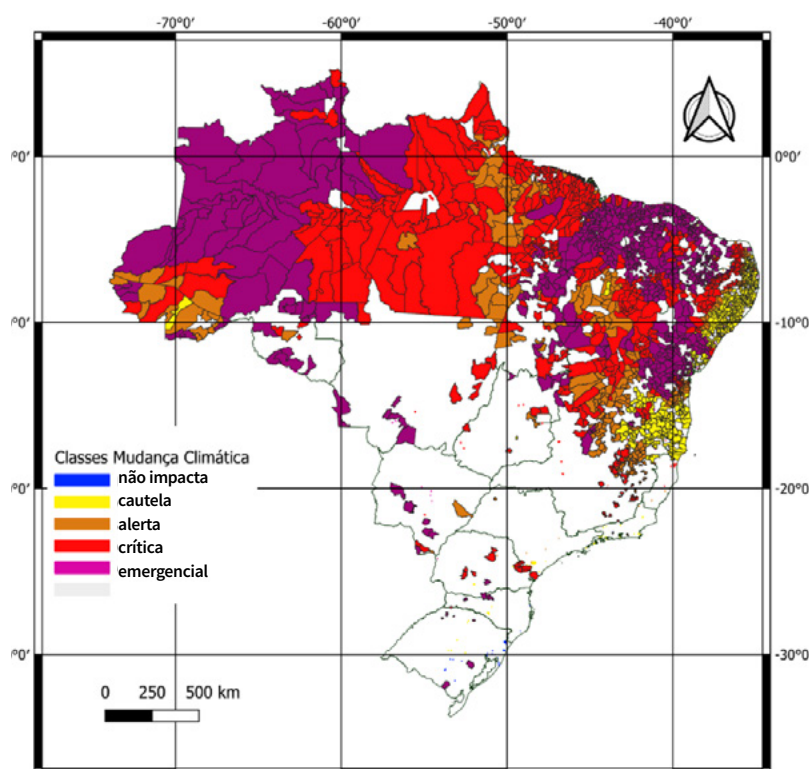
No que tange à disponibilidade hídrica (Figura 21), as regiões brasileiras exibem níveis variados de vulnerabilidade:

- O **Nordeste** é a região mais impactada, com 324 municípios classificados como críticos, 648 em situação emergencial, 280 em alerta e 167 em cautela;
- No **Norte**, apresentam-se 165 municípios na categoria crítica, 56 em situação emergencial, 83 em alerta e 6 em cautela;
- O **Sudeste** conta com 109 municípios críticos, 34 emergenciais, 25 em alerta e 5 em cautela;
- No **Sul**, o cenário é menos severo, com apenas 1 município na categoria crítica e 15 em situação de cautela, sem ocorrências em nível emergencial; e
- O **Centro-Oeste**, por fim, tem 24 municípios críticos, 9 emergenciais e 2 em estado de alerta.

Em relação ao risco de cheias e inundações (Figura 22), a distribuição segue um padrão similar:

- O **Nordeste** concentra a maior parte dos municípios em risco, com 314 classificados como críticos, 554 como emergenciais, 131 em alerta e 392 em cautela;
- O **Norte** conta com 162 municípios críticos, 79 emergenciais, 69 em alerta e 1 em cautela;
- No **Sudeste**, há 34 municípios críticos, 8 emergenciais, 81 em alerta e 50 em cautela;
- O **Sul**, por sua vez, tem 9 municípios na categoria crítica e 12 em situação emergencial; e
- No **Centro-Oeste**, são contabilizados 13 municípios críticos, 16 em emergência e 6 em alerta.

Figura 22 – Classificação do impacto potencial da mudança no clima nos eventos de cheias e inundações em Municípios com Alta Vulnerabilidade Social



Fonte: Impacto da Mudança Climática nos Recursos Hídricos no Brasil (ANA, 2024).

A avaliação regional evidencia que o Nordeste e o Norte concentram o maior número de municípios em situação crítica ou emergencial, tanto para disponibilidade hídrica quanto para cheias e inundações. Diante disso, a priorização das duas regiões é estratégica para orientar ações de adaptação com foco nos mais vulneráveis.

Nesse contexto, a análise dos municípios mais vulneráveis possibilita direcionar recursos de forma mais estratégica, priorizando investimentos nos municípios onde são mais necessários. Tal abordagem não apenas protege os grupos em maior risco, como também fortalece a resiliência coletiva, reduzindo os impactos climáticos e promovendo uma sociedade mais justa e integrada.

Portanto, iniciativas baseadas em justiça climática e cidadania hídrica vão além da resposta imediata a desastres, buscando transformar estruturas sociais para torná-las mais inclusivas e sustentáveis. Diante disso, esses princípios são fundamentais para políticas que garantam o direito à água e ao desenvolvimento seguro, orientando um futuro em que os territórios mais vulneráveis deixem de ser os mais afetados e passem a ser protagonistas da justiça social e da adaptação climática de longo prazo.

2.5 O papel da vegetação nativa

Em complemento às análises hidrometeorológicas supracitadas, foi realizada uma modelagem espacial⁴, com o apoio do Grupo de Políticas Públicas da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (ESALQ), voltada à cobertura de vegetação nativa, com foco nas Áreas de Preservação Permanente (APP) hídricas. Ademais, a consideração dessas áreas, previstas na Lei de Proteção da Vegetação Nativa (Lei nº 12.651/2012), é estratégica por seu papel essencial na proteção dos recursos hídricos, na regulação do ciclo hidrológico e na provisão de serviços ecossistêmicos associados, como a infiltração de água no solo, o controle da erosão, a retenção de sedimentos e a estabilidade das margens de rios e corpos d'água.

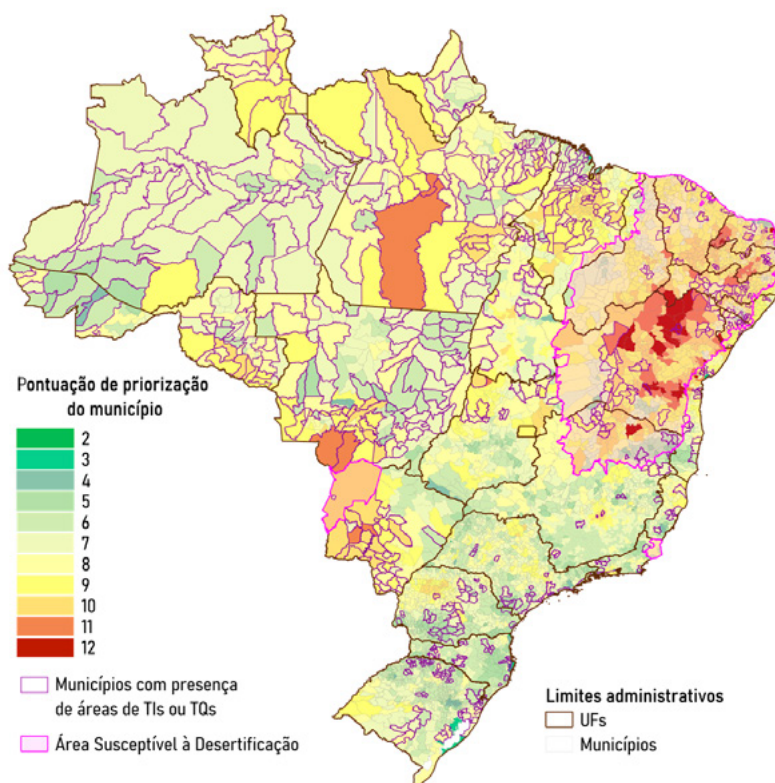
Essa modelagem visa fortalecer a compreensão das inter-relações entre cobertura vegetal e segurança hídrica sobretudo em um contexto de intensificação dos impactos da mudança do clima, que tendem a agravar eventos hidrológicos extremos, como secas e inundações. Ao integrar dados sobre o déficit de vegetação nativa em APP hídricas, amplia-se a base de evidências necessária para o planejamento e a implementação de medidas de adaptação baseadas em ecossistemas, alinhadas aos princípios da gestão integrada e descentralizada dos recursos hídricos estabelecidos pela Política Nacional de Recursos Hídricos.

Além disso, a análise busca contribuir para a articulação entre instrumentos das políticas ambiental e de recursos hídricos – como os Planos de Bacia Hidrográfica, os Zoneamentos Ecológico-Econômicos e os Programas de Regularização Ambiental. Assim, o objetivo é promover sinergias que resultem em maior eficiência na conservação da vegetação nativa e na manutenção da funcionalidade hidrológica dos ecossistemas. Tal alinhamento intersetorial é crucial para fortalecer a resiliência dos territórios frente à mudança do clima e garantir a sustentabilidade do uso da água a longo prazo.

⁴ A modelagem espacial considerou quatro variáveis: i. Índice de Segurança Hídrica; ii. Impacto potencial da mudança do clima na disponibilidade hídrica; iii. Impacto potencial da mudança do clima em eventos de cheias e inundações (Fonte: Impacto da Mudança Climática nos Recursos Hídricos no Brasil, ANA, 2024); e iv. Áreas suscetíveis à desertificação (Fonte: Observatório da Caatinga e Desertificação, INPE / CEMADEN, 2023). As variáveis categóricas foram transformadas em uma escala numérica comum, variando de 0 (menor criticidade) a 4 (maior criticidade). Nessa lógica, quanto maior a pontuação ou nota de um município, maior sua prioridade para recuperação de APP hídrica.

A Figura 23 ilustra o mapa de priorização municipal para restauração de APP hídricas. Essa modelagem espacial classifica os municípios com base em um índice de criticidade, que considera diversas variáveis, como segurança hídrica, impacto climático, déficit de APP hídrica e a presença de áreas suscetíveis à desertificação, povos indígenas e quilombolas. A pontuação varia de 2 a 12, em que 12 indica a criticidade máxima, sinalizando os municípios de maior prioridade para a restauração das APP hídricas.

Figura 23 – Priorização de municípios para a restauração de APP hídricas



Fonte: GPP-ESALQ, 2025.

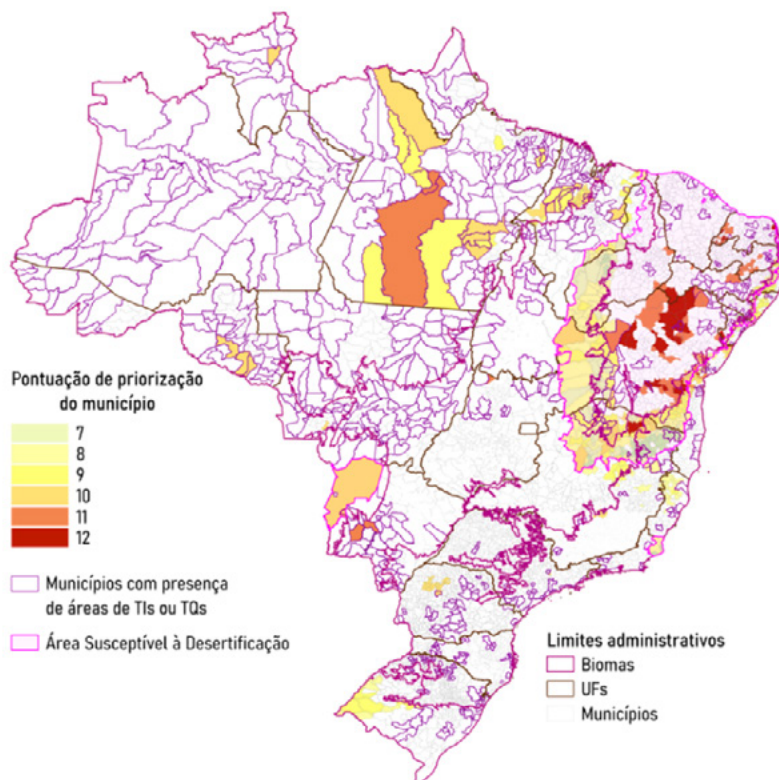
A partir dessa análise municipal, observa-se concentração significativa de municípios em vermelho-escuro, indicando altíssima criticidade, no Norte de Minas Gerais e Centro-Oeste da Bahia, dentro da região semiárida (coincidindo com área suscetível à desertificação) e para o município de Altamira (PA), na região Norte. O Centro-Oeste (GO/MT) surge com áreas com laranja/laranja-escuro, que indicam alta prioridade (também coincidindo com área suscetível à desertificação).

O déficit de APP hídricas nos biomas brasileiros soma cerca de 9 milhões de hectares, com a seguinte distribuição:

- **Mata Atlântica:** 51%
- **Cerrado:** 23,2%
- **Amazônia:** 12,2%
- **Caatinga:** 9,4%
- **Pampa:** 3,8%
- **Pantanal:** 0,3%

A modelagem então distribuiu, de forma proporcional, 1 milhão de hectares para restauração entre os biomas, definindo áreas prioritárias por município e permitindo visualização por meio de painel dinâmico interativo, acessível a gestores públicos. O resultado dessa modelagem é apresentado na Figura 24.

Figura 24 – Priorização de municípios por bioma para a restauração de APP hídricas



Fonte: GPP-ESALQ, 2025.

2.6 Lentes climáticas para adaptação da água

Em síntese, os riscos climáticos prioritários relacionados à água definidos neste capítulo levaram em consideração:

- Conjugação do balanço hídrico refletido nos ISH, ISH-Urbano e ISH-Ecosistêmico, com os cenários climáticos futuros de aumento ou redução da vazão;
- Territórios indígenas, quilombolas e demais comunidades tradicionais; e
- Passivo de APP hídricas e áreas prioritárias para restauração.

Essas lentes climáticas especializadas (hídrica, ecossistêmica, social) permitiram identificar territórios e populações com maior grau de vulnerabilidade climática, de forma a direcionar as prioridades para ações de adaptação hídrica. A análise evidencia, ainda, as desigualdades estruturais que amplificam os impactos da crise climática. Ademais, os grupos mais vulneráveis – especialmente os que menos contribuíram para as causas da mudança do clima – são também os que mais sofrem com seus efeitos. Por isso, o enfoque nas lentes climáticas busca não apenas fortalecer a resiliência, mas promover a justiça climática como eixo orientador das políticas de adaptação da água no Brasil.



3. Adaptação

Diante dos riscos climáticos identificados, a adaptação climática na agenda da água busca garantir a segurança hídrica frente aos impactos atuais e futuros da mudança do clima. Para isso, é fundamental reconhecer a interdependência entre os ecossistemas e o ciclo hidrológico. Tal abordagem requer uma gestão integrada de bacias hidrográficas, com foco na restauração ecológica, na governança adaptativa e no fortalecimento das capacidades locais de resposta aos extremos climáticos.

Nesse escopo, a revitalização estratégica das bacias hidrográficas se consolida como a principal prioridade de adaptação climática para os recursos hídricos, integrando a conservação e a recuperação de ecossistemas hídricos – como nascentes, matas ciliares, áreas úmidas e zonas de recarga – ao fortalecimento institucional da gestão da água. Assim, a abordagem necessária favorece a capacidade natural de infiltração, regulação, retenção e depuração, reduzindo riscos de escassez e a ocorrência de eventos extremos como enchentes e deslizamentos.

Nesse sentido, ganham destaque as soluções baseadas no ciclo hidrológico, que, orientadas pelos processos naturais da água no território – como infiltração, evapotranspiração, escoamento e recarga –, estruturam-se por meio de intervenções ecológicas, hidráulicas e territoriais voltadas à funcionalidade hidrológica da paisagem, adotando a lógica hidrológica como eixo central do planejamento.

A reservação de água, por sua vez, deve ser estratégica e baseada em estudos técnicos de viabilidade ambiental, hidrológica e socioeconômica. Ademais, reservatórios mal planejados podem acentuar conflitos pelo uso da água, impactar ecossistemas frágeis ou se tornar ineficientes diante de mudança do clima. Por isso, devem-se considerar critérios de uso múltiplo, justiça climática, conservação da biodiversidade e eficiência adaptativa, priorizando ações que combinem infraestrutura cinza e verde, com foco tanto no armazenamento para períodos de estiagem quanto na retenção segura de volumes de cheia.

Além disso, outro eixo fundamental é a qualidade da água, especialmente em um cenário de maior frequência de eventos extremos. **Investimentos em ampliação da disponibilidade hídrica devem ser acompanhados de políticas robustas de controle da poluição, proteção de mananciais, ampliação do saneamento e monitoramento da qualidade das águas, com foco na saúde pública e na sustentabilidade dos sistemas hídricos.**

Finalmente, a gestão da água no Brasil deve se tornar mais responsiva às incertezas climáticas. Isso significa adotar abordagens baseadas em risco, tomar decisões de baixo arrependimento e usar instrumentos flexíveis e integrados. Isso inclui fortalecer o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH), aprimorar os instrumentos de gestão e promover a adaptação em múltiplos níveis e setores.

Por fim, a justiça climática deve ser o eixo transversal de todas as estratégias de adaptação, assegurando que os benefícios da segurança hídrica sejam distribuídos de forma equitativa e inclusiva em todo o território nacional.

