



ALIANÇA DE
FUNDOS DE ÁGUA
DA AMÉRICA LATINA

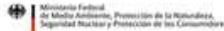
Adaptação baseada em Ecossistemas e Gestão Hídrica: caderno para a região do Rio de Janeiro (RJ)

Apoena Socioambiental

Curitiba, 21 de novembro de 2022



Fomentado por



en virtud de una decisión
del Board de gestión

Disclaimer

"Esta publicação é cofinanciada pela International Climate Protection Initiative (IKI) do Ministério Federal do Meio Ambiente, Conservação da Natureza e Segurança Nuclear (BMU) por meio do Banco Interamericano de Desenvolvimento, que atua como administrador da Aliança de Fundos de Água da América Latina. As opiniões expressas nesta publicação são de responsabilidade dos autores e não refletem necessariamente as opiniões do IKI, BMU ou BID, seu Conselho de Administração ou os países que representam"



Fomentado por:



en virtud de una decisión del Bundestag alemán



ALIANÇA DE
FONDOS DE ÁGUA
DA AMÉRICA LATINA

Ficha de identificação do produto

Contratante	<i>The Nature Conservancy</i> (TNC)
Projeto	BR Water Fund Climate Initiative
Termo de referência	Elementos de adaptações baseadas em ecossistemas aplicáveis a diretrizes de adaptação às mudanças climáticas em mecanismos de gestão de bacias hidrográficas
Objetivo da consultoria	Compilar a análise das informações por cidade-alvo (São Paulo, Rio de Janeiro, Belo Horizonte e Curitiba), elaborando documentos personalizados (um guia e um caderno) que tragam contexto de ABE e particularidades para cada uma delas.
Nº do contrato	1.1.5.1 BR FY22 229
Produto e versão	E.1.ii - Caderno sobre Adaptação baseada em Ecossistemas e Gestão Hídrica: região do Rio de Janeiro (RJ), versão 2.
Supervisora/ responsável	Marília Borgo; E-mail: mborgo@tnc.org
Elaboração	Alessandra Schneider, Patrícia Betti e Vivian Maitê
Contatos	patibetti@gmail.com / 41 9.9659-8000
Razão social da contratada	Patrícia Betti Consultoria Técnica Socioambiental LTDA.
Local e data do documento	Curitiba, 21 de novembro de 2022



Introdução ao produto

O presente produto, Adaptação Baseada em Ecossistemas e Gestão Hídrica: Caderno para a região do Rio de Janeiro (RJ), tem como objetivo informar sobre os riscos climáticos, a necessidade de adaptação à mudança do clima, a importância das soluções baseadas na natureza, especialmente aquelas de Adaptação Baseada em Ecossistemas, e, nesse contexto, as oportunidades encontradas nos programas e projetos disponíveis na região da cidade do Rio de Janeiro (RJ).

O **público-alvo** são tomadoras/es de decisão e técnicas/os do poder público, da iniciativa privada, da sociedade civil organizada, de instituições de ensino, entre outros.

Seu **conteúdo** é composto por uma parte teórica inicial comum para os quatro cadernos a serem elaborados por esta consultoria - São Paulo (SP), Curitiba (PR), Belo Horizonte (MG) e Rio de Janeiro (RJ), e outra parte com diferenciação nas seções que abordam as especificidades regionais, como legislação, programas e projetos.

O material apresenta conteúdo descritivo a partir de produtos repassados pela TNC e complementados pela equipe de consultoria, contemplando os seguintes itens estruturais:

- Breve contextualização sobre elementos e mecanismos de adaptação às mudanças climáticas e soluções baseadas na natureza em esfera global, federal (mesmo conteúdo para os quatro cadernos), estadual e local (conteúdo específico de cada caderno);
- Marco legal de adaptação às mudanças climáticas, adaptação baseada em ecossistemas e seu contexto em relação aos planos de bacias e outros instrumentos de gestão de território da área foco;
- Identificação de perigos, vulnerabilidades e/ou riscos associados às mudanças climáticas nas áreas, obtidos a partir de dados pré-existentes (estudos, relatórios, planos etc.);
- Identificação e priorização de medidas ABE para as áreas (considerando os resultados obtidos nos itens acima);
- Contexto de governança e rede de atores na gestão de bacias hidrográficas e sua inter-relação com a agenda de adaptação às mudanças climáticas;
- Aplicabilidade, fortalecimento e replicabilidade de elementos de soluções baseadas na natureza aos mecanismos de adaptação às mudanças climáticas na região alvo;
- Envolvimento do componente social na implementação de ações de adaptação às mudanças climáticas no âmbito de gestão de bacias hidrográficas;
- Oportunidades de implantação/adequação de atividades, programas e estratégias de adaptação baseada em ecossistemas como parte da agenda de adaptação às mudanças climáticas no âmbito dos mecanismos de gestão da região alvo;
- Recomendações;
- Referências bibliográficas.



Lista de Siglas

ABE	Adaptação Baseada em Ecossistemas
AIPM	Área de Interesse para Proteção e Recuperação de Mananciais
AMC	Adaptação à mudança do clima
ANA	Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico
APM	Área de Proteção aos Mananciais
APP	Área de Preservação Permanente
APRM	Área de Proteção e Recuperação de Mananciais
BID	Banco Interamericano de Desenvolvimento
CDB	Convenção sobre Diversidade Biológica
CEIVAP	Comitê de Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul
CEMADEN	Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais
CERHI-RJ	Conselho Estadual de Recursos Hídricos do Estado do Rio de Janeiro
CIM	Comitê Interministerial sobre Mudança do Clima
CIMGC	Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima
CIPDS	Comitê Integrado de Planejamento e Desenvolvimento Sustentável
CNHR	Conselho Nacional de Recursos Hídricos
COP	Conferência das Partes sobre o Clima
CVL/SUBPAR	Subsecretaria de Planejamento e Acompanhamento de Resultados da Cidade do Rio de Janeiro
EAMC-MRJ	Estratégia de Adaptação às Mudanças Climáticas da Cidade do Rio de Janeiro



Eco-92	Primeira Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, realizada no Rio de Janeiro, em 1992.
FBOMS	Fórum Brasileiro de ONGS e Movimento Sociais para o Meio Ambiente e Desenvolvimento
FEBA	<i>Friends of Eba</i> - Amigas e Amigos da Adaptação baseada em Ecossistemas
FEMSA	Fundação de Fomento Econômico Mexicano
FMP	Faixas Marginais de Proteção
FNMC	Fundo Nacional sobre Mudança do Clima
GCF	<i>Green Climate Fund</i> – Fundo Verde do Clima
GEE	Gases de Efeito Estufa
GEF	<i>Global Environment Facility</i> - Fundo Global para o Meio Ambiente
IKI	<i>International Klimaschutz Initiative</i> - Iniciativa Internacional para o Clima
INEA	Instituto Estadual do Meio Ambiente
INPE	Instituto Nacional para Pesquisa Espacial
IPCC	<i>Intergovernmental Panel on Climate Change</i> - Painel Intergovernamental para Mudança do Clima
LUOS-MRJ	Lei de Uso e Ocupação do Solo da Cidade do Rio de Janeiro
MMA	Ministério do Meio Ambiente
NDC	<i>Nationally determined contributions</i> - Contribuição Nacionalmente Determinada
NEPO	Núcleo de Estudos de População "Elza Berquó", da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP)
ODS	Objetivos do Desenvolvimento Sustentável
OGA	Observatório da Governança das Águas
ONG	Organização Não Governamental
ONU	Organização das Nações Unidas



PDDUS-MRJ	Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano Sustentável da Cidade do Rio de Janeiro
PDS	Plano de Desenvolvimento Sustentável e Ação Climática da Cidade do Rio de Janeiro
PDUI-RMRJ	Plano Estratégico de Desenvolvimento Urbano Integrado da Região Metropolitana do Rio de Janeiro
PERH-Guandu	Plano Estratégico de Recursos Hídricos das Bacias Hidrográficas dos Rios Guandu, da Guarda e Guandu-Mirim
PERHI-RJ	Plano Estadual de Recursos Hídricos do Estado do Rio de Janeiro
PERH-RJ	Política Estadual de Recursos Hídricos
PIRH-PBS	Plano Integrado de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Paraíba do Sul
PMMA-MRJ	Plano Municipal de Conservação e Recuperação da Mata Atlântica da Cidade do Rio de Janeiro
PMMC-MRJ	Política Municipal sobre Mudança do Clima e Desenvolvimento Sustentável da Cidade do Rio de Janeiro
PNMC	Política Nacional sobre Mudança do Clima
PPA-RJ	Plano Plurianual do Estado do Rio de Janeiro
PPpA-RJ	Programa Pacto pelas Águas
RH II	Região Hidrográfica Guandu
RJ	Rio de Janeiro
RMRJ	Região Metropolitana do Rio de Janeiro
SBN	Soluções Baseadas na Natureza
SEGRHI	Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos
SINGREH	Sistema Nacional de Gerenciamento dos Recursos Hídricos
SUBPAR	Subsecretaria de Planejamento e Acompanhamento de Resultados
TAC	Termo de Ajustamento de Conduta



TNC	<i>The Nature Conservancy</i>
UCPI	Unidades de Conservação de Proteção Integral
UCUS	Unidades de Conservação de Uso Sustentável
UICN	União Internacional para Conservação da Natureza
UNESCO	Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura
UNFCCC	Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança do Clima
UNICAMP	Universidade Estadual de Campinas
UHP	Unidade Hidrológica de Planejamento
WRI	<i>World Resources Institute</i> – Instituto de Recursos Mundiais
ZCAS	Zona de Convergência do Atlântico Sul



Lista de Figuras

- Figura 1 Inter-relação espacial entre os diferentes níveis de planejamento que afetam o município do Rio de Janeiro
- Figura 2 Componentes da governança
- Figura 3 Colegiados previstos na PNMC
- Figura 4 Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos
- Figura 5 Nova estrutura da governança da água no Brasil



Lista de Quadros

- Quadro 1 Conceitos chave da adaptação à mudança do clima
- Quadro 2 Linha do tempo: avanço nas discussões e estudos relativos à mudança do clima
- Quadro 3 Linha do tempo da legislação de adaptação às mudanças climáticas no Brasil
- Quadro 4 Exemplo de soluções possíveis diante dos efeitos adversos das mudanças climáticas
- Quadro 5 Elementos e critérios para uma abordagem ABE
- Quadro 6 Relação entre processos ecológicos necessários para a conservação das bacias hidrográficas e os benefícios advindos dos ecossistemas saudáveis para a adaptação climática
- Quadro 7 Condições atuais de pressões sobre o meio ambiente e impactos na gestão hídrica na RMRJ
- Quadro 8 Relação entre cadeias de impacto potencial e benefícios de medidas ABE
- Quadro 9 Linha do tempo do Marco Legal da adaptação climática em nível internacional
- Quadro 10 Linha do tempo do Marco Legal da adaptação climática em nível nacional
- Quadro 11 Linha do tempo do Marco Legal da adaptação climática no Estado do Rio de Janeiro
- Quadro 12 Políticas estaduais, regionais ou locais relacionadas à gestão hídrica mais relevantes no contexto da ABE
- Quadro 13 Planos, programas e projetos em âmbito regional relacionados à gestão hídrica no contexto da ABE
- Quadro 14 Planos, programas e projetos em âmbito estadual relacionados às mudanças climáticas no contexto da ABE
- Quadro 15 Instâncias de governança relacionadas à adaptação à mudança do clima e gestão hídrica



Apresentação

Com o objetivo de contribuir para a manutenção das terras e águas das quais a vida depende, *The Nature Conservancy* (TNC) trabalha na restauração e conservação de áreas estratégicas para o abastecimento de água ao redor do mundo. Atuando em parceria com o Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID), o Fundo Global para o Meio Ambiente (GEF, da sigla em inglês) e a Fundação FEMSA, a TNC integra a Aliança Latino-Americana de Fundos de Água¹, iniciativa que visa contribuir com a segurança hídrica na América Latina e Caribe.

Tais iniciativas visam ao enfrentamento à emergência climática que o planeta vivencia, com o aumento de temperatura e os efeitos advindos dessa mudança, como a perda da biodiversidade, que compromete a saúde dos ecossistemas, das comunidades humanas e de seus modos de vida. Diante do cenário ameaçador à disponibilidade hídrica, é preciso criar mecanismos de adaptação e resiliência, considerando que todos os seres vivos necessitam de água para sobreviver. A saúde, a alimentação, as fontes de energia, o transporte, o lazer, entre outros setores, dependem integralmente deste bem. Sem água, não há crescimento econômico, tampouco prosperidade social.

A minimização do risco hídrico é o foco principal da Coalizão pelas Águas², caminho para que tenhamos bacias hidrográficas saudáveis e resilientes trilhado em parceria com os diversos setores da sociedade. A Coalizão atua em áreas chave de mananciais distribuídos ao longo de regiões chave da Mata Atlântica, no Cerrado e na Amazonia, as quais enfrentam estresse hídrico e possibilitam o maior retorno sobre o investimento em restauração e proteção das bacias hidrográficas. Em sua segunda fase, esta é uma ação coletiva que agrega os setores público e privado e a sociedade civil, além de agricultoras/es locais para criar ou fortalecer mecanismos financeiros para a restauração, conservação, melhores práticas de gestão da terra e outros esforços para aumentar a resiliência das bacias hidrográficas. Seu objetivo é a melhoria da qualidade e quantidade de água por meio da conservação de bacias hidrográficas, utilizando soluções baseadas na natureza (SBN) como a conservação e a recuperação de florestas para equilibrar a oferta e a demanda pelo recurso, que hoje é irregular.

Além de garantir a segurança hídrica, o intuito da proposta é consolidar-se como uma boa prática de resiliência diante de eventos climáticos extremos, sendo um caso de sucesso de adaptação baseada em ecossistemas (ABE). Para isso, é importante ressaltar que a abordagem da ABE requer a qualificação de suas estratégias e medidas, que garanta uma efetiva adaptação das pessoas à mudança do clima ao mesmo tempo em que mantém saudável os ecossistemas.

A definição de ABE se deu em 2009, durante a Convenção da Diversidade Biológica, conforme veremos mais adiante. No mesmo ano, foi instituída a Política Nacional sobre Mudança do Clima e o Fundo Nacional sobre Mudança do Clima no Brasil (Lei nº 12.187/2009), estimulando os estados a refletirem sobre suas realidades.

¹ Disponível em: <https://www.fondosdeagua.org/pt/>

² Disponível em: https://www.tnc.org.br/o-que-fazemos/nossas-iniciativas/coalizao-pelas-aguas/?tab_q=tab_container_copy_c-tabelement

Em 2015, durante a 21ª Conferência das Nações Unidas sobre as Mudanças Climáticas (COP 21), foi firmado o Acordo de Paris³ entre 195 países, incluindo o Brasil, no intuito de combater e enfrentar a mudança do clima. Uma vez que a emissão de gases como o dióxido de carbono (CO₂), o metano (CH₄) e o óxido nitroso (N₂O) tem intensificado o efeito estufa (um fenômeno essencial à vida na Terra) e agravado o aquecimento global, a principal meta do Acordo é manter o aumento da temperatura no planeta abaixo dos 2°C. Sendo que tais emissões decorrem, principalmente, de atividades humanas como a agropecuária, o desmatamento e a queima de combustíveis fósseis, tal qual petróleo, gás e carvão mineral, faz-se preponderante agir em diferentes setores para o alcance desta meta. Diante disso, os países signatários do Acordo de Paris definiram compromissos chamados de Contribuições Nacionais Determinadas (NDC, na sigla em inglês) indicando como irão colaborar para a redução de emissões.

No ano seguinte, em 2016, a Organização das Nações Unidas (ONU) compilou em 17 objetivos os desafios mundiais para a transformação necessária diante das mudanças climáticas: os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS)⁴. Estes contemplam aspectos relacionados a conservação e manutenção da biodiversidade terrestre e aquática, educação, saúde e bem estar, erradicação da pobreza e da fome, igualdade de gênero, redução das desigualdades sociais, água potável, saneamento e energia limpa, trabalho e crescimento econômico, indústria, inovação e infraestrutura, consumo e produção responsáveis, cidades e comunidades sustentáveis, paz, justiça e instituições eficazes, parcerias e meios de implementação, e ação contra a mudança global do clima (ONU 2022).

Contudo, de acordo com o Relatório Temático Água: biodiversidade, serviços ecossistêmicos e bem-estar humano no Brasil (Pires et al. 2019)⁵, além da mudança climática, uma série de pressões já impactam a provisão deste serviço ecossistêmico fundamental, como alterações no uso do solo, fragmentação de ecossistemas e poluição, algumas das principais ameaças aos corpos hídricos do país. Com tudo isso, já são notórios os efeitos de eventos extremos de precipitação e seca, que aumentarão significativamente ao longo deste século.

