

REALIZAÇÃO



FUNDAÇÃO GRUPO BOTICÁRIO
DE PROTEÇÃO À NATUREZA

AUTORIA



FUNDAÇÃO GRUPO BOTICÁRIO
DE PROTEÇÃO À NATUREZA

APOIO



Observatório
do **Clima**

CURITIBA | 2015

AUTORIA

**Fundação Grupo Boticário de Proteção à Natureza
ICLEI – Governos Locais pela Sustentabilidade**

Equipe Técnica

Amanda Silveira Carbone
André Rocha Ferretti
Anke Manuela Salzmann
Guilherme Zaniolo Karam
Juliana Baladelli Ribeiro
Jussara de Lima Carvalho
Sophia B. N. Picarelli

Consultores

Sonia Maria Viggiani Coutinho
Paulo Antonio de Almeida Sinisgalli

AGRADECIMENTO

André Costa Nahur
Carlos Rittl

2ª edição 2015



APRESENTAÇÃO

As mudanças climáticas são um tema recorrente em nosso cotidiano. Infelizmente, o processo de mitigação não tem acompanhado a mesma dinâmica com que estas evoluem. Chuvas torrenciais, deslizamentos, enchentes, secas, entre outros eventos climáticos extremos são percebidos com mais frequência em locais onde por muitos anos não existiam, nas esferas local, regional e global. Com o aumento da população e a degradação dos ecossistemas naturais, torna-se mais dramática esta situação, colocando em risco a qualidade de vida das pessoas, a infraestrutura das cidades e a capacidade de resiliência do meio ambiente. Alcançou-se um ponto onde é preciso adaptar-se aos efeitos negativos das mudanças climáticas.

Ecossistemas naturais protegidos são fundamentais para tornar a biodiversidade e a sociedade mais resilientes aos impactos das mudanças climáticas. Eles apresentam maior capacidade de resistência e recuperação quando afetados por situações climáticas extremas, além de fornecer uma ampla gama de benefícios dos quais as pessoas dependem – os chamados serviços ambientais. Apesar desse papel preponderante, estudos que relacionam alterações do clima e alternativas de adaptação baseada nos ecossistemas naturais ainda são escassos.

Com o objetivo de contribuir ao processo de adaptação às mudanças climáticas, a Fundação Grupo Boticário de Proteção à Natureza elaborou um termo de referência – construído a partir de discussões com membros do Observatório do Clima e com representantes da Secretaria de Mudanças Climáticas e Qualidade Ambiental do Ministério do Meio Ambiente (MMA) – para a condução do estudo: “ADAPTAÇÃO BASEADA EM ECOSSISTEMAS: oportunidades para políticas públicas em mudanças climáticas”. O trabalho foi elaborado pelo ICLEI Brasil e editado e revisado pela Fundação Grupo Boticário, com apoio do Observatório do Clima.

O documento traz o conceito de Adaptação baseada em Ecossistemas (AbE), além de apresentar práticas de AbE em curso no país e no mundo. Em alguns casos, foi realizada uma análise comparativa entre o custo-benefício da implantação de projetos de AbE e/ou infraestrutura verde com soluções de engenharia convencional (“infraestrutura cinza”). Com base no levantamento realizado, foram indicadas recomendações objetivas para incluir estratégias de AbE em políticas públicas de adaptação às mudanças climáticas, com foco no Plano Nacional de Adaptação – conduzido pela Secretaria de Mudanças Climáticas e Qualidade Ambiental do



MMA, com submissão ao Grupo Executivo prevista para junho de 2015.

A expectativa da Fundação Grupo Boticário é que este estudo contribua para a construção da estratégia nacional de adaptação às mudanças climáticas, levando em consideração a conservação da biodiversidade – causa pela qual a instituição trabalha desde sua criação em 1990. Com atuação nacional, a instituição apoia iniciativas de conservação de outras organizações, protege áreas naturais próprias, investe em estratégias inovadoras de conservação como o pagamento por serviços ambientais, dissemina conhecimento e sensibiliza a sociedade para a conservação de ecossistemas.

Desde 2008, a Fundação Grupo Boticário empreende esforços para gerar conhecimento sobre a relação entre mudanças climáticas e biodiversidade. Além de financiar entre 2008 e 2013 projetos em todo o Brasil nessa temática, a instituição lançou em 2010 o Bio&Clima-Lagamar, edital focado na região do Mosaico de Áreas Protegidas do Lagamar – localizado na Mata Atlântica do litoral do Paraná e do litoral sul de São Paulo. Em 2011 e 2012, o edital selecionou nove iniciativas que buscam gerar conhecimento sobre a vulnerabilidade e adaptação de espécies e ecossistemas às mudanças climáticas. Em 2014, dois outros projetos a serem realizados no Lagamar foram selecionados por meio de uma chamada pública conjunta com a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP).

