



ALIANÇA DE
FUNDOS DE ÁGUA
DA AMÉRICA LATINA

Adaptação baseada em Ecossistemas e Gestão Hídrica: Caderno para a região de Belo Horizonte (MG)

Apoena Socioambiental

Curitiba, 10 de dezembro de 2022



Fomentado por:



en virtud de una decisión
del Bundestag alemán

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
FUNDOS DE ÁGUA
DA AMÉRICA LATINA

Ficha de identificação do produto

Contratante	<i>The Nature Conservancy (TNC)</i>
Projeto	<i>BR Water Fund Climate Initiative</i>
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 de Belo Horizonte (MG), versão 1.
Supervisora/ responsável	Marília Borgo; E-mail: mborgo@tnc.org
Elaboração	Alessandra Schneider e Patrícia Betti
Contatos	patibetti@gmail.com / 41 9.9659-8000
Razão social da contratada	Patrícia Betti Consultoria Técnica Socioambiental LTDA.
Local e data do documento	Curitiba, 10 de dezembro de 2022

Introdução ao produto

O presente produto, Adaptação Baseada em Ecossistemas e Gestão Hídrica: Caderno para a região de Belo Horizonte (BH), tem como objetivo informar sobre os riscos climáticos, a necessidade de adaptação à mudança do clima (AMC), a importância das Soluções Baseadas na Natureza (SBN), especialmente aquelas de Adaptação Baseada em Ecossistemas, (ABE) e, nesse contexto, as oportunidades encontradas nos programas e projetos disponíveis na região da de Belo Horizonte/MG.

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
AMC	Adaptação à mudança do clima
ANA	Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA)
APE	Áreas de Proteção Especial
APP	Área de Preservação Permanente
BID	Banco Interamericano de Desenvolvimento
BH	Belo Horizonte
CDB	Convenção sobre Diversidade Biológica
CBHSF	Comitê da Bacia do Rio São Francisco
CEMADEN	Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais
CIM	Comitê Interministerial sobre Mudança do Clima e o Crescimento Verde
CIMGC	Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima
CIPDS	Comitê Integrado de Planejamento e Desenvolvimento Sustentável
CMC	Coordenadoria de Mudanças Climáticas
CNRH	Conselho Nacional de Recursos Hídricos
COBRAPE	Companhia Brasileira de Projetos e Empreendimentos
COP	Conferência das Partes sobre o Clima
ECO-92	Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento
ETA	Estação de Tratamento de Água
ETE	Estação de Tratamento de Esgoto
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
FFEMSA	Fundação de Fomento Econômico Mexicano
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
ICLEI	<i>Local Governments for Sustainability</i>
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
IGAM	Instituto Mineiro de Gestão das Águas
IKI	<i>International Klimaschutz Initiative</i> - Iniciativa Internacional para o Clima
INPE	Instituto Nacional para Pesquisa Espacial
IPCC	<i>Intergovernmental Panel on Climate Change</i> - Painel Intergovernamental para Mudança do Clima

IPEA	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
MC	Mudanças Climáticas
MG	Minas Gerais
MMA	Ministério do Meio Ambiente
NDC	Contribuição Nacionalmente Determinada
ODS	Objetivos do Desenvolvimento Sustentável
OGA	Observatório da Governança das Águas
ONG	Organização Não Governamental
ONU	Organização das Nações Unidas
PERH-MG	Plano Estadual de Recursos Hídricos do Estado de Minas Gerais
PSA	Pagamento por Serviços Ambientais
RMBH	Região Metropolitana de Belo Horizonte
SBN	Soluções Baseadas na Natureza
SEGRH-MG	Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos
SINGREH	Sistema Nacional de Gerenciamento dos Recursos Hídricos
SNUC	Sistema Nacional de Unidades de Conservação
TNC	<i>The Nature Conservancy</i>
UC	Unidade de Conservação da Natureza
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
UPGRH	Unidade de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos
WRI	<i>World Resources Institute</i> – Instituto de Recursos Globais

Lista de Figuras

Figura 1	Inter-relação espacial entre os diferentes níveis de planejamento que afetam a Região de BH.
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	Exemplos de medidas de mitigação e adaptação
Quadro 3	Linha do tempo: avanço nas discussões e estudos relativos à mudança do clima
Quadro 4	Linha do tempo da legislação de adaptação às mudanças climáticas no Brasil
Quadro 5	Exemplo de soluções possíveis diante dos efeitos adversos das mudanças climáticas
Quadro 6	Elementos e critérios para uma abordagem ABE
Quadro 7	Relação entre processos ecológicos necessários para a conservação das bacias hidrográficas e os benefícios advindos dos ecossistemas saudáveis para a adaptação climática
Quadro 8	Condições atuais e necessidades de adaptação à mudança do clima para a gestão hídrica na RMBH
Quadro 9	Relação entre cadeias de impacto potencial e benefícios de medidas ABE
Quadro 10	Linha do tempo do Marco Legal da adaptação climática no Estado de Minas Gerais
Quadro 11	Políticas estaduais, regionais ou locais relacionadas à gestão hídrica mais relevantes no contexto da ABE
Quadro 12	Planos, programas e projetos em âmbito regional relacionados à gestão hídrica no contexto da ABE
Quadro 13	Planos, programas e projetos em âmbito estadual relacionados à gestão hídrica no contexto da ABE
Quadro 14	Planos, programas e projeto em âmbito municipal relacionados à gestão hídrica no contexto da ABE
Quadro 15	Instâncias de governança relacionadas à adaptação à mudança do clima e gestão hídrica



Índice

Lista de Siglas.....	4
Lista de Figuras.....	5
Lista de Quadros.....	6
Apresentação.....	8
1 Introdução.....	12
2 Breve histórico da adaptação climática.....	13
2.1 Marco Legal da adaptação às mudanças climáticas no Brasil.....	16
3 Como os ecossistemas podem contribuir para a adaptação à mudança do clima?.....	17
3.1 Soluções Baseadas na Natureza.....	17
3.1.1 Adaptação Baseada em Ecossistemas.....	19
3.1.1.1 Cenário de oportunidades para a ABE.....	21
3.2 Ecossistemas como solução para a adaptação climática na gestão hídrica.....	22
4 Adaptação baseada em ecossistemas na gestão hídrica da Região Metropolitana de Belo Horizonte.....	23
4.1 Riscos climáticos para a gestão hídrica na Região Metropolitana de Belo Horizonte (RMBH).....	24
4.2 Oportunidades de Adaptação Baseada em Ecossistemas para a gestão hídrica na RMBH.....	26
4.2.1 Marco legal de adaptação e Adaptação Baseada em Ecossistemas e sua relação com a gestão hídrica.....	27
4.2.2 Políticas estaduais, regionais e locais relacionadas à gestão hídrica.....	29
4.2.3 Programas e projetos estaduais, regionais e municipais potencialmente relacionados à Adaptação Baseada em Ecossistemas e Gestão Hídrica.....	32
5 Governança relacionada ao clima e à gestão hídrica na RMBH.....	37
5.1 A governança da Política Nacional de Mudança Climática.....	38
5.2 A governança das Águas no Brasil.....	39
5.2.1 Observatório da Governança das Águas (OGA).....	40
5.3 Governança climática e das águas em nível estadual e regional.....	41
Recomendações.....	45
Considerações finais ao produto.....	46
Referências.....	47

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, na sigla em inglês), a Fundação FEMSA, e a Iniciativa Internacional pelo Clima (IKI), a TNC é parte da Aliança Latino-Americana de Fundos de Água¹, iniciativa que visa contribuir com a segurança hídrica na América Latina e Caribe.

Tais iniciativas apontam para o 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 iniciativa 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 que ocorrem na região da Serra da Mantiqueira, além do Vale do Araguaia e do estado do Pará, 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 (CDB 2009). No mesmo ano, foram instituídos a Política Nacional sobre Mudança do Clima (Lei nº 12.187/2009) e o Fundo Nacional sobre Mudança do Clima no Brasil (Lei nº 12.114/2009), estimulando os estados a refletirem sobre suas realidades.

Em 2015, durante a 21ª Conferência das Nações Unidas sobre as Mudanças Climáticas (COP 21), foi firmado o Acordo de Paris³ entre 195 países, entre eles o Brasil, no intuito de combater e

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

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

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. Como tais emissões decorrem, principalmente, de atividades humanas como a agropecuária, o desmatamento e a queima de combustíveis fósseis (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). Estes contemplam aspectos relacionados à 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).

Nesse mesmo ano, o Brasil elaborou seu Plano Nacional de Adaptação à Mudança do Clima, incorporando a adaptação e a ABE entre suas estratégias de enfrentamento (Brasil. MMA 2016a)⁴.

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 claramente tendem a aumentar significativamente ao longo deste século.

Para incrementar 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).

Nesse sentido, o presente Caderno analisa o caso da Região Metropolitana de Belo Horizonte (RMBH), composta por 34 municípios⁶, e contando ainda com o Colar Metropolitano, formado

⁴Disponível 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> e em https://www4.unfccc.int/sites/napc/documents/parties/brazil/brazil%20pna_%20volume%202.pdf

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

⁶ Baldim, Belo Horizonte, Betim, Brumadinho, Caeté, Capim Branco, Confins, Contagem, Esmeraldas, Florestal, Ibirité, Igarapé, Itaguara, Itatiaiuçu, Jaboticatubas, Juatuba, Lagoa Santa, Mário Campos, Mateus Leme, Matozinhos, Nova Lima, Nova União, Pedro Leopoldo, Raposos, Ribeirão das Neves, Rio Acima, Rio Manso, Sabará, Santa Luzia, São Joaquim de Bicas, São José da Lapa, Sarzedo, Taquaraçu de Minas e Vespasiano.

por 16 municípios⁷ do seu entorno, afetados pelo processo de metropolização. Em 2010, a população da RMBH era de 4.883.970 habitantes (IBGE 2010), distribuídos em 9.472 km².

A região é abastecida por sistemas integrados e isolados associados às bacias hidrográficas do rio das Velhas e do Paraopeba, tributários do São Francisco. A Bacia do Rio das Velhas acabou sendo o foco dessa análise, pois atende ainda outros 51 municípios, e é o principal afluente do Rio São Francisco. Nessa bacia, que abrange uma área total de 27.857,05 km², deságua também o passivo ambiental do esgoto de grande parte das cidades e de atividades econômicas, sobretudo, da mineração. A região metropolitana de Belo Horizonte, apesar de ocupar apenas 10% da área territorial desta bacia, é a principal responsável pela degradação do Rio das Velhas, devido à sua elevada densidade demográfica, processo de urbanização e atividades industriais (Atlas Digital das Águas de Minas 2022).