Para aumentar a resiliência e proporcionar a adaptação necessária a estes efeitos e seus impactos, a natureza apresenta soluções que precisam ser integradas ao planejamento de forma complementar àquelas de infraestrutura elaboradas pelo ser humano. A vegetação nativa, por exemplo, é uma importante aliada no aumento da disponibilidade e da qualidade da água e na redução, considerável, de gastos com tratamento (Pires et al. 2019).

Diante desse contexto, o presente *Caderno sobre Adaptação Baseada em Ecossistemas e Gestão Hídrica* reúne informações fundamentais sobre a necessidade de adaptação aos riscos climáticos e como as soluções baseadas na natureza, especialmente aquelas de Adaptação Baseada em Ecossistemas, configuram-se em oportunidades entre programas e projetos disponíveis na Região Metropolitana do Rio de Janeiro (RMRJ). O volume está voltado às pessoas técnicas e tomadoras de decisão nas referidas temáticas

3 Disponível em: <https://unfccc.int/documents/9064>

4 Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>

5 Disponível em: <https://www.bpbnes.net.br/produto/agua/>



A RMRJ tem como centro sua capital, o município do Rio de Janeiro, e abrange outros 21 municípios⁶. Sua população está estimada em mais de 13 milhões de habitantes (IBGE 2010), número que corresponde a 75% da população do estado do Rio de Janeiro.

As bacias hidrográficas que compõem a Região Hidrográfica Guandu (RH II) abastecem a RMRJ. Segundo o Plano Estratégico de Recursos Hídricos das Bacias Hidrográficas dos Rios Guandu, da Guarda e Guandu-Mirim (PERH-Guandu) (LabHid/Coppe-UFRJ 2014), a RH II está localizada na porção centro-leste do estado do Rio de Janeiro e drena áreas pertencentes a 15 municípios fluminenses. Destes, seis estão totalmente inseridos na RH II e nove são abrangidos parcialmente pela região entre eles a capital do Estado⁷.

Diferentes pressões antrópicas sobre os ecossistemas vêm impactando a quantidade e a qualidade da água na região. Além disso, o Grande Rio já enfrenta **inundações, enchentes, deslizamentos, ondas de calor, poluição do ar e intrusão salina**. Diante da mudança do clima, este cenário será agravado se não forem tomadas medidas para recuperação, conservação e uso sustentável dos recursos naturais. A Adaptação Baseada em Ecossistemas vem ao encontro desses objetivos e configura-se em uma oportunidade para a gestão hídrica na RMRJ.

Nesse âmbito, o presente *Caderno sobre Adaptação Baseada em Ecossistemas e Gestão Hídrica* está voltado às pessoas técnicas e tomadoras de decisão nas referidas temáticas. Este volume reúne informações fundamentais sobre a necessidade de adaptação aos riscos climáticos e como as soluções baseadas na natureza, especialmente aquelas de Adaptação Baseada em Ecossistemas, configuram-se em oportunidades entre programas e projetos disponíveis na região do município do Rio de Janeiro. O Quadro 1 apresenta conceitos chave da adaptação à mudança do clima importantes para a leitura do material e, complementar a este Caderno, o *Guia para Adaptação baseada em Ecossistemas na Gestão Hídrica*⁸ poderá ser consultado para informações mais detalhadas, especialmente focadas na implementação de soluções.

Boa leitura!

6 A RMRJ é composta pelos municípios: Rio de Janeiro, Belford Roxo, Duque de Caxias, Guapimirim, Itaboraí, Itaguaí, Japeri, Magé, Maricá, Mesquita, Nilópolis, Niterói, Nova Iguaçu, Paracambi, Petrópolis, Queimados, Seropédica, São Gonçalo, São João de Meriti, Tanguá, Cachoeiras de Macacu e Rio Bonito (Lei Complementar N.º 184/2018). Disponível em: <http://www.irm.rj.gov.br/arquivos/lei-complementar-184.pdf>

7 A RH II compreende os municípios de Engenheiro Paulo de Frontin, Itaguaí, Japeri, Paracambi, Queimados e Seropédica em suas totalidades e parcialmente os municípios de Barra do Pirai, Mangaratiba, Mendes, Miguel Pereira, Nova Iguaçu, Pirai, Rio Claro, Rio de Janeiro e Vassouras. Disponível em: <http://www.inea.rj.gov.br/Portal/Agendas/GESTAOEAGUAS/InstrumentosdeGestodeRecHid/PlanodeRecursosHidricos/GuanduAgendaAzul/index.htm>.

8 Disponível em: (inserir link [quando estiver disponível](#))

Quadro 1: Conceitos chave da adaptação à mudança do clima

Ameaça/perigo	Ocorrência potencial de um evento físico, tendência, impacto natural ou antropogênico que pode causar perda de vida, ferimentos ou outras consequências na saúde, bem como danos e perdas de propriedades, infraestrutura, meios de subsistência, prestação de serviços, ecossistemas e recursos ambientais.
Exposição	Presença de pessoas, meios de subsistência, espécies, ecossistemas, serviços ecossistêmicos, recursos, infraestrutura ou ativos econômicos, sociais ou culturais em locais e ambientes que possam ser afetados adversamente pela mudança do clima.
Vulnerabilidade	Propensão ou predisposição a ser afetado, dada pela relação entre sensibilidade e capacidade adaptativa diante de ameaça/perigo a que se está exposto. A vulnerabilidade é entendida como diferente em cada comunidade e sociedade, e também passível de mudança ao longo do tempo.
Impactos	Efeitos e implicações que uma ameaça/perigo causa ou pode causar (impactos potenciais) em recursos naturais e sistemas humanos. Estas consequências decorrem dos níveis de exposição e vulnerabilidade.
Risco	Probabilidade de uma ameaça/perigo ocorrer, combinada à de um impacto potencial se materializar.
Resiliência	Capacidade dos sistemas sociais, econômicos e ambientais expostos a ameaças/perigos para lidar, resistir, absorver, acomodar, adaptar-se, transformar-se e recuperar-se dos seus efeitos de maneira oportuna e eficiente. ()

Fontes: IPCC (2014); UNISDR (2017)

1 Introdução

Os impactos das mudanças climáticas e de eventos extremos vêm sendo cada vez mais sentidos pela sociedade em todas as partes do mundo, decorrentes de chuvas intensas, enchentes, inundações, secas, avanço do nível do mar, entre outros. Estima-se que 74% dos desastres naturais registrados no período entre 2001 e 2018 tiveram relação com a água e afetaram 3 bilhões de pessoas (UNESCO. *World Water Assessment Programme 2020*). Mudanças climáticas modificam os padrões de circulação oceânica e atmosférica, alterando os ciclos hidrológicos e os padrões gerais de circulação. Com isto, a oferta de água na superfície da Terra se altera para excesso, resultando em inundações, ou para escassez, gerando estiagens, por exemplo, colocando em risco o direito humano de acesso à água potável, ao saneamento básico e à segurança alimentar por alterações na disponibilidade e perda de alimentos.

Nas cidades, a disponibilidade de água também é essencial, especialmente na Mata Atlântica⁹, residência de 70% da população brasileira. De acordo com estimativas do *World Resources Institute (WRI 2015)*¹⁰, cerca de 21 milhões de pessoas estão expostas ao risco de inundações de rios. A variação na disponibilidade de água poderá afetar 2/3 da população mundial até 2025 (C40 2018)¹¹.

Diante desse cenário, a preservação da integridade dos ecossistemas naturais é crucial em todas as dimensões da segurança hídrica. Investir na conservação e restauração dos sistemas aquáticos, e dos terrestres a eles associados, não é apenas uma parte essencial da solução para melhorar a qualidade de vida, mas é a solução de maior escala, de mais longo prazo e a mais custo-efetiva no esforço de permitir que natureza e sociedade prosperem juntas.

Assim sendo, o desenvolvimento e a replicação de projetos de conservação de bacias hidrográficas, fundamentais para o abastecimento de grandes centros urbanos, são de grande relevância. Nesse sentido, em 2003, a Agência Nacional de Águas lançou as bases do Programa Produtor de Águas, incorporadas pelo pioneiro projeto “Conservador das Águas”, do município de Extrema (MG), seguido por outros similares em São Paulo, Rio de Janeiro, Distrito Federal e Santa Catarina, entre demais estados.

Tais propostas são entendidas como soluções baseadas na natureza (SBN) e contribuem para a adaptação às mudanças climáticas (AMC). Quando tais medidas visam a adaptação das pessoas aos efeitos adversos da mudança do clima, especificamente, ao passo em que conservam, recuperam ou fazem uso sustentável dos ecossistemas, gerando cobenefícios ambientais, sociais e econômicos, estas ações são denominadas de Adaptação Baseada em Ecossistemas, ou simplesmente ABE.

Embora o conceito de ABE tenha surgido já em 2009, a partir da Convenção de Biodiversidade (CDB 2009), ainda não há uma política robusta e consolidada

⁹ para o bioma mata atlântica, está disponível um sumário dos impactos da mudança do clima nas regiões. saiba mais no link

https://cooperacao-brasil-alemanha.com/mata_atlantica/impactos_mudanca_clima/impactos_mudanca_clima_sumario.pdf

¹⁰ disponível em: <https://www.wri.org/blog/2015/03/world-s-15-countries-most-people-exposed-river-floods>

¹¹ disponível em: <https://www.c40.org/what-we-do/scaling-up-climate-action/adaptation-water/the-future-we-dont-want/>

relacionada ao tema no Brasil. Dessa forma, iniciativas como programas e projetos que poderiam orientar-se por esta abordagem, aumentando os benefícios de seus resultados, podem não estar sendo adequadamente planejadas ou reconhecidas como propostas de enfrentamento às mudanças climáticas, em especial, no que tange à gestão hídrica.

Nesse sentido, este caderno se propõe a identificar elementos e oportunidades relacionados à mudança do clima, à adaptação, à SBN, à ABE com foco na gestão hídrica em instrumentos legais, políticas, programas e projetos que incidem na região de São Paulo (SP). Além disso, apresenta a estrutura de governança e os instrumentos de gestão em áreas de mananciais para abastecimento da região, indicando caminhos para a integração da ABE, especialmente, em seu contexto.

O intuito é que essa abordagem traga uma perspectiva de oportunidades diante dos riscos das mudanças climáticas para a gestão hídrica, ao ponto de gerar proposições de fortalecimento e/ou inclusão de elementos de ABE nas estratégias e planos de gestão hídrica e demais relacionados em curto, médio e longo prazos. Desta forma, promove-se a integração e a replicação de experiências, e permite-se a manutenção ou incremento da resiliência dos ecossistemas frente a eventos climáticos que possam vir a ameaçar a segurança hídrica.



2 Breve histórico da adaptação climática

As inequívocas evidências científicas apontam um aumento médio da temperatura global em 0,87°C na última década (IPCC 2018), relacionando esse aumento às ações humanas com 90% de segurança (IPCC 2014). Estudos de comprometimento climático indicam que, pelo efeito cumulativo, ainda que os gases do efeito estufa (GEE) se estabilizassem nos níveis do ano 2000, um aquecimento adicional inevitável de aproximadamente 0,5°C ainda ocorreria devido a um efeito cumulativo retardado. Portanto, **diante da necessidade de convivermos com um cenário de, no mínimo, 1,4°C mais quente, não basta reduzirmos as emissões de GEE e melhorarmos os sumidouros de carbono. É preciso nos adaptarmos a essa inevitável realidade.**

Até anos atrás, decidir se a mudança do clima seria considerada no planejamento era uma escolha pouco sentida no cotidiano das pessoas, das cidades e das nações. Porém, o aumento de eventos extremos e de desastres causados pelas alterações climáticas, infelizmente, já se tornaram regulares.

Para enfrentamento da emergência climática, as respostas podem vir por meio de duas estratégias principais: a mitigação e a adaptação (Quadro 2). A mitigação pauta-se na intervenção humana voltada à redução das emissões dos GEE, diminuindo o montante a ser acumulado pelo planeta, e à decomposição/quebra e fixação dos componentes desses gases em sumidouros, deixando-os inertes/inativos quanto à sua contribuição ao efeito estufa. Já a adaptação é o conjunto de ações que buscam minimizar os danos das mudanças climáticas, e aproveitar as oportunidades que decorrem dos seus efeitos, considerando que mesmo com a diminuição das emissões, o efeito cumulativo ao longo do tempo trará alterações sentidas hoje e num futuro próximo (IPCC 2014).

A adaptação às mudanças climáticas e a mitigação são estratégias complementares e devem ser gerenciadas de forma articulada e integrada (IPCC 2014; 2022; UNESCO – *World Water Assessment Programme 2020*). Porém, durante muitos anos, a ciência climática conferiu maior ênfase na construção dos cenários de emissão de gases de efeito estufa, de acordo com o desenvolvimento e aperfeiçoamento dos modelos climáticos globais de circulação atmosférica.



Quadro 2: Exemplos de medidas de mitigação e adaptação

Mitigação	Adaptação
Age na causa da mudança do clima Objetiva reduzir as emissões de GEE	Age diante dos efeitos da mudança do clima Objetiva minimizar seus impactos
Exemplo de medida de mitigação: Implantação de ciclofaixas para incentivo ao uso de bicicletas e, conseqüentemente, diminuição da emissão de GEE	Exemplo de medida de adaptação: Conservação de matas ciliares para amenização da temperatura e diminuição de alagamentos
	

Commented [MB1]: Ilustração a ser trabalhada na diagramação

O reconhecimento internacional do aquecimento global ocorreu durante a primeira Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente, a Eco-92 e, a partir de 2007, tem-se um avanço nas discussões acerca da mudança do clima, com o lançamento do quinto relatório do IPCC. Em 2022, o maior enfoque na adaptação culmina com os destaques trazidos no sexto relatório do IPCC (Quadro 3).

Quadro 3: Linha do tempo: avanço nas discussões e estudos relativos à mudança do clima

1992	Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente/ Eco-92/ Rio 92: Reconhecimento sobre o aquecimento global Assinada a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança do Clima (UNFCCC)
1997	Assinado o Protocolo de Quioto, estabelecendo um compromisso legal de redução das emissões antrópicas de GEE
2007	Publicado o quarto relatório do IPCC, trazendo a definição de cenários pessimista e otimista
2009	Convenção da Diversidade Biológica incorpora a definição de Adaptação baseada em Ecossistemas
2014	Publicado o quinto relatório do IPCC, que apontou o aquecimento médio de 0,85 °C entre 1880 e 2012
2015	Contribuições Pretendidas Nacionalmente Determinadas (NDCs). Metas voluntárias estipuladas por cada país e submetidas à Convenção-Quadro das Nações Unidas como objetivo de reduzirem suas emissões de GEE. O Brasil comprometeu-se se a reduzir as emissões de gases de efeito estufa em 37% abaixo dos níveis de 2005, em 2025.

Commented [MB2]: Para a equipe TNC: Depois a ideia é, quando contratarmos o design do caderno, colocar isso na forma de diagrama de linha do tempo



2015	Adotado o Quadro de Sendai para a Redução de Riscos de Desastres Firmado o Acordo de Paris, compromisso mundial que limitou o aumento da temperatura em 1,5°C
2016	Agenda 2030 - Estabelecimento de compromissos para o desenvolvimento sustentável. Entre os 17 objetivos, o ODS 13 é “Ação contra à mudança global do clima”, que traz os seguintes eixos: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Reduzir riscos de desastres naturais; ▪ Integrar ações de mudanças climáticas nas políticas públicas; ▪ Aumentar a conscientização sobre a adaptação, mitigação e redução de impacto; ▪ Aumentar o financiamento para o enfrentamento e; ▪ Investir em capacitação.
2022	Publicado o sexto relatório do IPCC, com enfoque em adaptação e destaque para ABE

O sexto e mais recente relatório do IPCC, “Impactos, Adaptação e Vulnerabilidade” (2022), debruçou-se sobre os riscos e estruturas de soluções, com enfoque maior em adaptação. O relatório abrange as respostas às consequências das mudanças climáticas em cascata, com maior ênfase nas pessoas e nos ecossistemas, e a avaliação desses riscos em vários cenários. **O foco em soluções engloba as interconexões entre as respostas climáticas, o desenvolvimento sustentável e as transformações necessárias diante do cenário, bem como as implicações de governança nos setores público e privado.**

Suas principais conclusões apontam que:

- as emissões globais de GEE continuam aumentando, e, para limitar o aquecimento em 1,5°C, estas precisam parar de crescer até 2025;
- deve-se remover o excesso de carbono da atmosfera;
- não há mais espaço para infraestruturas baseadas em combustíveis fósseis;
- é fundamental haver mudanças de comportamento e estilo de vida para que possamos promover a mitigação das mudanças climáticas;
- o financiamento climático para a mitigação deve ser de 3 a 6 vezes maior até 2030 para limitar o aquecimento global a 2°C;
- são necessárias transformações rápidas em todos os setores, tais como energia limpa, descarbonização industrial, construções verdes, redesenhar as cidades e fazer a transição para o transporte de zero e baixo carbono, além de promover a conservação os ecossistemas naturais e melhorar os sistemas alimentares.