3.1 Priorização territorial

As diretrizes e ações deste Plano focam nos territórios com maior risco hídrico, identificados com base em três critérios principais:

1. **Balanço hídrico pressionado**, com escassez atual ou projetada de água;
2. **Passivo de APP hídricas**, com vegetação ripária degradada ou ausente; e
3. **Projeções de vazão alterada**, com expectativa de aumento ou redução significativa dos fluxos hídricos.

Esses critérios permitem identificar bacias hidrográficas que exigem ações específicas e diferenciadas – voltadas à conservação, à revitalização, a reserva ou à eficiência no uso.


Os dados do Índice de Segurança Hídrica (ISH) e seus desdobramentos (ISH-Urbano, ISH-Ecológico) também subsidiaram a priorização. O Plano contempla dois grandes cenários futuros:

- **Bacias com redução projetada de vazão**, que devem priorizar ações de conservação, uso racional e restauração ecológica; e
- **Bacias com aumento de vazão e risco de cheias**, que exigem infraestrutura adaptativa e soluções para mitigação de eventos extremos.

A priorização considera, ainda, dimensões de justiça climática e cidadania hídrica, com foco especial em populações vulnerabilizadas, incluindo povos e comunidades tradicionais e regiões já historicamente afetadas pela escassez hídrica, como o semiárido brasileiro.

Essas ações são guiadas pelos seguintes princípios orientadores:

- I. **Água como elemento vinculador**: enfatizamos o papel da água como um elemento fundamental que conecta diversas políticas públicas e setores;
- II. **Interdependência hídrica e ecossistêmica**: destacamos a profunda relação entre as dinâmicas da água e os ecossistemas, que devem ser geridos de forma integrada;
- III. **Transversalidade da água na adaptação**: ressaltamos que, no contexto da adaptação climática, a água transcende a definição de um setor, dada sua abrangência e influência sobre todos os demais;



A justiça climática deve ser o eixo transversal de todas as estratégias de adaptação, assegurando que os benefícios da segurança hídrica sejam distribuídos de forma equitativa e inclusiva em todo o território nacional.

IV. Sinergia entre políticas: afirmamos a complementariedade entre as Políticas Nacionais de Meio Ambiente, Recursos Hídricos, Combate à Desertificação e Mitigação de Efeitos da Seca, Proteção e Defesa Civil e Biodiversidade; além de normativos, como a Portaria de Potabilidade da Água para Consumo Humano, o Plano Nacional de Saneamento Básico e a Estratégia de Conservação e Uso Sustentável das Zonas Úmidas no Brasil;

V. Prioridade à cidadania hídrica e justiça climática: damos importância à promoção do acesso equitativo à água e à garantia de que as ações de adaptação considerem as vulnerabilidades sociais; e

VI. Inclusão e participação social: fomentamos a participação ativa e representativa de mulheres, jovens, Povos e Comunidades Tradicionais nas decisões sobre a gestão da água.

3.2 Objetivos

Este Plano Temático estabelece os seguintes objetivos estratégicos de adaptação:

1. Tornar o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH) e os setores usuários mais preparados para a mudança do clima, com vistas à promoção da justiça climática e à igualdade de gênero: foca na gestão da demanda pela água, que é uma responsabilidade primordial do SINGREH, por meio de seus cinco instrumentos - Outorga de direito de uso da água; os Planos de Bacias Hidrográficas; o Enquadramento; a Cobrança pelo Uso da água; e o Sistema de Informação sobre Recursos Hídricos. Em essência, ele visa fortalecer a capacidade de resposta do sistema e de seus usuários a eventos extremos, como secas e inundações, permitindo uma gestão mais eficiente e justa da água, mesmo em um clima em transformação. Além da preparação técnica, as ações de adaptação devem proteger as comunidades mais vulnerabilizadas e considerar as necessidades específicas das mulheres, frequentemente mais afetadas pelos riscos climáticos;

2. Aprimorar informações, monitoramento e ferramentas de avaliação para a gestão hídrica: objetiva melhorar fundamentalmente a maneira como coletamos, analisamos e utilizamos os dados sobre a água para embasar decisões mais inteligentes e eficazes. Em termos práticos, isso significa garantir dados mais precisos e completos sobre a disponibilidade e o uso da água, realizar um acompanhamento em tempo real da situação hídrica e desenvolver ferramentas analíticas que apoiem a tomada de decisão. O propósito final é avançar para um sistema de inteligência hídrica mais robusto e integrado, que capacite os gestores a agirem de forma proativa e bem-informada, especialmente com relação às incertezas e aos desafios impostos pela mudança do clima; e

3. Ampliar a segurança hídrica por meio da revitalização de bacias hidrográficas e do acesso de água em quantidade e qualidade: visa ampliar a produção e a infiltração de água, promovendo a resiliência e a disponibilidade hídrica para múltiplos usos – humanos, produtivos e ecossistêmicos. No contexto deste Plano, revitalizar bacias hidrográficas significa implementar um conjunto de ações e medidas integradas e permanentes, que visam garantir o uso sustentável dos recursos naturais, a melhoria das condições socioambientais e o aumento da quantidade e da qualidade da água para todos os seus usos, atuando, sobretudo, nas causas da degradação.

3.3 Metas e ações

As ações vinculadas aos objetivos temáticos priorizam de maneira especial:

- Implantar soluções baseadas no ciclo hidrológico, por meio da recuperação de Áreas de Preservação Permanente (APP), solos produtivos, zonas úmidas e áreas de recarga, integrando conservação ecológica com funcionalidade hidrológica;
- Modernizar e ampliar infraestruturas adaptativas, incluindo reservatórios multifuncionais, tecnologias de reúso da água, dessalinização, recarga artificial de aquíferos e retenção de cheias com critérios climáticos;
- Fortalecer capacidades locais e regionais, por meio da capacitação de comunidades, instituições públicas e comitês de bacia para a gestão adaptativa da água, com foco na governança participativa;
- Reforçar os cinco instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), assegurando que sejam sensíveis à mudança do clima e incorporando critérios de justiça climática, risco e resiliência; e
- Estabelecer mecanismos de financiamento e incentivos para adaptação local, promovendo apoio técnico e financeiro às iniciativas de base territorial, especialmente em regiões e com populações mais vulneráveis à escassez hídrica ou a eventos extremos.

O desenho dessas ações seguiu a lógica de “ações sem arrependimento”: aquelas que, independentemente da concretização dos cenários climáticos projetados, sempre contribuirão para o bem-estar socioambiental e o desenvolvimento sustentável. Ademais, a implementação das ações contemplará as diretrizes de justiça climática e socioambiental. As fichas de ações apresentam, ainda, informações detalhadas sobre populações vulneráveis e tradicionais, entre outros aspectos relevantes, como locais prioritários e público-alvo.

Apartir da transversalidade da água e de um esforço participativo para contemplar adequadamente essa complexidade, apresentamos o Quadro 3, que detalha os objetivos, metas e ações do Plano Temático de Adaptação para Recursos Hídricos.

Objetivos Nacionais da ENA⁵: ON1



| Objetivos temáticos | O1. Tornar o SINGREH e os setores usuários mais preparados para a mudança do clima, com vistas a promoção da justiça climática e à igualdade de gênero. | | |
|---------------------|---|---|---|
| | Metas relacionadas | Ações | Plano Plurianual / Fonte do recurso |
| | M1. Até 2032, aprimorar a execução dos cinco instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos, a partir da utilização da lente climática, no âmbito do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH), e de outros instrumentos correlatos. | A1M1 – Realizar levantamento de lacunas (incluindo comunidades locais e vulnerabilizadas) que os atuais instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos não abarcam frente aos cenários climáticos disponíveis. | Programa 2321 – Recursos Hídricos: Água em Quantidade e Qualidade para sempre (MDIR); Objetivo Específico 0058 – Aprimorar os usos múltiplos da água e os serviços hídricos, observando a eficiência e a sustentabilidade, ampliando o conhecimento sobre recursos hídricos e minimizando os riscos e ocorrências de conflitos. |
| | | A2M1 – Elaborar estudos que apontem o papel que o enquadramento dos corpos de água em classes (Lei 9.433/1997, Art. 5º, inciso II) pode desempenhar em bacias críticas a partir de cenários climáticos oficiais (PNRH, Programa 1, Ação 1.5.1). | Programa 2321 – Recursos Hídricos: Água em Quantidade e Qualidade para sempre (MDIR); Objetivo Específico 0058 – Aprimorar os usos múltiplos da água e os serviços hídricos, observando a eficiência e a sustentabilidade, ampliando o conhecimento sobre recursos hídricos e minimizando os riscos e ocorrências de conflitos. |
| | | A3M1 – Pactuar, com os estados, a elaboração e a implementação de planos de adaptação à mudança do clima para recursos hídricos (PNRH, Programa 1, Ação 1.1.2; Programa 2, Ação 2.5.2). | Orçamento da ANA; Programa 2321 – Recursos Hídricos: Água em Quantidade e Qualidade para sempre (MDIR); Objetivo Específico 0058 – Aprimorar os usos múltiplos da água e os serviços hídricos, observando a eficiência e a sustentabilidade, ampliando o conhecimento sobre recursos hídricos e minimizando os riscos e ocorrências de conflitos. |

⁵ Para conferir os Objetivos Nacionais da Estratégia Nacional de Adaptação (ENA) na íntegra, consultar o Apêndice A.

| Metas relacionadas | Ações | Plano Plurianual / Fonte do recurso |
|--|---|--|
| M1. Até 2032, aprimorar a execução dos cinco instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos, a partir da utilização da lente climática, no âmbito do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH), e de outros instrumentos correlatos. | A4 M1 – Incorporar ferramentas de monitoramento climático, avaliação de riscos e vulnerabilidades relacionadas ao clima, modelagem hidrológica e projeções futuras ao Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos (PNRH, Programa 3, Ação 3.3.4). | Orçamento da ANA; Programa 2321 – Recursos Hídricos: Água em Quantidade e Qualidade para sempre (MDIR); Objetivo Específico 0058 – Aprimorar os usos múltiplos da água e os serviços hídricos, observando a eficiência e a sustentabilidade, ampliando o conhecimento sobre recursos hídricos e minimizando os riscos e ocorrências de conflitos. |
| | A5M1 – Avaliar aperfeiçoamentos dos processos de outorga, alocação negociada de água e outros mecanismos a partir de cenários de mudança do clima e, assim, estabelecer medidas para prioridades e restrições aos grandes volumes outorgados nas bacias críticas que possam implicar redução proporcional ou interrupção das permissões de retirada (PNRH, Programa 3, Ação 3.2.1N e 3.2.3). | Programa 2321 – Recursos Hídricos: Água em Quantidade e Qualidade para sempre (MDIR); Objetivo Específico 0058 – Aprimorar os usos múltiplos da água e os serviços hídricos, observando a eficiência e a sustentabilidade, ampliando o conhecimento sobre recursos hídricos e minimizando os riscos e ocorrências de conflitos; Entrega 0998 – Definição e revisão de regamentos especiais para sistemas hídricos locais em situação de comprometimento. |
| | A6M1 – Inserir a dimensão da mudança do clima na implementação e na atualização da metodologia de cobrança da água em bacias hidrográficas críticas, com vistas a expandir o instrumento e ampliar o uso dos recursos em ações de adaptação (PNRH, Programa 2, Ação 2.3.1N). | Programa 2321 – Recursos Hídricos: Água em Quantidade e Qualidade para sempre (MDIR) Objetivo Específico 0058 – Aprimorar os usos múltiplos da água e os serviços hídricos, observando a eficiência e a sustentabilidade, ampliando o conhecimento sobre recursos hídricos e minimizando os riscos e ocorrências de conflitos. |

| Metas relacionadas | Ações | Plano Plurianual / Fonte do recurso |
|--|---|--|
| M1. Até 2032, aprimorar a execução dos cinco instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos, a partir da utilização da lente climática, no âmbito do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH), e de outros instrumentos correlatos. | A7M1 – Aperfeiçoar a metodologia de cálculo do Índice de Segurança Hídrica (ISH), incorporando as novas cenarizações de mudança do clima por microbacia hidrográfica (PNRH, Programa 3, Ação 3.5.3). | Orçamento da ANA; Programa 2321 – Recursos Hídricos: Água em Quantidade e Qualidade para sempre (MDIR); Objetivo Específico 0058 – Aprimorar os usos múltiplos da água e os serviços hídricos, observando a eficiência e a sustentabilidade, ampliando o conhecimento sobre recursos hídricos e minimizando os riscos e ocorrências de conflitos; MIN 08A6 – Atualização periódica do Índice de Segurança Hídrica; Programa 1158 – Enfrentamento da Emergência Climática; Objetivo Específico 0416 – Implementar medidas de adaptação à mudança do clima voltadas a minimizar os impactos de secas e inundações; Entrega 1281 – Mapeamento da segurança hídrica na questão dos riscos da mudança do clima por meio do desenvolvimento dessa dimensão no índice de segurança hídrica. |
| | A8M1 – Incorporar a dimensão climática no processo de integração dos planos de bacias e de recursos hídricos estaduais e nacional com os planos de ações estratégicas dos sistemas hídricos transfronteiriços vinculados aos tratados de cooperação em que o Brasil é signatário (PNRH, Programa 4, Ação 4.5.1 e 4.5.2). | Programa 2321 – Recursos Hídricos: Água em Quantidade e Qualidade para sempre (MDIR); Objetivo Específico 0058 – Aprimorar os usos múltiplos da água e os serviços hídricos, observando a eficiência e a sustentabilidade, ampliando o conhecimento sobre recursos hídricos e minimizando os riscos e ocorrências de conflitos. |
| | A9M1 – Intensificar a implementação do Plano Nacional de Segurança Hídrica como estratégia nacional para aumento da resiliência hídrica, promoção dos usos múltiplos e redução dos níveis de criticidade do índice de Segurança Hídrica (ISH). | Programa 2321 – Recursos Hídricos: Água em Quantidade e Qualidade para sempre (MDIR); Objetivo Específico 0056 – Ampliar a segurança hídrica e a resiliência à mudança do clima por meio da implantação, recuperação e manutenção da infraestrutura hídrica, em bases sustentáveis, especialmente nas regiões em situação crítica. |

| Metas relacionadas | Ações | Plano Plurianual / Fonte do recurso |
|--|---|--|
| M1. Até 2032, aprimorar a execução dos cinco instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos, a partir da utilização da lente climática, no âmbito do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH), e de outros instrumentos correlatos. | A10M1 – Elaborar e implementar Planos de Gerenciamento de Riscos/Contingenciamento em bacias interestaduais, considerando os cenários de mudança do clima e as abordagens híbridas de infraestrutura verde e cinza. | Programa 2321 – Recursos Hídricos: Água em Quantidade e Qualidade para sempre (MDIR); Objetivo Específico 0058 – Aprimorar os usos múltiplos da água e os serviços hídricos, observando a eficiência e a sustentabilidade, ampliando o conhecimento sobre recursos hídricos e minimizando os riscos e ocorrências de conflitos. |
| M2. Até 2032, incorporar a lente climática na governança hídrica. | A1M2 – Desenvolver e implementar um sistema integrado de monitoramento da governança hídrica que utilize cenários climáticos e modelagens hidrológicas para aprimorar a tomada de decisões. | Programa 2321 – Recursos Hídricos: Água em Quantidade e Qualidade para sempre (MDIR); Objetivo Específico 0058 – Aprimorar os usos múltiplos da água e os serviços hídricos, observando a eficiência e a sustentabilidade, ampliando o conhecimento sobre recursos hídricos e minimizando os riscos e ocorrências de conflitos. |
| | A2M2 – Elaborar estudo com a identificação de áreas relevantes (<i>hotspots</i>) para a implementação da gestão integrada rio/aquífero, levando em conta, quando possível, os cenários climáticos (PNRH, Programa 3, Ação 3.2.2). | Orçamento da ANA; Programa 2321 – Recursos Hídricos: Água em Quantidade e Qualidade para sempre (MDIR); Objetivo Específico 0058 – Aprimorar os usos múltiplos da água e os serviços hídricos, observando a eficiência e a sustentabilidade, ampliando o conhecimento sobre recursos hídricos, minimizando os riscos e ocorrências de conflitos; Entrega 1778 – Elaboração de mapas, estudos e pesquisas relacionados à avaliação da disponibilidade hídrica (MME). |
| | A3M2 – Desenvolver e implementar pelo menos 2 programas de aprendizado e comunicação estratégica, notadamente junto aos Comitês de Bacia Hidrográfica (CBH), voltados à gestão de conflitos pelo uso da água em situações de enchentes e secas (PNRH, Programa 1, Ação 1.4.6). | Orçamento da ANA; Programa 2321 – Recursos Hídricos: Água em Quantidade e Qualidade para sempre (MDIR); Objetivo Específico 0058 – Aprimorar os usos múltiplos da água e os serviços hídricos, observando a eficiência e a sustentabilidade, ampliando o conhecimento sobre recursos hídricos e minimizando os riscos e as ocorrências de conflitos. |

| Metas relacionadas | Ações | Plano Plurianual / Fonte do recurso |
|--|--|--|
| M2. Até 2032, incorporar a lente climática na governança hídrica. | A4M2 – Realizar levantamento sobre a presença e a robustez das metas e das ações de resiliência hídrica no contexto de adaptação climática nos planejamentos dos setores usuários, por meio da ferramenta <i>Water Resilience Tracker</i> (Rastreador de Resiliência Hídrica). | Programa 2321 – Recursos Hídricos: Água em Quantidade e Qualidade para sempre (MDIR); Objetivo Específico 0058 – Aprimorar os usos múltiplos da água e os serviços hídricos, observando a eficiência e a sustentabilidade, ampliando o conhecimento sobre recursos hídricos e minimizando os riscos e ocorrências de conflitos; Ação Orçamentária 21A9 – Qualidade Ambiental Urbana (MMA). |
| | A5M2 – Incentivar e prover as condições necessárias para o incremento da participação efetiva de comunidades vulnerabilizadas, Povos e Comunidades Tradicionais nos comitês de bacia hidrográfica, incluindo diversidade de gênero, com mecanismos de consulta e deliberação inclusivos (PNRH, Programa 1, Ação 1.2.1N e 1.2.2N). | Programa 2321 – Recursos Hídricos: Água em Quantidade e Qualidade para sempre (MDIR); Objetivo Específico 0058 – Aprimorar os usos múltiplos da água e os serviços hídricos, observando a eficiência e a sustentabilidade, ampliando o conhecimento sobre recursos hídricos e minimizando os riscos e ocorrências de conflitos. |
| | A6M2 – Desenvolver indicadores de acompanhamento da diversidade e da inclusão nas instâncias participativas, considerando recortes de gênero, raça, idade e pertencimento a Povos e Comunidades Tradicionais. | Programa 2321 – Recursos Hídricos: Água em Quantidade e Qualidade para sempre (MDIR); Objetivo Específico 0058 – Aprimorar os usos múltiplos da água e os serviços hídricos, observando a eficiência e a sustentabilidade, ampliando o conhecimento sobre recursos hídricos e minimizando os riscos e ocorrências de conflitos. |