Além disso, **as chuvas já vêm causando severos impactos na região. Os efeitos de deslizamentos, alagamentos e enchentes se prolongam por longos períodos, em decorrência da perda de moradias, bloqueio de vias, doenças, e entre outros.** Os riscos ao abastecimento de água são diversos e, diante da mudança do clima, este cenário será agravado se não forem tomadas medidas para recuperação, conservação e uso sustentável dos recursos naturais.

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 RMBH. 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!

⁷ Barão de Cocais, Belo Vale, Bonfim, Fortuna de Minas, Funilândia, Inhaúma, Itabirito, Itaúna, Moeda, Pará de Minas, Prudente de Moraes, Santa Bárbara, São José da Varginha, Sete Lagoas, Bom Jesus do Amparo e São Gonçalo do Rio Abaixo.

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, funções e serviços ambientais, 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*)⁹. 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, como inundações, ou para escassez, colocando em risco o direito humano de acesso à água potável, ao saneamento básico e à segurança alimentar, por alterações na disponibilidade e na perda de alimentos.

Nas cidades, a oferta de água também é essencial, especialmente na Mata Atlântica¹⁰, residência de 70% da população brasileira. Contudo, de acordo com estimativas do *World Resources Institute* (WRI 2015)¹¹, cerca de 21 milhões de pessoas estão expostas ao risco de inundações de rios, e a variação na disponibilidade de água poderá afetar 2/3 da população mundial até 2025 (C40 2018)¹².

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 medida essencial 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 Água, incorporadas pelo pioneiro projeto “Conservador das Águas”, do município de Extrema (MG) (Extrema 2018)¹³, seguido por outros similares em São Paulo, Rio de Janeiro, Distrito Federal e Santa Catarina, entre demais estados.

Tais propostas são entendidas como 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 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.

⁹ Disponível em: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000372876_por

¹⁰ Para o bioma Mata Atlântica, está disponível um sumário dos impactos da mudança do clima nas regiões. Saiba mais no link https://cooperacaobrasil-alemanha.com/Mata_Atlantica/Impactos_Mudanca_Clima/Impactos_Mudanca_Clima_Sumario.pdf

¹¹ Disponível em: <https://www.wri.org/blog/2015/03/world-s-15-countries-most-people-exposed-river-floods>

¹² Disponível em: <https://www.c40.org/what-we-do/scaling-up-climate-action/adaptation-water/the-future-we-dont-want/>

¹³ Disponível em: <https://www.extrema.mg.gov.br/noticias/conservador-das-aguas-vence-premio-do-conselho-estadual-de-politica-ambiental/>

Nesse sentido, este caderno se propõe a identificar elementos e oportunidades relacionados à mudança do clima, à adaptação, às SBN, à ABE com foco na gestão hídrica em instrumentos legais, políticas, programas e projetos que incidem na região de Belo Horizonte (MG). 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, especialmente, da ABE 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 inexorável 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).

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, consequentemente, diminuição da emissão de GEE	Exemplo de medida de adaptação: Conservação de matas ciliares para amenização da temperatura e diminuição de alagamentos
	

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 GEE, de acordo com o desenvolvimento e aperfeiçoamento dos modelos climáticos globais de circulação atmosférica.

O reconhecimento internacional do aquecimento global ocorreu durante a Eco-92 e, a partir de 2007, teve-se um avanço nas discussões acerca da mudança do clima, com o lançamento do quinto relatório do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC, na sigla em inglês 2014). Em 2022, o maior enfoque na adaptação culminou 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	Realização da Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente/ Eco-92/ Rio 92: Reconhecimento do 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.
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	Lançada a Agenda 2030 ¹⁴ , estabelecendo compromissos para o desenvolvimento sustentável. Entre os 17 objetivos, o ODS 13 ¹⁵ 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 fortemente nos riscos e nas 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 trabalhar o excesso de carbono na atmosfera para sua inércia em sumidouros;
- não há mais espaço para infraestruturas e tecnologias 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, infraestruturas e construções verdes, tecnologias, redesenhar as cidades e fazer a transição para o transporte de zero e baixo carbono, além de promover a conservação dos ecossistemas naturais e melhorar os sistemas alimentares (IPCC 2022).

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 vinculada 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.

¹⁴ Disponível em: <https://nacoesunidas.org/pos2015/agenda2030/>

¹⁵ Disponível em: <https://nacoesunidas.org/pos2015/ods13/>

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 (Quadro 4). No documento ressalta-se que a dimensão social está no cerne da estratégia nacional de adaptação, tendo presente a necessidade de proteger as populações vulneráveis dos efeitos negativos da mudança do clima e fortalecer sua capacidade de resiliência (Brasil 2016).

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 pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações (MCTI), é composta exclusivamente por ministérios. Seu objetivo é "articular a ação governamental no que diz respeito às Conferências das Partes (COPs), validar projetos do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo 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 (Lei nº 12.187, de 29 de dezembro de 2009a) e o Fundo Nacional sobre Mudança do Clima (Lei nº 12.114, de 09 de dezembro de 2009b)
2016	Publicado o Plano Nacional de Adaptação à Mudança do Clima
2017	Criado o Fórum Brasileiro de Mudança do Clima (Decreto nº 9.082 de 26 de junho de 2017)
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 (CIMV - 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

Entre as diretrizes da Política Nacional sobre Mudança do Clima, está o estímulo e o apoio à participação dos governos federal, estaduais e municipais. 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 2016a, p. 10).

Ou seja, ainda que esforços de mitigação da mudança do climática sejam de extrema importância, os impactos dela 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 conservação, 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 voltado à manutenção das funções ambientais dos ecossistemas 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 (WWAP/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 IUCN¹⁶, **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 dez anos, com múltiplos benefícios e boa relação custo-benefício (GIZ 2018). Contudo, não se trata de substituição de propostas de engenharia, mas de complementariedade, conforme alguns exemplos demonstrados no Quadro 5, com enfoque na adaptação à mudança do clima.

¹⁶ 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

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 espriamento 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 (2020), os cinco maiores riscos mundiais 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 evitados e benefícios líquidos (UNEP 2022).

De acordo com a UNEP (2022), diversos países estão tomando medidas concretas em favor das 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 a 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 dos serviços ecossistêmicos para diminuir a vulnerabilidade humana diante da emergência climática.

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 os 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 ABE (FEBA 2018) (Quadro 6):

Quadro 6: Elementos e critérios para uma abordagem ABE

Elementos	Crítérios (C)
Ajuda as pessoas a se adaptarem à mudança do clima	Reduz riscos relacionados à mudança do clima Gera benefícios sociais no contexto da adaptação à mudança do clima
Faz uso ativo da biodiversidade e de serviços ecossistêmicos	Restaura, mantém ou melhora a saúde dos ecossistemas
Faz parte de uma estratégia mais ampla de adaptação.	Recebe o respaldo de políticas em múltiplos níveis Apoia a governança equitativa e fortalece as capacidades

Fonte: FEBA (2018)

Logo, ABE é uma abordagem de adaptação voltada às pessoas, fazendo uso e promovendo a conservação de ecossistemas e seus serviços. Além disso, deve fazer 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. Por fim, as estratégias ABE também visam a melhoria da governança dos recursos naturais no que diz respeito ao uso da biodiversidade e dos serviços ecossistêmicos, com um enfoque participativo e na comunidade, integrando a perspectiva de gênero, a distribuição justa e equitativa do acesso, dos direitos e das responsabilidades das pessoas usuárias (FEBA 2018).

Em relação ao acesso à água, diante de ameaças climáticas como estiagens e escassez hídrica, a restauração e a conservação de vegetação nativa e a conservação de solos, relacionada à diminuição de sedimentação, são medidas de adaptação fundamentais para a segurança nos sistemas de abastecimento. 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 diminuem custos de dragagem de reservatórios e uso de produtos químicos no tratamento da água, logo, 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. 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 vem recebendo maior atenção e investimentos financeiros a cada ano, devido ao menor custo e alto grau de assertividade. 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.

As medidas 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 (GIZ 2018). 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 se efetivasse a necessidade de contenção das águas advindas de precipitações volumosas, o investimento na medida ABE traria uma série de vantagens em outras esferas (nesse caso, bem-estar, saúde, entre outros), justificando-se sua implantação.

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, na sigla em inglês). A FEBA disponibiliza um banco de dados¹⁷ com mais 275 ferramentas e métodos relativos à ABE, desde aqueles especificamente projetados para a abordagem, até aquele conteúdo a respeito de adaptação à mudança climática em geral, conservação da biodiversidade e desenvolvimento sustentável (FEBA 2018).

Os investimentos em ABE são oportunidades crescentes, inclusive a fundo perdido. A título de exemplo, a Iniciativa Internacional para a Proteção do Clima (*International Klimaschutz Initiative*, IKI)¹⁸ 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, ancorada no Acordo de Paris. Isto inclui medidas de adaptação aos impactos da mudança climática e de conservação e recuperação de sumidouros naturais de 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 CDB. Entre 2008 e 2011, 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 Fundo Verde do Clima (Green Climate Fund - GCF)¹⁹, maior fundo climático do mundo, em 2022, elevou sua carteira para USD 40 bilhões em ativos totais, incluindo USD 10,8 bilhões em

¹⁷ Disponível em: <https://toolsnavigator.friendsofeba.com/>

¹⁸ Disponível em: <https://www.international-climate-initiative.com/ueber-die-iki/>

¹⁹ Disponível em: <https://www.greenclimate.fund/news/green-climate-fund-board-approves-new-climate-funding-bringing-assets-under-management-usd-40>

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, 2016b). 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. MMA 2016a, p. 21).

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

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.

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 florestas ciliares e a vegetação nativa ribeirinha são filtros e barreiras naturais de proteção que não somente garantem a qualidade da água, como também protegem as pessoas diante das enchentes e inundações
Proteger a vegetação no entorno de 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 da vegetação 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 de implantação e manutenção 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 RMBH.

4 Adaptação baseada em ecossistemas na gestão hídrica da Região Metropolitana de Belo Horizonte

A Região Metropolitana de Belo Horizonte (RMBH), conhecida como Grande BH, foi instituída em 1973 pela Lei Complementar nº 14²⁰ e é composta por 34 municípios. Em comparação a outras regiões metropolitanas, esta tem como peculiaridade o Colar Metropolitano, formado por outros 16 municípios do seu entorno, afetados pelo processo de metropolização, para integrar o planejamento, a organização e a execução de funções públicas de interesse comum.

No censo de 2010 (IBGE 2010), a população da RMBH era de 4.883.970 habitantes, distribuídos num território de 9.472,6 km². O município mais populoso é Belo Horizonte, concentrando 48,63% da população metropolitana (2.375.151 habitantes). O segundo lugar fica com a cidade de Contagem, com 603.442 mil habitantes, representando 12,35% da população (IPEA 2015).