Por fim, o relatório destaca a necessidade de tomada de decisões relacionadas ao clima e à gestão de riscos, caminhos de desenvolvimento resilientes ao clima, implementação e avaliação da adaptação, além dos limites da adaptação vinculadas a perdas e danos (IPCC 2022). Soma-se a isso, as demais resoluções apontadas na CDB (2009), o Acordo de Paris (2015) e os ODS (2016), que evidenciam esforços conjuntos de enfrentamento



às mudanças climáticas e proposições assertivas diante de seus efeitos visando a adaptação.

2.1 Marco Legal da adaptação às mudanças climáticas no Brasil

A linha do tempo no enfrentamento às mudanças climáticas no Brasil segue a discussão e os acordos internacionais, culminando com o Plano Nacional de Adaptação, lançado em 2016. No documento ressalta-se que a dimensão social está no cerne da estratégia de adaptação do Brasil, tendo presente a necessidade de proteger as populações vulneráveis dos efeitos negativos da mudança do clima e fortalecer sua capacidade de resiliência (BRASIL 2016).

O Quadro 4 apresenta a Linha do tempo da legislação de adaptação às mudanças climáticas no Brasil.

Quadro 4: Linha do tempo da legislação de adaptação às mudanças climáticas no Brasil

1999	Criada a Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima (CIMGC) (Decreto s/nº de 7 de julho de 1999) Copresidida pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA) e pela MCTI, é composta exclusivamente por ministérios. Seu objetivo "articular a ação governamental no que diz respeito às Conferências das Partes (COPs), validar projetos do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) e coordenar e integrar as ações climáticas de diferentes ministérios"
2000	Criado o Fórum Brasileiro de Mudança do Clima (Decreto nº 3.515, de 20 de junho de 2000)
2007	Criado o Grupo de Trabalho sobre Adaptação
2008	Lançado o Plano Nacional de Mudanças Climáticas, com foco em mitigação
2009	Instituída a Política Nacional sobre Mudança do Clima e o Fundo Nacional sobre Mudança do Clima (Lei nº 12.187, de 29 de dezembro de 2009)
2016	Publicado o Plano Nacional de Adaptação à Mudança do Clima
2019	Criado o Comitê Interministerial sobre Mudança do Clima (CIM) De caráter permanente, tem a finalidade de estabelecer diretrizes, articular e coordenar a implementação das ações e políticas públicas do País relativas à mudança do clima
2021	Criado o Comitê Interministerial sobre Mudança do Clima e Crescimento Verde (CIM--antigo CIM) (Decreto nº 10.845, de 25 de outubro de 2021) Compete ao CIMV ações e as políticas públicas do País relativos à mudança do clima e ao crescimento verde, entre outras necessárias

Commented [MB3]: haverá proposição de diagrama quando formos trabalhar o design do documento



Entre as diretrizes da Política Nacional sobre Mudança do Clima está o estímulo e o apoio à participação dos governos federal, estadual e municipal. Segundo essa política,

A adaptação ganha relevância na medida em que evidências indicam a ocorrência de impactos associados à mudança do clima que podem influenciar de forma positiva ou negativa os sistemas naturais, humanos, produtivos e de infraestrutura, a exemplo da biodiversidade, zonas costeiras, recursos hídricos, energia, indústria, transportes, cidades, mobilidade urbana, agricultura, segurança alimentar, povos e populações vulneráveis e a gestão de riscos aos desastres naturais (Brasil, MMA 2016b, p. 10).

Ou seja, ainda que esforços de mitigação da mudança do climática sejam de extrema importância, os impactos desta já são sentidos globalmente e localmente, demandando ações urgentes de adaptação para que a sociedade possa lidar com esses efeitos minimizando perdas e maximizando eventuais oportunidades. A conversação, a recuperação e o uso sustentável dos ecossistemas figuram tanto como meio quanto oportunidades de adaptação diante desse cenário, como será abordado no próximo capítulo.



3 Como os ecossistemas podem contribuir para a adaptação à mudança do clima?

De acordo com o IPCC (2014), em sistemas humanos, **a adaptação às mudanças climáticas pode ser compreendida como o processo de ajuste ao clima atual ou esperado, e seus efeitos, procurando reduzir e evitar danos, bem como aproveitar as oportunidades benéficas.**

Nos sistemas naturais, a adaptação é o ajuste dos diferentes componentes dos ecossistemas, de seus processos ecológicos e evolutivos ao clima real e seus efeitos, que ocorre de forma natural, mas que também pode ser facilitado com a intervenção humana. Ademais, a biodiversidade e os serviços ecossistêmicos têm papel preponderante na adaptação humana às mudanças climáticas, como será apresentado a seguir.

3.1 Soluções Baseadas na Natureza

O investimento na conservação, na restauração e no manejo de ecossistemas naturais - voltados à manutenção das funções ecológicas dos sistemas naturais - como opção de melhoria da infraestrutura é considerada uma abordagem inovadora e com muitos benefícios para a sociedade. Tais intervenções têm sido cada vez mais reconhecidas como “soluções baseadas na natureza” (SBN) (WWA UN-Water 2018; GIZ 2018), e são consideradas uma infraestrutura natural diante de sua eficiência (WRI 2022).

De acordo com a União Internacional para a Conservação da Natureza, a IUCN¹², **soluções baseadas na natureza são “ações para proteger, conservar, restaurar e gerir de forma sustentável, os ecossistemas terrestres, de água doce, costeiros e marinhos naturais ou modificados, que abordem os desafios sociais, econômicos e ambientais de forma eficaz e adaptativa, enquanto proporciona simultaneamente o bem-estar humano, os serviços ecossistêmicos, a resiliência e os benefícios da biodiversidade”.**

Quando ecossistemas dispõem de seus processos ecológicos naturais em benefício do ser humano, pode-se dizer que estão fornecendo serviços ecossistêmicos que têm valor financeiro, pois, caso não existissem, a sociedade deveria custear essa provisão de serviços que a natureza oferece gratuitamente. Com tantas evidências, as SBN deveriam se tornar cada vez mais proeminentes nas políticas climáticas, pois contribuem ao provimento de tais serviços, demonstrando resultados em propostas implementadas há mais de 10 anos, com múltiplos benefícios e boa relação custo-benefício (GIZ 2018). Contudo, não se trata de substituição de propostas de

¹² Disponível em: <https://www.iucn.org/our-work/nature-based-solutions> e https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/resrecfiles/WCC_2016_RES_069_EN.pdf

engenharia, mas de complementariedade, conforme alguns exemplos demonstrados no Quadro 5, com enfoque na adaptação à mudança do clima.

Quadro 5: Exemplo de soluções possíveis diante dos efeitos adversos das mudanças climáticas

Impacto potencial	Soluções de engenharia (cinza)	Solução baseada na natureza (verde)
Tornados e enchentes	Diques de contenção e aterros	Barreira natural de manguezais conservados
Inundações e alagamentos	Construção de piscinões e canalização de rios e córregos	Áreas de várzea e de inundação de rios conservadas como zonas de amortecimento para o espraiamento da água e reabsorção em melhor qualidade, pela ação filtrante das plantas.
Inundações	Canalização de rios e córregos e pavimentação do solo	Parques e reservas para drenagem de águas pluviais; maior superfície permeável para infiltração de água, recarregando os lençóis freáticos e aumentando a disponibilidade de água subterrânea para o abastecimento da própria cidade; além de, em seu interior, poderem deter algumas nascentes e cabeceiras, oferecendo uma alternativa para abastecimento de água (em pequena escala) para população de algumas regiões urbanas.
Avanço do nível do mar sobre as construções litorâneas	Gabiões ou sacos de concreto (<i>bagwalls</i>), formando uma barreira artificial de contenção do impacto das ondas do mar na costa	Implantação de sistemas biológicos de captação e tratamento de água e efluentes em várzeas ou ecossistemas úmidos (<i>wetlands</i>), em que filtram e auto depuram as plantas aquáticas e microrganismos são responsáveis pelo processo de filtragem e autodepuração.
Escassez e poluição hídrica	Estações de tratamento de água (ETA) e estações de tratamento de esgoto (ETE) utilizam tratamento físico-químico para descarte ou abastecimento em melhores condições nos corpos d'água	Implantação de sistemas biológicos de captação e tratamento de água e efluentes em várzeas ou ecossistemas úmidos (<i>wetlands</i>), em que filtram e auto depuram as plantas aquáticas e microrganismos são responsáveis pelo processo de filtragem e autodepuração.

Segundo o Relatório de Riscos Globais do Fórum Econômico Mundial (WEF 2020), os cinco maiores riscos globais relacionam-se ao meio ambiente e ao clima. Por outro lado, a Comissão Global de Adaptação estimou, em 2019, que um investimento de US\$ 1,8 trilhão em adaptação climática poderia gerar US\$ 7,1 trilhões em custos e benefícios líquidos evitados (UNEP 2022).

De acordo com a UNEP (2022), diversos países estão tomando medidas concretas em favor de SBN no enfrentamento da emergência climática. Uma delas é o Pacto

Ecológico Europeu, um plano de ação na ordem de bilhões de euros para impulsionar investimentos em energia verde, criar empregos verdes e promover a restauração de ecossistemas. Em 2019, na Cúpula do Clima, o Manifesto por Soluções Baseadas na Natureza para o Clima foi apoiado por 70 governos. Nas negociações climáticas da 26ª Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (UNFCCC), realizada em 2021, em Glasgow, as SBN foram igualmente centrais. Como explicitado pelo Reino Unido, a natureza e as SBN são uma das cinco principais áreas que demandam atenção especial (UNEP 2022).

Apesar do rápido crescimento dos recursos direcionados em SBN, os dados sugerem que estes ainda correspondem a menos de 1% do investimento total em infraestrutura para a gestão dos recursos hídricos (WWAP/UN-Water 2018). As respostas necessárias para esses desafios envolvem a criação de condições favoráveis para que as SBN sejam consideradas de forma justa, concomitantemente a outras opções convencionais de gestão hídrica.

Soluções baseadas na Natureza é um conceito “guarda-chuva” que abriga, entre outras abordagens, a Redução de Riscos de Desastres baseada em Ecossistemas e a Adaptação baseada em Ecossistemas (ABE).

3.1.1 Adaptação Baseada em Ecossistemas

Grande parte das respostas para uma adaptação efetiva à mudança do clima reside no funcionamento dos ecossistemas naturais e seus processos ecológicos. Essa é a prerrogativa da Adaptação Baseada em Ecossistemas (ABE), direcionando o foco da adaptação para as pessoas, utilizando-se serviços ecossistêmicos para diminuir a vulnerabilidade humana diante da emergência climática.

Sob esta perspectiva, a ABE pode ser definida como **“o uso da biodiversidade e dos serviços ecossistêmicos como parte de uma estratégia mais ampla de adaptação para ajudar as pessoas a se adaptarem aos efeitos adversos das mudanças climáticas.”** (CDB 2009).

É uma solução baseada na natureza para lidar com os impactos das mudanças climáticas, reconhecendo que a biodiversidade e os serviços ecossistêmicos geram benefícios à sociedade, mesmo diante dos efeitos do aquecimento global. **A ABE é centrada nas pessoas, utilizando-se dos ecossistemas e reconhecendo que da sua integridade depende a resiliência humana.** No entanto, para que ABE tenha mais eficácia, ela deve **ser considerada de maneira integrada à uma estratégia de adaptação mais ampla, com diferentes medidas planejadas para execução** (FEBA 2018). Três elementos e cinco critérios devem ser considerados na aplicação de uma abordagem de ABE (FEBA 2018), conforme apresentado no Quadro 6:

Quadro 6: Elementos e critérios para uma abordagem ABE

Elementos	Crítérios
Auxilia as pessoas a se adaptarem à mudança do clima	Reduz vulnerabilidades sociais e ambientais Gera benefícios sociais no contexto da adaptação à mudança do clima
Faz uso ativo de biodiversidade e de serviços ecossistêmicos	Restaura, mantém ou melhora a saúde dos ecossistemas
É parte de uma estratégia de adaptação global	É apoiada por políticas em níveis múltiplos Apoia uma governança com equidade e melhora as capacidades

Fonte: modificado de FEBA (2018)

Logo, ABE é uma abordagem de adaptação voltada às pessoas, fazendo uso e promovendo a conservação de ecossistemas e seus serviços, e parte de uma estratégia mais ampla que integre outras medidas de adaptação, entre elas intervenções de engenharia, educação e capacitação, políticas públicas e possibilidades de financiamentos.

Em relação ao acesso à água, diante de ameaças climáticas como estiagens e escassez hídrica, a restauração e a conservação de florestas e da vegetação nativa, bem como a conservação de solos são medidas de adaptação fundamentais para a segurança nos sistemas de abastecimento. Além disso, tais medidas provêm inúmeros cobenefícios sociais, econômicos e ambientais. A vegetação que protege as margens dos corpos de água e as áreas sensíveis do território e florestas diminuem custos de dragagem de reservatórios e uso de produtos químicos no tratamento da água, logo, diminuem reduzem também os custos repassados para as pessoas consumidoras na tarifa cobrada pelas companhias de saneamento e abastecimento (WRI 2022).

De acordo com estudo realizado em parceria entre TNC e WRI (2022), o investimento em florestas evitaria o uso de 4 milhões de toneladas de produtos químicos na Estação de Tratamento de Água Guandu, no Rio de Janeiro, uma das maiores do mundo. Já no Espírito Santo, o equivalente a despejar 40 caminhões-caçamba de sujeira nos rios anualmente seria evitado com a filtragem feita pelas florestas.

Ainda assim, o aspecto mais relevante é o quanto as SBN são estruturantes para a manutenção e recarga da água subterrânea, cujo volume é muito superior em relação ao da água superficial. Além disso, também colaboram para a regulação de vazão, especialmente nos momentos mais críticos, como no caso das cheias e da seca. Ademais, estes ecossistemas capturam GEE, melhoram a qualidade do

ar, regulam o microclima, diminuem riscos de inundações e deslizamentos, aumentam a biodiversidade e a oferta de alimentos, entre outros cobenefícios.

3.1.1.1 Cenário de oportunidades para a ABE

Diante dos elevados custos de implementação de medidas de adaptação mais convencionais, como as obras de engenharia, a adoção de alternativas eficazes utilizando-se os ecossistemas, com menor custo e alto grau de assertividade e proatividade, vem recebendo maior atenção e investimentos financeiros a cada ano. Projetos de restauração e conservação da vegetação ribeirinha, recuperação e gestão hídrica, relacionados às mudanças climáticas atualmente são prioridades em todo o mundo, com recursos internacionais e nacionais advindos do poder público, da iniciativa privada e de instituições do terceiro setor.

Considerando a questão hídrica como uma das mais preocupantes, relacioná-la ao enfrentamento das mudanças climáticas torna-se estratégico para angariar financiamentos com foco nas cidades e suas regiões metropolitanas.

Ademais, as medidas de ABE centram-se em ações de “menor arrependimento”, pois, mesmo que os cenários e as projeções climáticas não se concretizem como esperado, tais medidas aumentam a capacidade de resiliência e diminuem riscos ao mesmo tempo em que provêm outros benefícios climáticos e não climáticos. Por exemplo, a implantação de um parque linear no intuito de conter inundações e alagamentos configura-se também como um espaço de lazer e prática de exercícios para a população. Desse modo, mesmo que não seja necessário para conter as águas advindas de precipitações volumosas, o investimento na medida ABE trará uma série de vantagens em outras esferas - nesse caso, bem-estar, saúde, entre o outros - justificando-se de todo modo.

Por fim, a ABE conta com uma rede global de organizações que trabalham tanto conceitualmente, quanto em termos de implementação de iniciativas, a *Friends of Eba* (FEBA – Amigas e Amigos da ABE). A FEBA (2022) disponibiliza um banco de dados¹³ com mais 275 ferramentas e métodos relativos à ABE, desde aqueles especificamente projetados para ela, até aquele conteúdo a respeito de adaptação à mudança climática em geral, conservação da biodiversidade e desenvolvimento sustentável (FEBA 2022).

Os investimentos em ABE são oportunidades crescentes, inclusive a fundo perdido. A título de exemplo, a *Internationale Klimaschutzinitiative* (IKI)¹⁴ é parte do compromisso do governo alemão com o financiamento internacional do clima, apoiando países em desenvolvimento e emergentes a implementarem e desenvolverem a Contribuição Nacionalmente Determinada (NDCs, na sigla em inglês), ancorada no Acordo de Paris. Isto inclui medidas de adaptação aos impactos da mudança climática e de conservação e recuperação de sumidouros naturais de

¹³ Disponível em: <https://toolsnavigator.friendsofeba.com/>

¹⁴ Disponível em: <https://www.international-climate-initiative.com/ueber-die-iki/>

carbono, levando em conta as preocupações ambientais, econômicas e sociais. Com relação à biodiversidade, a IKI também apoia os países parceiros a alcançar os objetivos da Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB). Entre 2008 e 2011, o IKI aprovou mais de 800 projetos de clima e biodiversidade em mais de 150 países em todo o mundo, com um volume total de financiamento de 5 bilhões de euros.