Objetivos Nacionais da ENA: ON3



Objetivos temáticos

02. Aprimorar informações, monitoramento e ferramentas de avaliação para a gestão hídrica.

| Metas relacionadas | Ações | Plano Plurianual / Fonte do recurso |
|---|--|--|
| M3. Aprimorar os indicadores e a metodologia do monitoramento da qualidade e quantidade de água e de eventos extremos no Brasil até 2031, com vistas à produção, à gestão e à disseminação da informação (PNRH, Programa 5, Ação 5.1.1). | A1M3 – Criar o Banco Nacional de Dados de Impactos das Secas e das Cheias para uma melhor caracterização da seca e da cheia por região (PNRH, Programa 3, Ação 3.4.3). | Programa 1158 – Enfrentamento da Emergência Climática; Objetivo Específico 0247 – Produzir, sistematizar e disponibilizar informações, previsões e modelos sobre mudança do clima, contemplando mitigação, adaptação e aumento da resiliência a eventos climáticos extremos e parte dos recursos orçamentários da ANA. |
| | A2M3 – Atualizar o Atlas de Vulnerabilidade a Inundações. | Programa 1158 – Enfrentamento da Emergência Climática; Objetivo Específico 0416 – Implementar medidas de adaptação à mudança do clima voltadas a minimizar os impactos de secas e inundações; Entrega 1292 – Atualização do Atlas de Vulnerabilidade a Inundações e apoio às ações que visem à gestão de riscos de inundações e parte dos recursos orçamentários da ANA. |
| | A3M3 – Elaborar protocolo de Atuação Conjunta da Sala de Situação da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA), com as Salas de Situação Estaduais e, eventualmente, com outras salas de situação, tais como o setor de saúde, considerando aspectos relacionados a bacias compartilhadas (PNRH, Programa 3, Ação 3.4.2). | Programa 1158 – Enfrentamento da Emergência Climática; Objetivo Específico 0416 – Implementar medidas de adaptação à mudança do clima voltadas a minimizar os impactos de secas e inundações; Entrega 1315 – Salas de Situação integradas por meio da pactuação do protocolo de integração e parte dos recursos orçamentários da ANA. |

| Metas relacionadas | Ações | Plano Plurianual / Fonte do recurso |
|---|---|---|
| M3. Aprimorar os indicadores e a metodologia do monitoramento da qualidade e quantidade de água e de eventos extremos no Brasil até 2031, com vistas à produção, à gestão e à disseminação da informação (PNRH, Programa 5, Ação 5.1.1). | A4M3 – Contribuir para o fortalecimento dos órgãos estaduais de recursos hídricos com vistas à ampliação do monitoramento da qualidade da água (Programa Qualiágua) (PNRH – Programa 1, Ação 1.1.3; Programa 3, Ação 3.3.3). | Programa 2321 – Recursos Hídricos: Água em Quantidade e Qualidade para sempre (MDIR); Objetivo Específico 0058 – Aprimorar os usos múltiplos da água e os serviços hídricos, observando a eficiência e a sustentabilidade, ampliando o conhecimento sobre recursos hídricos e minimizando os riscos e ocorrências de conflitos; Entrega 1026 – Disponibilização de dados de monitoramento de qualidade das águas superficiais e parte dos recursos orçamentários da ANA. |
| | A5M3 – Ampliar a rede de monitoramento de aquíferos em bacias hidrográficas prioritárias do ponto de vista de demanda, criticidade e vulnerabilidade ambiental (PNRH, Programa 3, Ação 3.3.4). | Programa 2321 – Recursos Hídricos: Água em Quantidade e Qualidade para sempre (MDIR); Objetivo Específico 0058 – Aprimorar os usos múltiplos da água e os serviços hídricos, observando a eficiência e a sustentabilidade, ampliando o conhecimento sobre recursos hídricos e minimizando os riscos e ocorrências de conflitos; Entrega 1761 – Ampliação do monitoramento de dados de nível dos principais aquíferos brasileiros e parte dos recursos orçamentários da ANA. |
| | A6M3 – Expandir, até 2027, a rede de monitoramento meteorológico do INMET (Instituto Nacional de Meteorologia) (projeto no âmbito do Comitê Gestor de Contas do Programa de Revitalização da Eletrobrás). | Conta do Programa de Revitalização de Furnas – R\$ 51.286.000,00. |
| | A7M3 – Aprimorar e/ou estabelecer sistemática de avaliação das perdas e danos decorrentes dos eventos extremos para efeito de planejamento e gestão. | Programa 1158 – Enfrentamento da Emergência Climática; Objetivo Específico 0247 – Produzir, sistematizar e disponibilizar informações, previsões e modelos sobre mudança do clima, contemplando mitigação, adaptação e aumento da resiliência a eventos climáticos extremos e parte dos recursos orçamentários da ANA. |

| Metas relacionadas | Ações | Plano Plurianual / Fonte do recurso |
|---|---|---|
| M3. Aprimorar os indicadores e a metodologia do monitoramento da qualidade e quantidade de água e de eventos extremos no Brasil até 2031, com vistas à produção, à gestão e à disseminação da informação (PNRH, Programa 5, Ação 5.1.1). | A8M3 – Realizar diagnóstico sobre a situação das águas em relação aos Povos e Comunidades Tradicionais. | Programa 5802 – Políticas para Quilombolas, Comunidades Tradicionais de Matriz Africana, Povos de Terreiros e Povos Ciganos; Objetivo Específico 0323 – Fomentar ações que fortaleçam as práticas agroecológicas, o fornecimento energético, o saneamento, a soberania alimentar, a valorização cultural, social, os saberes e fazeres dos Quilombolas, Povos e Comunidades Tradicionais de Matriz Africana, Povos de Terreiros e Ciganos. |
| | A9M3 – Elaborar plano de contingência de qualidade da água para situações críticas. | Programa 2318 – Gestão de Riscos e de Desastres; Objetivo Específico 0013 – Ampliar Gestão de Riscos e Desastres. |
| | A10M3 – Elaborar Planos Estaduais de Contingência para Secas (PNRH, Ação 3.4.3, no que se refere ao Monitor de Secas). | Programa 2318 – Gestão de Riscos e de Desastres; Objetivo Específico 0013 – Ampliar Gestão de Riscos e Desastres e parte dos recursos orçamentários da ANA. |
| | A11M3 – Expandir os sistemas de alerta hidrológico para bacias prioritárias, incluindo bacias de rios transfronteiriços. | Programa 2318 – Gestão de Riscos e de Desastres; Objetivo Específico 0013 – Ampliar Gestão de Riscos e Desastres; Entrega 0314 – Sistemas de Alertas Hidrológicos de cheias graduais e estiagem. |

Objetivos Nacionais da ENA: ON2, ON3 e ON4



Objetivos temáticos

O3. Ampliar a segurança hídrica por meio da revitalização de bacias hidrográficas e do acesso a água em quantidade e qualidade.

| Metas relacionadas | Ações | Plano Plurianual / Fonte do recurso |
|---|---|---|
| M4. Até 2031, recuperar 1 milhão de hectares de Áreas de Preservação Permanente (APP) hídricas e áreas úmidas e promover a conservação dos solos das áreas adjacentes em microbacias estratégicas e críticas para os usos múltiplos a partir de cenários climáticos disponíveis. | A1M4 – Identificar áreas prioritárias para revitalização e recuperação de bacias hidrográficas, considerando os cenários climáticos e priorizando áreas de interesse para proteção de mananciais utilizados para o abastecimento público (PNRH, Programa 1, Ação 1.4.5 e 1.5.1). | Programa 2321 – Recursos Hídricos; Objetivo Específico 0054 – Preservar, conservar e recuperar bacias hidrográficas, especialmente aquelas em situação de vulnerabilidade. |
| | A2M4 – Atualizar o levantamento de áreas de recargas de aquíferos, indicando as áreas com maior potencial para recarga, em bacias hidrográficas prioritárias do ponto de vista de demanda, criticidade e vulnerabilidade socioambiental (PNRH, Programa 3, Ação 3.1.2, 3.2.2 e 3.2.3). | Programa 2321 – Recursos Hídricos; Objetivo Específico 0054 – Preservar, conservar e recuperar bacias hidrográficas, especialmente aquelas em situação de vulnerabilidade. |
| | A3M4 – Elaborar, implementar e monitorar projetos de recuperação de Áreas de Preservação Permanente (APP) e áreas úmidas, e promover a conservação dos solos das áreas adjacentes, considerando áreas prioritárias para proteção de mananciais utilizados para o abastecimento público e área de recarga de aquífero em parceria com entes públicos e privados (PNRH, Programa 4, Ação 4.2.3). | Programa 2321 – Recursos Hídricos; Objetivo Específico 0054 – Preservar, conservar e recuperar bacias hidrográficas, especialmente aquelas em situação de vulnerabilidade; Entrega 0991 – Implementação de ações de conservação de água e solo – Programa Produtor de Água; Entrega 1614 – Implementação de projetos de recuperação hidroambiental de bacias hidrográficas pela Codevasf; MIN 076D – Aperfeiçoamento do monitoramento por satélite das bacias hidrográficas brasileiras; MIN 0739 – Implantação de Sistema de Informações sobre Revitalização de Bacias Hidrográficas. |

| Metas relacionadas | Ações | Plano Plurianual / Fonte do recurso |
|---|---|---|
| M4. Até 2031, recuperar 1 milhão de hectares de Áreas de Preservação Permanente (APP) hídricas e áreas úmidas e promover a conservação dos solos das áreas adjacentes em microbacias estratégicas e críticas para os usos múltiplos a partir de cenários climáticos disponíveis. | A4M4 – Desenvolver estudos que ampliem as opções de compensações financeiras em estímulo à conservação e à recuperação de áreas estratégicas de bacias hidrográficas. | Programa 2321 – Recursos Hídricos; Objetivo Específico 0054 – Preservar, conservar e recuperar bacias hidrográficas, especialmente aquelas em situação de vulnerabilidade; MIN 076A – Criação de Fundo específico voltado à revitalização de bacias hidrográficas; MIN 073A – Regulamentação dos artigos 47 e 48 da Lei 9985/2000 (SNUC), que estabelecem obrigação de contribuição financeira por entidades beneficiadas pela proteção de mananciais em unidades de conservação. |
| | A5M4 – Fomentar tecnologias sociais de conservação de água em microbacias, a exemplo das Barragens de Base Zero, a partir de linhas de financiamento, implementação das tecnologias, parcerias locais, manuais, capacitações, entre outras. | Programa 2321 – Recursos Hídricos; Objetivo Específico 0054 – Preservar, conservar e recuperar bacias hidrográficas, especialmente aquelas em situação de vulnerabilidade. |
| | A6M4 – Estabelecer uma estrutura de governança nacional das ações de revitalização de bacias hidrográficas no país, com vistas a gerar coordenação e direcionamento a essas ações, com ampla participação social, incluindo as comunidades vulneráveis, concessionárias de água e esgoto, setor público e sociedade civil. | Programa 2321 – Recursos Hídricos; Objetivo Específico 0054 – Preservar, conservar e recuperar bacias hidrográficas, especialmente aquelas em situação de vulnerabilidade. |
| | A7M4 – Criar banco de dados de iniciativas de revitalização de bacias hidrográficas realizadas nos últimos anos e em curso no país. | Programa 2321 – Recursos Hídricos; Objetivo Específico 0054 – Preservar, conservar e recuperar bacias hidrográficas, especialmente aquelas em situação de vulnerabilidade; MIN 076D – Aperfeiçoamento do monitoramento por satélite das bacias hidrográficas brasileiras; MIN 0739 – Implantação de Sistema de Informações sobre Revitalização de Bacias Hidrográficas. |

| Metas relacionadas | Ações | Plano Plurianual / Fonte do recurso |
|---|---|--|
| M4. Até 2031, recuperar 1 milhão de hectares de Áreas de Preservação Permanente (APP) hídricas e áreas úmidas e promover a conservação dos solos das áreas adjacentes em microbacias estratégicas e críticas para os usos múltiplos a partir de cenários climáticos disponíveis. | A8M4 – Elaborar e implementar projetos de recuperação do entorno de reservatórios com suas microbacias, de acordo com o previsto no Plano de Recuperação de Reservatórios (PRR) e no Comitê de Contas (Eletrobrás). | Programa 2321 – Recursos Hídricos; Objetivo Específico 0054 – Preservar, conservar e recuperar bacias hidrográficas, especialmente aquelas em situação de vulnerabilidade; e recursos das contas do programa de revitalização da Eletrobrás. |
| | A9M4 – Desenvolver e implementar programas de aprendizado e comunicação estratégica que incluam a interdependência das dinâmicas hídricas, ecossistêmicas e sociais e suas relações com a mudança do clima e a degradação da terra (PNRH, Programa 1, Ação 1.4.6). | Programa 2321 – Recursos Hídricos; Objetivo Específico 0054 – Preservar, conservar e recuperar bacias hidrográficas, especialmente aquelas em situação de vulnerabilidade; Entrega 1413 – Campanhas de conscientização e mobilização social realizadas, por meio de eventos e capacitações, para endosso das ações de revitalização de bacias hidrográficas. |
| M5. Até 2031, beneficiar 4 mil hectares por meio da implementação de práticas conservacionistas de água e solo, no âmbito do Programa Produtor de Água. | A1M5 – Implementar projetos de conservação de água e solo, no âmbito do Programa Produtor de Água. | Programa 2321 – Recursos Hídricos; Objetivo Específico 0054 – Preservar, conservar e recuperar bacias hidrográficas, especialmente aquelas em situação de vulnerabilidade; Entrega 0991 – Implementação de ações de conservação de água e solo – Programa Produtor de Água. |
| | A2M5 – Até 2027, capacitar 500 pessoas na metodologia do Programa Produtor de Água. | Programa 2321 – Recursos Hídricos; Objetivo Específico 0054 – Preservar, conservar e recuperar bacias hidrográficas, especialmente aquelas em situação de vulnerabilidade. |
| M6. Até 2031, ampliar o acesso à água potável e promover a segurança hídrica em, pelo menos, 200 comunidades com alto grau de insegurança hídrica, por meio da implantação de sistemas de dessalinização, seguindo a metodologia do Programa Água Doce (PAD) (PNRH, Programa 3, Ação 3.5.1). | A1M6 – Formalizar novos instrumentos de repasse com os estados para ampliar a cobertura geográfica do Programa Água Doce. | Programa 2321 – Recursos Hídricos; Objetivo Específico 0054 – Preservar, conservar e recuperar bacias hidrográficas, especialmente aquelas em situação de vulnerabilidade; Entrega 0153 – Implantação de Sistemas de Dessalinização de Águas Salobras e Salinas. |

| Metas relacionadas | Ações | Plano Plurianual / Fonte do recurso |
|---|--|--|
| M6. Até 2031, ampliar o acesso à água potável e promover a segurança hídrica em, pelo menos, 200 comunidades com alto grau de insegurança hídrica, por meio da implantação de sistemas de dessalinização, seguindo a metodologia do Programa Água Doce (PAD) (PNRH, Programa 3, Ação 3.5.1). | A2M6 – Selecionar e mapear comunidades prioritárias a serem atendidas, com base no Índice de Condição de Acesso a Água (ICAA), uma ferramenta do PAD para priorização de localidades a serem atendidas, que considera sua vulnerabilidade socioambiental (e que dialoga com o ISH). | Programa 2321 – Recursos Hídricos; Objetivo Específico 0054 – Preservar, conservar e recuperar bacias hidrográficas, especialmente aquelas em situação de vulnerabilidade. |
| | A3M6 – Realizar diagnóstico socioambiental das comunidades selecionadas, incluindo análise da qualidade de água e dimensionamento dos sistemas de dessalinização/purificação. | Programa 2321 – Recursos Hídricos; Objetivo Específico 0054 – Preservar, conservar e recuperar bacias hidrográficas, especialmente aquelas em situação de vulnerabilidade. |
| | A4M6 – Implantar 200 sistemas de dessalinização nas comunidades selecionadas. | Programa 2321 – Recursos Hídricos; Objetivo Específico 0054 – Preservar, conservar e recuperar bacias hidrográficas, especialmente aquelas em situação de vulnerabilidade; Entrega 0153 – Implantação de Sistemas de Dessalinização de Águas Salobras e Salinas. |
| | A5M6 – Promover a participação ativa das comunidades na operação e na manutenção dos sistemas, por meio de programas de capacitação, e acordos de gestão. | Programa 2321 – Recursos Hídricos; Objetivo Específico 0054 – Preservar, conservar e recuperar bacias hidrográficas, especialmente aquelas em situação de vulnerabilidade. |

Fonte: Elaboração própria.