A RMBH tem seus mananciais distribuídos em duas bacias hidrográficas: a do rio das Velhas e a do Paraopeba. A Bacia do Rio das Velhas é essencial para o abastecimento de água dessa região. Representa 70% da água consumida no município de Belo Horizonte, e de 40 a 50% da RMBH, com seus 51 municípios. Sua área total é de 27.857,05 km² e suas nascentes estão localizadas no Parque Municipal Cachoeira das Andorinhas, em Ouro Preto.

Sendo o principal afluente do São Francisco, o Rio das Velhas leva ao rio da integração nacional o passivo ambiental de águas impactadas pelo esgoto de grande parte das cidades da bacia e por atividades econômicas em desrespeito à legislação ambiental, sobretudo a mineração. As águas cristalinas da nascente, vão se transformando à medida que recebem os primeiros afluentes. Pode-se caracterizar a região da bacia do Rio das Velhas como um espaço ocupado de forma desigual, preenchido por poucas áreas de alta e média densidade populacional (alto e médio cursos) e por grandes vazios demográficos (baixo curso). A RMBH, ainda que ocupe apenas 10% da área territorial desta bacia, é a principal responsável pela degradação do Rio das Velhas, devido à sua elevada densidade demográfica, processo de urbanização e atividades industriais (Atlas Digital das Águas de Minas, 2022)

Na RMBH tem-se municípios tão diversos como Baldim, com área de 556,3 km² e população estimada em 7.803 habitantes em 2020, com densidade demográfica de 14 hab./km². No extremo oposto está Belo Horizonte, com área de 331,3 km² e população estimada, em 2020, como sendo de 2.521.564 habitantes, com uma densidade demográfica de 7.610 hab./km².

Desde 2009, a gestão desta área é responsabilidade da Agência de Desenvolvimento da RMBH (Agência RMBH), a qual tem como missão promover o seu desenvolvimento integrado por meio da articulação dos atores na busca de soluções compartilhadas e solidárias. A Agência tem a

²⁰ A Lei criou também as regiões metropolitanas de São Paulo, Porto Alegre, Recife, Salvador, Curitiba, Belém e Fortaleza. Disponível em: <http://www.rmbh.org.br/rmbh.php>

preservação ambiental como uma de suas missões e é a responsável por promover a implementação de planos, programas e projetos de investimento estabelecidos no Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado da RMBH (PDDI-RMBH).

Na RMBH existem áreas protegidas que incluem as Unidades de Conservação da Natureza (UCs) e as Áreas de Proteção Especial (APEs). Atualmente, há 14 APEs, sendo 11 sobrepostas por UCs. Segundo o PDDI-RMBH, estas APEs possuem uma condição híbrida: embora se destinem à proteção ambiental de áreas de captação de água para abastecimento público, não são consideradas unidades de conservação, o que afasta seu controle e sua gestão dos órgãos gestores.

4.1 Riscos climáticos para a gestão hídrica na Região Metropolitana de Belo Horizonte (RMBH)

De acordo com o Plano de Energia e Mudanças Climáticas de Minas Gerais (PEMC)²¹, são esperados aumentos médios de temperatura entre 2°C e 4°C até 2100, variando conforme a região e a estação do ano. Em cenários mais pessimistas, são projetados aumentos de temperatura ainda mais significativos, com variações médias entre 3°C e 5°C, sendo maiores nas regiões do Jequitinhonha, Norte de Minas, Noroeste de Minas, Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba (Minas Gerais 2015).

Desde 2008, já foram contabilizados 12,8 bilhões de reais de prejuízos e custos por episódios de seca e fortes chuvas. As estimativas conservadoras indicam que, caso nada seja feito, os custos para a economia estadual dos impactos decorrentes das mudanças climáticas podem alcançar R\$ 450 bilhões até 2050, sem considerar os impactos de eventos extremos. O padrão geográfico dos impactos projetados pode agravar as desigualdades regionais, uma vez que as áreas a serem mais severamente afetadas são também as menos desenvolvidas (Minas Gerais 2015).

Significativos impactos climáticos em Belo Horizonte e região são causados por 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.

O Quadro 8, a seguir, apresenta as condições atuais e necessidades de adaptação à mudança do clima para a gestão hídrica na RMBH.

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

Condições atuais de pressões sobre o ambiente	Impactos na gestão hídrica
Aumento da demanda hídrica	O aumento da demanda para a agricultura e a questão dos minerodutos são fatores que geram risco de déficit nos balanços quantitativos e qualitativos atingindo diversos setores, especialmente Indústria, Mineração e Agropecuária.
Inundações	Inundações decorrentes da carência ou de serviços inadequados de drenagem em manejo das águas pluviais podem ser observados na RMBH, em cidades da

²¹ Disponível em: <http://sistemas.meioambiente.mg.gov.br/reunioes/uploads/T8a10n47WuWW9IlFuxo jZRfpgjarTQ4.pdf>

	Bacia do Rio Doce, em Itajubá, e na Bacia do Rio Paracatu. O problema é maior nas áreas urbanas em que há relevo acidentado.
Risco à integridade e conservação das fontes naturais de recursos hídricos	O assoreamento e a eutrofização dos rios, lagos e reservatórios e a contaminação dos mananciais subterrâneos são pressões sobre os recursos hídricos. Os desastres de Mariana e Brumadinho causaram danos severos aos recursos hídricos, incluindo o assoreamento e a contaminação de rios.
Vulnerabilidade do meio natural	Um mapa de vulnerabilidade ambiental destaca as áreas de alta/muito alta vulnerabilidade na porção centro-norte do Estado. As áreas de menor potencial quanto à concentração de população urbana, logística/transportes e geração de energia são classificadas como tendo baixa vulnerabilidade.
Interferência sobre o manejo do solo e das águas	Segundo estudos do ZEE/MG, nas regiões Norte, da Zona da Mata, Jequitinhonha e Leste Mineiro, há maior concentração de regiões precárias para o uso na agropecuária em decorrência de condições de relevo, solo e oferta hídrica. Nas regiões do Alto São Francisco e Sul as condições são intermediárias. Outras áreas, localizadas, em sua grande maioria, na Região Nordeste e no Norte de Minas Gerais, também apresentam sérios processos de desertificação. Ocorre o aumento da produção florestal, sobretudo de eucalipto para a produção de carvão vegetal, celulose e, mais recentemente, para a indústria moveleira, nas regiões tradicionais de produção florestal, como Norte e Jequitinhonha/Mucuri, além de Campo das Vertentes e Zona da Mata.
Exploração mineral com intervenções sobre mananciais subterrâneos. Uso consuntivo da água, que pode estar relacionado com transporte por minerodutos	As principais tendências dos padrões de desenvolvimento indicam a concentração na região próxima a Congonhas e Ouro Branco, na Bacia hidrográfica do Paraopeba. Já quanto aos investimentos mais significativos em termos de mudança do perfil produtivo regional, destaca-se a exploração do potencial mineral do Norte de Minas, região com relativa escassez na oferta de água, onde a implementação da atividade pode provocar conflitos entre os diversos usuários. As maiores demandas para mineração estão nas bacias hidrográficas dos rios das Velhas, Paracatu, Paraopeba e Pará. Destacam-se plantas siderúrgicas, independentes e integradas, de produção de gusa e aço a carvão vegetal, nas regiões da Mata e Campo das Vertentes.
Conflitos pelo uso da água envolvendo irrigação, abastecimento público, produção industrial e geração de energia	Os avanços da cana-de-açúcar estão ocorrendo sobre áreas de pastagens plantadas e das lavouras de soja e milho. São apontadas aptidões edafoclimáticas da cana-de-açúcar associadas à possibilidade de risco por conflitos entre usos múltiplos da água em áreas de irrigação: boa aptidão na região do Triângulo Mineiro e áreas inaptas no Norte de Minas, Jequitinhonha e Sul de Minas. Os principais conflitos consistem nos pequenos barramentos para a irrigação, principalmente a montante de reservatórios de concessionárias de energia elétrica. Por outro lado, ainda há potencial para elevar a área irrigada, o que pode gerar conflitos, principalmente ao considerar que a maioria dos rios das bacias em Minas Gerais está à montante de reservatórios em outros estados.
Conflitos entre o setor de turismo e lazer e o setor hidrelétrico em função da utilização dos reservatórios	O turismo e o lazer, embora sendo considerados usos não consuntivos, usam os reservatórios causando conflitos com o setor de geração de energia, citando, como exemplo, o reservatório de Furnas. Considerando, nesse contexto, a necessidade de se garantir o uso múltiplo das águas, faz-se necessário compatibilizar a geração de energia com os diversos usos dos recursos hídricos, sendo que particular atenção deve ser dada às regiões dos lagos e reservatórios, em função de sua maior susceptibilidade à degradação da qualidade de água.



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

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 RMBH, o Quadro 9 apresenta alguns impactos já percebidos e até recorrentes, em paralelo com possíveis soluções ABE no planejamento urbano da RMBH.

Quadro 9: Relação entre cadeias de impacto potencial e benefícios de medidas ABE



Com vistas à implementação de medidas ABE para garantir a segurança hídrica na RMBH, foram levantados diferentes instrumentos legais, planos, programas e projetos já em curso e que apresentam oportunidades para uma adaptação mais efetiva à mudança do clima na gestão hídrica com inúmeros cobenefícios para a população. O resultado está compilado nas seções seguintes.

Para os estudos de ABE e SBN, na RMBH, foram analisados documentos entre programas, planos e leis, nos quais foram encontradas referências a elementos de SBN, AMC e/ou ABE direta ou indiretamente. Estes documentos compõem o Marco Legal para a ABE e são apresentados e discutidos nas próximas seções.

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

A complexidade da gestão dos recursos hídricos - e de suas interrelações com outras áreas como as mudanças climáticas, a preservação ambiental, o saneamento básico e o ordenamento territorial - faz com que as questões que abordam estes temas estejam, em grande parte, definidas em arcabouços legais específicos.

Diante deste contexto, um marco legal abrangente e bem embasado representa um mecanismo estrutural fundamental para a eficiência da adaptação à mudança do clima. O Quadro 10, a seguir, apresenta a Linha do tempo do Marco Legal da adaptação climática no Estado de Minas Gerais e na RMBH.