Já o *Green Climate Fund* (GCF)¹⁵, é o maior fundo climático do mundo, em 2022, elevou sua carteira para USD 40 bilhões em ativos totais, incluindo USD 10,8 bilhões em recursos próprios. Os investimentos do GCF são orientados 50% para mitigação e 50% para adaptação em países em desenvolvimento.

No Brasil, o Plano Nacional de Adaptação contemplou a ABE via estratégias setoriais e temáticas, incluindo biodiversidade, ecossistemas e recursos hídricos (Brasil, MMA, 2016). Dentre os objetivos gerais estabelecidos no documento, destaca-se: “**Promover e integrar a metodologia de Adaptação baseada em Ecossistemas (ABE) transversalmente nos setores para o uso dos serviços ecossistêmicos como estratégia alternativa de adaptação**” (Brasil, MM^a 2016a, p. 21).

Nesse sentido, diante do desafio da gestão nas cidades e suas regiões metropolitanas, especialmente as pertencentes à Coalizão pela Água, há que propor estratégias de adaptação com foco em bacias hidrográficas e seus ecossistemas relacionados à manutenção da oferta hídrica, a governança de gestão pública hídrica de cada estado, que, em muitos casos, utilizam as bacias como unidades de gerenciamento.

3.2 Ecossistemas como solução para a adaptação climática na gestão hídrica

As bacias hidrográficas garantem o acesso à água potável para abastecimento humano e podem compor diferentes medidas de adaptação frente às mudanças climáticas. No Quadro 7 estão relacionados os principais processos ecológicos para a conservação das bacias hidrográficas e as contribuições desses para a gestão hídrica.

¹⁵ DISPONÍVEL EM: [HTTPS://WWW.GREENCLIMATE.FUND/NEWS/GREEN-CLIMATE-FUND-BOARD-APPROVES-NEW-CLIMATE-FUNDING-BRINGING-ASSETS-UNDER-MANAGEMENT-USD-40](https://www.greenclimate.fund/news/green-climate-fund-board-approves-new-climate-funding-bringing-assets-under-management-usd-40)



Quadro 7: Relação entre processos ecológicos necessários para a conservação das bacias hidrográficas e os benefícios advindos dos ecossistemas saudáveis para a adaptação climática

Medidas de adaptação/ processos ecológicos envolvidos na conservação das bacias hidrográficas	Benefícios dos ecossistemas para a gestão hídrica no contexto da adaptação à mudança do clima
Aumentar a conectividade florestal de vegetação longitudinal e lateral	A expansão dos fragmentos florestais de vegetação contribui para a produção e equilíbrio de fluxo e a qualidade da água
Conservar a vegetação ripária	As matas ciliares são filtros e barreiras naturais de proteção que não somente garantem a qualidade da água, como também protege as pessoas diante das enchentes e inundações
Proteger nascentes	A manutenção de nascentes garante o serviço ecossistêmico de produção de água em qualidade e quantidade para o abastecimento humano
Proteger cabeceiras e áreas de recarga de aquíferos	A proteção dessas áreas beneficia a provisão de água no longo prazo
Recuperar e conservar várzeas e planícies de inundação	A recuperação florestal e conservação dessas áreas contribui para a diminuição das enchentes e depuração das águas

Todos esses aspectos funcionam como uma “infraestrutura natural” ou “infraestrutura verde”, com menor custo e alto grau de assertividade em termos de resultados, pois ambientalmente e socialmente produzem benefícios. A partir de investimentos normalmente mais baixos, os benefícios gerados pela infraestrutura verde podem, e devem, associar-se aos benefícios gerados pela infraestrutura cinza WWAP/UN-Water 2018).

A seguir, são apresentados aspectos relacionados à adaptação à mudança do clima e à gestão hídrica na região do Rio de Janeiro (RJ).

4 Adaptação baseada em ecossistemas na gestão hídrica da Região Metropolitana do Rio de Janeiro

A Região Metropolitana do Rio de Janeiro (RMRJ), conhecida como Grande Rio, é a maior aglomeração urbana da costa brasileira, com cerca de 13 milhões de habitantes (IBGE 2010), número que corresponde a 75% da população do estado do Rio de Janeiro. A RMRJ possui 7.535,778km² de extensão territorial, tem como centro sua capital, a cidade do Rio de Janeiro, e abrange outros 21 municípios

A RMRJ é abastecida pelas bacias que compõem a Região Hidrográfica Guandu (RH II), localizada na porção centro-leste do estado do Rio de Janeiro, e drena áreas pertencentes a 15 municípios fluminenses (LabHid/Coppe-UFRJ 2014). Segundo a Resolução CERHI-RJ N^o 107/2013, as principais Bacias Hidrográficas localizadas na RH II são:

- Bacia do Santana;
- Bacia do Macaco;
- Bacia do Ribeirão das Lajes;
- Bacia do Guandu (Canal São Francisco);
- Bacia do Rio da Guarda;
- Bacias Contribuintes à Represa de Ribeirão das Lajes;
- Bacia do Canal do Guandu;
- Bacia do Guandu-Mirim;
- Bacias Contribuintes ao Litoral de Mangaratiba e de Itacurussá;
- Bacia do Mazomba;
- Bacia do Piraquê ou Cabuçu;
- Bacia do Canal do Itá;
- Bacia do Ponto;
- Bacia do Portinho;
- Bacias da Restinga de Marambaia;
- Bacia do Pirajá;
- Bacia do São Pedro.

O relevo, especialmente as serras, tem uma importância fundamental para a gestão dos recursos hídricos no estado, tendo em vista seu papel preponderante na interação com demais fatores ambientais que definem a intensidade dos processos de erosão hídrica, principalmente o clima, a cobertura florestal e o uso da terra (Fundação Coppetec 2014).



O relevo montanhoso inclui a presença de duas grandes serras: Serra do Mar e Serra da Mantiqueira, que superam 2.000 metros de altitude nos pontos mais elevados. Entre essas duas serras, desenvolve-se a bacia do rio Paraíba do Sul. Nas vertentes da Serra do Mar voltadas para o oceano, as bacias se estendem pelas vastas planícies entre a serra e o mar. Nessas planícies ocorrem diversas lagoas, ao longo da linha costeira, entre a Baía de Guanabara e o curso final do rio Paraíba do Sul, destacando-se a lagoa de Araruama (RH-VI) e a lagoa Feia (RH-IX).

Segundo o PERHI-RJ (LabHid/Coppe-UFRJ 2014), em termos de cobertura vegetal, o estado do Rio de Janeiro está totalmente inserido no Bioma Mata Atlântica e, originalmente, as florestas eram seus ecossistemas predominantes no território estadual. Também compõem o bioma, no estado fluminense, os manguezais, os brejos, as restingas e os campos de altitude, em extensão relativamente pequena em relação às florestas e para a escala regional. A RMRJ está inserida em um dos setores da Mata Atlântica mais ricos em biodiversidade, o que se deve, em grande parte, à variedade de paisagens naturais que ocorrem desde o nível do mar até as maiores elevações (cerca de 2.000m) da Serra dos Órgãos, ao norte. A conservação dessa diversidade já vem sendo severamente afetada por atividades antrópicas diversas, o que reflete no crescente número de espécies da fauna e flora vulneráveis ou criticamente ameaçadas de extinção (CST/INPE; NEPO/UNICAMP 2011).

Em relação aos principais riscos climáticos e propostas de adaptação para essa população com foco na segurança hídrica, relevantes elementos foram identificados e serão explanados a seguir.

4.1 Riscos climáticos para a gestão hídrica na Região Metropolitana do Rio de Janeiro

A análise do Plano Estratégico de Recursos Hídricos das Bacias Hidrográficas dos Rios Guandu, da Guarda e Guandu-Mirim (PERH-Guandu) demonstra que a Região Hidrográfica enfrenta diversos desafios, principalmente associados ao aumento da demanda por água, sobretudo na RMRJ. Outro que merece destaque refere-se à crise hídrica ocorrida em São Paulo, que demandou a integração das bacias dos rios Paraíba do Sul e Cantareira.

Tais questões são agravadas com a mudança do clima, que representa duas importantes ameaças. A primeira é a redução dos volumes precipitados na RH II: ainda que a transposição das águas do Paraíba do Sul esteja, momentaneamente, atenuando o problema, este é um grande desafio para a gestão dos recursos hídricos na região. Outra ameaça relevante relaciona-se ao fenômeno da Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS). A ZCAS, aliada à topografia acidentada, às áreas de baixada, como em Sepetiba, e à presença do Oceano Atlântico a leste da área da RH II, permite a incursão de umidade adicional evaporada do mar, podendo intensificar e potencializar a condição para precipitações volumosas sobre esta área, especialmente no período de verão.

Neste contexto, o Grande Rio já enfrenta, e tende a seguir enfrentando, uma série de desafios relacionados às mudanças climáticas e aos eventos extremos. Isto se refere, sobretudo, a **risco de inundações, enchentes, deslizamentos, ondas de calor, poluição do ar, intrusão salina, comprometimento da qualidade das águas subterrâneas e superficiais, escassez hídrica e balanço hídrico crítico** (Alfa 2020).

Neste âmbito, o estudo intitulado **Vulnerabilidades das Megacidades Brasileiras às Mudanças Climáticas: Região Metropolitana do Rio de Janeiro** (CST/INPE; NEPO/UNICAMP 2011), no período de 2008 a 2011, aborda a preparação das metrópoles brasileiras para enfrentar os impactos das mudanças climáticas. No documento, são discutidos temas relativos a impactos sobre o meio físico, vulnerabilidades socioeconômicas, vulnerabilidades dos sistemas naturais e adaptação às mudanças climáticas.

Em relação aos “impactos sobre o meio físico” e às “vulnerabilidades ecológicas”, prevalece a ideia de que há muitas carências em termos de dados e conhecimento. Ainda assim, é possível identificar determinantes condições atuais de pressões sobre o meio ambiente da região e tecer considerações sobre alguns impactos para a gestão hídrica decorrentes (Quadro 8).

Quadro 8: Condições atuais de pressões sobre o ambiente e impactos na gestão hídrica na RMRJ.

Condições atuais de pressões sobre o meio ambiente	Impactos na gestão hídrica
Alterações nos fluxos de água decorrentes das hidrelétricas	Os aproveitamentos hidrelétricos causam alterações dos fluxos de água dos rios, com consequências diretas para a biota aquática, a dinâmica do ecossistema aquático e a disponibilidade de água aos demais usos, principalmente nos períodos de estiagem.
Avanço das intrusões salinas	O avanço para montante dos rios do limite da Zona de Mistura (trecho a partir do qual a água começa a ficar salobra) é um problema geralmente associado à redução das vazões devido às épocas de estiagem ou interferências antrópicas, especialmente a operação de reservatórios e a captação da água para usos consuntivos.
Comprometimento da qualidade das águas superficiais	Com o desenvolvimento urbano e industrial do estado, houve um comprometimento da qualidade da água por despejos que contêm grande quantidade de matéria orgânica, haja vista a ausência quase completa de tratamento de esgotos. Entre os parâmetros com valores anormalmente altos, estão os coliformes fecais, P, OD e DBO ¹⁶ , evidenciando poluição por material orgânico.

16 A Demanda Bioquímica de Oxigênio determina a quantidade de oxigênio dissolvido (OD) consumida por microrganismos para decompor (sob condições aeróbicas) a matéria orgânica presente em uma amostra durante um período de tempo e temperatura específica.



Contaminação das águas subterrâneas	Foram identificadas concentrações acima dos valores permitidos para substâncias como Amônia e Nitratos e os elementos Flúor, Alumínio, Cromo, Cádmiio, Bário, Chumbo, Selênio, Arsênio.
Desequilíbrio do balanço hídrico	Para as demandas atuais, a relação entre as vazões efetivamente consumidas (captação menos retorno) com a disponibilidade indica que a situação mais crítica ocorre no rio Guandu, com o comprometimento de 73,6% da vazão disponível. A relação entre as vazões de consumo e de diluição com a disponibilidade hídrica mostram situações muito críticas nas Unidades Hidrológicas de Planejamento, com valores superiores a 100%. Ou seja, para atender às demandas e diluir a carga orgânica, a vazão teria de ser 10 vezes superior à atual.
Uso agropecuário inadequado	O uso agropecuário consome quantidade elevada de água para irrigação e, quando não respeita as leis ambientais, causa problemas como a erosão dos solos e a contaminação das águas com adubos, agrotóxicos e efluentes orgânicos. Há ainda o problema da contaminação das águas de irrigação por esgotos. Dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE 2008) registram resíduos de agrotóxicos como uma das fontes de contaminação das águas superficiais captadas para abastecimento humano em diversos municípios da RMRJ.
Redução das áreas de florestas	A extrema redução de florestas em algumas bacias tem relação direta com a diminuição da disponibilidade hídrica, os problemas de erosão e degradação dos solos e as ocorrências frequentes de deslizamentos e inundações em cidades e zonas rurais.

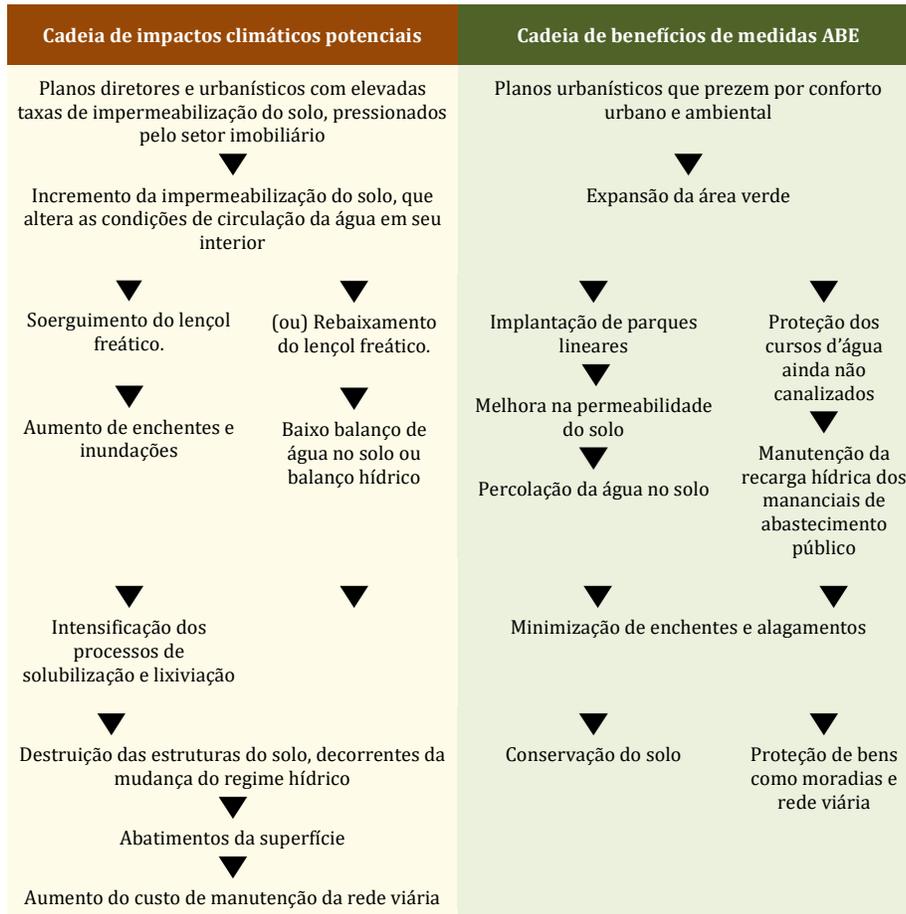
Como exposto, as diferentes pressões antrópicas sobre os ecossistemas, em desrespeito às leis ambientais, vêm impactando a quantidade e a qualidade da água na região. Este cenário será agravado com as mudanças climáticas, caso não sejam realizadas ações de recuperação, conservação e uso sustentável da natureza. A Adaptação Baseada em Ecossistemas vem ao encontro desses objetivos e configura-se em uma oportunidade para a gestão hídrica na RMRJ, como será apresentado a seguir.

4.2 Oportunidades de Adaptação Baseada em Ecossistemas para a gestão hídrica na RMRJ

A avaliação local e regional dos riscos climáticos indica que, cada vez mais cedo, medidas de adaptação em escalas apropriadas serão essenciais. Diante do cenário exposto para a RMRJ, o Quadro 9 apresenta alguns impactos já percebidos e até recorrentes, em paralelo com possíveis soluções ABE no planejamento urbano.



Quadro 9: Relação entre cadeias de impactos climáticos potenciais e de benefícios de medidas ABE



Em diferentes documentos e informações da RMRJ, entre programas, planos e leis, por exemplo, foram identificados referências ou pontos de entrada para SBN, AMC e/ou ABE, direta ou indiretamente, o que será apresentado nas próximas seções.