Em relação às informações do Plano Plurianual (PPA) contidas no quadro anterior, cabe destacar que a Constituição Federal estabelece que os planos nacionais, regionais e setoriais sejam elaborados em consonância com o PPA, instrumento que também orienta a Lei de Diretrizes Orçamentárias (LDO) e a Lei Orçamentária Anual (LOA).

Diante disso, na finalização dos Planos Setoriais e Temáticos de Adaptação, a Secretaria Nacional de Planejamento do Ministério de Planejamento e Orçamento (SEPLAN/MPO) foi convidada a contribuir para alinhar as metas e ações apresentadas ao PPA 2024-2027, fortalecendo a integração entre os instrumentos de planejamento e assegurando maior coerência entre políticas públicas nacionais e setoriais.

Ademais, o trabalho buscou detalhar vínculos até o mais específico nível possível, acrescentando informações relevantes e, na ausência de correspondência com atributos mais específicos, manteve-se a vinculação somente com o Programa do PPA. Entretanto, sempre que havia objetivos, entregas ou medidas institucionais vinculadas à ação setorial, esses elementos foram devidamente destacados. É importante ressaltar que o objetivo dessa ação foi aperfeiçoar o alinhamento ao planejamento de médio prazo do governo federal.

Assim, ao refinar a relação entre as ações previstas nos planos setoriais e temáticos de adaptação e o PPA, conseguimos aumentar a robustez do plano de duas maneiras: (1) identificamos as ações já previstas no PPA, justamente aquelas priorizadas pelos respectivos órgãos; e (2) para as ações que não constam ainda do PPA, mas que contribuem para o alcance de seus objetivos, abre-se a possibilidade de eventual inclusão no Plano Plurianual em uma futura revisão.

Por fim, vale salientar que esse alinhamento poderá ser revisado e aproveitado no ciclo de monitoramento do Plano Clima, sobretudo nos casos de ações idênticas às do PPA, permitindo utilizar os dados de monitoramento do PPA também para o Plano Clima. Destaca-se, ainda, a possibilidade de incluir ações do Plano Clima no PPA em futuras revisões, desde que atendam aos requisitos metodológicos. Entre eles, destaca-se a exigência de metas quantitativas para as entregas, condição essencial para mensurar o progresso alcançado.





4. Gestão, monitoramento e avaliação

4.1 Elaboração do plano

O Plano Temático de Adaptação para Recursos Hídricos foi construído a partir da necessidade de responder aos impactos da mudança do clima sobre a água, reconhecendo sua transversalidade em relação às demais políticas ambientais e setoriais, e a interdependência entre os ecossistemas e o ciclo hidrológico. Assim, o processo de elaboração partiu da constatação de que os impactos climáticos se manifestam de forma territorialmente diferenciada nas bacias hidrográficas, e que a resposta a esses impactos deve considerar a gestão ambiental integrada do território, com enfoque nas comunidades historicamente vulnerabilizadas.

Diante disso, a construção do plano envolveu cinco etapas principais: (i) análise de situação e contexto climático e hídrico; (ii) identificação dos riscos e vulnerabilidades com recorte espacial; (iii) definição de critérios e cenários para priorização de medidas; (iv) proposição de objetivos, metas e ações; e (v) alinhamento com o PPA 2024–2027, Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) e políticas nacionais relacionadas à água. Ademais, a metodologia utilizada inovou, ao trazer um olhar regionalizado e socialmente sensível, integrando à justiça climática, à cidadania hídrica e à participação social como eixos estruturantes.

4.1.1 Processos de elaboração

A elaboração do Plano foi embasada em ampla base técnica e científica. Foram analisados documentos do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH), como o Plano Nacional de Recursos Hídricos, os Relatórios de Conjuntura, o Plano Nacional de Segurança Hídrica, o Atlas de Vulnerabilidade às Inundações, o Monitor de Secas. Destaca-se, em especial, o estudo Impacto da Mudança Climática nos Recursos Hídricos no Brasil (ANA, 2024), baseado nos cenários do IPCC, que classificou o território nacional segundo o grau de impacto climático nas bacias hidrográficas. Esse estudo foi essencial para identificar áreas críticas, orientar a priorização territorial das ações de adaptação e articular o Plano à realidade de comunidades expostas à escassez hídrica, às inundações e à degradação ambiental.

Ademais, a triangulação desses dados com indicadores sociais, ambientais e de infraestrutura hídrica permitiu identificar áreas críticas à segurança hídrica – especialmente nas regiões Norte e Nordeste, em periferias urbanas e em bacias com APP hídricas degradadas – evidenciando a necessidade de ações que combinem critérios técnicos e de equidade, com foco em comunidades vulnerabilizadas, como povos indígenas, quilombolas, ribeirinhos, pequenos produtores rurais e populações em situação de pobreza ou insegurança hídrica.

Além disso, a construção metodológica do Plano incorporou bases de dados nacionais e internacionais, como AdaptaBrasil, MapBiomias Água, PNRH, estratégias de revitalização de bacias hidrográficas e documentos das convenções do Clima, Biodiversidade e Combate à Desertificação, além de iniciativas como o Pacto Global da ONU e a iniciativa *Freshwater Challenge*. Tais insumos foram

organizados em uma abordagem integradora, que reconhece a água como elemento articulador entre ecossistemas, produção e bem-estar humano, e que demanda uma governança ambiental participativa, orientada pelas bacias hidrográficas.

4.1.2 Mecanismos de participação

A transversalidade da agenda hídrica e sua interface direta com a qualidade de vida das populações impõem a necessidade de processos participativos amplos, representativos e contínuos. Desde as etapas iniciais de construção do Plano Temático de Adaptação para Recursos Hídricos, buscou-se garantir a escuta e o engajamento de diversos segmentos sociais, técnicos e institucionais, assegurando que os diferentes olhares, territórios e saberes fossem incorporados à proposta. Por isso, foram envolvidos atores de diversos setores econômicos, da sociedade civil e do poder público, incluindo as pastas ministeriais relacionadas com a temática.

A principal frente de participação se deu por meio da Rede Água, um grupo de trabalho que organizou seis oficinas virtuais específicas. Essas oficinas, ocorridas entre abril e outubro de 2024 (Quadro 4), contaram com a participação de acadêmicos, ONGs, órgãos públicos, especialistas e profissionais da área hídrica, bem como representantes dos Fóruns Nacional e Estaduais de Recursos Hídricos. Outrossim, os Comitês de Bacia foram valorizados como espaços fundamentais de escuta social, reconhecimento de vulnerabilidades locais e pactuação de estratégias. A disponibilização prévia de documentos base para a Rede Água otimizou o engajamento e a qualidade das contribuições.

Quadro 4 – Oficinas participativas realizadas

| Data | Oficina | Público | Participantes |
|----------|--|---|---------------|
| 09/04/24 | 1ª Oficina de construção do Plano Temático de Recursos Hídricos do Plano Clima Adaptação | Acadêmicos, ONGs, órgãos públicos e especialistas e profissionais em geral, que trabalham com o tema hídrico. | 24 |
| 14/05/24 | 2ª Oficina de construção do Plano Temático de Recursos Hídricos do Plano Clima Adaptação | Acadêmicos, ONGs, órgãos públicos e especialistas e profissionais em geral que trabalham com o tema hídrico. | 18 |
| 04/06/24 | 3ª Oficina de construção do Plano Temático de Recursos Hídricos do Plano Clima Adaptação | Acadêmicos, ONGs, órgãos públicos e especialistas e profissionais em geral que trabalham com o tema hídrico. | 20 |
| 16/09/24 | 4ª Oficina de construção do Plano Temático de Recursos Hídricos do Plano Clima Adaptação | Acadêmicos, ONGs, órgãos públicos e especialistas e profissionais em geral que trabalham com o tema hídrico. | 28 |
| 30/09/24 | 5ª Oficina de construção do Plano Temático de Recursos Hídricos do Plano Clima Adaptação | Acadêmicos, ONGs, órgãos públicos e especialistas e profissionais em geral que trabalham com o tema hídrico. | 50 |
| 17/10/24 | 6ª Oficina de construção do Plano Temático de Recursos Hídricos do Plano Clima Adaptação | Representantes dos Fóruns nacional e estaduais de recursos hídricos e de Comitês de Bacias Hidrográficas. | 106 |

Fonte: Elaboração própria.

Em paralelo, a equipe do Plano promoveu reuniões estratégicas com o setor empresarial (Fórum Empresarial de Adaptação à Mudança do Clima e Pacto Global/ONU), participou de eventos, como o Encontro dos Fóruns Regional e Nacional de Comitês de Bacias Hidrográficas, e realizou diversas reuniões e diálogos bilaterais com vários ministérios e instituições federais, promovendo alinhamento intersetorial e reforçando a integração com os demais planos setoriais e temáticos do Plano Nacional de Adaptação.

Um pilar fundamental desse processo foi a submissão do documento à consulta pública por meio da plataforma Brasil Participativo, que resultou em um volume expressivo de contribuições qualificadas. A análise e a consequente incorporação dessas sugestões foram essenciais para o aprimoramento e a validação do Plano, garantindo sua legitimidade e maior aderência às necessidades e perspectivas da sociedade e dos diversos setores envolvidos.

4.2 Gestão e implementação do plano temático

A gestão e implementação do Plano Temático de Adaptação para Recursos Hídricos será coordenada conjuntamente pelo Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima (MMA) e pela Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA), em articulação com o Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional (MIDR), no contexto do Plano Clima Adaptação.

A operacionalização das ações será descentralizada, respeitando as atribuições do SINGREH e reconhecendo que a adaptação climática se materializa fundamentalmente no território local. Nesse sentido, a implementação envolverá ativamente Comitês de Bacia Hidrográfica, órgãos gestores estaduais, instituições municipais, organizações da sociedade civil, comunidades locais e setores usuários da água, proporcionando-lhes os meios técnicos e institucionais necessários para desenvolver e executar medidas adaptativas contextualizadas às suas realidades específicas. Ademais, essa estrutura busca fortalecer a gestão ambiental integrada por bacias hidrográficas, reconhecendo os territórios como espaços de articulação entre os riscos climáticos e os instrumentos de planejamento e regulação, onde a mobilização e o protagonismo dos atores territoriais são fundamentais para o sucesso das iniciativas de adaptação.

Ressalta-se que a implementação deve observar critérios de priorização territorial, orientando os investimentos e as ações para áreas e comunidades com maior vulnerabilidade climática, insegurança hídrica, baixa resiliência adaptativa e menor acesso a políticas públicas. Assim, o plano visa garantir que os benefícios das ações de adaptação cheguem prioritariamente a quem mais precisa, promovendo equidade e justiça climática.

4.2.1 Responsabilidades na implementação do plano

Cada ação prevista nas fichas técnicas anexas ao plano conta com a definição de instituições responsáveis pela execução, monitoramento e articulação, respeitando as competências legais e a natureza das medidas. Além disso, a governança também se baseia em arranjos cooperativos entre diferentes níveis de governo e setores, promovendo transversalidade, capilaridade e corresponsabilidade.

O Quadro 5 traz as funções de cada instituição envolvida na implementação do Plano. No quadro, estão detalhadas as responsabilidades específicas de cada órgão, as ferramentas e os instrumentos que já estão disponíveis e que serão utilizados para promover a adaptação das águas à mudança do clima.

Quadro 5 – Quadro-síntese de atribuição de responsabilidades na gestão do plano

| Instituição | Responsabilidades |
|------------------|---|
| DRMA/MMA | <ul style="list-style-type: none"> • Implementação de ações – responsável • Coordenação geral • Produção e tratamento de dados • Monitoramento e avaliação • Transparência • Mobilização e participação social |
| ANA | <ul style="list-style-type: none"> • Implementação de ações – responsável • Produção e tratamento de dados • Coordenação Geral • Sistemas de informação e divulgação • Monitoramento e avaliação • Transparência • Mobilização e participação social |
| SNSH/MIDR | <ul style="list-style-type: none"> • Implementação de ações – responsável • Produção e tratamento de dados • Monitoramento e avaliação • Transparência • Mobilização e participação social |
| CNRH/MIDR | <ul style="list-style-type: none"> • Implementação de ações – responsável • Monitoramento e avaliação • Transparência • Mobilização e participação social |
| MCTI | <ul style="list-style-type: none"> • Implementação de ações – parceiros • Produção e tratamento de dados • Sistemas de informação e divulgação • Monitoramento e avaliação |
| MAPA | <ul style="list-style-type: none"> • Implementação de ações – parceiros |
| MCidades | <ul style="list-style-type: none"> • Implementação de ações – parceiros |
| MME | <ul style="list-style-type: none"> • Implementação de ações – parceiros |
| MDS | <ul style="list-style-type: none"> • Implementação de ações – parceiros |
| CBH | <ul style="list-style-type: none"> • Implementação de ações – parceiros • Mobilização e participação social |


Fonte: Elaboração própria.

4.2.2 Monitoramento, avaliação e transparência

O monitoramento do Plano Temático de Adaptação para Recursos Hídricos será conduzido de forma sistemática pelo MMA com apoio da ANA, do MIDR e de outras instituições executoras, conforme definido nas fichas de ação. Esse monitoramento será baseado em indicadores técnicos e sociais, organizados por metas que poderão ser desdobradas territorialmente por bacia e região.

Apresenta-se, a seguir, o Quadro 6, com os indicadores de avaliação quanto ao avanço das metas estabelecidas, seguidos da sua periodicidade de coleta.

Quadro 6 – Metas e indicadores para o Monitoramento e Avaliação do Plano Temático

|  Metas | Indicadores das metas | Periodicidade de coleta do indicador |
|---|--|--------------------------------------|
| M1. Até 2032, aprimorar a execução dos cinco instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos, a partir da utilização da lente climática, no âmbito do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH), e demais instrumentos correlatos. | Percentual de ações de adaptação implementadas; Número de instrumentos aprimorados. | Anual |
| M2. Até 2032, incorporar a lente climática na governança hídrica. | Percentual de ações de adaptação implementadas. | Anual |
| M3. Até 2031, aprimorar os indicadores e a metodologia do monitoramento de eventos extremos no Brasil, com vistas à produção, gestão e disseminação da informação (PNRH, Programa 5, Ação 5.1.1). | Número de indicadores aprimorados e implementados. | Anual |
| M4. Até 2031, recuperar 1 milhão de hectares de Áreas de Preservação Permanente (APP) hídricas e áreas úmidas e promover a conservação dos solos das áreas adjacentes em microbacias estratégicas e críticas para os usos múltiplos a partir de cenários climáticos disponíveis. | Hectares de APP hídricas e de áreas úmidas recuperados. | Anual |
| M5. Até 2031, beneficiar 4 mil hectares por meio da implementação de práticas conservacionistas de água e solo, no âmbito do Programa Produtor de Água. | Hectares conservados. | Anual |
| M6. Até 2031, ampliar o acesso à água potável e promover a segurança hídrica em 200 comunidades com alto grau de insegurança hídrica, por meio da implantação de sistemas de dessalinização, seguindo a metodologia do Programa Água Doce (PNRH, Programa 3, Ação 3.5.1). | Número de comunidades atendidas. | Anual |

Fonte: Elaboração própria.