Quadro 10 - Linha do tempo da ação climática no Estado de Minas Gerais

Ano	Marco Legal	Descrição
2006	Instituído o Comitê de Mudanças Climáticas e Ecoeficiência - CMMCE	Órgão colegiado e consultivo, tem o objetivo de apoiar a implementação da política municipal da Cidade de Belo Horizonte para as mudanças climáticas, atuando na articulação das políticas públicas e da iniciativa privada.
2010	Carbonn Cities Climate Registry (Registro Climático de Cidades Carbonn - cCCR)	O registro climático <i>carbonn</i> (cCR) foi lançado na Cúpula Mundial de Prefeitos sobre o Clima na Cidade do México em 2010, como a resposta global dos governos locais ao clima mensurável, reportável e verificável para ação climática. O objetivo do cCR é ser um mecanismo global desenvolvido para governos locais por governos locais. Isso permite que eles relatem pública e regularmente seus desenvolvimentos locais de ação climática.
2011	Instituída a Política Municipal de Mitigação dos Efeitos da Mudança Climática²²	Afirma a contribuição no cumprimento das metas da UNFCCC e alcance da estabilização das concentrações de GEE na

²² Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/a/mg/b/belo-horizonte/lei-ordinaria/2011/1018/10175/lei-ordinaria-n-10175-2011-institui-a-politica-municipal-de-mitigacao-dos-efeitos-da-mudanca-climatica>

		atmosfera, visando o desenvolvimento econômico sustentável para Belo Horizonte.
2013	BH integra o projeto Promovendo Estratégias de Desenvolvimento Urbano de Baixo Carbono em Economias Emergentes (URBAN LEDS)	O projeto é parceria entre ICLEI – Governos Locais pela Sustentabilidade e ONU-HABITAT e financiado pela Comissão Europeia. O objetivo global é apoiar a promoção do desenvolvimento urbano inclusivo de baixa emissão de carbono em economias em desenvolvimento. Participam duas cidades modelo (Fortaleza e Recife) e cinco cidades satélites (Betim, Belo Horizonte, Curitiba, Porto Alegre, Rio de Janeiro e Sorocaba).
	Lançado o Plano de Redução de Emissões dos Gases de Efeito Estufa de BH- PREGEE	O instrumento é voltado à mitigação, com políticas, programas, projetos e ações que buscam diminuir as emissões de GEE dos eixos de mobilidade, energia e saneamento.
2015	Plano de Energia e Mudanças Climáticas de Minas Gerais (PEMC)	Política transversal de médio-longo prazo (2020-2030), construída por meio de um processo participativo, com objetivo de promover a transição para a economia de baixo carbono, reduzir a vulnerabilidade às mudanças climáticas no território mineiro e articular com coerência as diferentes iniciativas já desenvolvidas e planejadas, dentro de uma estratégia territorial integrada.
2016	Análise de Vulnerabilidade às Mudanças Climáticas do Município de Belo Horizonte	O estudo avaliou os riscos climáticos de inundações, deslizamentos, dengue e ondas de calor para o cenário de 2016 e de 2030.
2017	Pacto Global de Prefeitos para o Clima e a Energia - <i>Global Covenant of Mayors for Climate and Energy</i> (GCoM)	Aliança global de cidades e governos locais voluntariamente comprometidos com a luta à mudança climática, reduzindo seus impactos inevitáveis e facilitando o acesso à energia sustentável para todos.
2020	Clima na Prática²³	Criado para apoiar os municípios mineiros, ajudando-os a desenvolver iniciativas de baixo carbono e adaptação do território, enfrentando os efeitos das mudanças climáticas. É composto por uma ferramenta de suporte para avaliação da matriz de conformidade climática local e um conjunto de documentos de apoio que trazem as ações e etapas a serem seguidas para cada um dos oito temas com potencial de redução de impactos relacionados às mudanças climáticas.
2021	<i>Race to Zero</i>²⁴	Minas Gerais se tornou o primeiro estado da América Latina a aderir à campanha <i>Race do Zero</i> , iniciativa global que busca engajar o setor privado, governos, investidores, pesquisadores e líderes da sociedade civil para zerar as emissões líquidas de GEE até 2050, almejando a redução de ameaças futuras, a criação de empregos decentes e promova crescimento inclusivo e sustentável.

²³ Disponível em: <https://www.agenciaminas.mg.gov.br/noticia/estado-abre-participacao-na-cop27-e-destaca-iniciativas-para-enfrentamento-da-criese-climatica>

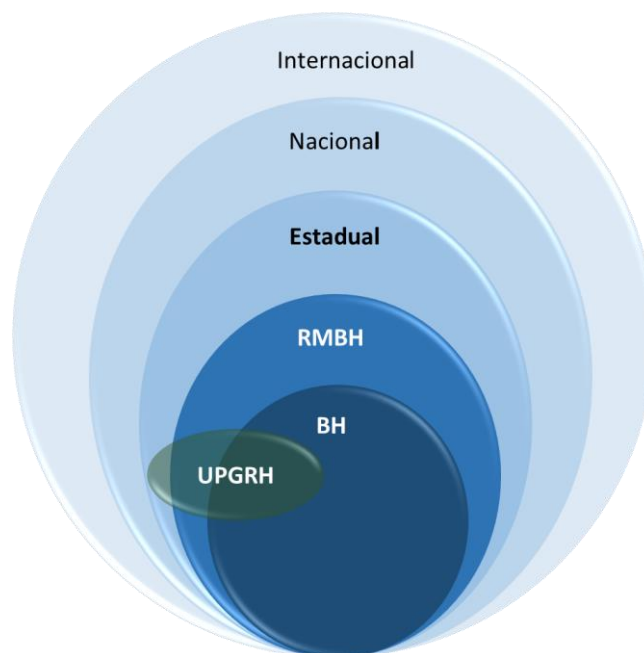
²⁴ Disponível em: <http://www.feam.br/-sustentabilidade-energia-e-mudancas-climaticas/planodeacao-climaticaracetozero>

	Aliança pela Ação Climática – ACA Brasil	O Estado assinou uma carta compromisso com a ACA Brasil, coordenada pelo ICLEI América do Sul, o Instituto Clima e Sociedade, o CDP <i>Latin America</i> e o Centro Brasil no Clima, a qual visa adotar medidas para aumentar o apoio público no enfrentamento à crise climática e contribuir para que os países cumpram os compromissos firmados no Acordo de Paris.
	Fórum Mineiro de Energia e Mudanças Climáticas (FEMC).	Objetiva promover a discussão, no Estado, sobre fenômenos globais de mudança do clima e transição energética.
	5º Inventário de Emissões de GEE	Apresenta dados básicos e resultados de emissões entre 2009 e 2020, subsídio para guiar o estabelecimento de medidas de mitigação.
2022	Iniciada a elaboração do Plano de Ação Climática de Minas Gerais – Race to Zero	Tem a meta de reduzir a emissão líquida de GEE até 2050, conforme acordado com o Reino Unido em 2021.
	Índice Mineiro de Vulnerabilidade Climática	Permite ao Estado identificar os desafios regionais frente às alterações do clima. O índice alia três indicadores: sensibilidade, capacidade de adaptação e exposição.
	Iniciada a elaboração do Plano Local de Ação Climática de Belo Horizonte (PLAC)	Seu objetivo é a identificação de políticas, planos e projetos voltados à ação climática, além da definição de metas, ações e indicadores para o monitoramento da diminuição nas emissões de gases de efeito estufa e adaptação de Belo Horizonte aos efeitos adversos das mudanças do clima.
	Política de Mudança Climática e Qualidade do Ar (em tramitação)	Atualiza a Política Municipal de Mitigação dos Efeitos da Mudança Climática, tendo diretrizes como: redução da emissão GEE, promoção de SBN, integração do desenvolvimento urbano, social e ambiental.

4.2.2 Políticas estaduais, regionais e locais relacionadas à gestão hídrica

Na esfera ambiental, a RMBH possui 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). Por sua vez, para orientar as ações relacionadas à aplicação da Política Estadual de Recursos Hídricos, estas bacias foram divididas em Unidades de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos (UPGRHs) que são unidades físico-territoriais identificadas dentro das bacias hidrográficas do estado, que apresentam uma identidade regional caracterizada por aspectos físicos, socioculturais, econômicos e políticos. Na Figura 1, pode ser observada a inter-relação espacial entre os diferentes níveis de planejamento que afetam a RMBH.

Figura 1:- Inter-relação espacial entre os diferentes níveis de planejamento que afetam a RMBH



Além disso, o Estado de Minas Gerais possui uma estrutura legal sobre os recursos hídricos composta pela Política Estadual de Recursos Hídricos (Lei nº 13.199/1999) e um conjunto de leis específicas que tratam de temas como a proteção dos mananciais de abastecimento público, proteção dos aquíferos, programa estadual de conservação de água, e a criação de rios de preservação permanente (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>Áreas de Proteção Especial - APE Foram definidas na Lei Federal nº 6.766/1979, que dispõe sobre o parcelamento do solo urbano. Define que caberá aos Estados o exame e a anuência prévia para a aprovação, pelos Municípios, de loteamento e desmembramento em determinadas condições como, por exemplo, quando localizados em áreas de interesse especial, tais como as de proteção aos mananciais.</p>	<p>Esta lei estabelece que os Estados definirão, por decreto, as APEs. Como a lei é bastante antiga, muito antes do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), há um limbo entre a função destas áreas e das UCs. Sua definição é ampla e genérica, suscita diversas discussões sobre sua natureza jurídica, forma de criação e gestão, relação com as UCs, e conseqüentemente, dificultam seu uso como ferramenta de preservação.</p>
<p>Lei nº 10.793 de 1992. Dispõe sobre a proteção de mananciais destinados ao abastecimento público no Estado. Trata da proteção de mananciais destinados ao abastecimento público e define genericamente os mananciais como aqueles situados a montante do ponto de captação previsto ou existente.</p>	<p>Estabelece restrições para as atividades que podem ser implementadas nas áreas de manancial, proibindo algumas como extração vegetal ou mineral, parcelamento de solo, loteamento, agropecuária e suinocultura intensivas, entre outras. Por outro lado, esta lei também define as atividades permitidas, incluindo o turismo</p>