4.2.1 Marco legal de adaptação e Adaptação Baseada em Ecossistemas e sua relação com a gestão hídrica

Por definição, as medidas ABE fazem uso direto da biodiversidade e dos serviços ecossistêmicos para ajudar a sociedade a se adaptar à mudança do clima. Ainda assim, medidas complementares, como estratégias de capacitação, pesquisas e ações políticas são fundamentais para viabilizar a abordagem. Neste sentido, um marco legal abrangente e bem embasado representa um mecanismo estrutural fundamental de apoio à ABE. O Quadro 10, a seguir, apresenta a Linha do tempo do Marco Legal da adaptação climática no estado do Rio de Janeiro.

Quadro 10: Linha do tempo do Marco Legal da adaptação climática no Estado do Rio de Janeiro

Ano	Marco Legal	Objetivos
2007	Definido o dia estadual de Reflexão sobre as Mudanças Climáticas Lei Estadual nº 5050/ 2007	Desenvolver, em todo o Estado, em especial nas escolas públicas estaduais, ações, estratégias e políticas, elaborar projetos e organizar eventos relacionados às mudanças climáticas. A comemoração se dá, anualmente, no dia 8 de junho, como parte das comemorações da Semana do Meio Ambiente.
	Criado o Fórum Rio de Mudanças Climáticas Globais Decreto Estadual nº 40.780/2007	Dar suporte à implementação da política estadual de mudanças climáticas.
2010	Instituída a Política Estadual de Mudança Global do Clima e Desenvolvimento Sustentável Lei nº 5690/2010	Estabelece os princípios, objetivos, diretrizes e instrumentos necessários para prevenir e mitigar os impactos da mudança do clima no estado, além de fomentar a implantação de uma economia de baixo carbono. Tem por objetivo a redução de GEE, o uso de fontes de energias renováveis, a adaptação do estado à mudança do clima, a preservação e conservação dos recursos ambientais (como áreas protegidas) e práticas que visem a mitigação da mudança do clima.
2011	Lançada a Política Municipal sobre Mudança do Clima e Desenvolvimento Sustentável – (PMMC-MRJ) Lei 5.248/2011	O objetivo é estabelecer uma estratégia para redução das emissões antrópicas de GEE no município do Rio de Janeiro e uma política de adaptação aos efeitos das mudanças climáticas. Contempla basicamente as questões de mitigação com poucas referências à adaptação. Nota-se, inclusive, a ausência deste tema entre seus princípios. Quanto à estratégia de adaptação, aborda apenas a questão de eventos extremos fazendo definições sobre a atuação da Defesa Civil. Não há também qualquer referência específica a ABE ou ao uso de algum de seus elementos como forma efetiva de busca da adaptação aos efeitos das mudanças climáticas.



Não foram identificados instrumentos legais em nível regional ou municipal referentes à adaptação ou às SBN. Contudo, a Política Estadual de Mudança Global do Clima e Desenvolvimento Sustentável, de 2010, merece destaque por mencionar a adaptação à mudança do clima ao mesmo tempo em que destaca a preservação e a conservação ambiental entre seus objetivos, o que pode ser considerada uma oportunidade para desenvolvimento de programas e projetos de SBN e ABE no estado.

4.2.2 Políticas estaduais, regionais e locais relacionadas à gestão hídrica

Na esfera ambiental, a cidade do Rio de Janeiro e os demais municípios que compõem sua região metropolitana são influenciados por três níveis de planejamento: estadual, metropolitano e municipal. Além disso, a região está inserida em um contexto nacional e global de políticas climáticas. Para a gestão dos recursos hídricos, as bacias hidrográficas estão agrupadas em Regiões Hidrográficas (RH). As regiões hidrográficas podem ainda extrapolar a esfera estadual, como no caso da Bacia do Paraíba do Sul, a qual abrange os estados de São Paulo e de Minas Gerais. Transversalmente, há também a especificação das Áreas de Interesse para Proteção e Recuperação de Mananciais (AIPMs), que perpassam os níveis dentro do estado. Na Figura 1, pode ser observada a inter-relação espacial entre os diferentes níveis de planejamento que afetam o município do Rio de Janeiro.

Figura 1: Inter-relação espacial entre os diferentes níveis de planejamento que afetam o município do Rio de Janeiro.



Fonte: Adaptado de Alfa (2020)



Em diferentes níveis de planejamento são encontrados planos, projetos, programas e estudos relacionados aos temas mudanças climáticas, gestão hídrica, preservação ambiental, saneamento básico e uso e ocupação de solo (Quadro 11).

Quadro 11: Políticas estaduais, regionais ou locais relacionadas à gestão hídrica mais relevantes no contexto da ABE

Políticas estaduais, regionais ou locais relacionadas à gestão hídrica	Relação da Gestão hídrica e ABE
<p>Política Estadual de Recursos Hídricos Escopo: Estadual Lei Estadual n° 3.239/1999</p>	<p>Em seu Art. 4º são estabelecidas as diretrizes com diversas inter-relações com os temas de SBN, AMC e ABE:</p> <ul style="list-style-type: none"> • A gestão sistemática dos recursos hídricos, sem dissociação dos aspectos de quantidade e qualidade, e das características ecológicas dos ecossistemas; • A integração e harmonização, entre si, da política relativa aos recursos hídricos, com as de preservação e conservação ambientais, controle ambiental, recuperação de áreas degradadas e meteorologia; • O controle das cheias, a prevenção das inundações, a drenagem e a correta utilização das várzeas; • A proteção das áreas de recarga dos aquíferos, contra poluição e superexploração; • A prevenção da erosão do solo, nas áreas urbanas e rurais, com vistas à proteção contra o assoreamento dos corpos de água. <p>Em um documento intitulado: Política de Recursos Hídricos do Estado do Rio de Janeiro face às Variabilidades Mudanças Climáticas¹⁷, ao relacionar água, meio ambiente e vulnerabilidade, o Inea discute a forte pressão sobre os recursos naturais, que leva a uma disponibilidade hídrica limitada e dependente de outras regiões hidrográficas.</p> <p>Para lidar com estas questões, são propostas, no referido documento, estratégias para a prevenção e controle de inundações, sendo que algumas poderiam ser enquadradas como soluções ABE, por exemplo: programas de limpeza dos leitos dos rios; mapeamento de risco de inundação; identificação do uso e ocupação do solo nas margens do rio Paraíba do Sul; mapeamento das áreas de conflito (risco de inundação e legislações vigentes); proposta de Zoneamento Ambiental; e proposição de incorporação ao Plano Diretor Municipal.</p>
<p>Lei de Uso e Ocupação do Solo da Cidade do Rio de Janeiro (LUOS - MRJ) Escopo: Municipal</p>	<p>Em linhas gerais, aborda três temas importantes que se conectam com as questões de SBN: restrição à ocupação urbana, zoneamento, Áreas de Especial Interesse (AEI) e diretivas de sustentabilidade e de proteção ambiental.</p>

¹⁷ DISPONÍVEL EM: [HTTPS://CBHMEDIOPARAIBA.ORG.BR/PUBLICACOES/POLITICA-DE-RECURSOS-HIDRICOS-RJ-ABRIL-2013.PDF](https://CBHMEDIOPARAIBA.ORG.BR/PUBLICACOES/POLITICA-DE-RECURSOS-HIDRICOS-RJ-ABRIL-2013.PDF)

Lei Complementar 33/2013

Define as diretrizes para a espacialização da política de ordenamento territorial pela definição de índices, parâmetros e condições disciplinadoras do uso e ocupação do solo, subsolo e espaço aéreo de todo território municipal.

Lista uma série de áreas de restrição à ocupação urbana que representam áreas de interesse para a preservação ambiental e dos recursos hídricos, como encostas, áreas inundáveis, remanescentes florestais, manguezais, UCs e APPs.

É interessante que a abordagem relativa à drenagem urbana vincula ações de conservação de recursos hídricos com os Planos de Saneamento Ambiental.

O aumento da permeabilidade e a proteção dos corpos d'água, incluindo suas margens, fundos de vale e várzea com parques lineares e atividades que envolvem a comunidade caracterizam a integração do elemento de uso da biodiversidade com a geração de benefícios sociais.

Contudo, apesar de parte destas ações atenderem aos elementos da ABE, uma vez que não estão relacionadas à análise de riscos climáticos, ainda não podem ser caracterizados como tal. Ainda assim, merece destaque dada a relevante oportunidade de compatibilizar esta lei com uma análise de risco climático.

Fontes: Adaptado de Alfa (2020) e PDS (2021)

Diante do exposto, a despeito de tangenciarem a abordagem, estas políticas ainda precisariam alinhar-se a uma análise risco climático para definir medidas ABE.

Ao vincular diretamente políticas estaduais, regionais e municipais relacionadas à gestão hídrica e ABE, foram identificadas oportunidades para implantação de estratégias ABE. Estas ações podem ser, por exemplo, para redução de risco de inundação, como a criação de áreas de proteção ambiental em áreas ecologicamente estratégicas para a quantidade e/ou qualidade da água.

4.2.3 Programas e projetos estaduais, regionais e municipais potencialmente relacionados à Adaptação Baseada em Ecossistemas e Gestão Hídrica

Em todos os níveis de governança, são encontrados planos, projetos e programas relacionados aos temas mudanças climáticas, gestão hídrica, preservação e conservação ambiental, saneamento básico e uso e ocupação de solo.

Os Quadros 12, 13 e 14, a seguir, identificam programas e projetos relevantes que abrangem a RMRJ e que trazem oportunidades de ABE para a gestão hídrica.

Quadro 12: Planos, programas e projetos em âmbito regional relacionados à gestão hídrica no contexto da ABE

Planos, programas e projetos regionais	Relação com a gestão hídrica e ABE
<p>Plano Estratégico de Recursos Hídricos das Bacias Hidrográficas dos Rios Guandu, da Guarda e Guandu-Mirim (PERH Guandu)</p> <p>Âmbito: Bacia Hidrográfica Gestão: Comitê da Bacia Hidrográfica</p>	<p>Um ponto interessante observado no PERH-Guandu é o destaque sobre “Clima e Mudanças Climáticas”. Foi observado um aumento das médias das temperaturas mínimas e máximas anuais, bem como uma forte redução da precipitação total anual ao longo de um período de mais de 100 anos para os quais se possui dados. Quanto à precipitação, a redução foi de cerca de 33% e a persistência desta tendência pode trazer complicações adicionais para o atendimento da demanda de água na bacia.</p> <p>Nestes casos, cabem estratégias de ABE, tais como:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Áreas de várzea e de inundação de rios conservadas como zonas de amortecimento para o espraçamento da água e reabsorção em melhor qualidade, pela ação filtrante das plantas. • Parques e reservas para drenagem de águas pluviais; maior superfície permeável para infiltração de água, recarregando os lençóis freáticos e aumentando a disponibilidade de água subterrânea para o abastecimento da própria cidade. • Implantação de sistemas biológicos de captação e tratamento de água e efluentes em várzeas ou ecossistemas úmidos (<i>wetlands</i>), em que filtram e auto depuram as plantas aquáticas e microrganismos são responsáveis pelo processo de filtragem e autodepuração.
<p>Plano Integrado de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Paraíba do Sul (PIRH-PBS)</p> <p>Âmbito: Bacia Hidrográfica Gestão: Comitê de Bacia Hidrográfica</p> <p>Objetivos: estão organizados em sete programas:</p> <p>A. Redução de cargas poluidoras B. Aproveitamento e racionalização de uso dos recursos hídricos C. Drenagem urbana e controle de cheias D. Planejamento de recursos hídricos E. Projetos para ampliação da base de dados e informações F. Plano de proteção de mananciais e sustentabilidade no uso do solo</p>	<p>Há propostas que se alinham com ações de SBN, AMC e/ou ABE nos seguintes subprogramas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Recuperação e Proteção de Áreas de Preservação Permanente • Integração das Unidades de Conservação à Proteção dos Recursos Hídricos • Incentivo à Sustentabilidade no Uso da Terra • Incentivo à Produção Florestal Sustentada • Apoio Técnico e Institucional para Controle da Erosão em Áreas Rurais



G. Ferramentas de construção da gestão participativa.

A seguir, no Quadro 13, são apresentados os planos, programas e projetos em âmbito estadual relacionados à mudança climática no contexto da ABE.

Quadro 13: Planos, programas e projetos em âmbito estadual relacionados à gestão hídrica no contexto da ABE

Planos, programas e projetos estaduais	Relação com a gestão hídrica e ABE
<p>Plano Plurianual do Estado do Rio de Janeiro 2020-2023 (PPA - RJ)</p> <p>Gestão: Poder executivo do Estado</p> <p>Objetivos: O PPA é um instrumento governamental de planejamento e gestão, responsável por estabelecer as diretrizes, os objetivos e as metas da Administração Pública. Nessa ferramenta estão definidos, além de programas e ações, produtos (bens e serviços) que deverão ser entregues pelo governo no período de quatro anos, tempo de vigência do Plano.</p> <p>Ações principais:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gestão e Ampliação do Conhecimento de Águas Subterrâneas • Fortalecimento da Gestão Participativa e Instrumentos de Gestão das Águas • Gerenciamento de Recursos Hídricos • Prevenção e Recuperação de Desastres Naturais • Desenvolvimento das Cadeias Produtivas do Setor Agropecuário • Desenvolvimento Rural Sustentável em Microbacias Hidrográfica (RIO RURAL) 	<p>A relação entre o PPA-RJ e ações de ABE decorre em quatro programas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Preservação e Conservação Ambiental • Gestão Integrada de Recursos Hídricos • Prevenção e Resposta ao Risco e Recuperação de Áreas Atingidas por Catástrofes • Desenvolvimento Agropecuário, Pesqueiro e Aquícola Sustentável <p>Uma das finalidades do PPA é ampliar a segurança hídrica no estado, promovendo a preservação e recuperação dos corpos hídricos e minimizando o processo de degradação ambiental, através da efetiva Gestão dos Recursos Hídricos e do aprimoramento da infraestrutura hídrica.</p> <p>No próximo PPA, pode-se propor a recuperação dos corpos hídricos com SBN e desenvolver as demais ações com foco em ABE, uma vez que estejam atreladas a análises de riscos climáticos no estado.</p>
<p>Plano Estadual de Recursos Hídricos do Rio de Janeiro (PERHI - RJ)</p> <p>Gestão: Conselho Estadual de Recursos Hídricos do Rio de Janeiro (CERHI-RJ)</p> <p>Objetivo: orientar e subsidiar as ações necessárias para garantir água em quantidade e qualidade</p>	<p>Possui referências específicas à ABE, indicando esta abordagem como um dos principais caminhos para aumentar a resiliência diante das vulnerabilidades identificadas, sendo indicada como uma solução relevante para os principais problemas identificados dentro das áreas de drenagem urbana e do que é denominado</p>



adequadas para as demandas atuais e futuras da sociedade e dos ecossistemas do estado do Rio de Janeiro.

Ações principais:

Os temas estratégicos que nortearam a elaboração do Plano Estadual de Recursos Hídricos foram:

1. Elaboração de estudos hidrológicos e de vazões extremas;
2. Avaliação da rede quali-quantitativa para a gestão das águas no Estado do Rio de Janeiro;
3. Áreas vulneráveis a eventos críticos;
4. Avaliação das fontes alternativas para abastecimento do Estado do Rio de Janeiro;
5. Impactos sinérgicos dos aproveitamentos hidrelétricos localizados no Estado do Rio de Janeiro;
6. Avaliação do potencial hidrogeológico dos aquíferos localizados no Estado do Rio de Janeiro;
7. Avaliação da intrusão salina.

'Agenda Verde'. As ações propostas no Plano afetam direta e positivamente os recursos hídricos e podem ser implementadas com ações de SBN como a instalação de jardins filtrantes e o plantio de mudas nativas em áreas degradadas.

Plano de Adaptação Climática do Estado do Rio de Janeiro (PAC-RJ)

Gestão: Secretaria do Ambiente do Estado do Rio de Janeiro (SEA)

Objetivo: Propor conceitos atualizados e alinhados com a política nacional e os trabalhos científicos mais focados no conceito de adaptação.

Ações principais:

O PAC-RJ está estruturado em três componentes:

1. Projeções climáticas.
2. Identificação de impactos.
3. Medidas gerais de adaptação.

Elaborado após a publicação do Plano Nacional de Adaptação às Mudanças Climáticas (2016), o PAC-RJ já traz uma série de conceitos atualizados e alinhados com a política nacional e os trabalhos científicos mais focados no conceito de adaptação.

Faz referências específicas à ABE, indicando esta abordagem como um dos principais caminhos para aumentar a resiliência diante das vulnerabilidades identificadas, solução relevante para os principais problemas identificados dentro das áreas de drenagem urbana e do que é denominado 'Agenda Verde'.

Programa Pacto pelas Águas (PPpA-RJ)

Gestão: Instituto Estadual do Ambiente (Inea)

Objetivo: promover e apoiar iniciativas para a proteção e recuperação do meio ambiente e dos recursos hídricos em áreas de interesse para a proteção e recuperação de mananciais de abastecimento público.