Os indicadores foram elaborados para refletir o progresso em eixos cruciais, como a redução dos riscos climáticos relacionados à água, a ampliação do acesso a água em áreas vulneráveis, a revitalização de bacias críticas, a efetiva implementação de soluções baseadas na natureza, a incorporação de critérios climáticos nos instrumentos de gestão hídrica e o fortalecimento da governança participativa. Ademais, a seleção desses indicadores priorizou a simplicidade de mensuração e a periodicidade anual de coleta, visando proporcionar um acompanhamento robusto dos resultados e permitir, quando necessário, o ajuste de rumo e a redefinição de estratégias para o cumprimento das metas.

Quanto à sistemática de implementação e monitoramento, a coordenação geral do Plano conduzirá reuniões periódicas e adotará ferramentas de monitoramento que permitam o acompanhamento contínuo das ações ao longo do tempo e no espaço. Tal iniciativa se iguala às melhores práticas adotadas na implementação de políticas públicas, a exemplo do Plano de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia Legal (PPCDAM). Ademais, a gestão das informações será efetuada por meio da integração e uso de sistemas já existentes, como o Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos (SNIRH), o sistema de monitoramento da ANA, os painéis do *AdaptaBrasil* e os relatórios técnicos do PNA.

Além disso, a transparência e a ampla divulgação das informações serão pilares centrais da gestão do Plano. Por isso, os dados serão consolidados em relatórios periódicos, elaborados com linguagem acessível e enfoque territorial, com o objetivo de dar máxima visibilidade às ações e fortalecer o controle social. A garantia da transparência se dará pela publicação desses relatórios de progresso nos canais institucionais dos órgãos coordenadores e no portal do PNA, assegurando que o público-alvo, incluindo a sociedade civil e os demais atores interessados, tenha o acesso facilitado.

Adicionalmente, os processos participativos serão fundamentais na avaliação e na consequente revisão do Plano. Assim, estão previstas revisões bienais, que envolverão ativamente comitês de bacia, fóruns estaduais, redes da sociedade civil e outras instâncias representativas. O processo colaborativo empregado permitirá não apenas ajustes metodológicos e a atualização de prioridades, mas também a pactuação coletiva das ações. Nesse sentido, visando fortalecer a relevância e a representatividade do plano em futuras fases e ciclos de revisão, é crucial garantir a ampliação da participação de comunidades vulnerabilizadas, incluindo Povos e Comunidades Tradicionais, agricultores familiares e populações urbanas periféricas, por meio de metodologias participativas apropriadas e acessíveis, reafirmando a centralidade da participação social como pilar da adaptação climática da água.






5. Considerações Finais

A água ocupa posição central nos processos de adaptação climática, constituindo elemento transversal que conecta e influencia todos os setores da economia e da sociedade. Sua natureza intrínseca de interdependência com o ciclo hidrológico e os sistemas naturais exige abordagens integradas que reconheçam tanto as incertezas climáticas quanto a necessidade de coordenação intersetorial para uma adaptação efetiva.

Neste contexto, observa-se que muitos setores ainda fundamentam suas estratégias de adaptação na premissa de disponibilidade hídrica garantida, concentrando esforços na reservação de água e exploração de recursos subterrâneos sem considerar plenamente os cenários de mudanças climáticas. Esta abordagem, embora compreensível do ponto de vista setorial, pode apresentar limitações importantes quando confrontada com projeções de redução da disponibilidade hídrica, nas quais a demanda agregada pode exceder a capacidade de suporte dos sistemas hídricos.

Diante desse desafio, torna-se fundamental adotar a gestão adaptativa dos recursos hídricos como diretriz orientadora, permitindo ajustes contínuos das estratégias conforme novas informações e cenários se apresentem. Esta abordagem reconhece as incertezas inerentes às mudanças climáticas e promove flexibilidade nas respostas, evitando dependências excessivas de soluções baseadas exclusivamente no aumento da oferta hídrica.

Assim, o processo de adaptação climática da água não se encerra na entrega deste Plano. Com os próximos passos já delineados, que envolvem conscientização, mediação, negociação e pactuação, o processo de adaptação climática da água no Brasil será contínuo, dinâmico e evolutivo, permitindo adaptações progressivamente mais efetivas conforme a realidade nos demande.



O processo de adaptação climática da água no Brasil será contínuo, dinâmico e evolutivo, permitindo nos adaptar mais e melhor, conforme a realidade nos demande.

5.1 Aprendizados e boas práticas

A construção do Plano Temático de Recursos Hídricos trouxe aprendizados muito ricos e demonstrou o desafio para a implementação desse instrumento de planejamento para adaptação do país. Ficou evidente, por exemplo, a necessidade cada vez maior de que as diferentes agendas e setores-usuários trabalhem em conjunto para viabilizar uma efetiva adaptação climática da água.

Também é importante destacar que o atual momento por que passa a gestão hídrica no país; os eventos extremos que assolam os diferentes biomas que têm relação direta com a água; a disponibilidade de dados sobre os riscos por bacia hidrográfica e a maturidade obtida ao longo dos anos permitiu traçar um caminho factível para a adaptação. Espera-se que os esforços sirvam de referência para outros instrumentos de planejamento no âmbito do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH) e do Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA).

Outrossim, digna de nota foi a importância das oficinas realizadas no âmbito da Rede Água e com outros fóruns, tanto com o setor empresarial quanto com os comitês de bacias, visto que tais oficinas trouxeram visões diferenciadas e de problemáticas vivenciadas pelo território. Uma menção especial deve ser feita à importância dos Comitês de Bacias, que são os atores de grande relevância e estão mais próximos das realidades locais, apresentando competência e experiência para implementar as ações de adaptação na escala local. Nesse sentido, será fundamental, para a implementação deste Plano, manter essa rede ativa como uma instância de consulta, controle social e reporte dos avanços do plano.

Ademais, um dos grandes achados no processo de elaboração deste Plano é o reconhecimento de que as ações de adaptação devem ser desenhadas para serem implementadas atendendo a dois principais cenários futuros para a água: bacias hidrográficas com perspectiva de redução de vazão e bacias com perspectiva de aumento da vazão, aqui entendidas como aquelas sujeitas à ocorrência de cheias intensas e frequentes, notando-se que ambos os cenários podem estar presentes em um mesmo território. Essa simplificação permitiu ter recortes territoriais de priorização e permitirá que mesmo um plano em escala nacional enderece problemáticas de adaptação na escala local.

5.2 Lacunas

Ao longo do processo de elaboração deste Plano Temático de Adaptação para Recursos Hídricos, constatou-se relativa ausência de dados, informações, instrumentos e ferramentas que são relevantes para a construção de estratégias coordenadas, priorização e execução de ações. Ademais, as lacunas têm origens variadas: inexistência de dados, informação e estratégias, falta de consolidação de dados existentes ou ainda dificuldades para acessar dados e informações. A seguir listamos essas lacunas, para que as fases posteriores deste Plano Temático possam preenchê-las.

1. Ausência de definições orçamentárias específicas para a implementação da agenda da água, incluindo as ações do Plano Nacional de Recursos Hídricos, da Estratégia de Conservação e Uso Sustentável das Zonas Úmidas no Brasil, do Plano de Combate à Desertificação, dentre outros;
2. Ausência de subsídios e incentivos que gerem engajamento dos setores e sociedades para a promoção da adaptação da água;
3. Ausência de diagnóstico sobre a situação das águas em relação aos Povos e Comunidades Tradicionais, devido à falta de dados sistematizados dessas populações;
4. Ausência de uma plataforma virtual que registre e contabilize os esforços diversos de adaptação climática da água e registre os respectivos impactos;
5. Ausência de indicadores e simuladores do impacto que as APP hídricas exercem na qualidade e quantidade da água, nas NDC, nas NBSAP e no combate à desertificação;

6. Ausência de uma ferramenta que consolide informações de áreas georreferenciadas (*shapes*) para adaptação da água. A sobreposição de áreas prioritárias de diferentes agendas permitiria identificar áreas de intersecção e consequentemente áreas estratégicas para investimento de recursos e esforços;
7. Ausência de informações relativas ao valor econômico da água para os setores usuários;
8. Ausência de lente climática na forma de implementação dos instrumentos e ferramentas da Política Nacional de Recursos Hídricos; e
9. Necessidade de aprimoramentos de estudos sobre os aquíferos estratégicos.

5.3 Barreiras identificadas no processo

De maneira geral, observa-se que os setores-usuários da água ainda não estão adequadamente sensibilizados e conscientizados sobre a fragilidade hídrica que a mudança do clima impõe. Uma observação atual e importante é que muitos esforços classificados como ações de adaptação são, na verdade, esforços de desenvolvimento setorial ou de aprimoramento tecnológico, o que nem sempre os qualifica como uma boa adaptação.

Ao longo de diversas conversas e leituras, a maioria das ações que estão sendo propostas por esses setores tratam de uma releitura de estratégias de desenvolvimento e de aprimoramento tecnológicos, mas não são ações que de fato adaptam suas atividades para o excesso ou a falta de água. Tal observação é um alerta importante. As diretrizes e as ações precisam ainda ganhar maior prioridade e escala dentro dos diversos planejamentos setoriais e agendas políticas em todos os níveis de governo. Além disso, a presença de subsídios e informações robustas e facilitadores experientes na agenda da água para auxiliar as conversas bilaterais podem colaborar com o saneamento dessa situação.

Ademais, é importante destacar que a ausência de instituição com atribuição e competência de coordenar uma estratégia de adaptação climática da água de forma transversal e multinível, da esfera municipal à internacional, se constitui uma barreira potencial.

5.4. Recomendações

Considerando que *a água está para a adaptação, assim como o carbono está para a mitigação*, é urgente e fundamental que as estratégias para adaptação continuem sendo discutidas, elaboradas, pactuadas e implementadas com todos os setores da sociedade. O novo esforço de promoção da adaptação climática da água deve-se utilizar da maturidade desenvolvida ao longo dos anos, da melhor ciência baseada em evidências e de diversos olhares e perspectivas para oferecer um instrumento mais adequado para os desafios hídricos contemporâneos que a mudança do clima nos impõe.

São necessários a identificação e o comprometimento de recursos financeiros para a implementação, de forma efetiva e eficaz, das ações e diretrizes deste Plano.

Ademais, este Plano não encerra todas as análises de riscos e medidas necessárias para a adaptação da água em nível nacional, contudo, apresenta o que foi possível elaborar no horizonte de tempo determinado para a entrega dessa primeira fase. Apesar dos avanços na elaboração e na disponibilidade de dados, que já contam com muitos anos de desenvolvimento e experiência

prática, o processo de definição de metas quantificadas, horizontes temporais e ações de implementação é bastante novo, o que ainda impõe grandes desafios, especialmente em relação à implementação e monitoramento de sua implementação.

Outrossim, não é adequado nem seguro esperar um novo ciclo de atualização para rever a adaptação da água, e, sim, aumentar os recursos financeiros e humanos, além dos esforços para a continuação, o aprimoramento e o avanço rápido da adaptação da água no Brasil. O custo da não adaptação será altíssimo em termos de vidas humanas, perdas materiais e não materiais, saúde ecossistêmica e comprometimento das cadeias econômicas. Logo, a adaptação da água deve ganhar mais destaque e relevância na agenda climática brasileira.

Nesse sentido, destaca-se a necessidade de novos focos para a adaptação — por exemplo os estudos e análises deste plano focaram mais em águas superficiais do que em águas subterrâneas. No entanto, os níveis de superexploração de diversos aquíferos tornam urgente a consideração dos riscos e adaptação para conter impactos futuros, visto que, ainda que já existam linhas de estudo em andamento, a demanda é maior do que o atual esforço para a compreensão exata dos efeitos da mudança do clima nos aquíferos. Adicionam-se ao cenário as limitações diversas enfrentadas pelos entes federativos estaduais, que têm a competência da gestão das águas subterrâneas. Outro exemplo refere-se ao desmatamento e às mudanças de uso do solo, também exploradas de forma tímida, apesar de exercerem um impacto muito nocivo, a depender da região, para a disponibilidade hídrica, haja vista que altera processos e elementos do ciclo hidrológico. Portanto, a avaliação de riscos deve se estender para incorporar essas análises.

Diante disso, recomenda-se que a metodologia do Plano Clima incorpore, de maneira contínua, o processo de adaptação climática da água, incluindo a captação de recursos para a implementação de ações, pois a água constitui eixo estruturante da economia brasileira, das sociedades, dos ecossistemas e do equilíbrio climático. E que, no âmbito desse processo contínuo, as instituições possam continuar a avançar nas análises que ainda são necessárias e urgentes para a construção de uma agenda de adaptação climática da água, capaz de lidar com os desafios hídricos históricos e contemporâneos.

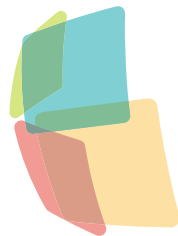
Como repetido várias vezes neste Plano Temático, a adaptação climática da água é um processo contínuo, transversal e multinível, que, no Brasil, já acumula certa bagagem, mas que precisa evoluir em termos de maior grau de implementação, necessitando recursos financeiros para isso. Assim, é recomendado contingenciar recursos financeiros para se continuar avançando na implementação de ações que envolvem a conscientização sobre as incertezas hídricas, seguido de processos de mediação, negociação e pactuação de novas e ousadas metas de adaptação climática da água, junto aos setores, sociedade e outros níveis de governo. Ou seja, são necessários a identificação e comprometimento de recursos financeiros para a implementação, de forma efetiva e eficaz, das ações e diretrizes deste Plano.

Como o próprio Plano destaca, a adaptação em relação às águas é transversal. Essa característica pode e deve ser utilizada a favor do chamamento dos setores da economia e sociedade para um trabalho conjunto, evitando e minimizando impactos no futuro. Assim, em fase posterior, devem ser pensados mecanismos de incentivo para os diferentes setores se engajarem nas iniciativas em prol da adaptação. Alguns exemplos de incentivos seriam linhas de financiamento, isenções e subsídios para atividades, serviços, infraestruturas e equipamentos que contribuíssem com as medidas propostas.

Portanto, o Plano Temático de Adaptação para Recursos Hídricos representa um marco fundamental no reconhecimento e enfrentamento dos desafios hídricos impostos pela mudança do

clima no Brasil. Ele sinaliza o compromisso com uma gestão da água que transcende fronteiras setoriais e geográficas, integrando a essencial perspectiva da gestão ambiental por bacias hidrográficas, demandando uma estratégia contínua, integrada e resiliente. Dessa forma, o sucesso de sua implementação dependerá do fortalecimento da colaboração multissetorial e da mobilização de investimentos significativos. Ao persistir nesse caminho de adaptação proativa, o Brasil reforçará sua segurança hídrica, protegerá seus ecossistemas vitais e garantirá a sustentabilidade e o bem-estar de suas populações para as gerações futuras.





Referências

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (Brasil) *Atlas de Vulnerabilidade a Inundações* – Brasília: ANA, 2014 15 p. il. ISBN: 978-85-8210-025-7.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO (ANA). *Conselhos estaduais de recursos hídricos*. Disponível em: <https://progestao.ana.gov.br/conselhos-estaduais-de-recursos-hidricos>. Acesso em: 18 dez. 2024.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO (Brasil). *Impacto da Mudança Climática nos Recursos Hídricos no Brasil* – Sumário Executivo / Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico. Brasília: ANA, p.16. 2024.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO (ANA). *Monitor de Secas*. 2024. Disponível em: <https://monitordesecas.ana.gov.br>. Acesso em: 18 dez. 2024.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO (ANA). *Pacto pela Água*. Disponível em: https://www.gov.br/ana/pt-br/aceso-a-informacao/governanca_e_gestao_estrategica/pacto-pela-agua. Acesso em: 18 dez. 2024.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO (ANA). *Planejamento Estratégico*. Disponível em: <https://www.gov.br/ana/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/planejamentoestrategico>. Acesso em: 18 dez. 2024.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO (ANA). *PRODES* – Programa de Despoluição de Bacias Hidrográficas. Disponível em: <https://www.gov.br/ana/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/prodes-1>. Acesso em: 18 dez. 2024.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO (ANA). *Progestão* – Programa de Consolidação do Pacto Nacional pela Gestão das Águas. Disponível em: <https://progestao.ana.gov.br/>. Acesso em: 18 dez. 2024.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO. *Balanço hídrico e disponibilidade de água no Brasil*. Disponível em: <https://portal1.snirh.gov.br/ana/apps/storymaps/stories/1d27ae7adb7f4baeb224d5893cc21730>. Acesso em: 17 dez. 2024.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO. *Conjunto de dados geoespaciais: balanço hídrico superficial*. Disponível em: <https://metadados.snirh.gov.br/geonetwork/srv/por/catalog.search#/metadata/1d8cea87-3d7b-49ff-86b8-966d96c9eb01>. Acesso em: 17 dez. 2024.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO. *Conjunto de dados geoespaciais: monitoramento de reservatórios de água*. Disponível em: <https://metadados.snirh.gov.br/geonetwork/srv/por/catalog.search#/metadata/31604c98-5bbe-4dc9-845d-998815607b33>. Acesso em: 17 dez. 2024.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO. *Conjuntura dos recursos hídricos*. Disponível em: <https://www.snirh.gov.br/portal/centrais-de-conteudos/conjuntura-dos-recursos-hidricos>. Acesso em: 17 dez. 2024.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO. *Manual de usos consuntivos da água no Brasil*. Disponível em: https://www.snirh.gov.br/portal/snirh/centrais-de-conteudos/central-de-publicacoes/ana_manual_de_usos_consuntivos_da_agua_no_brasil.pdf/view. Acesso em: 17 dez. 2024.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO. *Metadados SNIRH*: conjunto de dados geoespaciais. Disponível em: <https://metadados.snirh.gov.br/geonetwork/srv/por/catalog.search#/metadata/e2a92a3e-32d2-4be3-a4c8-383941bfc8ba>. Acesso em: 17 dez. 2024.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO. *Plano Nacional de Segurança Hídrica (PNSH)*. Disponível em: <https://pnsh.ana.gov.br/>. Acesso em: 17 dez. 2024.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO. *Publicações ODS 6*. Disponível em: <https://www.gov.br/ana/pt-br/centrais-de-conteudos/publicacoes/ods6>. Acesso em: 17 dez. 2024.