	<p>ecológico, a pesca, a atividade agropecuária em escala compatível com preservação ambiental, a produção hortifrutigranjeira e agrícola, o uso de irrigação, desde que a quantidade de água captada não implique diminuição significativa da vazão, e a piscicultura. Desse modo, há oportunidades para SBN e ABE a serem exploradas com o respaldo dessa lei.</p>
<p>Lei 12.503/1997. Cria o Programa Estadual de Conservação da Água Visa proteger e preservar os recursos naturais das bacias hidrográficas sujeitas à exploração com a finalidade de abastecimento público ou de geração de energia elétrica.</p>	<p>Define que as empresas concessionárias de serviços de abastecimento de água e de geração de energia elétrica, públicas e privadas, ficam obrigadas a investir, na proteção e na preservação ambiental da bacia hidrográfica em que ocorrer a exploração, o equivalente a, no mínimo, 0,5% (meio por cento) do valor total da receita operacional ali apurada no exercício anterior ao do investimento.</p>
<p>Política Estadual de Recursos Hídricos Lei Estadual nº 13.199/1999 instituiu a política estadual de recursos hídricos do estado de Minas Gerais e criou o Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Visa assegurar o controle, pelos usuários atuais e futuros, do uso da água e de sua utilização em quantidade, qualidade e regime satisfatórios.</p>	<p>No documento ressalta-se que há referências importantes à água subterrânea - especialmente na diretriz de concessão de incentivos financeiros a proprietários rurais, que podem incluir programas de PSA para proteção das zonas de recarga de aquíferos. Esta é uma referência singular ao tema que não foi encontrada em nenhuma outra legislação estadual analisada. Também pode dar o respaldo jurídico para uma estratégia estadual ou regional de ABE com foco no PSA, uma vez apoiada por análise de risco climático.</p>
<p>Lei nº 15.082/2004. Dispõe sobre os rios de preservação permanente. Cria os rios de preservação permanente como sendo os cursos de água ou trechos destes com características excepcionais de beleza ou dotados de valor ecológico, histórico ou turístico, em ambientes silvestres naturais ou pouco alterados.</p>	<p>Esta definição busca:</p> <ul style="list-style-type: none"> i. Manter o equilíbrio ecológico e a biodiversidade dos ecossistemas aquáticos e marginais; ii. Proteger paisagens naturais pouco alteradas, de beleza cênica notável; iii. Favorecer condições para a educação ambiental e a recreação em contato com a natureza; iv. Proporcionar o desenvolvimento de práticas náuticas em equilíbrio com a natureza; v. Favorecer condições para a pesca amadora e desenvolver a pesca turística. <p>Este é outro instrumento legal que dá respaldo às SBN e à ABE na região de Belo Horizonte.</p>

Diante do exposto, a despeito de tangenciarem a abordagem, estas leis e a política estadual ainda não estão orientadas a um cenário de mudança do clima. Contudo, ressalta-se o pioneirismo do Programa Estadual de Conservação da Água, de 1997, que apresenta uma oportunidade interessante em nível estadual para a gestão hídrica via estratégias de SBN e ABE.

A seguir, serão apresentados planos, programas e projetos estaduais, regionais e municipais relacionadas à gestão hídrica e ABE.

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

Na RMBH, em todos os níveis de governança, são encontrados planos, projetos, programas e estudos relacionados aos temas mudanças climáticas, gestão hídrica e suas inter-relações, preservação ambiental, saneamento básico e uso e ocupação de solo. Os Quadros 12, 13 e 14, a seguir, identificam aqueles mais relevantes que abrangem a RMBH e trazem oportunidades de SBN e 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 da gestão hídrica e ABE
<p>Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas - PDRH-RV</p> <p>Tem por finalidade fundamentar e orientar a implementação de programas e projetos, de acordo com a Lei Estadual nº 13.199/1999 que instituiu a Política Estadual de Recursos Hídricos de Minas Gerais.</p> <p>Escopo: Bacia Hidrográfica</p> <p>O PDRH-RV apresenta uma avaliação da distribuição das áreas especialmente protegidas na Bacia do Rio das Velhas, considerando-se as UCs (estaduais, distritais e federais) e demais.</p>	<p>Entre os principais problemas elencados no PDRH-RV que podem ser abordados com ações de SBN, AMC e/ou AbE, destacam-se:</p> <ul style="list-style-type: none"> i. Proteção das Zonas de Recarga de Aquíferos; ii. Ações de Adaptação associadas aos Eventos Hidrológicos Extremos; iii. Proteção de APPs e fundos de vale em áreas urbanas; iv. Proteção de APPs hídricas em áreas rurais; v. Redução dos Impactos das Atividades Agropecuárias; vi. Criação e Recuperação de UCs para Proteção de Recursos Hídricos; vii. Fomento ao Ecoturismo; viii. Implementação de Programa de PSA; ix. Referências à Adaptação às Mudanças Climáticas.

A seguir, no Quadro 13, são apresentados 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

Programas e projetos	Relação Mudança Climática e ABE
<p>Plano Estadual de Recursos Hídricos do Estado de Minas Gerais - PERH-MG</p> <p>Instrumento de gestão da Política Estadual de Recursos Hídricos, previsto na Lei 13.199/1999. O objetivo geral do PERH-MG é promover aprimoramentos e novos avanços na gestão de recursos hídricos que drenam o território mineiro, assim como empreender ações e intervenções estruturais que resultem em rebatimentos positivos sobre as disponibilidades hídricas, em termos de quantidade e qualidade.</p>	<p>O PERH-MG deve ser entendido como um processo, sempre sujeito a atualizações, correções e ajustes de rumo, de modo a incorporar novas variáveis, contextos e condicionantes que afetem os recursos hídricos drenantes do território mineiro. Neste contexto, para a proteção de recarga de aquíferos, ações de ABE podem contribuir para a infiltração, garantindo o processo de reabastecimento de aquíferos. Há a possibilidade também de uso de SBN.</p>
<p>Plano Mineiro de Desenvolvimento Integrado PMDI-MG</p>	<p>Uma das funções do PMDI-MG é promover a articulação entre os diversos planos de curto e</p>

Estabelece o planejamento governamental de longo prazo e tem por objetivo principal proporcionar as condições estruturantes fundamentais para um ciclo prolongado de crescimento econômico e social sustentável, capaz de propiciar a redução estrutural das desigualdades regionais do Estado.

médio prazo, como forma de estabilizar uma política de longo prazo em torno dos permanentes problemas e oportunidades do Estado. Foram definidos dez objetivos estratégicos, entre eles proteger, recuperar e promover o uso sustentável dos Ecossistemas.

Deste modo, é possível relacionar PMDI-MG com a gestão de recursos hídricos e propostas de AMC, SBN e ABE:

i. Produção agropecuária sustentável: pode ser implementada com ações de SBN gerando benefícios ambientais e sociais aos produtores rurais.

ii. Ecoturismo: cria oportunidades para o engajamento das comunidades locais e depende da preservação ambiental dos atrativos. Desse modo, atende aos elementos social e ambiental de ABE, carecendo de uma análise de risco para sua adequação.

iii. Problemas com a gestão das UCs, o saneamento ambiental e os rejeitos da mineração: podem ser propostas SBN para ajudar a resolver estes desafios.

Plano Plurianual de Ação Governamental do estado de Minas Gerais PPAG-MG 2020-2023
Lei 23.578/2020

Sistematiza, de modo regionalizado, todos os programas que o governo pretende desenvolver no período de quatro anos, com quantitativos físicos e financeiros.

Está organizado em programas, divididos em 15 áreas temáticas e se relaciona com os ODS.

Há elementos de SBN, AMC e/ou AbE em dois programas e duas ações da área temática de Agricultura, Pecuária e Abastecimento e três programas e sete ações da área de Meio Ambiente. Na área de Meio Ambiente destaca-se o Programa de Recuperação de Áreas Degradadas e Contaminadas, com ações que tratam de temas que vão de reduzir os riscos associados a eventos críticos e propor ações para garantia da segurança hídrica até o fomento ao ecoturismo em UCs e a implantação de programas de PSA, que podem ser desenvolvidos de acordo com a abordagem ABE.

Plano de Ação Climática de Minas Gerais - Race to Zero²⁵

Em elaboração, visa direcionar o estado ao desenvolvimento sustentável de baixo carbono e da resiliência aos efeitos da mudança do clima. Pretende-se alcançar a neutralidade de carbono até 2050.

Sua elaboração prioriza os processos participativos e assegurar a proteção da sociedade mineira, dos ecossistemas, dos meios de subsistência e do sistema sócio-econômico-ambiental.

Uma vez que diversas medidas ABE e SBN são meios tanto de adaptação quanto de mitigação, como a restauração, seria possível integrar medidas com esses enfoques no plano.

²⁵ Disponível em: <http://www.feam.br/-sustentabilidade-energia-e-mudancas-climaticas/planodeacaoclimaticaracetozero> -

Plano de Energia e Mudanças Climáticas de Minas Gerais (PEMC-MG)

Política transversal de médio-longo prazo (2020-2030) com o objetivo de promover a transição para a economia de baixo carbono, reduzir a vulnerabilidade às mudanças climáticas no território mineiro e articular as diferentes iniciativas já desenvolvidas e planejadas, dentro de uma estratégia territorial integrada.

Contempla estratégias, diretrizes e ações setoriais de mitigação, considerando os setores de Energia; Agricultura, Florestas e outros Usos do Solo; Transportes; Indústria e Resíduos. Além disso, estabelece uma Estratégia de Adaptação Regional para lidar com os impactos das mudanças climáticas, considerando ações locais e instrumentos transversais para reduzir a vulnerabilidade às mudanças climáticas no território mineiro.

O PEMC-MG partiu de uma análise de vulnerabilidade para sugerir ações de mitigação e adaptação às mudanças climáticas. Entre os principais desafios citados e que podem ser abordados com ações de ABE estão:

- i. Recursos hídricos, incluindo hidroeletricidade, disponibilidade de água para setores econômicos e abastecimento de água potável para consumo humano.
- ii. Impacto sobre a Mata Atlântica e a biodiversidade,
- iii. Riscos de inundações, deslizamentos de terreno.
- iv. Pressão das atividades humanas sobre os recursos naturais.

Há elementos de SBN, AMC e/ou ABE nos setores de Agricultura, Florestas e Uso do Solo e Adaptação e Recursos Naturais.

Embora não seja citada a AMC, pela abrangência do plano, é possível propor estratégias como as de ABE.

Programa Bolsa Verde²⁶

Lei 17.727/2008 e Decreto 45.113/2009.

Tem por objetivo apoiar a conservação da cobertura vegetal nativa em Minas Gerais, mediante pagamento por serviços ambientais aos proprietários e posseiros que já preservam ou que se comprometem a recuperar a vegetação de origem nativa em suas propriedades ou posses. Estabelece as regras para a concessão de incentivo financeiro aos proprietários e posseiros.

A prioridade é para agricultores familiares e pequenas/os produtoras/es rurais.

Os pagamentos do Bolsa Verde objetivam identificar, recuperar, preservar e conservar:

- i. Áreas necessárias à proteção das formações ciliares e à recarga de aquíferos; e
- ii. Áreas necessárias à proteção da biodiversidade e ecossistemas especialmente sensíveis.

Embora não tenham sido citadas, estratégias AMC, SBN e ABE poderiam ser incorporadas às práticas de manejo nas matas ciliares e recarga de aquíferos, bem como na proteção da biodiversidade e ecossistemas frágeis.