Ações principais:

Atende aos elementos de SBN e geração de benefícios sociais de ABE, visto que seu objetivo está focado na garantia dos recursos hídricos para o abastecimento humano.

Um dos pontos importantes do programa está no processo de priorização das AIPMs, a qual se baseou na degradação das APPs, na erosão e no comprometimento da disponibilidade hídrica.

- Estudos e subsídios para o planejamento e ordenamento territorial em áreas de mananciais de abastecimento público.
- Iniciativas para a proteção e recuperação de mananciais de abastecimento público.
- Destinação de obrigações de restauração florestal para as áreas de interesse para a proteção e recuperação de mananciais.
- Projetos de Pagamentos por Serviços Ambientais voltados para a melhoria da oferta hídrica;
- Cadastro e Regularização Ambiental de Propriedades Rurais.

Utilizou também um Índice de Potencialidade Ambiental.

Caso venha a considerar análises de risco climático, tem a oportunidade de se adequar para se configurar como programa com estratégias ABE.

Programa Estadual de Conservação e Revitalização de Recursos Hídricos – (PROHIDRO-RJ)

Gestão: Instituto Estadual do Ambiente (Inea)

Objetivo: proporcionar a revitalização, quando necessária, e a conservação, onde possível, dos recursos hídricos, como um todo, sob a ótica do ciclo hidrológico, através do manejo dos elementos dos meios físico e biótico, tendo a bacia hidrográfica como unidade de planejamento e trabalho.

A regulamentação do PROHIDRO pelo Decreto nº 43.029/2011 focou na criação do Programa de Pagamento por Serviços Ambientais - PRO-PSA e conforme o Artigo. 2º deste decreto, os serviços ambientais passíveis de retribuição, direta ou indireta, monetária ou não, são os que se enquadram em uma das seguintes modalidades:

- Conservação e recuperação da qualidade e da disponibilidade das águas;
- Conservação e recuperação da biodiversidade;
- Conservação e recuperação de faixas marginais de proteção (FMP); e
- Sequestro de carbono originado de reflorestamento das matas ciliares, nascentes e olhos d'água para fins de minimização dos efeitos das mudanças climáticas globais.

O PSA é uma estratégia bastante comum para ABE, e, caso venha a ser pautado por análises de risco climático, o programa tem grande potencial para qualificar-se como tal.

Na sequência, o Quadro 14 apresenta e discute planos, programas e projetos em âmbito municipal relacionados à gestão hídrica e à ABE

Quadro 14: Planos, programas e projetos em âmbito municipal relacionados à gestão hídrica no contexto da ABE

Planos, programas e projetos municipais	Relação com a gestão hídrica e ABE
<p>Estratégia de Adaptação às Mudanças Climáticas da Cidade do Rio de Janeiro (EAMC-MRJ)</p> <p>Gestão: Secretaria Municipal de Meio Ambiente</p> <p>Objetivos: apresentar um conjunto de iniciativas orientadas para reduzir a potencial exposição e a sensibilidade da cidade do Rio de Janeiro frente aos perigos climáticos e fortalecer a capacidade institucional e da população.</p> <p>Ações principais:</p> <p>A estratégia desenhada considera um horizonte de longo prazo e fornece subsídios para o Plano de Adaptação. O conjunto de ações está baseado em quatro pilares: 1. Avançar no conhecimento sobre o tema. 2. Capacitar tomadores de decisão. 3. Promover a integração dos perigos no planejamento e na gestão pública. 4. Promover a avaliação e o acompanhamento.</p>	<p>Em relação à ABE, a proposta da EAMC-MRJ abrange os seguintes elementos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Buscar soluções inovadoras e adequadas para a complexidade e diversidade territorial e socioeconômica, visando a uma sociedade democrática e inclusiva, com equidade. • Valorizar os ativos ambientais, nosso patrimônio, promovendo melhor qualidade de vida e bem-estar. • Empenhar esforços para ampliar a resiliência, de forma que a população tenha autonomia nas suas escolhas, entendendo ser o Carioca o protagonista na construção da capacidade adaptativa às mudanças climáticas.
<p>Plano de Desenvolvimento Sustentável e Ação Climática da Cidade do Rio de Janeiro (PDS, 2021)</p> <p>Decreto Rio nº 46078/2019</p> <p>Escopo: Municipal</p> <p>Gestão: Comitê Integrado de Planejamento e Desenvolvimento Sustentável e Subsecretaria de Planejamento e acompanhamento de resultados (SUBPAR).</p> <p>Objetivo: construir políticas de Estado alinhadas aos ODS da Agenda 2030 e ao Acordo de Paris para, assim, nortear as ações da Prefeitura ao longo das diferentes administrações, por meio do estabelecimento de uma rota clara para limitar o aumento da temperatura a 1,5°C e adaptar a cidade aos impactos climáticos. Além disso, o plano busca dar visibilidade a sujeitos que geralmente não têm oportunidades de opinião e participação em políticas públicas, em uma concepção das infâncias como cidadania crítica.</p> <p>Ações principais:</p> <p>Instituiu-se o Comitê Integrado de Planejamento e Desenvolvimento Sustentável, em caráter permanente, sendo composto por 36 órgãos ou entidades governamentais e representantes da</p>	<p>Mesmo sem haver referência explícita, o PDS do Rio de Janeiro apresenta estratégias e ações que poderiam ser qualificadas como SBN ou ABE.</p> <p>Na seção “Planejamento para a Ação Climática Inclusiva e cenários de expansão urbana”, propõe aumentar, no mínimo, em 20% a produção agrícola local, com estímulo à agroecologia, e duplicar a produção anual de gêneros alimentícios do Programa Hortas Cariocas.</p> <p>Outro elemento contemplado é a duplicação da cobertura arbórea em ruas, praças e parques na Zona Norte, área com menor índice de áreas verdes e altas temperaturas médias de superfície se comparada às demais regiões da cidade.</p> <p>Uma das metas do PDS é instituir Unidades de Conservação da Natureza em 100% das áreas definidas como prioritárias, aquelas apontadas como de relevante interesse ambiental (ARIA) pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente.</p> <p>Além disso, se propõe a realizar o manejo de 3400 hectares reflorestados e consolidar 1206 hectares de floresta no município.</p> <p>Todas estas medidas podem ser trabalhadas sob o enfoque ABE.</p>



sociedade civil, municipais e regionais, - sempre tendo como referência os ODS.

Ademais, sua organização pauta-se em três conceitos de participação: (i) legitimidade; (ii) representatividade, por meio de processos participativos, seguindo premissas de cidadania e inclusão e; (iii) autonomia, com atuações em formato online e presencial. Todas estas questões sociais são igualmente importantes nas medidas ABE.

Plano Municipal de Conservação e Recuperação da Mata Atlântica da Cidade do Rio de Janeiro (PMMA-MRJ)

Escopo: Municipal

Objetivo: contribuir para a conservação da Mata Atlântica a partir da síntese do conhecimento existente sobre as comunidades, o uso do solo e os vetores de transformação da paisagem, a fim de subsidiar o melhor planejamento e gestão ambiental.

Ações principais:

- Proteção de áreas prioritárias ainda não protegidas sob a forma de UCs.
- Efetividade de gestão das UCs.
- Mapeamento e monitoramento de áreas estratégicas para a recuperação ambiental.
- Fortalecimento dos projetos de reflorestamento.
- Garantia de conclusão de projetos independente da intermitência dos governos.
- Controle do avanço da malha urbana sobre áreas de Mata Atlântica.
- Programas de controle específicos para inibir o avanço de vetores de pressão sobre a Mata Atlântica.

Na análise integrada dos fatores que afetam a conservação da Mata Atlântica, chegou-se, entre outros, ao aspecto de Vulnerabilidade dos Fragmentos Florestais que, do ponto de vista das SBN, é o elemento mais importante e cuja análise permitiu gerar o Mapa de Fragilidade dos Fragmentos Florestais.

O Plano de Ação do PMMA-MRJ visa garantir a manutenção e recuperação da integridade ecológica dos ecossistemas de Mata Atlântica do município por meio de ações de manejo para a conservação dos recursos naturais. Foram definidos nove eixos sendo que nos quatro objetivos específicos listados abaixo há referências aos elementos de SBN, AMC e/ou ABE.

1. Unidades de Conservação – Efetividade das UCs na proteção da Mata Atlântica
2. Recuperação Ambiental – Aprimoramento da recuperação ambiental no município do RJ.
3. Institucionalidade – Desenvolvimento de mecanismos que garantam às instituições autonomia para analisar, desenvolver e implantar projetos de recuperação e conservação da Mata Atlântica no município.
4. Vetores de Pressão – Implementação de ações efetivas de identificação, mapeamento, monitoramento e mitigação dos principais vetores de pressão que ocorrem sobre a Mata Atlântica no município do Rio de Janeiro.

Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano Sustentável da Cidade do Rio de Janeiro (PDDUS-MRJ)

Objetivo: ordenar o desenvolvimento da cidade, garantir seu pleno funcionamento e o bem-estar de seus habitantes.

Ações principais:

O PDDUS-MRJ tem como base, entre outros princípios, o desenvolvimento sustentável e estabelece que a ocupação urbana é condicionada à preservação dos corpos hídricos, complexos

Devido a sua relação com as questões relativas à proteção de áreas vulneráveis, este plano tem interface com as questões climáticas.

O PDDUS-MRJ cita:

- Restauração ecológica de ecossistemas e recuperação ambiental de áreas degradadas;
- Aumento dos índices da cobertura vegetal da Cidade, contribuindo com o aumento da permeabilidade do solo urbano e do conforto ambiental;
- Elaboração de Planos de Manejo para todas as UCs, priorizando Parques Naturais Municipais;



lagunares e suas faixas marginais e dos manguezais.

- Estímulo à implantação de sistemas de manejo agrícola de baixo impacto ambiental, visando a proteção e conservação do solo, das águas subterrâneas, da flora e da fauna;
- Promoção da gestão integrada dos recursos hídricos;
- Controle do uso e da ocupação dos fundos de vale, dos talwegues, das cabeceiras de drenagem e das áreas frágeis de baixadas sujeitas à inundação;
- Monitoramento e incentivo à adoção de práticas que visem a atenuação, mitigação e a adaptação aos efeitos das mudanças climáticas;
- Proteção e restauração do bioma Mata Atlântica e seus ecossistemas associados.
- Estabelecimento de ações integradas que visem a melhoria da gestão das áreas protegidas.

Plano Estratégico de Desenvolvimento Urbano Integrado da Região Metropolitana do Rio de Janeiro (PDUI – RMRJ)

Objetivo: considera a Região Metropolitana e propõe soluções para os problemas identificados com uma abordagem integrada.

Gestão: Prefeitura Municipal do Rio de Janeiro e Conselho Geral do Plano Metropolitano (Conselhão), composto por 172 participantes, para acompanhar as distintas etapas do Plano.

Ações principais:

1. Programa Equilibrar a Metrópole – PEM
2. Programa Habitar a Metrópole – PHM3.
- Programa Metrópole Inteligente – PMI
4. Programa Metrópole Sustentável – PMS
5. Programa Baía Reinventada – PBR
6. Programa Governar a Metrópole – PGM

O PDUI-RMRJ possui referências aos elementos de ABE e um item específico analisa a questão das mudanças climáticas. Nas metas para 2040, no item relativo ao Saneamento e Resiliência Ambiental, nos Objetivos Metropolitanos e nos Programas de Ações Prioritárias que são analisados a seguir.

Dentre os pontos estratégicos que se espera sejam alcançados até 2040, alguns fazem referência direta a temas de SBN, AMC e/ou ABE com considerações sobre os recursos hídricos, como:

- Valorização do meio ambiente da RMRJ, alcançando a despoluição dos recursos hídricos, incluindo as baías de Guanabara e Sepetiba e os sistemas lagunares, a manutenção das áreas de preservação ambiental, a criação de novas unidades de conservação ambiental e o desenvolvimento sustentável das áreas periurbanas e rurais;
- Cessão à RMRJ um nível adequado de resiliência para alcançar segurança hídrica no abastecimento de água, controle de inundações decorrentes de eventos climáticos extremos, mitigação de riscos de escorregamento de encostas em áreas habitadas, coleta e tratamento de esgotos sanitários e destinação adequada de resíduos sólidos, a fim de evitar doenças relacionadas à falta de saneamento básico e à poluição dos corpos hídricos.



Há também itens referentes à drenagem urbana, à preservação das florestas remanescentes, à utilização de rios como corredores verdes capazes de gerar essa integração., entre outros.

O processo para a adaptação às mudanças climáticas se inicia com a tomada de consciência do risco ambiental, tecnológico e social. Somente com uma população consciente desses riscos será possível o debate transparente e participativo sobre as alternativas para mitigá-los e adaptar-se ao novo cenário.

Deste modo, é premente construir espaços de negociação capazes de envolver os setores públicos e privados, como também o terceiro setor, na construção de uma política metropolitana de enfrentamento dos efeitos das mudanças climáticas, que se manifeste nos programas existentes de curto, médio e longo prazo. Para tanto, o estabelecimento de uma forte governança na gestão hídrica frente à mudança climática é fundamental, tema que será abordado no próximo capítulo.

Commented [MB4]: colocaria esses dois parágrafos em destaque na diagramação



5 Governança relacionada ao clima e à gestão hídrica na RMRJ

Governança é a competência do governo de praticar as decisões tomadas, de modo a propiciar as condições financeiras e administrativas (Diniz 1996). Refere-se ao conjunto de iniciativas, regras, instâncias e processos que permitem às pessoas, por meio de suas comunidades e organizações civis, exercer o controle social, público e transparente, das estruturas estatais e das políticas públicas, por um lado, e da dinâmica e das instituições do mercado, por outro, visando atingir objetivos comuns (Cavalheiro & Juchen 2009)

É menos sobre o ato de governar e mais sobre a forma como se governa, para se construir e estabelecer uma ação cooperativa, embora seja desafiador conciliar interesses em processos participativos com diversidade de atores. Contudo, busca alinhar poder, regras e arranjos informais de pessoas e instituições em prol de acordos que interessam a todas as pessoas.

Para tanto, segundo Grindle (2004), governança envolve os seguintes componentes (Figura 2):

Figura 2: Componentes da governança



No âmbito das mudanças climáticas, o Grupo de Trabalho do Fórum Brasileiro de ONGs e Movimento Sociais para o Meio Ambiente e Desenvolvimento (FBOMS), em 2007, definiu governança como:

A capacidade da sociedade determinar seu destino mediante um conjunto de condições (normas, acesso à informação e à participação, regras para a tomada de decisão), que permitem à coletividade (cidadãos e sociedade civil organizada) a gestão democrática dos rumos do Estado e da sociedade (Gomides & Silva, 2009, p. 183).

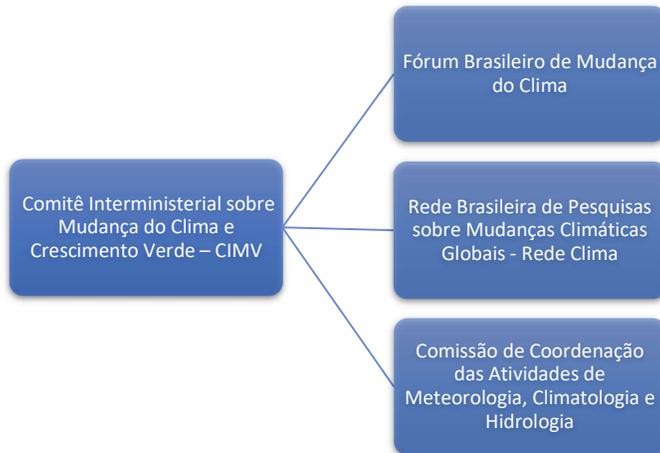
No contexto global, a governança envolve relações intergovernamentais, com a participação de organizações não governamentais (ONGs), movimentos de cidadãos, corporações multinacionais e outros setores. Ao longo do tempo, o conceito evoluiu de uma visão de mercado para uma visão mais sistêmica voltada à gestão de políticas públicas.

5.1 A governança da Política Nacional de Mudança Climática

A governança da Política Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC) cabe ao Comitê Interministerial sobre Mudança do Clima (CIM). Este, orienta e elabora a implementação, o monitoramento e a avaliação do Plano Nacional sobre Mudança do Clima, que incorporou as metas de redução do Acordo de Paris e do Fundo Nacional sobre Mudança do Clima (FNMC), vinculado ao Ministério do Meio Ambiente (MMA). Por sua vez, o MMA definiu as regras sobre o FNMC cuja finalidade é assegurar recursos para apoio a projetos ou estudos e financiamento de empreendimentos que visem a mitigação e a adaptação à mudança do clima e aos seus efeitos.

A Lei da PNMC baseia-se no princípio de que a participação de todas e todos – cidadãos/ãos, sociedade civil, setores produtivos e governos nacional e subnacionais – é fundamental para o êxito no cumprimento de suas metas e na desaceleração das emissões de gases de efeito estufa.