ALLIANCE FOR WATER STEWARDSHIP. *Water Resilience Tracker for National Climate Planning*. 2024. Disponível em: <https://www.alliance4water.org/water-resilience-tracker-for-national-climate-planning>. Acesso em: 17 dez. 2024.

BRASIL. *Decreto Federal nº 8750 de 9 de maio de 2016*. Institui o Conselho Nacional dos Povos e Comunidades Tradicionais. Presidência da República. 2016.

BRASIL. *Decreto Federal nº 10.593 de 24 de dezembro de 2024*. Dispõe sobre a organização e o funcionamento do Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil e do Conselho Nacional de Proteção e Defesa Civil e sobre o Plano Nacional de Proteção e Defesa Civil e o Sistema Nacional de Informações sobre Desastres. 2020.

BRASIL. INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA (IPEA). *Atlas da vulnerabilidade social nos municípios brasileiros* / editores: Marco Aurélio Costa, Bárbara Oliveira Marguti. – Brasília: IPEA, 2015. 77 p.

BRASIL. *Lei n.º 14.026, de 15 de julho de 2020*. Atualiza o marco legal do saneamento básico e altera a Lei n.º 9.984, de 17 de julho de 2000, a Lei n.º 10.768, de 19 de novembro de 2003, a Lei n.º 11.445, de 5 de janeiro de 2007, e a Lei n.º 12.305, de 2 de agosto de 2010. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/lei/l14026.htm. Acesso em: 18 dez. 2024.

BRASIL. MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÕES (MCTI). *Adapta Brasil*. Disponível em: <https://adaptabrasil.mcti.gov.br/>. Acesso em: 18 dez. 2024.

BRASIL. MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÕES (MCTI). *Em 2023, Cemaden registrou maior número de ocorrências de desastres no Brasil*. Disponível em: <https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/noticias/2024/01/em-2023-cemaden-registrou-maior-numero-de-ocorrencias-de-desastres-no-brasil>. Acesso em: 18 dez. 2024.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. *Portaria GM/MS nº 888, de 7 de maio de 2021*. Estabelece a Portaria de Consolidação nº 5/GM/MS, de 28 de setembro de 2017, para dispor sobre os padrões de qualidade da água para consumo humano. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2021/prt0888_07_05_2021.html. Acesso em: 18 dez. 2024.

BRASIL. MINISTÉRIO DAS CIDADES. *Plano Nacional de Saneamento Básico (Plansab)*. Disponível em: <https://www.gov.br/cidades/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/saneamento/plano-nacional-de-saneamento-basico-plansab>. Acesso em: 18 dez. 2024.

BRASIL. MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA. *Plano de Recuperação de Reservatórios (PRR)*. Disponível em: <https://www.gov.br/mme/pt-br/assuntos/secretarias/secretaria-nacional-energia-eletrica/plano-de-recuperacao-de-reservatorios-prr>. Acesso em: 18 dez. 2024.

BRASIL. MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL (MDR). *Programa Água Doce*. Disponível em: <https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/seguranca-hidrica/programa-agua-doce>. Acesso em: 18 dez. 2024.

BRASIL. MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL. *Linha do tempo do Plano Nacional de Recursos Hídricos (2006 a 2020)*. Disponível em: <https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/seguranca-hidrica/plano-nacional-de-recursos-hidricos-1/linha-do-tempo-do-plano-nacional-de-recursos-hidricos-2006-a-2020>. Acesso em: 17 dez. 2024.

BRASIL. MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL. *Plano Nacional de Recursos Hídricos*. Disponível em: <https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/seguranca-hidrica/plano-nacional-de-recursos-hidricos-1>. Acesso em: 17 dez. 2024.

BRASIL. MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL. *Revitalização de bacias hidrográficas*. Disponível em: <https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/seguranca-hidrica/bacias-hidrograficas/revitalizacao-de-bacias>. Acesso em: 17 dez. 2024.

BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). *Controle do Desmatamento*. 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/combate-ao-desmatamento-queimadas-e-ordenamento-ambiental-territorial/controle-do-desmatamento-1>. Acesso em: 18 dez. 2024.

BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. *Estratégia e Planos de Ação Nacionais para a Biodiversidade (EPANB)*. Disponível em: <https://www.gov.br/mma/pt-br/composicao/sbio/departamento-de-conservacao-e-uso-sustentavel-da-biodiversidade/estrategia-e-planos-de-acao-nacionais-para-a-biodiversidade-epanb>. Acesso em: 18 dez. 2024.

BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. *Plano Nacional de Adaptação*. Disponível em: <https://antigo.mma.gov.br/clima/adaptacao/plano-nacional-de-adaptacao.html>. Acesso em: 17 dez. 2024.

BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. *Plano Nacional de Recuperação da Vegetação Nativa (PLANAVEG)*. Disponível em: https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/biodiversidade-e-biomas/biomas-e-ecossistemas/conservacao-1/politica-nacional-de-recuperacao-da-vegetacao-nativa/planaveg_plano_nacional_recuperacao_vegetacao_nativa.pdf. Acesso em: 18 dez. 2024.

CASTRO, J. E.; SILVA, J. I. A. O.; CUNHA, L. H. Os desafios do Paradigma da “cidadania” hídrica na América Latina: conflitos, estado e democracia; Universidade Federal da Paraíba. *Prim@ Facie*; 16; 32; 8-2017; 1-39.

CNN BRASIL. *58 milhões de brasileiros foram afetados pelas chuvas e secas em 2023*. 2023a. Disponível em: <https://www.cnnbrasil.com.br/nacional/58-milhoes-de-brasileiros-foram-afetados-pelas-chuvas-e-secas-em-2023/>. Acesso em: 10 out. 2024.

CNN BRASIL. *70% dos brasileiros já vivenciaram clima extremo, diz pesquisa*. 2023b. Disponível em: <https://www.cnnbrasil.com.br/nacional/70-dos-brasileiros-ja-vivenciaram-clima-extremo-diz-pesquisa/>. Acesso em: 10 out. 2024.

CONVENÇÃO SOBRE A DIVERSIDADE BIOLÓGICA (CDB). *Convention on Biological Diversity*. Disponível em: <https://www.cbd.int/>. Acesso em: 18 dez. 2024.

FUNAI. *Terras Indígenas: Dados Geoespaciais e Mapas*. Disponível em: <https://www.gov.br/funai/pt-br/atualizacao/terras-indigenas/geoprocessamento-e-mapas>. Acesso em: jun. 2024.

GESUALDO, G. C. *et al.* Unveiling water security in Brazil: current challenges and future perspectives. *Hydrological Sciences Journal*, 66(5), 759–768. 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/02626667.2021.1899182>. Acesso em: 18 dez. 2024.

INCRA. *Cadastro de Localidades Quilombolas em 2019*. Disponível em: <https://dadosgeociencias.ibge.gov.br/portal/apps/sites/#/quilombolas> acessado em junho/2024. Acesso em: 8 jan. 2025.

INSTITUTO ECOBRASIL. *Comunidades ou Populações Tradicionais*. Disponível em: <https://www.ecobrasil.eco.br/30-restrito/categoria-conceitos/976-comunidades-ou-populacoes-tradicionais>. Acesso em: 12 ago. 2025.

IPCC. *Sexto Relatório de Avaliação do Painel Intergovernamental sobre Mudança do Clima (AR6)*. Genebra: IPCC, 2022. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/assessment-report/ar6/>. Acesso em: 18 dez. 2024.

KOELZER, L. P., & BOUSFIELD, A. B. da S. (2020). Representações Sociais de Desastres Socioambientais na Mídia. *Revista Subjetividades*, 20(2), Publicado online: 12/11/2020. <https://doi.org/10.5020/23590777.rs.v20i2.e9193> Acesso em: 4 de nov. de 2024.

MAPBIOMAS. *Plataforma Água Mapbiomas – Mapeamento da Água no Brasil*. Disponível em: <https://plataforma.agua.mapbiomas.org/water/brazil/>. Acesso em: 18 dez. 2024.

MELO, D.C.D; WENDLAND, E. Shallow aquifer response to climate change scenarios in a small catchment in the Guarani Aquifer outcrop zone. *Earth Sciences. An. Acad. Bras. Ciênc.* 89 (1 suppl), 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0001-3765201720160264>. Acesso em: 18 dez. 2024.

RODRIGUES, A.F. *et al.* Has unsustainable groundwater use induced low flow regimes in the Urucuia Aquifer System? An urgent call for integrated water management. *Journal of Environmental Management*. v. 370, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2024.122979>. Acesso em: 18 dez. 2024.

SCHLOSBERG, D. (2012). Climate Justice and Capabilities: A Framework for Adaptation Policy. *Ethics & International Affairs*, 26(4), 445-461.

TORRES, P. H. C.; CÔRTEZ, P. L.; JACOBI, P. R. Governing complexity and environmental justice: lessons from the water crisis in Metropolitan São Paulo (2013-2015). *Desenvolvimento E Meio Ambiente*, 53. 2020.

UNITED NATIONS FRAMEWORK CONVENTION ON CLIMATE CHANGE (UNFCCC). CMA.5: Glasgow-Sharm el-Sheikh work programme on the global goal on adaptation. Disponível em: https://unfccc.int/sites/default/files/resource/cma5_auv_8a_gga.pdf. Acesso em: 18 dez. 2024.

WORLD BANK. *The Water Crisis: Addressing the Global Water Challenge*. Washington, D.C.: World Bank Group, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1596/978-1-4648-1003-9>. Acesso em: 17 dez. 2024.





Apêndices

APÊNDICE A – Objetivos Nacionais de Adaptação

OBJETIVOS NACIONAIS



Aumentar a resiliência das populações, das cidades, dos territórios e das infraestruturas frente à emergência climática;



Promover a produção sustentável e resiliente e o acesso regular da população a alimentos saudáveis, em qualidade e quantidade adequadas;



Promover a segurança hídrica, disponibilizando água em qualidade e quantidade suficientes para os usos múltiplos, como abastecimento, produção, energia e ecossistemas;



Proteger, conservar, restaurar e fortalecer ecossistemas e a biodiversidade, e assegurar o provimento dos serviços ecossistêmicos;



Promover, proteger e recuperar a saúde e o bem-estar das populações respeitando os modos de vida dos povos e comunidades tradicionais;



Garantir a segurança energética, de forma sustentável e acessível;



Promover o desenvolvimento socioeconômico e a redução das desigualdades;



Proteger o patrimônio cultural e preservar práticas culturais e locais de patrimônio, frente aos riscos relacionados à mudança do clima;



Fortalecer o papel vital do oceano e da zona costeira no enfrentamento à mudança do clima.

APÊNDICE B – Detalhamento metodológico itens 2.3 e 2.4, Capítulo 2

Metodologia desenvolvida pela Agência Nacional de Águas, para classificação do impacto potencial da mudança do clima na disponibilidade hídrica “secas” na escala da BHO

Metodologia desenvolvida pela Agência Nacional de Águas, para classificação do impacto potencial da mudança do clima na disponibilidade hídrica “secas” na escala da BHO

A contextualização sobre os modelos e cenários climáticos futuros utilizados neste Plano está apresentada no Capítulo 2. Este Apêndice apresentará todo o embasamento técnico para a elaboração dos modelos e cenários.

Para definir os critérios que orientam cada uma dessas classes (Quadro B1), a ANA desenvolveu duas abordagens complementares: o critério de convergência e o critério de magnitude. O critério de convergência avalia o grau de consistência entre os cenários, sendo associado ao percentil mais elevado (por exemplo, 80%), para garantir que a decisão seja baseada nos cenários de maior concordância. A ideia é que, quanto maior a proporção de cenários apontando uma tendência negativa, maior deve ser a confiança e urgência nas ações de mitigação e adaptação. Já o critério de magnitude considera o grau da redução projetada em termos médios ou no valor esperado, sendo calculado pelo percentil mais baixo (por exemplo, 50%), o que representa uma estimativa moderada de mudança – não a mais drástica nem a menos severa –, garantindo que as decisões sejam fundamentadas em uma faixa de impacto relevante, mas ainda realista para os recursos e capacidades locais.

Vale ressaltar que os valores dos percentis são indicativos de mudança média percentual da disponibilidade hídrica. Essa definição em termos médios ou de valor esperado reflete um deslocamento da distribuição de probabilidade da disponibilidade hídrica para uma nova realidade climática. Tal deslocamento implica que as flutuações naturais, que podem ser intensificadas pela mudança do clima, também se deslocam, afetando tanto os períodos secos quanto os úmidos. Como resultado, a tendência é que os períodos secos se tornem mais severos, enquanto os períodos úmidos, que tradicionalmente compensavam as secas, sejam menos intensos. Em cenários extremos, isso poderia significar que os períodos úmidos futuros venham a ter níveis de disponibilidade hídrica que hoje seriam considerados típicos de um período seco. O novo padrão representa um desafio substancial para a gestão hídrica, pois as mudanças nos regimes de chuvas e evaporação alteram a dinâmica do ciclo hidrológico, exigindo uma adaptação dos sistemas hídricos para que se ajustem a essas novas condições de variabilidade e mudança climática.

Quadro B1 – Detalhamento das Classes de Impacto potencial da mudança do clima na Disponibilidade Hídrica

Classe Emergencial – Na classe emergencial, considerada a mais grave, os cenários convergem fortemente para uma situação de redução extrema na disponibilidade hídrica, que compromete drasticamente o abastecimento local. Esse estado de urgência indica que as perdas projetadas de disponibilidade de água podem ultrapassar a capacidade de resposta do sistema hídrico convencional, sendo necessário um conjunto de intervenções emergenciais para mitigar os impactos. Esta classe serve como alerta máximo para as regiões e comunidades, indicando que os recursos locais estão em vulnerabilidade extrema e exigem ações imediatas e estratégicas.

Classe Crítica – A classe crítica é um estágio anterior à emergência e reflete uma condição grave de insegurança hídrica, em que há alta probabilidade de que a disponibilidade hídrica venha a ser insuficiente em médio prazo. Embora o impacto não seja tão drástico quanto na classe emergencial, a situação crítica exige uma abordagem robusta para que se mantenha a segurança hídrica. O nível de risco aponta para a necessidade de medidas de médio prazo para evitar uma progressão para a condição emergencial, por exemplo, a exploração de tecnologias de reúso e o fortalecimento das práticas de gestão hídrica sustentáveis.

Classe Alerta – A classe de alerta reflete um risco moderado para a disponibilidade hídrica e é caracterizada por uma convergência significativa entre os cenários, embora ainda não determinante. Nessa categoria, os cenários sugerem uma possível diminuição na disponibilidade de água, mas o impacto é menos severo. Os critérios para a classe de alerta incluem uma convergência de 25% dos cenários, e a magnitude da redução fica entre os percentis 50 e 75. Essa situação permite que a gestão se antecipe a cenários mais críticos, com vistas a longo prazo e promovendo políticas de adaptação e conscientização.

Classe Cautela – A classe de cautela indica uma condição mais estável, em que os cenários de mudança climática apresentam baixa convergência para uma redução substancial da disponibilidade hídrica. Ainda que o risco imediato seja baixo, é recomendada a manutenção de estratégias preventivas e de vigilância para assegurar a estabilidade hídrica em longo prazo. Embora a condição seja de menor risco, a classe de cautela permite que os gestores se preparem para o futuro, garantindo que a resiliência hídrica seja mantida mesmo em situações de maior estabilidade.

Fonte: Elaboração própria.