Programa de Fomento Florestal

Tem como objetivo promover a conservação, recuperação e o desenvolvimento florestal sustentável

Atua em três modalidades, todas compatíveis com elementos da ABE e SBN como um todo, porém, o programa não está orientado por uma análise de risco climático, elemento fundamental da ABE:

- i. Fomento Florestal Ambiental: visa recuperar e/ou restaurar a vegetação nativa em áreas alteradas ou degradadas, com foco na geração de serviços ecossistêmicos e na proteção da biodiversidade;
 - ii. Fomento Florestal Socioambiental: objetiva a recuperação da vegetação nativa ou o reflorestamento conciliando o uso econômico em áreas de Reserva Legal e em áreas de preservação permanente. Por exemplo, incentiva a implantação de sistemas agroflorestais e;
-

²⁶ Disponível em: <http://www.ief.mg.gov.br/bolsa-verde>



	<p>iii. Fomento Florestal Social: objetiva o reflorestamento associado à ampliação de renda no meio rural.</p>
<p>Programa Legado +Água²⁷ Executado pela Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento e Minas Gerais (SEAPA-MG), Objetiva o desenvolvimento rural sustentável, por meio da recuperação de sub-bacias hidrográficas. Criado, em 2020, teve seu foco inicial na sub-bacia do rio Juramento e pretende-se expandir o programa para os demais biomas do estado.</p>	<p>O foco está na recuperação e na conservação dos recursos naturais, melhoria da disponibilidade hídrica e implantação de normas para incentivos econômicos e sociais às agricultoras e aos agricultores para o manejo adequado, a manutenção e conservação destas áreas. Assim como a ampla maioria dos projetos e programas na temática, o programa é compatível com elementos da ABE, mas carece do elemento fundamental “risco climático” para configurar-se com tal.</p>
<p>Plano Estadual de Conservação e Recuperação da Mata Atlântica²⁸ Tem como objetivo tornar público, nortear e aprimorar as ações de conservação e proteção do bioma no estado.</p>	<p>As ações incluem proteção à fauna, criação e gestão de unidades de conservação, combate e prevenção a incêndios florestais, recuperação de ecossistemas, monitoramento florestal, fiscalização e regularização ambiental, implementação e gestão do Programa de Regularização Ambiental, manutenção de viveiros de produção e distribuição de mudas de espécies nativas e PSA. O plano não integra a mudança do clima, mas poderia ser compatibilizado. Prevê também a capacitação de gestores municipais em parceria com a ONG SOS Mata Atlântica para a elaboração de planos municipais da Mata Atlântica em 50 municípios, representando oportunidade para a integração da adaptação à mudança do clima e de SBN e ABE nestes.</p>

²⁷ Disponível em:

http://www.ief.mg.gov.br/images/stories/2021/BIODIVERSIDADE/PLANO_DE_RECUPERA%C3%87%C3%83O_E_CONSERVA%C3%87%C3%83O_DA_MATA_ATL%C3%83NTICA_Revis%C3%A3o_Final_28-12-21.pdf

²⁸ Disponível em:

http://www.ief.mg.gov.br/images/stories/2021/BIODIVERSIDADE/PLANO_DE_RECUPERA%C3%87%C3%83O_E_CONSERVA%C3%87%C3%83O_DA_MATA_ATL%C3%83NTICA_Revis%C3%A3o_Final_28-12-21.pdf



<p>Programa Estratégico de Segurança Hídrica e Revitalização de Bacias Hidrográficas de Minas Gerais – Somos Todos Água²⁹ Tem o objetivo de ampliar a segurança hídrica no estado e adota áreas prioritárias para a convergência de ações dos órgãos de Estado.</p>	<p>Apresenta como finalidades:</p> <ul style="list-style-type: none"> i. Conservação e recuperação da cobertura vegetal e da biodiversidade; ii. Manutenção da quantidade e qualidade da água, controle da poluição, uso racional dos bem e dos serviços ecossistêmicos; iii. Garantia de sua provisão, principalmente daqueles associados à água. <p>O programa poderá ser qualificado como estratégia ABE caso venha a compatibilizar as áreas prioritárias com diminuição de riscos climáticos de populações vulneráveis e expostas.</p>
<p>Plano Mineiro de Segurança Hídrica - PMSH Em elaboração, permitirá a integração de ações setoriais para a gestão dos recursos hídricos, e está atrelado à revisão e atualização do PERH-MG.</p>	<p>As intervenções estão focadas, sobretudo, na infraestrutura hídrica (condição essencial para a garantia de água em algumas regiões), na revitalização de bacias hidrográficas e na governança da água. Os objetivos e ações estão muito alinhados com a adaptação à mudança do clima e as SBN como um todo. Esta é uma boa oportunidade para a integração da temática no planejamento do estado.</p>

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	Contexto de ABE e ordenamento territorial
<p>Plano Municipal de Saneamento - PMS-BH Um dos instrumentos do Sistema Municipal de Saneamento, institucionalizado pela Lei 8.260/2001. Seu objetivo é articular, integrar e coordenar recursos tecnológicos, humanos, econômicos e financeiros, com vistas ao alcance de níveis crescentes de salubridade ambiental.</p>	<p>Apesar de não conter referências específicas para questões de ABE, o PMS-BH, quando analisado em função do saneamento básico, possibilita identificar oportunidades nesta área, na qual podem ser propostas SBN como um todo.</p>
<p>Plano Diretor do Município de Belo Horizonte PDI-BH Lei Municipal nº 11.181/2019 Instrumento básico da política urbana do município, contendo as normas fundamentais de ordenamento para o cumprimento da função social da propriedade urbana, em consonância com o disposto no Estatuto da Cidade.</p>	<p>Deste derivam diretrizes importantes para o zoneamento, uso e ocupação do solo, definindo áreas direcionadas à preservação ambiental. É preponderante que o planejamento seja orientado por análises de risco climático e considerando SBN e ABE para garantir o alcance dos objetivos dos planos diretores.</p>
<p>Projeto Montes Verdes É um programa de indução à recuperação e revegetação de áreas degradadas em Belo Horizonte</p>	<p>O objetivo é identificar, catalogar, caracterizar e propor planos de revegetação de áreas degradadas da capital. Para isso, o foco inicial do projeto são as áreas públicas municipais,</p>

²⁹ Disponível em: <https://portalinfohidro.igam.mg.gov.br/sem-categoria/336-para-saber-mais-1-somos-todos-aguas>

	utilizando, para sua execução, recursos humanos existentes na própria prefeitura, doações e recursos advindos das compensações do licenciamento ambiental. O projeto poderia ser integrado ao Plano Local de Ação Climática e direcionado pela Análise de Vulnerabilidade municipal e, assim, qualificar-se como estratégia ABE, uma vez adequado aos seus elementos.
Plano Local de Ação Climática de Belo Horizonte (PLAC)³⁰ O objetivo está relacionado tanto à mitigação quanto à adaptação de Belo Horizonte aos efeitos adversos das mudanças do clima, por meio de um processo participativo que envolva o poder público, as instituições de ensino e pesquisa e a sociedade civil.	O plano não apresenta análise de risco climático. Dentre suas ações, poderiam ser relacionadas à SBN e ABE: i. Promover o Turismo Sustentável e Comunitário. ii. Elaborar e implementar uma Política Municipal de Segurança Hídrica. iii. Adotar Soluções baseadas na Natureza e priorizar os espaços de passagem da Trama Verde-Azul. iv. Universalizar a Arborização Urbana através da ampliação da arborização das vias e dos espaços públicos de Belo Horizonte. v. Proteger e fortalecer a biodiversidade local.

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 público e privado, 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.

5 Governança relacionada ao clima e à gestão hídrica na RMBH

Governança é a competência do governo de praticar as decisões tomadas, de modo a propiciar as condições financeiras e administrativas (Diniz 1996). Refere-se à capacidade dos governos locais na implementação e coordenação de políticas, qualificando sua autoridade diante do exercício da governabilidade, ultrapassando a operação apenas, para englobar questões relativas à colaboração entre atores (Cavalheiro & Juchen 2009).

³⁰ Disponível em: <https://prefeitura.pbh.gov.br/sites/default/files/estrutura-de-governo/meio-ambiente/2022/Relat%C3%B3rio%20Final-PLAC-BH.pdf>

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, em agosto de 2007 o Grupo de Trabalho do Fórum Brasileiro de ONGs e Movimento Sociais para o Meio Ambiente e Desenvolvimento (FBOMS), 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

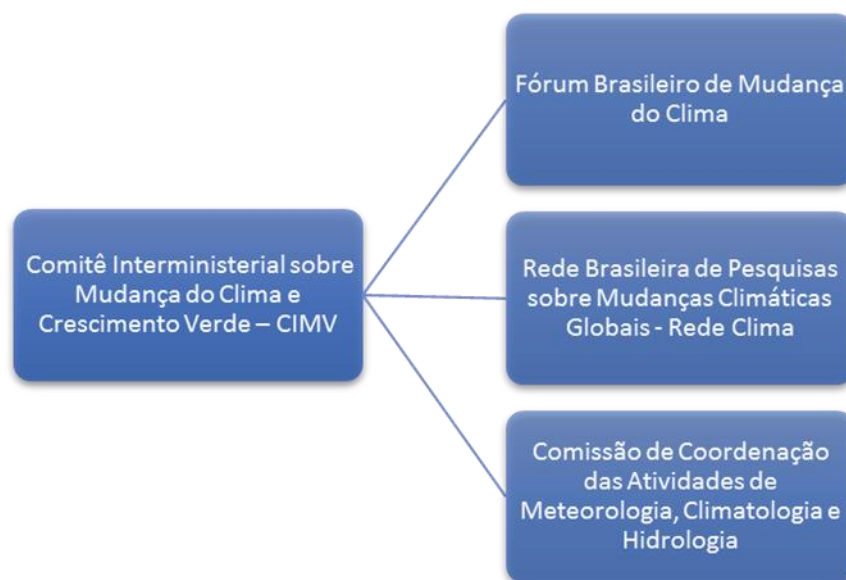
A governança da Política Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC) cabe ao Comitê Interministerial sobre Mudança do Clima e Crescimento Verde (CIMV), o qual orienta e elabora

a implementação, o monitoramento e 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. Este, por sua vez, definiu regras sobre a natureza, vinculação, finalidade, fonte e aplicação de recursos do fundo, com a finalidade de 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 se baseia 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 PNMC já existiam anteriormente a 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