Os instrumentos institucionais previstos na Lei da PNMC já existiam anteriormente à sua edição e são responsáveis pela promoção do engajamento político de atores governamentais e não governamentais, conforme Figura 3:

Figura 3: Colegiados previstos na PNMC

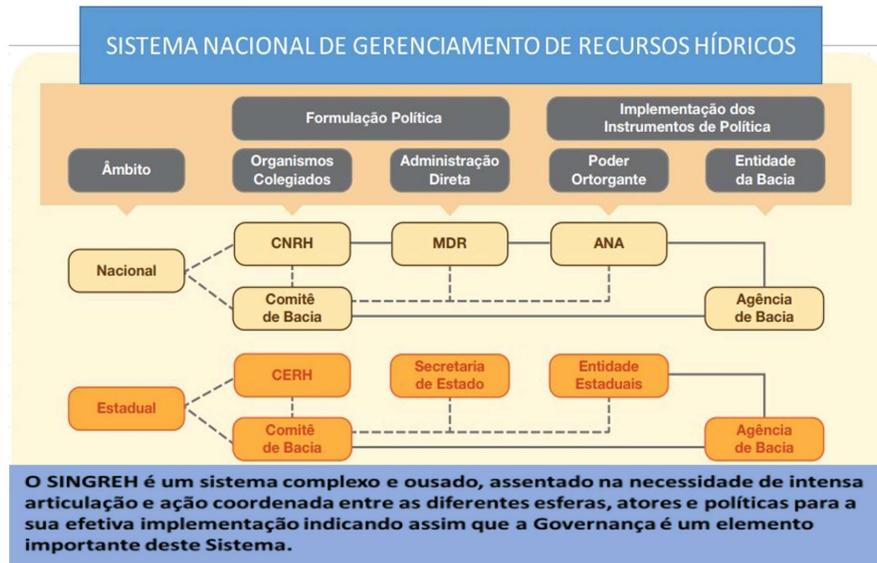
5.2 A governança das Águas no Brasil

O modelo atual de governança e gestão das águas no Brasil é o Modelo Sistêmico de Integração Participativa. Este modelo verifica as questões de ordem econômica, política direta, política representativa e jurídica no planejamento e execução da gestão, incluindo os colegiados no processo de gestão, democratizando assim as decisões (Figura 4). Configura-se como uma matriz institucional de gerenciamento e execução de funções específicas, sendo considerado o modelo mais moderno de gerenciamento das águas.

A partir das mudanças no governo federal desde 2019, o Sistema Nacional de Gerenciamento dos Recursos Hídricos (SINGREH) foi transferido do MMA para o Ministério do Desenvolvimento Regional (MDR). Entretanto, os órgãos colegiados - Conselhos Nacional e Estaduais - mantiveram-se no topo do sistema, evidenciando a participação social na governança das águas (Figura 4).



Figura 4: Sistema Nacional de gerenciamento de recursos hídricos



Fonte: Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA)¹⁸

5.2.1 Observatório da Governança das Águas (OGA)

Surgido a partir de inquietações de instituições não governamentais acerca do monitoramento e verificação da eficiência do SINGREH, que finalmente culminou com indicadores para acompanhamento de sua implementação, o Observatório da Governança das Águas objetiva acompanhar esse sistema para garantir os preceitos não somente da governança, mas especialmente de uma gestão hídrica eficaz diante dos desafios do Brasil.

Desde 2020, o OGA conta com um sistema de monitoramento da governança, uma ferramenta para sistematizar a discussão a respeito, identificar suas lacunas e aperfeiçoá-la. O Protocolo de Monitoramento da Governança das Águas dispõe de indicadores a partir de cinco dimensões. O OGA mobiliza organismos de bacias, os comitês etc. para que façam a coleta dos indicadores.

O desafio do OGA é articular para que os organismos de bacias façam a adesão ao Protocolo de Monitoramento da Governança a partir do “Movimento pela Adesão ao

¹⁸ <https://www.gov.br/ana/pt-br/assuntos/gestao-das-aguas/fortalecimento-dos-entes-do-singreh>

Protocolo”, para que essa articulação e monitoramento ocorra efetivamente, com participação ativa de atores locais junto ao poder público.

5.3 Governança climática e das águas em nível estadual e regional

A complexidade da gestão é um dos desafios mais importantes citados no PERH-Guandu (AGEVAP, 2018), uma vez que o sistema de transposição e de aproveitamento hidrelétrico inclui no processo de gestão dois rios de domínios da União e as instituições do sistema elétrico interligado nacional. Com isto, tem-se uma situação única, envolvendo:

- (i) dois comitês, sendo o CEIVAP e o Comitê Guandu-RJ;
- (ii) uma entidade delegatária, com funções de Agência de Água, a AGEVAP;
- (iii) dois órgãos gestores de recursos hídricos, ANA e INEA, em nível federal e estadual;
- (iv) dois conselhos de recursos hídricos, CNRH e CERHI-RJ; e
- (v) três entidades do sistema elétrico, ONS, ANEEL, Light.

Este esquema ainda inclui inúmeras outras entidades com envolvimento indireto como secretarias e órgãos gestores em nível federal e estadual, prefeituras, governos de Estado, associações, ONGs, universidades, centros de pesquisa e extensão e membros da sociedade civil. O resultado faz da gestão da bacia um processo extremamente complexo que demanda articulação interinstitucional em múltiplos níveis e forte conexão com os atores que os representam.

Em nível municipal, há ainda a Estratégia de Adaptação às Mudanças Climáticas da Cidade do Rio de Janeiro – EAMC-MRJ, que apresenta um conjunto de iniciativas orientadas para reduzir a potencial exposição e a sensibilidade da cidade frente aos perigos climáticos e fortalecer a capacidade institucional e da população.

No Quadro 15, a seguir, são apresentadas algumas das principais instâncias de governança e demais instituições a serem consultadas e envolvidas no processo de adaptação à mudança do clima com foco na gestão hídrica na região do Rio de Janeiro (RJ).

Quadro 15: Instâncias de governança relacionadas à adaptação à mudança do clima e gestão hídrica

Instâncias de governança Gestão Hídrica	Funções/ objetivos
Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA)	Tem como missão garantir a segurança hídrica para o desenvolvimento sustentável em âmbito nacional, e para isso é responsável por implementar a Política Nacional de Recursos Hídricos, regular o uso dos recursos hídricos, monitorar a prestação dos serviços públicos de irrigação e adução de água bruta, garantir a segurança de barragens, além de instituir normas de referência para a regulação dos serviços públicos de saneamento básico.
Comitês de Bacias Hidrográficas (CBHs)	Considerado o “Parlamento das Águas”, são entidades colegiadas com atribuições consultiva, normativa e deliberativa, que viabilizam a gestão participativa e descentralizada dos recursos hídricos desde 1998 no Brasil. Formados por representantes dos segmentos usuários da água, governo e sociedade civil organizada, é o local onde ocorre o planejamento da utilização das águas e a busca da conservação e recuperação dos territórios da bacia hidrográfica. O Rio de Janeiro, hoje, possui comitês de bacia em todas as nove regiões hidrográficas do Estado, entre os quais está o Comitê das Bacias Hidrográficas dos rios Guandu, da Guarda e Guandu-Mirim (Comitê Guandu-RJ), e um comitê federal na bacia do Rio Paraíba do Sul - Comitê de Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (CEIVAP) 19.
Conselho Estadual de Recursos Hídricos do Estado do Rio de Janeiro (CERHI - RJ)	Órgão colegiado com atribuições normativa, consultiva e deliberativa, responsável pela promoção e pela implementação das diretrizes da Política Estadual de Recursos Hídricos.
Entidades Delegatárias de Funções de Agências de Água	As agências de água são entidades técnicas executivas que, na condição de secretaria executiva dos comitês, aportam todos os subsídios técnicos às discussões sobre planejamento, implementação e gestão dos usos nas bacias hidrográficas. No Estado fluminense, as agências de águas ainda não foram instituídas. Por conta disso, algumas de suas funções vêm sendo cumpridas por entidades delegatárias, por meio de contratos de gestão firmados com o órgão gestor do Estado, o INEA e a intervenção do comitê de bacia ²⁰ .

19 Disponível em: <http://www.inea.rj.gov.br/ar-agua-e-solo/sobre-os-cbhs/>
20 A Lei Estadual nº 5.639, de 2010, permite a delegação das funções das agências de água a entidades qualificadas, como as Organizações da Sociedade Civil de Interesse dos Recursos Hídricos (OSCIHRs). O contrato de gestão firmado com as entidades delegatárias permite, através de repasses financeiros do Fundo Estadual de Recursos Hídricos (FUNDRHI), a profissionalização das secretarias executivas dos comitês e a execução de ações e investimentos de proteção e recuperação das águas em território fluminense.

Fórum Fluminense de Comitês de Bacia Hidrográfica do Estado do Rio de Janeiro²¹ (FFCBH)	Colegiado formado pelos Comitês de Bacias do estado, tem como objetivo promover a gestão descentralizada e participativa dos recursos hídricos.		
Fórum Nacional de Comitês de Bacia Hidrográfica²² (FNCBH)	Instância Colegiada do conjunto dos Comitês legalmente instituídos no âmbito dos Sistemas nacional e estaduais de recursos hídricos.		
<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="204 680 370 764">Instância de governança Gestão Ambiental</th> <th data-bbox="708 709 784 732">Funções</th> </tr> </thead> </table>		Instância de governança Gestão Ambiental	Funções
Instância de governança Gestão Ambiental	Funções		
Comitê Integrado de Planejamento e Desenvolvimento Sustentável	Objetivos: I - Formular continuamente a política de desenvolvimento sustentável; II - Acompanhar e avaliar a implementação do PDS; III - Estudar novas políticas para a promoção do desenvolvimento sustentável; IV - Articular-se a outras esferas de governo visando à promoção e acompanhamento da Agenda 2030; V - Fomentar a elaboração de políticas públicas, programas e projetos municipais que promovam o desenvolvimento sustentável; e VI - Promover a disseminação de ações e programas de Desenvolvimento Sustentável entre a Administração Pública Municipal, as entidades da sociedade civil e os municípios em geral.		
Conselho Estadual do Meio Ambiente (Conema)	Tem por objetivo unir esforços dos diversos setores, governamental e sociedade civil, na construção de um modelo eficiente de gestão participativa capaz de estabelecer políticas públicas ambientais, mediando conflitos entre o desenvolvimento econômico e a conservação da natureza por meio de proposição de normas legais, regulamentando as atividades potencialmente poluidoras/degradadoras ao patrimônio natural.		
Conselho Municipal de Meio Ambiente da Cidade do Rio de Janeiro (Consemac)	Órgão deliberativo, normativo e fiscalizador, integrante do Sistema de Planejamento e Gestão Ambiental do Município. São atribuições do CONSEMAC – resguardadas outras atribuições estabelecidas pela legislação em vigor -: definir, acompanhar, fiscalizar, promover e avaliar políticas, ações, projetos e programas referentes às questões relativas ao meio ambiente. Possui representação paritária de membros do Poder Executivo e da sociedade civil, possibilitando aos vários segmentos da população a participação e a fiscalização da política ambiental do Município.		

21 <http://forumfluminensecbh.eco.br/artigo/historico/MTM3NDA=/objetivos>
 22 https://web.facebook.com/fncbh/?_rdc=1&_rdr



Órgãos relacionados a gestão de riscos	Funções
Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais (Cemaden)	Tem o objetivo de reduzir o número de vítimas fatais e prejuízos materiais em todo o país. Para tanto, monitora as ameaças naturais em áreas de riscos em municípios suscetíveis à ocorrência de desastres naturais, e realiza pesquisas e inovações tecnológicas que possam contribuir para a melhoria de seu sistema de alerta antecipado.
Instituto Nacional de Meteorologia (Inmet)	Criado em 1909, é um órgão do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), com a missão de prover informações meteorológicas para tomada de decisão, por meio do monitoramento, análise e previsão de tempo e clima. É responsável por diariamente elaborar e divulgar a previsão do tempo, avisos e boletins meteorológicos especiais em âmbito nacional, além de promover estudos e levantamentos meteorológicos e climatológicos aplicados aos setores econômicos. Possui dados meteorológicos desde 1961 em seu acervo digital, que podem apoiar investigações climáticas.
Secretaria Estadual de Defesa Civil do Rio de Janeiro	Órgão Central do Sistema Estadual de Proteção e Defesa Civil (SIEPDEC), responsável por planejar, coordenar e promover ações, visando à proteção global da população no Estado do Rio de Janeiro, em conjunto com os Municípios, órgãos e entidades da administração pública estaduais e municipais, por entidades privadas e pela comunidade, com o objetivo de reduzir os riscos e minimizar os impactos dos desastres, tendo o CBMERJ como principal órgão de resposta a acidentes e desastres.



Recomendações

Para serem caracterizados como estratégias e projetos de adaptação baseada em ecossistemas, além do uso direto da biodiversidade e dos serviços ecossistêmicos, as iniciativas precisam ser orientados por uma análise de risco climático. Esta análise tem o intuito de determinar quais são as medidas prioritárias, em qual localidade devem ser empregadas e quais são os grupos sociais a serem beneficiados com a redução dos impactos e como estas pessoas foram ou estão envolvidas no planejamento, implementação e monitoramento das ações.

Observa-se que a RMRJ dispõe de diferenciados planos, programas e projetos que promovem a recuperação, a conservação e o uso sustentável da natureza, inúmeros deles com objetivos relativos à gestão das águas. Contudo, ainda são raros os que se apoiam em análises de riscos climáticos e, portanto, já poderiam ser caracterizados como ABE.

É necessário identificar se o estado e a região dispõem de estudos climáticos e mesmo análises de risco que poderiam ser aproveitados para dar subsídio à qualificação destes planos, programas e projetos. Ou seja, para ser aplicada a lente climática, se possível, a todos eles, visto que a situação de emergência demanda ações urgentes de adaptação.

Acredita-se que falte, ainda, conhecimento e capacidade técnica nos diferentes âmbitos de gestão para inserir a lente climática e de ABE e que, por essa razão, os temas ainda fiquem às margens dos planos, programas e projetos. Portanto, apoio nesse sentido também se faz preponderante. Isso é especialmente necessário em âmbito municipal, uma vez que é no nível local que os impactos são vividos, acarretando sobrecarga aos sistemas municipais.

Diante desse contexto, é também necessária maior conexão entre estratégias focadas em SBN e ABE com os órgãos de defesa civil, os quais já atuam na gestão de riscos, e aqueles que fazem o monitoramento climático e/ou de riscos de desastres, a exemplo do Cemaden.

É igualmente preponderante o estabelecimento de arranjos institucionais, combinando políticas de conservação da natureza, gestão hídrica, saneamento e gestão de risco de desastres, entre outros, os quais podem complementar esforços para o enfrentamento às mudanças climáticas. É desejável, inclusive, sua articulação no planejamento, visando angariar investimentos voltados a SBN e medidas AbE.

Os planos, leis, programas e projetos analisados mostram tendências importantes diante do objetivo de identificar os elementos de ABE e criar uma base de conhecimento para fomentar a implementação de projetos que sigam esta linha.

A criação, ampliação e o monitoramento de UCs, bem como a elaboração de seus planos de manejo, foi uma solução pensada em diferentes documentos analisados, e, de fato, esta é uma eficiente forma de conservação dos recursos naturais quando tais processos são participativos e inclusivos. As áreas protegidas devem, portanto, receber atenção



adequada com vistas à manutenção dos recursos hídricos e para a adaptação às mudanças climáticas. É recomendado que seus planos de manejo sejam elaborados e/ou revisados já pautados por uma análise de risco climático.

Na RMRJ ressalta-se a carência de referências específicas às questões alusivas às mudanças climáticas nos planos de recursos hídricos, mesmo nos mais recentes, ainda que se reconheça uma evolução ao comparar as versões atuais com as suas predecessoras. No geral, falta sobrepor a lente climática sobre as estratégias de conservação propostas, ainda que fique evidente que muitas das ações propostas terão contribuição efetiva na adaptação às mudanças climáticas.

Como visto, **significativos impactos climáticos na RMRJ e região decorrem do estilo de desenvolvimento das áreas urbanas com elementos impactantes como intervenções desconexas, intensa verticalização, compactação e impermeabilização do solo, supressão de vegetação e canalização e/ou retificação dos cursos d'água.** Considerando o acelerado processo de expansão urbana e o atraso na implantação de infraestrutura adequada ao ritmo de crescimento, **a região ainda precisa ser preparada para os efeitos das mudanças climáticas.**

Diante deste quadro, diversos projetos em nível nacional, estadual e municipal são políticas interessantes e que poderiam mais facilmente transversalizar a adaptação baseada em ecossistemas. Enquanto isso, alguns órgãos, empresas e instituições já vem integrando a ABE em suas ações, carecendo de contínuo apoio para o desenvolvimento.