Tabela B1 – Critérios para classificação de Impacto potencial da mudança do clima na Disponibilidade Hídrica

| Período 1 | | Critério de Frequência | | |
|-----------------------|----------------------------|------------------------|-------------|-------------|
| | | Perc 25% <0 | Perc 50% <0 | Perc 65% <0 |
| Critério de Magnitude | Perc 25% entre -5% e -15% | cautela | cautela | alerta |
| | Perc 25% entre -15% e -25% | alerta | alerta | crítica |
| | Perc 25% menor -25% | crítica | emergencial | emergencial |

Fonte: Elaboração própria.

Metodologia para classificação do impacto potencial da mudança do clima na disponibilidade hídrica “cheias” na escala da BHO

Para avançar nesse entendimento, a Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) uniu esforços com o Instituto de Pesquisas Hidráulicas (IPH), da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, em um estudo pioneiro para avaliar o impacto da mudança do clima sobre eventos de cheias na América do Sul. Esse trabalho faz parte de uma cooperação mais ampla voltada para o desenvolvimento de tecnologias e metodologias aplicadas à análise hidrológica em escala nacional. O estudo foca na hidrologia da América do Sul, onde os regimes de chuva e a variabilidade climática mostram fortes sinais de alteração, impactando significativamente os fluxos de água e, consequentemente, aumentando o risco de inundações. Utilizando o modelo hidrológico MGB-SA (Modelo de Grandes Bacias da América do Sul), calibrado especificamente para essa região, o estudo aplicou projeções de diferentes Modelos Climáticos Globais (MCGs) sob o cenário de emissões SSP245 – um cenário intermediário que reflete um cenário tendencial de desenvolvimento com ações limitadas de mitigação climática. A partir dessa base de modelagem robusta, foi possível simular condições de cheias futuras e entender melhor como a mudança do clima poderá impactar os eventos hidrológicos extremos.

Na análise do impacto da mudança do clima sobre as cheias, o estudo considerou três variáveis hidrológicas fundamentais: a **chuva máxima (pmax)**, que indica a intensidade dos eventos de precipitação e é essencial para identificar a probabilidade de precipitações extremas; a **vazão máxima (qmax)**, que reflete a resposta direta do sistema hídrico ao aumento de chuva e fornece uma visão clara da capacidade dos rios de transportar o volume de água durante eventos de cheia; e a **área inundada**, que representa as regiões sujeitas a serem cobertas por água em eventos de inundações e, portanto, é crucial para mapear o alcance geográfico e os impactos das cheias sobre áreas urbanas, rurais e ambientais. Tais variáveis foram escolhidas não apenas pela sua relação direta com o risco de inundações, mas também pela capacidade de refletir as mudanças no regime hídrico de maneira prática e informativa para fins de gestão e adaptação. O enfoque detalhado oferece uma avaliação mais precisa do impacto da mudança do clima, uma vez que os índices de chuva isolados nem sempre são suficientes para representar o risco real de cheias.

Para a classificação do impacto da mudança do clima em eventos de cheias e inundações, o estudo utilizou uma metodologia que em primeiro lugar avaliou separadamente as variáveis de pmax, qmax e área inundada em dois períodos distintos: futuro próximo (2015 a 2065) e futuro distante (2050 a 2100). A atribuição de um peso maior ao período mais próximo permitiu que as análises captassem o impacto iminente da mudança do clima, ao mesmo tempo que forneciam uma perspectiva de longo prazo. As mudanças percentuais em cada variável foram quantificadas no percentil 75% (P75%) das projeções do conjunto de MCG, o que ajudou a representar uma magnitude moderada de impacto – isto é, uma condição realista, porém significativa, dos eventos de cheias futuros. O critério de convergência entre os valores das projeções não foi necessário, pois os resultados do percentil 75% apresentaram-se positivamente consistentes para todas as variáveis.

Cada variável recebeu uma nota de acordo com a magnitude de sua mudança: aumentos de 0 a 10% receberam a classificação de “Cautela”; aumentos de 10 a 15% foram considerados na categoria “Alerta”; de 15 a 20%, “Crítica”; e, acima de 20%, “Emergencial” (Tabela B1). Posteriormente, para cada *ottobacia* da rede hidrográfica considerada, foi aplicada a pior nota registrada entre os pontos da base hidrográfica do modelo MGB que interceptam essa *ottobacia*. A classificação final para cada localidade foi então obtida a partir da média ponderada entre as variáveis nos períodos de futuro próximo e distante, com um peso maior atribuído ao futuro próximo. Essa ponderação

evidencia a urgência dos impactos previstos para o curto prazo e permite uma priorização mais estratégica na alocação de recursos e ações de adaptação.

Os resultados dessa classificação foram, em seguida, traduzidos para uma escala municipal, seguindo o critério de predominância – ou seja, adotando-se a classe mais comum em cada município, refletindo as condições de risco para a maioria das áreas dentro dos limites municipais. O procedimento permitiu a harmonização das análises com o Índice de Segurança Hídrica (ISH), que é uma ferramenta central para a avaliação da segurança hídrica no Brasil, especialmente relevante para guiar políticas de mitigação e adaptação tanto a condições de escassez quanto a eventos extremos de cheias.

APÊNDICE C – Metodologia de priorização de municípios

Para identificar os municípios prioritários para a recuperação de Áreas de Preservação Permanente (APP) hídricas, foi adotada uma abordagem quantitativa que integrou diferentes indicadores ambientais.

O ponto de partida foi a seleção de variáveis-chave capazes de refletir o grau de priorização de cada município. Foram utilizados: o Índice de Segurança Hídrica (ISH) municipal, que mede a segurança na oferta e no uso da água, a classificação do impacto potencial da mudança do clima sobre a disponibilidade hídrica e a classificação do impacto potencial da mudança do clima em eventos de cheias e inundações.

Cada uma dessas variáveis, originalmente expressa em categorias qualitativas, foi convertida para uma escala numérica comum de 0 a 4, em que 0 representa a menor criticidade e 4 a maior. Assim, o ISH varia de “Máximo” (0) a “Mínimo” (4), o impacto climático na disponibilidade hídrica e em eventos de cheias varia de “Não impacta” (0) a “Emergencial” (4). Essa padronização permitiu combinar informações de naturezas distintas em um mesmo índice de análise.

Com as variáveis reclassificadas, foi calculada para cada município uma nota geral de criticidade, obtida pela soma das pontuações. Esse valor serviu de base para o ranqueamento dos municípios, permitindo identificar aqueles com maior prioridade para intervenção.

A seleção final levou em conta a meta de restaurar 1 milhão de hectares de APP hídricas, distribuído proporcionalmente ao déficit de cada bioma: Mata Atlântica (51%), Cerrado (23,2%), Amazônia (12,2%), Caatinga (9,5%), Pampa (3,8%) e Pantanal (0,3%). Tal estratégia garantiu que a priorização refletisse tanto a gravidade local quanto o equilíbrio entre biomas.

Além disso, para refinar a análise e apoiar decisões estratégicas, foram incorporadas camadas adicionais de informação, como a presença de Terras Indígenas homologadas/regularizadas e Territórios Quilombolas declarados (dados da FUNAI e INCRA) e a classificação de áreas suscetíveis à desertificação (dados do Observatório da Caatinga e Desertificação e INPE/CEMADEN). As variáveis qualificadoras permitem destacar contextos em que a restauração pode gerar benefícios sociais e ambientais adicionais.

APÊNDICE D – Sinergias com outros setores e temas

Conforme ressaltado no capítulo 3, atendendo ao princípio de que a água é uma agenda transversal, foi realizado um levantamento das metas e ações dos planos setoriais e temáticos de adaptação que contribuem para gerar adaptação em recursos hídricos. A seguir apresenta-se o Quadro D1 com metas e ações elaboradas pelos setores usuários e outros setores e temas contidos no Plano Clima Adaptação.

Quadro D1 – Levantamento de sinergias com outros Planos Setoriais e Temáticos de Adaptação

| Setor ou tema | Metas dos planos setoriais/temáticos que promovem adaptação para Recursos Hídricos | Ações dos planos setoriais/temáticos que promovem adaptação para Recursos Hídricos |
|-------------------------------|---|--|
| Agricultura e Pecuária | M5. Ampliar 72,68 milhões de hectares da área de produção agropecuária, com a adoção dos SPS _{ABC+} – Plano ABC+, que aumentem a capacidade adaptativa dos sistemas agropecuários à mudança do clima dentro de uma abordagem integrada de paisagem, até 2031 (baseando-se na implementação a partir de 2021). | A1M5. Estímulo à adoção e à manutenção de SPSABC, considerando a Abordagem Integrada da Paisagem (AIP) na propriedade rural. A2M5. Ampliação do uso de sistemas de irrigação sustentáveis. |
| | M6. Ampliar, até 2035, o desempenho produtivo em sistemas de produção agropecuária e de aquicultura resilientes. | A2M6. Fomento ao aumento da reservação de água para irrigação e dessedentação animal nas propriedades rurais. |
| | M7. Ampliar os recursos disponibilizados para pesquisa, desenvolvimento, inovação e transferência de tecnologia para agropecuária, até 2035. | A1M7. Ampliação do aporte de recursos no orçamento para ações de pesquisa e inovação agropecuária, a exemplo de cultivares adaptadas à escassez hídrica e tecnologias de eficiência na irrigação. |
| Agricultura Familiar | M1. Implementar 26 projetos de irrigação com energia renovável e 110 projetos de sistemas produtivos sustentáveis, com irrigação localizada e reaproveitamento de água, até 2031. | A1.M1. Implementar sistemas produtivos sustentáveis com irrigação localizada, reaproveitamento de água e uso de tecnologias de energia renovável, como sistemas fotovoltaicos, em propriedades da agricultura familiar. |
| | M3. Viabilizar a infraestrutura básica dos projetos de assentamento, com implantação e recuperação de estradas, habitação, fornecimento de água, energia elétrica, conectividade e armazenamento da produção para 33 mil famílias, até 2027. | A1.M3. Implantar, recuperar e qualificar a infraestrutura básica dos assentamentos rurais, incluindo estradas, habitação, fornecimento de água, energia elétrica, conectividade digital e estruturas para armazenamento da produção, priorizando núcleos produtivos e escolas rurais como vetores de adaptação climática e desenvolvimento sustentável. |
| | M14. Implementar 400 projetos de infraestrutura hídrica rural nos territórios da agricultura familiar, com foco no acesso e gestão das águas para produção, consumo humano, animal e saneamento ambiental, a partir do Programa Nacional de Infraestrutura Hídrica Rural, até 2035. | A1.M14. Apoiar técnica e financeiramente a execução de projetos de infraestrutura hídrica rural integrados às estratégias de adaptação à mudança do clima, priorizando territórios de maior vulnerabilidade socioambiental. |

| Setor ou tema | Metas dos planos setoriais/temáticos que promovem adaptação para Recursos Hídricos | Ações dos planos setoriais/temáticos que promovem adaptação para Recursos Hídricos |
|-----------------------------|--|--|
| Agricultura Familiar | M15. Apoiar a implementação de 150 planos comunitários de gestão da água, com foco em territórios da agricultura familiar vulneráveis à insegurança hídrica, até 2031. | A1.M15. Apoiar a implementação de planos comunitários de gestão da água por meio da sistematização de experiências existentes, realização de oficinas participativas de planejamento e pactuação de regras de uso coletivo, e apoio financeiro e material às infraestruturas hídricas comunitárias. |
| | M18. Adquirir e implementar, para 12.960 agricultores familiares, tecnologias sociais com soluções voltadas à inclusão produtiva e ao desenvolvimento socioambiental, como biodigestores, fogões agroecológicos, Sisteminha Embrapa, SARA/Insa, Sistemas de filtragem de água, entre outras, até 2027. | A1.M18. Promover a aquisição, instalação e capacitação para uso de tecnologias sociais voltadas à sustentabilidade produtiva e inclusão socioambiental de agricultores familiares. |
| | M51. Fomentar a produção de aquicultura sustentável nos 27 estados brasileiros, visando promover a segurança alimentar e nutricional de populações vulneráveis frente às mudanças climáticas, até 2027. | A1.M51. Fomentar, em todos os estados brasileiros, sistemas sustentáveis de aquicultura que integrem tecnologias eficientes no uso da água, promovam a segurança alimentar e nutricional, e garantam a inclusão de populações vulneráveis às mudanças climáticas, com atenção à interseccionalidade de gênero, raça, etnia, classe e faixa etária. |
| | M86. Implementar, em parceria com estados e municípios, um programa de brigadas comunitárias de adaptação climática em 25 territórios da agricultura familiar, com foco em prevenção de eventos extremos, proteção ambiental e cuidado com a saúde coletiva, até 2035. | A1.M86. Formar e apoiar brigadas comunitárias de adaptação climática compostas por agricultores(as) familiares e lideranças locais, com capacitação em primeiros-socorros, monitoramento climático, manejo da água, prevenção de queimadas e protocolos comunitários de resposta a desastres, articuladas a sistemas de ATER, turismo, Assistência Social e Defesa Civil. |
| Biodiversidade | M6. Conectar áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade e os refúgios climáticos e bacias hidrográficas críticas nos ambientes terrestres, aquáticos, costeiros e marinhos, por meio do estabelecimento de áreas protegidas, das áreas de preservação permanente (APP), das reservas legais (RL) e da restauração de áreas em, pelo menos, 12 milhões de hectares, a fim de deter a extinção das espécies, dos ecossistemas e da diversidade genética, e garantir a oferta de serviços ecossistêmicos associados a tais áreas, até 2035. | A7.M6. Restaurar 2 milhões de hectares de terras degradadas na Caatinga. |

| Setor ou tema | Metas dos planos setoriais/temáticos que promovem adaptação para Recursos Hídricos | Ações dos planos setoriais/temáticos que promovem adaptação para Recursos Hídricos |
|----------------|---|---|
| Cidades | M7. Garantir que 100% da carteira contratada de infraestrutura nas cidades incorpore medidas de adaptação adequadas às ameaças climáticas locais. | <p>A1.M7. Incentivar a organização e institucionalização de soluções de adaptação à mudança do clima em serviços municipais voltados ao abastecimento de água, esgotamento sanitário e drenagem urbana, bem como na coleta e no manejo de resíduos sólidos, considerando o recorte territorial de bacias hidrográficas e garantindo meios para envolvimento comunitário.</p> <p>A6.M7. Incentivar o uso de soluções baseadas na natureza e adaptação baseada em ecossistemas, tecnologias sociais e outras soluções sustentáveis e inovadoras nos projetos de infraestrutura urbana, com envolvimento comunitário e priorizando territórios vulnerabilizados.</p> <p>A8.M7. Incentivar o aumento das áreas verdes e permeáveis e a arborização urbana, buscando garantir a biodiversidade urbana, priorizando espécies nativas e territórios vulnerabilizados e garantindo o envolvimento comunitário.</p> |
| Energia | <p>M1. Reavaliar a dinâmica de operação dos reservatórios de UHE, considerando a atualização histórica de dados de vazão, dos usos consuntivos e das restrições hidráulicas com o objetivo de identificar impactos na geração de energia e estabelecer medidas de flexibilização da operação em situações de eventos climáticos extremos, até 2035.</p> <p>M2. Atualizar a metodologia de levantamentos das curvas cota-área-volume de reservatórios de usinas hidrelétricas, com o objetivo de recompor e de melhorar as condições físicas de armazenamento, até 2027.</p> | <p>A1.M1. Reavaliar a dinâmica de operação dos reservatórios no horizonte do PRR, sob uma visão estrutural, considerando como referência a evolução da matriz elétrica indicada no PDE 2034 e observadas as condições de operação de reservatórios definidas pela ANA, em articulação com o ONS.</p> <p>A2.M1. Atualizar permanentemente os dados históricos e projeções de usos consuntivos da água, com atualização das séries de vazões naturais.</p> <p>A3.M1. Aprimorar a base de dados das restrições operativas hidráulicas para UHE.</p> <p>A4.M1. Avaliar e revisar as restrições hidráulicas operativas, tendo em vista a “nova” dinâmica de operação dos reservatórios.</p> <p>A5.M1. Avaliar e revisar as restrições hidráulicas operativas, e definir os níveis mínimos de defluências das UHE Jupia e Porto Primavera.</p> <p>A1.M2. Atualizar os dados referentes às curvas cota-área-volume e avaliar o assoreamento dos reservatórios.</p> |