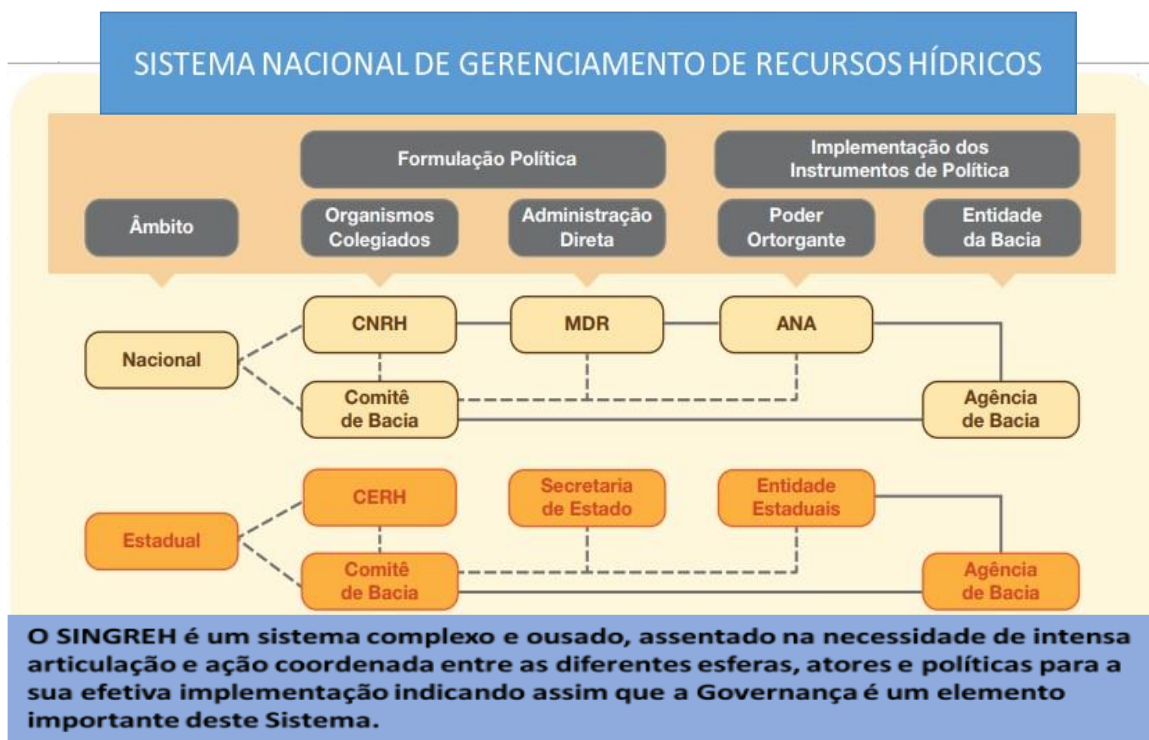


5.2 A governança das Águas no Brasil

O modelo atual de governança e gestão das águas no Brasil é o Modelo Sistêmico de Integração Participativa, o qual 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 a partir de 2019, o Sistema Nacional de Gerenciamento dos Recursos Hídricos (SINGREH³¹) foi transferido do Ministério do Meio Ambiente para o Ministério do Desenvolvimento Regional. Entretanto, os órgãos colegiados - Conselho Nacional e Estadual - se mantiveram no topo do sistema, evidenciando a participação social na governança das águas.

Figura 4: Sistema Nacional de gerenciamento de recursos hídricos



Fonte: Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA)³²

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.

³¹ Disponível em: <https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/seguranca-hidrica/cnrh/cnrh/sistema-nacional-de-gerenciamento-de-recursos-hidricos>

³² Disponível em: <https://www.gov.br/ana/pt-br/assuntos/gestao-das-aguas/fortalecimento-dos-entes-do-singreh>

Desde 2020, o OGA Brasil 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 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

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 de Belo Horizonte.

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

Instâncias de Participação Governança Gestão Hídrica	Função
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.
Comitê de Mudanças Climáticas (CMMCE)	O CMMCE é um órgão colegiado e consultivo, que tem o objetivo de apoiar a implementação da política municipal da Cidade de Belo Horizonte para as mudanças climáticas, atuando na articulação das políticas públicas e da iniciativa privada que visem à redução das emissões de gases de efeito estufa e de poluentes atmosféricos, à redução na produção de resíduos sólidos e maior eficiência nos processos de reutilização e reciclagem de resíduos; ao incentivo a utilização de fontes de energia renováveis, melhoria da eficiência energética e uso racional de energia e ao aumento da consciência ambiental dos cidadãos.
Comitês de Bacia do Estado de Minas Gerais	Os 36 comitês são órgãos de Estado, colegiados, compostos por representantes dos poderes públicos, sociedade civil e usuários de recursos hídricos (indústria, mineração, abastecimento, saneamento, dentre outros). Eles são responsáveis por discutir e deliberar sobre a gestão das águas em sua área de abrangência.
Comitê da Bacia do Rio São Francisco - CBHSF	Criado por decreto presidencial em 2001, possui 62 membros titulares e expressa, na sua composição tripartite, os interesses das/os principais agentes envolvidas/os na gestão dos recursos hídricos da bacia. É um órgão colegiado, integrado pelo poder público, sociedade civil

	e usuários de água, que tem por finalidade realizar a gestão descentralizada e participativa dos recursos hídricos da bacia, na perspectiva de proteger os seus mananciais e contribuir para o seu desenvolvimento sustentável. Para tanto, o governo federal lhe conferiu atribuições normativas, deliberativas e consultivas.
Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas	Criado pelo Decreto nº 39.692/1998, é um órgão deliberativo e com competência normativa, tendo a finalidade de promover, no âmbito da gestão de recursos hídricos, a viabilização técnica e econômico-financeira de programa de investimento e consolidação de política de estruturação urbana e regional, visando ao desenvolvimento sustentado da Bacia.
Instância de governança Gestão Ambiental	Funções
Comitê Interministerial sobre Mudança do Clima e o Crescimento Verde (CIMV)	A criação do Comitê Interministerial sobre Mudança do Clima e Crescimento Verde – CIMV (antigo Comitê Interministerial sobre Mudança do Clima), está estabelecida no decreto nº 10.845/2021. O CIMV tem caráter permanente e tem a finalidade de estabelecer diretrizes, articular e coordenar a implementação das ações e políticas públicas do País relativas à mudança do clima. Para promover a sinergia e a convergência entre as políticas relativas à mudança do clima e às demais políticas públicas, observado o disposto em resolução, o CIMV será consultado sobre as matérias relacionadas às ações, aos planos e às políticas relativos à mudança do clima, ao desenvolvimento sustentável e aos compromissos assumidos pelo País nesses temas, especialmente quando se tratar de propostas de projetos de iniciativa do Poder Executivo federal.
Conselho Nacional de Meio Ambiente - Conama	É o órgão consultivo e deliberativo do Sistema Nacional do Meio Ambiente-Sisnama, foi instituído pela Lei 6.938/81, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, regulamentada pelo Decreto 99.274/90. O Conama é composto por Plenário, Comitê de Integração de Políticas Ambientais, Grupos Assessores, Câmaras Técnicas e Grupos de Trabalho. O Conselho é presidido pelo Ministro do Meio Ambiente e sua Secretaria Executiva é exercida pelo Secretário-Executivo do MMA. O Conselho é um colegiado de cinco setores: órgãos federais, estaduais e municipais, setor empresarial e entidades ambientalistas. Seguindo esse mesmo esquema, todos os estados brasileiros criaram conselhos de meio ambiente, embora a forma, missão e propósito de cada um deles varie.
Fórum Brasileiro para Mudanças Climáticas	Criado no ano 2000 com o objetivo de engajar a sociedade para a discussão e tomada de decisões a respeito das MCs, é o principal agente promotor do diálogo entre governo e sociedade. É presidido pela Presidência da República e composto por 12 ministros de Estado, o diretor-presidente da Agência Nacional de Águas (ANA) e personalidades e representantes da sociedade civil com notório conhecimento do tema e/ou agentes com responsabilidade sobre a MC.
Fórum Mineiro de Mudanças Climáticas Globais	O Fórum Mineiro de Mudanças Climáticas Globais, criado pelo Decreto nº 44.042 de 2005, tem o objetivo de promover a discussão no Estado sobre o fenômeno das mudanças climáticas globais e recolher subsídios para a formulação de políticas públicas a serem



	<p>implementadas.</p> <p>Compete ao Fórum promover a articulação dos órgãos e entidades públicas estaduais com o Fórum Brasileiro de Mudanças Climáticas e com a Comissão Interministerial de Mudanças Climáticas, além de outras iniciativas públicas ou privadas.</p>
<p>Fórum Mineiro de Energia e Mudanças Climáticas (FEMC).</p>	<p>Promove a discussão sobre fenômenos globais de mudança do clima e transição energética. De caráter consultivo e propositivo, subsidia a formulação e implementação de políticas públicas relativas a: promoção da energia renovável e eficiência energética; mitigação das emissões de gases de efeito estufa e adaptação aos efeitos da mudança do clima. Todas as medidas pretendem a transição para uma economia de baixo carbono.</p>
<p>Comitê Municipal sobre Mudanças Climáticas e Ecoeficiência (BH)-CMMCE. Decreto Municipal nº 12.362 de 2006.</p>	<p>Órgão colegiado e consultivo, que tem o objetivo de apoiar a implementação da política municipal da Cidade de Belo Horizonte para as mudanças climáticas, atuando na articulação das políticas públicas e da iniciativa privada que visem à redução das emissões de gases de efeito estufa e de poluentes atmosféricos, à redução na produção de resíduos sólidos e maior eficiência nos processos de reutilização e reciclagem de resíduos; ao incentivo a utilização de fontes de energia renováveis, melhoria da eficiência energética e uso racional de energia e ao aumento da consciência ambiental dos cidadãos.</p> <p>É formado por representantes do poder público municipal e estadual, da sociedade civil, de organizações não-governamentais e do setor empresarial e acadêmico, o que garante a legitimidade da participação da população em várias decisões relacionadas à busca da sustentabilidade ambiental no município.</p>
Órgãos relacionados a gestão de riscos	
	Funções
<p>Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais (Cemaden)</p>	<p>Tem o objetivo de reduzir o número de vítimas fatais e prejuízos materiais decorrentes de desastres naturais 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.</p>
<p>Instituto Nacional de Meteorologia (Inmet)</p>	<p>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.</p>
<p>Coordenadoria Estadual de Defesa Civil (Cedec MG)</p>	<p>O Cedec tem como competência planejar, coordenar e executar atividades de transporte e segurança governamental, proteção e defesa civil. Quanto à gestão de desastres, a Defesa Civil trabalha com redução do risco de desastres, com a escola da proteção da Defesa Civil, o sistema de Defesa Civil, Regionais de Defesa Civil e Defesa Civil Municipal.</p>





ALIANÇA DE
FUNDOS DE ÁGUA
DA AMÉRICA LATINA

Recomendações

Para serem caracterizados como estratégias e projetos de ABE, além do uso direto da biodiversidade e dos serviços ecossistêmicos, as iniciativas precisam ser orientadas por uma análise de risco climático considerando os cenários de mudanças climáticas, propostos no 6º Relatório de Avaliação do IPCC³³, no intuito de determinar-se quais são as medidas prioritárias, em qual localidade devem ser empregadas, quais 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. Sendo assim, observa-se que a região de Belo Horizonte (MG) dispõe de planos, programas e projetos, com destaque para o âmbito estadual, que promovem a recuperação, a conservação e o uso sustentável da natureza, inúmeros deles com objetivos relativos à gestão das águas. Contudo, ainda não se apoiam em análises de riscos climáticos e, portanto, não poderiam ser caracterizados como ABE.