Considerações finais ao produto

Os dados sobre riscos climáticos encontrados nos produtos anteriormente elaborados pela consultoria Alfa para a TNC precisam ser aprofundados e cruzados com os projetos, programas e planos levantados e que, de forma oposta, foram extensivamente identificados e analisados.

Do mesmo modo, no tema da governança, nos produtos anteriores não foram levantadas informações para a região, atendo-se mais ao nível federal. Assim, realizamos um novo e mais rápido levantamento e listamos aquelas instâncias mais relevantes. Contudo, um estudo com a devida profundidade é recomendado na análise dessas instâncias para identificar pontos de entrada mais oportunos para a transversalização das questões climáticas e de ABE e, principalmente, sinergias para articulação institucional.

Ao elaborar a lista de referências a partir dos produtos nos repassados como fonte, deparamo-nos com uma série de ausências, links “quebrados”, falta de padronização, entre outros contratemplos, que demandaram tempo significativo para ajustes no intuito de aperfeiçoar este importante item do material. Contudo, devido à extensa lista de fontes a serem verificadas frente ao curto período disponível, algumas referências precisaram ser mantidas com os links e datas antigos de acesso (tal como citado pela Alfa, 2020), para, ao menos, ser possível rastrear as fontes originais e /ou encontrar substitutas em um trabalho futuro.

É recomendado que o documento seja revisado por atores da região, tanto da TNC quanto de outras instituições parceiras, para identificar outras atualizações ou correções necessárias, uma vez que o presente produto está baseado, principalmente, no material elaborado pela Alfa Consultoria.

Por fim, acreditamos que, uma vez finalizada esta etapa de resumo e organização das informações sistematizadas pelo projeto no Caderno e no Guia regional, as próximas fases estarão bem embasadas para discussão e planejamento com as regiões e entre elas, fazendo-se intercâmbios das melhores práticas e traçando-se metas para os passos seguintes.



Referências

Agevap. 2018. *Relatório Final do Plano Estratégico de Recursos Hídricos das Bacias Hidrográficas dos Rios Guandu, da Guarda e Guandu-Mirim (RF-01)*. Rio de Janeiro: AGEVAP - Agência da Bacia do Rio Paraíba do Sul - 2018. https://www.comiteguandu.org.br/conteudo/AGVP_GUANDU_PRH-RF01_R01.pdf. Acesso em setembro de 2022.

Alfa. 2020. *Elementos de adaptações baseadas em Ecossistemas aplicáveis a diretrizes de Adaptação às mudanças climáticas em Mecanismos de gestão de bacias Hidrográficas*. Rio de Janeiro: Alfa Consultoria & Gestão de Projetos.

Ana. Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico. Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico. Disponível em: <<https://www.gov.br/ana/pt-b>>. Acesso em 03 de setembro de 2022.

Brasil. 2016. *Plano Nacional de Adaptação à Mudança do Clima: volume 2: estratégias setoriais e temáticas*: portaria MMA nº 150 de 10 de maio de 2016 / Ministério do Meio Ambiente: Brasília.

Brasil. Câmara dos Deputados. 2009a. *Lei nº 12.187, de 29 de dezembro de 2009. Institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima*. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/lei/l12187.htm>. Acesso em: 18 de junho de 2022.

Brasil. Câmara dos Deputados. 2009b. *Lei nº 12.114, de 09 de dezembro de 2009. Cria o Fundo Nacional sobre Mudanças do Clima*. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2009/Lei/L12114.htm>. Acesso em: 18 de junho de 2022.

Brasil. Câmara dos Deputados. 2017. *Lei nº 9.082, de 26 de junho de 2017. Institui o Fórum Brasileiro de Mudança do Clima*. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2017/Decreto/D9082.htm>. Acesso em: 18 de junho de 2022.

Brasil. MMA. Ministério do Meio Ambiente. 2016a. *Plano Nacional de Adaptação à Mudança do Clima: Estratégia Geral, Volume 1*. Brasília: Ministério do Meio Ambiente. Disponível em <<https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/ecossistemas-1/biomas/arquivos-biomas/plano-nacional-de-adaptacao-a-mudanca-do-clima-pna-vol-i.pdf>>. Acesso em 06 de julho de 2022.

Brasil. MMA. Ministério do Meio Ambiente. 2016b. *Plano Nacional de Adaptação à Mudança do Clima: volume 2: estratégias setoriais e temáticas*. Portaria MMA nº 150 de 10 de maio de 2016. Brasília: Ministério do Meio Ambiente. Disponível em: <https://www4.unfccc.int/sites/NAPC/Documents/Parties/Brazil/Brazil%20PNA_%20Volume%202.pdf>. Acesso em 12 de junho de 2022.



CDB. Convenção sobre Diversidade Biológica. 2009. *Connecting biodiversity and climate change mitigation and adaptation: Key messages from the report of the Second Ad Hoc Technical Expert Group on Biodiversity and Climate Change*. Disponível em: <<https://www.cbd.int/doc/publications/ahteg-brochure-en.pdf>>. Acesso em 20 de agosto de 2022.

Cohidro. (2016). *Plano Integrado de Recursos Hídricos (PIRH) da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul e Planos de Ação de Recursos Hídricos das Bacias Afluentes*. Rio de Janeiro: CEIVAP - Comitê de Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul. Resende - RJ: AGEVAP - Associação Pró-Gestão das Águas da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul. <http://ceivap.org.br/conteudo/REL-Produto-C-versao-final-dez16.pdf>

Coppe - UFRJ. (2016). *Estratégia de Adaptação às Mudanças Climáticas da Cidade do Rio de Janeiro*. Acesso em 17 de Fevereiro de 2020. http://www.rio.rj.gov.br/dlstatic/10112/6631312/4179912/ESTRATEGIA_PORT.pdf

CST/Inpe, Nepo/Unicamp. 2011. *Megacidades, vulnerabilidades e mudanças climáticas: Região metropolitana do Rio de Janeiro, 2011*. Rio de Janeiro: Centro de Ciência do Sistema Terrestre do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais e Núcleo de Estudos de População da Universidade de Campinas. <https://www.data.rio/documents/dc00f0608dc5449AbE03271c4a66a804/explore>

Diniz, E. 2015. *Governabilidade, Governança e Reforma do Estado: Considerações sobre o Novo Paradigma*. São Paulo: Revista do Serviço Público. Disponível em: <<https://doi.org/10.21874/rsp.v47i2.693>>. Acesso em 09 de setembro de 2022.

Ecobrand. (2015). *Plano Municipal de Conservação e Recuperação da Mata Atlântica do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro*. Prefeitura Municipal do Rio de Janeiro, Secretaria Municipal de Meio Ambiente - SMAC, <http://www.rio.rj.gov.br/dlstatic/10112/5362208/4140310/PMMARJCOMPLETObaixa.pdf>

FEBA. Friends of Ecosystem-based Adaptation. 2018. *Making Ecosystem-based Adaptation Effective: A Framework for Defining Qualification Criteria and Quality Standards*. London, UK: FEBA.

Fundação Coppetec. (2014). *Plano Estadual de Recursos Hídricos do Estado do Rio de Janeiro - PERHI-RJ - Relatório Síntese. Plano de Recursos Hídricos*, Governo do Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro. Secretaria de Estado do Ambiente - SEA, Instituto Estadual do Ambiente - INEA. <http://www.inea.rj.gov.br/cs/groups/public/documents/document/zwew/mdgz/~e disp/inea0083952.pdf>

GIZ. Internationale Zusammenarbeit GmbH. 2018. *Climate Risk Assessment for Ecosystem-based Adaptation: A guidebook for planners and practitioners*. Disponível em: <<https://www.adaptationcommunity.net/wp-content/uploads/2018/06/giz-eurac-unu-2018-en-guidebook-climate-risk-asesment-eba.pdf>>. Acesso em 08 de junho de 2022.

Gomides & Silva. 2009. *O Surgimento da Expressão "Governance", Governança e Governança Ambiental*. São Paulo: Revista de Ciências Gerenciais. Disponível em: <<file:///C:/Users/patib/OneDrive/Imagens/Documentos/0%20TRABALHO/TNC%20AbE/Referencias/Gomides.pdf>>. Acesso em 29 de setembro de 2022.

Grindle, M. 2004. *Good Enough Governance: Poverty Reduction and Reform in Developing Countries*. *Revista Governance*. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.0952-1895.2004.00256.x>>. Acesso em 09 de setembro de 2022.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2010. *Censo de 2010*. Brasília: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

IKI. Internationale Klimaschutzinitiative. 2022. *International Climate Initiative*. Disponível em: <https://www.international-climate-initiative.com/en/?iki_lang=en>. Acesso em 27 de junho de 2022.

INMET. Instituto Nacional de Meteorologia. Sobre o INMET. Disponível em: <<https://portal.inmet.gov.br/sobre>>. Acesso em 03 de setembro de 2022.

IPCC. Intergovernmental Panel on Climate Change. 2018. *Aquecimento Global de 1,5°C: Sumário para Formuladores de Políticas*. Disponível em: <<https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2019/07/SPM-Portuguese-version.pdf>>. Acesso em 10 de junho de 2022

IUCN. International Union for Conservation of Nature. 2012. *Habitats Classification Scheme* (Version 3.1). Cambridge: IUCN Global Species Program.

LabHid/Coppe-UFRJ. 2014. *Plano Estadual de Recursos Hídricos do Estado do Rio de Janeiro - PERHI-RJ - Relatório Síntese. Plano de Recursos Hídricos, Governo do Estado do Rio de Janeiro* - Secretaria de Estado do Ambiente - SEA, Instituto Estadual do Ambiente - INEA / Fundação CoppeTec, Rio de Janeiro. <http://www.inea.rj.gov.br/cs/groups/public/documents/document/zwew/mdgz/~e disp/inea0083952.pdf>

Nobre et al. 2010. *Vulnerabilidades das Megacidades Brasileiras às Mudanças Climáticas: Região Metropolitana de São Paulo*. Cetesb: INPE; UNICAMP; USP; IPT; UNESP-Rio Claro. Disponível em: <<https://cetesb.sp.gov.br/proclima/2010/05/13/vulnerabilidades-das->

megacidades-brasileiras-as-mudancas-climaticas-regiao-metropolitana-de-sao-paulo/>. Acesso em 10 de Junho de 2022.

PDS RJ. 2021. *Plano de Desenvolvimento Sustentável e Ação Climática da Cidade do Rio de Janeiro. Resumo Executivo*. Rio de Janeiro: Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro

Pires et al. 2019. *Água: Biodiversidade, Serviços Ecossistêmicos e Bem Estar Humano no Brasil*. Relatório. Sumário executivo. Plataforma Brasileira de Biodiversidade e Serviços Ecossistêmicos (BPBES, da sigla em inglês). São Carlos, SP: Editora Cubo. Disponível em: <https://www.bpb.es.net.br/wp-content/uploads/2018/11/BPBES_SPM_Agua.pdf>. Acesso em 10 de julho de 2022.

PPA-RJ. 2020 - *Plano Plurianual do Estado do Rio de Janeiro - 2020-2023*. Lei 8.730/2020. Rio de Janeiro. Estado.

Quanta e Lerner. 2018. *Plano Estratégico de Desenvolvimento Urbano Integrado da Região Metropolitana do Rio de Janeiro - PDUI-RMRJ Tomo I*. Rio de Janeiro: Governo do Rio de Janeiro / Câmara Metropolitana do Rio de Janeiro / Banco Mundial. <https://www.modelarametropole.com.br/wp-content/uploads/2018/09/Produto-18-Tomo-1.pdf>

Rio, Prefeitura (2019). *Decreto Rio Nº 46078/2019. Dispõe sobre a política de desenvolvimento sustentável, o Comitê Integrado de Planejamento e Desenvolvimento Sustentável, o Plano de Desenvolvimento Sustentável (PDS) e dá outras providências*. Rio de Janeiro, 11 de junho de 2019

UNEP. United Nations Environment Programme. 2022. *Ecosystem Based Disaster Risk Reduction*. Disponível em: <<https://www.unep.org/explore-topics/disasters-conflicts/what-we-do/disaster-risk-reduction/ecosystem-based-disaster-risk>>. Acesso em 19 de julho de 2022.

UNESCO. *World Water Assessment Programme*. 2020. *Relatório mundial das Nações Unidas sobre desenvolvimento dos recursos hídricos 2020: água e mudança climática, fatos e dados*. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000372876_por>. Acesso em 05 de setembro de 2022.

WEF. World Economic Forum. 2020. *Relatório de Riscos Globais do Fórum Econômico Mundial*. Cologny: Geneva, Switzerland. Disponível em: <<https://www.zurich.com.br/pt-br/blog/articles/2022/01/relatorio-de-riscos-globais-2022>>. Acesso em 05 de julho de 2022.

WRI. World Resources Institute. 2022. *Como Expandir as Soluções Baseada na Natureza para Adaptação*. Disponível em: <<https://www.wribrasil.org.br/noticias/como-expandir-solucoes-baseadas-na-natureza-para>>

adaptacao?utm_source=social&utm_medium=linkedin&utm_campaign=blog-novo>. Acesso em 20 de julho de 2022.

WRI. World Resources Institute. 2018. *Florestas para Água: Uma Solução Baseada na Natureza para Enfrentar Crises Hídricas*. Disponível em: <https://wribrasil.org.br/noticias/florestas-para-agua-uma-solucao-baseada-na-natureza-para-enfrentar-criises-hidricas?utm_source=social&utm_medium=linkedin&utm_campaign=blog-novo>. Acesso em 19 de julho de 2022.

WRI. World Resources Institute. 2022. *6 Conclusões do Relatório do IPCC de 2022 sobre Mitigação das Mudanças Climáticas*. Disponível em: <<https://www.wribrasil.org.br/noticias/6-conclusoes-do-relatorio-do-ipcc-de-2022-sobre-mitigacao-das-mudancas-climaticas>>. Acesso em 20 de julho de 2022.

Wwap/Un-Water. *World Water Assessment Programme / United Nations Water. 2018. World Water Development Report*. Disponível em: <<https://www.unwater.org/publications/world-water-development-report-2018>>. Acesso em 18 de junho de 2022.

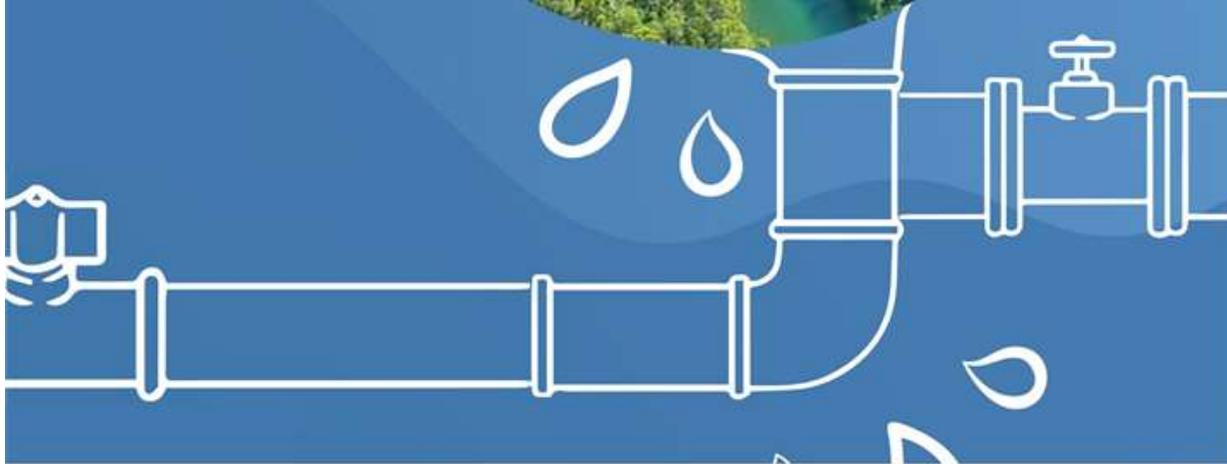
WWF. World Wildlife Fund. 2018. *Mudanças no Clima Colocam em Risco 50% das Espécies de Plantas e Animais dos Locais Naturais mais importantes no Mundo*. Disponível em: <https://www.wwf.org.br/informacoes/biblioteca/publicacoes_mudancas_climaticas_e_energia/?64202/Mudanas-no-clima-colocam-em-risco-50-das-espcies-plantas-e-animais-dos-locais-naturais-mais-importantes-do-mundo>. Acesso em 05 de julho de 2022.

WWF. World Wildlife Fund. 2022. *WWF Statement: Nature-based Solutions Definition Agreed at UNEA*. Disponível em: <https://wwf.panda.org/wwf_news/press_releases/local_press_releases/?5226891/nature-based-solutions-UNEA#:~:text=The%20UNEA%20resolution%20formally%20adopted,challenges%20effectively%20and%20adaptively%2C%20while>. Acesso em 18 de junho de 2022.





ALIANÇA DE
FUNDOS DE ÁGUA
DA AMÉRICA LATINA



Fomentado por:



en virtud de una decisión del Plenum del órgano