| Setor ou tema | Metas dos planos setoriais/temáticos que promovem adaptação para Recursos Hídricos | Ações dos planos setoriais/temáticos que promovem adaptação para Recursos Hídricos |
|---------------------------------------|--|--|
| Energia | M3. Elaborar estudos para a identificação de potenciais reservatórios de regularização com o objetivo de viabilizar aqueles que apresentem benefícios para a segurança hídrica, atenuação de efeitos climáticos e para o atendimento aos múltiplos usos da água, inclusive para o setor elétrico, até 2031. | <p>A1.M3. Elaborar estudos para identificação de potenciais reservatórios de regularização que apresentem benefícios para a segurança hídrica e para o atendimento aos usos múltiplos da água, inclusive para o setor elétrico, e priorização de novos reservatórios para estudos de viabilidade técnica, econômica e socioambiental.</p> <p>A2.M3. Elaborar estudos para a viabilização de novos reservatórios de regularização e projetos de reversão em hidrelétricas existentes.</p> |
| | M4. Produzir, sistematizar, integrar e disponibilizar informações sobre alterações climáticas e medidas de adaptação, com o objetivo de subsidiar os modelos de planejamento à tomada de decisão do setor elétrico, até 2031. | <p>A1.M4. Estruturar e modelar a base de dados de indicadores e estatísticas socioambientais de riscos climáticos, mitigação e adaptação à mudança do clima no setor de energia.</p> <p>A2.M4. Aprimorar a metodologia de geração de cenários hidrológicos, considerando cenários climáticos, para a incorporação nos modelos e estudos de planejamento do setor elétrico.</p> <p>A3.M4. Identificar oportunidades de melhorias nos processos de planejamento da expansão, tendo em vista o monitoramento de indicadores e estatísticas socioambientais de riscos climáticos, mitigação e adaptação à mudança do clima.</p> <p>A4.M4. Avaliar estudos sobre as mudanças no regime de vazões.</p> <p>A5.M4. Aprimorar a representação das restrições hidráulicas operativas individualizadas dos reservatórios das hidroelétricas nos modelos matemáticos de médio e longo prazos usados no Setor Elétrico Brasileiro.</p> |
| | M6. Avaliar, monitorar e sugerir aprimoramento do licenciamento socioambiental de empreendimentos de energia e processos adjacentes, com o objetivo de aumentar a resiliência do setor frente à mudança do clima, até 2035. | <p>A1.M6. Mapear procedimento de licenciamento ambiental e de processos adjacentes.</p> <p>A2.M6. Estabelecer tratativas com os órgãos ambientais, de recursos hídricos, territoriais, FUNAI e outros envolvidos para a efetivação de melhorias no procedimento de licença ambiental identificadas no mapeamento.</p> |
| | M7. Elaborar estudos para fortalecer a resiliência do sistema elétrico, até 2027. | A3.M7. Realizar estudos sobre o aumento da resiliência do sistema elétrico, visando ao atendimento em futuros cenários de escassez hídrica e cheias extraordinárias. |
| Igualdade Racial e Combate ao Racismo | M2. Formação de 1000 agentes estratégicos e multiplicadores para o enfrentamento das emergências climáticas, até 2035. | A9.M2. Realizar 8 Oficinas de capacitação de adaptação climática antirracista para desenvolvimento de ferramentas de aplicação de tratamento de água, esgoto e efluentes, gestão de energia descentralizada e práticas agroecológicas até 2027. |

| Setor ou tema | Metas dos planos setoriais/temáticos que promovem adaptação para Recursos Hídricos | Ações dos planos setoriais/temáticos que promovem adaptação para Recursos Hídricos |
|---|--|--|
| Indústria e Mineração | M3. Aumentar o reúso de água e reduzir a captação hídrica de mananciais na indústria nacional até 2035. | <p>A1.M3. Fomentar Sistemas de Reciclagem e Reúso de Água para uso industrial, incluindo as atividades minerais.</p> <p>A2.M3. Incentivar a implementação de sistemas de uso racional, reciclagem e reúso da água nos processos industriais e extrativos minerais, com foco em tecnologias inovadoras e integração com infraestrutura de captação e tratamento.</p> <p>A3.M3. Incentivar Investimentos em Infraestrutura de reciclagem e Reúso de Água, para as atividades industriais e extrativas minerais.</p> |
| | M4. Fomentar programas e ações de Adaptação baseada em Ecossistemas (AbE) em polos industriais localizados em áreas vulneráveis ou em exposição a riscos climáticos, incluindo também as comunidades do entorno das indústrias, sobretudo as de grande porte, priorizando grupos historicamente vulnerabilizados, especialmente pessoas negras (pretas e pardas), indígenas e mulheres, até 2035. | A1.M4. Fomentar programas e ações de Adaptação baseada em Ecossistemas (AbE) em polos industriais sobre áreas vulneráveis do ponto de vista climático, incluindo também as comunidades do entorno das indústrias. Os programas de adaptação devem levar em consideração o Zoneamento Ecológico-Econômico, identificando as regiões em vulnerabilidade ambiental e social, de modo a possibilitar a prevenção e resposta em situações de riscos e desastres climáticos. |
| Povos e Comunidades Tradicionais | M3. Recuperar 500 mil hectares de ecossistemas degradados, inseridos nos territórios dos povos e comunidades tradicionais, com ampliação da conectividade dos territórios, até 2031. | <p>A1.M3. Criar programas para recuperação e restauração de áreas degradadas com as linhas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Reflorestamento com Espécies Nativas:</i> Plantio direto de espécies nativas para restaurar a vegetação original; - <i>Agroflorestas:</i> Integração de árvores com culturas agrícolas, promovendo a biodiversidade e a sustentabilidade; - <i>Restauração Biocultural, com uso de espécies-chave e manejo faunístico participativo):</i> Combinação de conhecimentos tradicionais e científicos para transformar áreas degradadas em florestas sociais de uso múltiplo; - <i>Controle de Erosão:</i> Implementação de técnicas para prevenir a erosão do solo e promover a regeneração natural. - Refaunação/reintrodução e conservação de fauna. |
| | M7. Melhorar a situação socioeconômica e índice de desenvolvimento humano municipal (IDHM) nas populações dos Povos e Comunidades Tradicionais e promover a gestão sustentável dos territórios, até 2035. | A3.M7. Estabelecer e gerir mecanismos para ações emergenciais de redução de insegurança hídrica, alimentar, econômica e sanitária para os Povos e Comunidades Tradicionais em situações de enfrentamento às emergências climáticas. |

| Setor ou tema | Metas dos planos setoriais/temáticos que promovem adaptação para Recursos Hídricos | Ações dos planos setoriais/temáticos que promovem adaptação para Recursos Hídricos |
|---|---|---|
| Povos e Comunidades Tradicionais | M8. Garantir acesso a água potável e saneamento básico em 50% das comunidades e territórios dos Povos e Comunidades Tradicionais, até 2035. | <p>A1.M8. Promover ações de regeneração ecossistêmica e recuperação de nascentes.</p> <p>A2.M8. Implementar tecnologias sociais adaptativas à mudança do clima para Povos e Comunidades Tradicionais.</p> <p>A3.M8. Implementar tecnologias sociais que promovam o saneamento básico com Soluções Baseadas na Natureza (SbN) – a exemplo das cisternas, de captação de água para consumo e produção, tratamento de resíduos efluentes etc. – nos territórios dos Povos e Comunidades Tradicionais.</p> |
| Povos Indígenas | <p>M5. Ampliar para 665 o número de aldeias indígenas com obras de infraestrutura para o abastecimento de água potável, de acordo com o grau de risco climático, até 2035.</p> | <p>A1.M5. Levantar as aldeias indígenas que não possuem abastecimento de água potável contínua e de qualidade.</p> <p>A2.M5. Mapear as TI sob risco de seca e enchente.</p> <p>A3.M5. Expandir o programa de cisternas e outros sistemas de abastecimento de água potável para aldeias indígenas prioritárias, de acordo com o grau de risco climático, considerando as especificidades culturais e consulta prévia à comunidade atendida.</p> <p>A4.M5. Ampliar o percentual de aldeias indígenas com coleta e análise da disponibilidade e da qualidade da água nas TI com instalação dos sistemas de abastecimento de água.</p> <p>A5.M5. Implantar estações de captação, filtragem e/ou tratamento de água da chuva nos territórios indígenas com alto nível de exposição a secas intensas.</p> <p>A6.M5. Desenvolver programas de monitoramento participativo da qualidade da água, análises de solo e monitoramento de estoque pesqueiro com a juventude indígena para que participem ativamente das ações de saúde coletiva em seus territórios.</p> |
| | M16. Realizar a restauração de áreas degradadas, declivosas, de matas ciliares e de nascentes com vegetação nativa em 500 mil hectares, até 2031. | <p>A1.M16. Criar um banco de dados de áreas degradadas em TI.</p> <p>A2.M16. Elencar critérios de priorização para desenvolver ações de restauração florestal em TI.</p> <p>A3.M16. Articular com os órgãos de comando e controle que os recursos arrecadados com multas sejam revertidos em Projetos de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD) em TI.</p> <p>A4.M16. Elaborar projetos de restauração ecológica.</p> <p>A5.M16. Implementar programas de reflorestamento comunitário que envolvam as juventudes e as mulheres indígenas no plantio de espécies nativas e de interesse da comunidade.</p> |

| Setor ou tema | Metas dos planos setoriais/temáticos que promovem adaptação para Recursos Hídricos | Ações dos planos setoriais/temáticos que promovem adaptação para Recursos Hídricos |
|--|---|---|
| Redução e Gestão de Riscos e de Desastres | M1. Aprimorar e ampliar as ações para a redução de riscos de desastres, por meio de ações gerais de prevenção e mitigação. | <p>A3.M1. Implementar projetos de revitalização de bacias hidrográficas para aumentar a cobertura vegetal e melhorar a infiltração de água para mitigar inundações, erosões, alagamentos e enxurradas e melhorar a qualidade da água (Projetos de revitalização apoiados / 2028: 10; 2032: 30; 2035: 50 / SNH-MIDR).</p> <p>A6.M1. Subsidiar e apoiar a criação de normas e projetos para construções de infraestruturas, incluindo as críticas, que sejam adaptadas e suscetíveis à mudança do clima, utilizando uma combinação das infraestruturas cinza, verde e azul, com a criação ou a expansão de espaços verdes e projetos de arborização urbana, especialmente em municípios expostos aos riscos de desastres elencados no Quadro 3 deste Plano (Nota técnica ou guia publicado, com proposição normativa / 2028 / Sedec-MIDR).</p> |
| | M3. Aprimorar e ampliar os procedimentos e sistemas de monitoramento e de alerta. | <p>A4.M3. Implementar gatilhos associados às categorias de seca do mapa do Monitor de Secas, gerando ações/políticas públicas relacionadas à gestão de secas em cada estado (Quantidade de unidades federativas com gatilhos de seca elaborados / 2028: 27; 2032: 27; 2035: 27 / ANA-MIDR).</p> <p>A5.M3. Realizar o monitoramento e o envio de alertas antecipados de riscos geológicos e hidrológicos (Quantidade de municípios monitorados / 2028: 1.500; 2032: 2.240; 2035: 2.500 / Cemaden-MCTI).</p> |
| | M6. Aprimorar e ampliar as capacidades para a recuperação de áreas afetadas por desastres. | <p>A2.M6. Criar e difundir diretrizes com premissas de projetos para a execução de ações de recuperação em áreas afetadas por desastres, com ênfase na sustentabilidade e na combinação eficiente das infraestruturas cinza, verde e azul, adaptadas e resilientes aos efeitos da mudança do clima, incluindo a recuperação econômica e ambiental (Diretrizes publicadas em norma ou guia / 2032 / Sedec-MIDR).</p> <p>A4.M6. Aprimorar os mecanismos de repasse de recursos financeiros destinados ao financiamento das ações de recuperação aos entes federados afetados por desastres, incluindo a reconstrução da infraestrutura afetada, a requalificação de áreas e a recuperação ambiental e econômica (Criação e atualização de normas e procedimentos / 2032 / Sedec-MIDR).</p> <p>A5.M6. Elaborar documento com orientações técnicas voltadas para a recuperação de áreas afetadas por chuvas intensas e secas extremas, incluindo a participação dos Comitês de Bacias Hidrográficas, quando pertinente (Documento elaborado e divulgado / 2035 / Ibama-MMA).</p> |

| Setor ou tema | Metas dos planos setoriais/temáticos que promovem adaptação para Recursos Hídricos | Ações dos planos setoriais/temáticos que promovem adaptação para Recursos Hídricos |
|-----------------------------------|--|---|
| Saúde | M6. Ampliar a capacidade de adaptação do SUS à mudança do clima em 100% das secretarias de saúde e Distritos Sanitários Indígenas de unidades da federação prioritárias, até 2027. | A1.M6. Prestar apoio técnico à implantação de Planos de Segurança da Água em sistemas ou soluções alternativas de abastecimento em municípios com alta vulnerabilidade climática localizados nas regiões Norte e Nordeste. |
| | M11. Ampliar o número de aldeias beneficiadas com obras de infraestrutura de abastecimento de água potável resiliente, implantando sistemas de abastecimento em 666 aldeias, até 2035. | <p>A1.M11. Incorporar tecnologias complementares de captação e reservação de água nos projetos de infraestruturas de abastecimento de água.</p> <p>A2.M11. Implantar soluções de captação e reservação de água complementares nas infraestruturas de abastecimento de água existentes.</p> <p>A3.M11. Realizar articulações para o fortalecimento da vigilância da qualidade da água para consumo nos territórios indígenas.</p> <p>A5.M11. Ampliar o percentual de aldeias com coleta e análise de água para consumo humano, incorporando novas tecnologias e estratégias para vigilância e controle da qualidade da água para consumo humano nas aldeias.</p> <p>A6.M11. Apoiar e viabilizar a execução do Programa Nacional de Saneamento Indígena.</p> |
| | M19. Capacitar profissionais do SUS para atuação na gestão do risco de eventos climáticos extremos ou eventos relacionados à mudança do clima em 100% das secretarias de saúde e Distritos Sanitários Especiais Indígenas prioritários, até 2035 | <p>A3.M19. Atualizar e implementar planos de formação continuada para profissionais que atuam na vigilância da qualidade da água para consumo humano.</p> <p>A4.M19. Capacitar os profissionais responsáveis pela Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano na avaliação de Planos de Segurança da Água nas Secretarias Estaduais de Saúde.</p> <p>A5.M19. Capacitar profissionais responsáveis pela Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano na Inspeção Sanitária de sistemas e soluções alternativas de abastecimento de água nas Secretarias Estaduais de Saúde.</p> <p>A14.M19. Qualificar os agentes indígenas de saneamento (AISAN) em saúde ambiental para difundir informações e implementar ações de qualidade da água para consumo humano e gerenciamento de resíduos sólidos nas comunidades indígenas até 2027.</p> |
| Segurança Alimentar e Nutricional | M14. Fomentar a produção de aquicultura sustentável nos 26 estados brasileiros e Distrito Federal, até 2027, visando à segurança alimentar e nutricional de populações vulneráveis frente à mudança do clima. | A2.M14. Disponibilizar formação e assistência técnica aos aquicultores familiares de localidades mais sensíveis aos efeitos da mudança do clima, com foco na aquicultura sustentável e uso eficiente da água. |

| Setor ou tema | Metas dos planos setoriais/temáticos que promovem adaptação para Recursos Hídricos | Ações dos planos setoriais/temáticos que promovem adaptação para Recursos Hídricos |
|--|--|---|
| Segurança Alimentar e Nutricional | M17. Até 2031, implantar 2.000 cisternas para o manejo da agrobiodiversidade (casas de sementes), viabilizando a produção de sementes tradicionais e de mudas adaptadas aos sistemas de produção tradicionais. | A1.M17. Armazenar água para a produção de mudas e sementes por meio de cisternas comunitárias, fortalecendo práticas de manejo da agrobiodiversidade. |
| | M22. Ampliar a capacidade produtiva, provendo 200 mil tecnologias eficientes de captação e armazenamento de água, até 2035, promovendo práticas sustentáveis e resilientes à mudança do clima. | A1.M22. Implementar tecnologias sociais e outros sistemas eficientes de captação e armazenamento de água ou irrigação de baixo consumo para a produção de alimentos. A2.M22. Adaptar conteúdo dos processos formativos dos beneficiários das tecnologias sociais e outros sistemas de captação e armazenamento de água para produção de alimentos. |
| | M23. Universalizar o acesso a água para consumo, com foco nas populações rurais de baixa renda localizadas em territórios mais vulneráveis e expostos aos efeitos da mudança do clima, até 2035, incluindo Povos Indígenas e outros Povos e Comunidades Tradicionais. | A1.M23. Implementar tecnologias sociais e outros sistemas individuais e coletivos eficientes de captação, armazenamento e distribuição de água para consumo. |
| Transportes | M10. Garantir, até 2027, a implementação de 2 conjuntos de procedimentos para a promoção da resiliência de infraestruturas e operações aquaviárias face à mudança do clima. | A1.M10. Implementar o Plano Hidroviário de Dragagem - PHD. |
| | M12. Ampliar a cobertura de sistemas de alertas em 90% de ventos extremos, secas e tempestades nas bacias hidrográficas da Hidrovia ou rota de navegação até 2027, fortalecendo a segurança e a resiliência do transporte aquaviário. | A1.M12. Implantar central de monitoramento e emissão de alertas. A2.M12. Instalar equipamentos de monitoramento de eventos climáticos nas vias navegáveis. |

Fonte: Elaboração própria.

Nota: Elaborado com base nas informações dos Planos Setoriais e Temáticos do Plano Clima Adaptação.



Plano Temático de Recursos Hídricos