Por outro lado, Belo Horizonte possui a **Análise de Vulnerabilidade às Mudanças Climáticas do Município** e Minas Gerais está elaborando seu **Plano de Ação Climática**, os quais poderão ser utilizados como subsídio à qualificação de outros planos, programas e projetos. Ou seja, é necessário aplicar a lente climática, se possível, a todos eles, visto que a situação de emergência demanda ações urgentes de adaptação. **Ressalta-se também o Plano Mineiro de Segurança Hídrica, em elaboração, ao qual é preponderante a orientação de uma análise risco climático para garantir seu objetivo.**

Na RMBH ressalta-se a carência de referências específicas às questões alusivas às mudanças climáticas nos planos de bacia que a atende. No geral, é recomendado sobrepor a lente climática sobre as estratégias de conservação propostas.

No estado de Minas Gerais, há o agravante das barragens das mineradoras, que são, por si, um risco para a população e para o meio ambiente da região. A estes riscos, talvez mais tangíveis, somam-se os riscos climáticos, mais complexos de serem mensurados, mas igualmente perigosos. Quando ocorrem de modo sinérgico – risco climáticos e riscos provocados pelo rompimento de barragens - o perigo toma maiores proporções. Como exemplo, nos desastres de Mariana e Brumadinho ocorreu esta aglutinação, na qual fortes chuvas contribuíram para forçar as barreiras, resultando em tragédias.

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 e da Defesa Civil.

Da mesma maneira, 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

33 Disponível em: <https://www.unep.org/pt-br/resources/relatorios/sexta-relatorio-de-avaliacao-do-ipcc-mudanca-climatica-2022>

mudanças climáticas. É desejável, inclusive sua articulação no planejamento, visando angariar investimentos voltados a SBN e medidas ABE.

Como visto, **significativos impactos climáticos na RMBH decorrem do estilo de desenvolvimento das áreas urbanas, por meio de elementos impactantes como intervenções desconexas, intensa verticalização, compactação e impermeabilização do solo, poluição, 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. É fundamental apoiar órgãos, empresas e instituições para a integração da ABE em suas ações.

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.

Quanto às oportunidades encontradas no contexto do projeto, considera-se que há um campo bastante promissor e demandante de ações. O município de BH, com seu Plano de Ação Climática indica abertura à ABE, apesar de não estar evidente se, e como, está apoiado na Análise de Risco Climático do município, de 2016. Ainda assim, seria uma iniciativa interessante corresponde-las e qualificar as possíveis medidas ABE e SBN.

No âmbito estadual, há programas e projetos bastante ligados à restauração e à segurança hídrica, além da elaboração em curso do Plano de Ação Climática, que deveria estar em sinergia com programas como o Bolsa Verde, o de Fomento Florestal e o Somos Todos Água, bem como compatibilizados com os planos Estadual da Mata Atlântica e Mineiro de Segurança Hídrica, a título de exemplo.

Ao elaborar a lista de referências a partir dos produtos 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.

Por fim, acreditamos que, uma vez concluída 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

Alfa. 2020. *Elementos de adaptações baseadas em Ecossistemas aplicáveis a diretrizes de Adaptação às mudanças climáticas em Mecanismos de gestão de bacias Hidrográficas*. Produto D3, Belo Horizonte: 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-br>>. Acesso em 03/10/2022.

Atlas digital das Águas de Minas (2022). *Impacto ambiental relevante identificado na bacia do Rio das Velhas*. Disponível em: <http://www.atlasdasaguas.ufv.br/velhas/impacto_ambiental_relevante_identificado_na_bacia_do_rio_das_velhas.html#:~:text=%C3%81guas%20impactadas%20por%20esgotos%20dom%C3%A9sticos,e%20por%20atividades%20econ%C3%B4micas%20predat%C3%B3rias.> Acesso em: 29/11/2022

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. Disponível em: <https://www.mds.gov.br/webarquivo/s/arquivo/seguranca_alimentar/caisan/Publicacao/Caisan_Nacional/PlanoNacionaldeAdaptacaoMudancadoClima_Junho2015.pdf> Acesso em: 10/10/2022

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.

C40 Cities. 2022. Curitiba, Brasil. Disponível em: <<https://www.c40.org/cities/curitiba/>>. Acesso em: 04/11/2022.

Cavalheiro, Maria Eloisa, e Dionise Magna Juchem. 2009. *Políticas Públicas: Uma Análise Mais Apurada Sobre Governança E Governabilidade*. Revista Brasileira De História & Ciências Sociais 1 (1). Disponível em: <https://periodicos.furg.br/rbhcs/article/view/10348>. Acesso: 29/ 11/2022.

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.

Diniz, E. 2015. *Governabilidade, Governança e Reforma do Estado: Considerações sobre o Novo Paradigma*. São Paulo: Revista do Serviço Público. Disponível em: <<https://revista.enap.gov.br/index.php/RSP/article/view/693>>. Acesso em 09 de setembro de 2022.

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

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-assessment-eba.pdf>>. Acesso em 08 de junho de 2022.

Governo do Estado de Minas Gerais. 2022. *Plano Metropolitanamente da Região Metropolitana de Belo Horizonte*. Belo Horizonte. Disponível em: <<http://www.rmbh.org.br/rmbh.php>>. Acesso em 28/10/2022

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. Disponível em: <<https://censo2010.ibge.gov.br/>>. Acesso: 19/10/2022.

IGAM. Instituto Mineiro de Gestão das Águas. 2011. *Lei nº 13.771 de 2000 – dispõe sobre a administração, a proteção e a conservação das águas subterrâneas do domínio do Estado*. Belo Horizonte. Disponível em: <http://www.igam.mg.gov.br/component/content/83?task=view>. Acesso em: 20/10/2022.

IPEA. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. 2015. *Governança Metropolitana no Brasil - Relatório de Pesquisa - Caracterização e Quadros de Análise Comparativa da Governança Metropolitana no Brasil: arranjos institucionais de gestão metropolitana (Componente 1) - Região Metropolitana de Belo Horizonte*. Rio de Janeiro. Disponível em: https://www.ipea.gov.br/redeipea/images/pdfs/governanca_metropolitana/rel1_1_rmbh.pdf. Acesso em 20 de Outubro de 2020.

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.

Minas Gerais. (2019). *Plano Mineiro de Desenvolvimento Integrado (PMDI) 2019-2030 - Princípios, objetivos estratégicos e diretrizes por área temática* (conforme o PL 1.165/19). Governo do Estado de

Minas Gerais, Secretaria de Estado de Planejamento e Gestão, Belo Horizonte. Acesso em 30 de Novembro de 2020, disponível em <https://www.almg.gov.br/acompanhe/planejamento_orcamento_publico/pmdi/pmdi/2019/documentos/principios-pmdi.pdf> Acesso em 21/10/2022.

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

IPCC. 2022. *Climate Change 2022: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [H.-O. Pörtner, D.C. Roberts, M. Tignor, E.S. Poloczanska, K. Mintenbeck, A. Alegría, M. Craig, S. Langsdorf, S. Lösschke, V. Möller, A. Okem, B. Rama (eds.)]. Cambridge University Press. Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY, USA, 3056 pp., doi:10.1017/9781009325844. Disponível em: <<https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/about/how-to-cite-this-report/>> - Acesso em 20/10/2022.

IPCC. 2014 – Intergovernmental Panel on Climate Change. *Impacts, Adaptation, and Vulnerability Report. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. [Field, C.B., V.R. Barros, D.J. Dokken, K.J. Mach, M.D. Mastrandrea, T.E. Bilir, M. Chatterjee, K.L. Ebi, Y.O. Estrada, R.C. Genova, B. Girma, E.S. Kissel, A.N. Levy, S. MacCracken, P.R. Mastrandrea, and L.L. White (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 2014. Disponível em: <www.ipcc.ch> Acesso em: 30 out. 2018.

IPCC. 2018 – Intergovernmental Panel on Climate Change. *Summary for Policymakers. In: Global Warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty*. [Masson-Delmotte, V., P. Zhai, H.-O. Pörtner, D. Roberts, J. Skea, P.R. Shukla, A. Pirani, W. Moufouma-Okia, C. Péan, R. Pidcock, S. Connors, J.B.R. Matthews, Y. Chen, X. Zhou, M.I. Gomis, E. Lonnoy, T. Maycock, M. Tignor, and T. Waterfield (eds.)]. World Meteorological Organization, Geneva, Switzerland, 32 pp. Original, em inglês, publicado pelo IPCC em outubro de 2018, Suíça. Disponível em: www.ipcc.ch. Acesso em: 30 out. 2018.

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.

IPEA – Instituto de Pesquisas Aplicadas. 2015. *Governança Metropolitana no Brasil. Caracterização e Quadros de Análise Comparativa da Governança Metropolitana no Brasil: arranjos institucionais de gestão na região metropolitana de Belo Horizonte (Componente 1)*. Disponível em https://www.ipea.gov.br/redeipea/images/pdfs/governanca_metropolitana/rel1_1_rmbh.pdf Acesso em 12/10/2022.

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

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.bpbes.net.br/wp-content/uploads/2018/11/BPBES_SPM_Agua.pdf>. Acesso em 10 de julho de 2022.

Governo do Estado de Minas Gerais. 2022. *Plano Metropolitanano da Região Metropolitana de Belo Horizonte - RMBH*. 2022. Belo Horizonte (MG): UFMG: Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte. Disponível em: <http://www.rmbh.org.br/rmbh.php>. Acesso em 19/10/2022.

PNUD, IPEA, Fundação João Pinheiro. 2003. Atlas de Desenvolvimento Humano no Brasil. Disponível em: <<http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/8182/1/Atlas%20do%20desenvolvimento%20humano%20nas%20regi%C3%B5es%20metropolitanas%20brasileiras.pdf>> Acesso em: 07/10/2022.

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/pf0000372882_por.locale=en> Acesso em 10/10/2022.

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%3E> 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-crises-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/Mudancas-no-clima-colocam-em-risco-50-das-espicias-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.



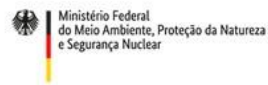
ALIANÇA DE FUNDOS DE ÁGUA DA AMÉRICA LATINA



PARCEIROS FUNDADORES



Com o apoio do



com base em uma decisão do
Parlamento Alemão