O conhecimento gerado por esta iniciativa na Mata Atlântica está sendo continuamente sistematizado, com o objetivo de compor diretrizes de gestão para esse mosaico, focadas na adaptação às mudanças climáticas com base na conservação de ecossistemas.

Outra contribuição da Fundação Grupo Boticário foi a realização, em 2012, de um estudo cientométrico que analisou o panorama de pesquisas relativas ao impacto de mudanças climáticas sobre a biodiversidade no Brasil e no mundo, revelando a escassez de estudos científicos acerca deste tema.

Na área de políticas públicas, a Fundação Grupo Boticário pertence ao comitê de coordenação do Observatório do Clima. Também é membro e fundador do Fórum Curitiba sobre Mudanças Climáticas, além de participar dos Fóruns Brasileiro e Paranaense de Mudanças Climáticas e participa do Comitê Gestor do Fundo Clima desde 2013.

Curitiba, março de 2015.

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	6
2.	OPORTUNIDADES E DESAFIOS NO CONTEXTO DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS.....	7
2.1.	Panorama das mudanças climáticas	7
2.2.	Acordos internacionais em mudanças climáticas e o papel do Brasil nesse processo.....	8
3.	ADAPTAÇÃO BASEADA EM ECOSISTEMAS.....	10
3.1	Evolução do conceito.....	10
3.2	Critérios para a classificação de AbE	12
4.	ESTADO DA ARTE RELATIVO À AbE NO BRASIL E NO MUNDO	14
4.1	Publicações e iniciativas referência para AbE.....	14
4.2	Experiências de AbE no Brasil e no mundo	15
4.3	Inserção de AbE em políticas e planos nacionais, locais e setoriais.....	21
5.	BENEFÍCIOS E VANTAGENS DE MEDIDAS DE AbE.....	24
6.	O PROCESSO DE ELABORAÇÃO DO PLANO NACIONAL DE ADAPTAÇÃO	28
6.1	Oportunidades para a inclusão de medidas de AbE no PNA.....	30
6.2	Recomendações e conclusões.....	36



RESUMO EXECUTIVO

1. INTRODUÇÃO

O atual cenário das mudanças climáticas traz à tona a necessidade de se encontrar formas de mitigação e adaptação aos efeitos negativos provocados pelas alterações climáticas. Embora a mitigação tenha recebido destaque nos acordos internacionais das últimas décadas, a adaptação passou a receber maior atenção somente nos últimos anos (SAE, 2014). Estudos revelam a necessidade de medidas que permitam às populações adaptarem-se aos efeitos já irreversíveis do clima e às incertezas inerentes às mudanças climáticas, como eventos extremos e mudanças nos ecossistemas (NOBRE, 2008). O estudo dos ecossistemas e de seu papel fundamental na proteção do ambiente e das populações foram os pontos de partida para a busca de abordagens que se baseassem nos ecossistemas locais para gerar mecanismos de adaptação às mudanças do clima.

A Adaptação baseada em Ecossistemas (AbE) surge como uma possibilidade que une a adaptação às mudanças climáticas à gestão das áreas naturais, tendo sido aplicada em diversas estratégias de adaptação em todo o mundo. No Brasil, experiências em AbE existem e têm sido difundidas, embora ainda sejam pontuais e algumas delas não possuam claramente a estrutura de AbE, mas uma estreita relação. Justamente por se tratar de um conceito novo, muitas vezes não aparece esta denominação em projetos que claramente apresentam ações de AbE no seu escopo.

Cabe ao governo disponibilizar à sociedade a informação necessária, com apoio à pesquisa científica, regulamentação de normas para incentivo dos governos locais e do setor privado à implantação de medidas de adaptação, aproveitando oportunidades de melhoria de processos e compartilhamento de informações. Neste sentido, devem ser propostas políticas públicas para fomentar as decisões governamentais inerentes à questão, bem como orientar as ações da sociedade, considerando que as mudanças climáticas provocam efeitos não somente na área ambiental, devendo, portanto, ser tratadas de forma intersetorial.

A Política Nacional sobre a Mudança do Clima (PNMC) de 2009 e seu decreto regulamentador (BRASIL, 2009; 2010) contém disposições sobre adaptação que foram, em seguida, incorporadas pelo Plano Plurianual (PPA) 2012-2015. Como parte do Grupo Executivo (GEx) do Comitê Interministerial de Mudança do Clima (CIM), instituído pelo Decreto nº 6.263 de 2007, foi criado um Grupo



de Trabalho (GT) específico para a construção do Plano Nacional de Adaptação. Neste contexto, o objetivo do presente relatório consiste em oferecer subsídios e recomendações práticas aos tomadores de decisão para a inserção de estratégias de Adaptação baseada em Ecossistemas no Plano Nacional de Adaptação às Mudanças do Clima, assim como em outras políticas públicas e planos pertinentes.

O levantamento de experiências em AbE no Brasil e no mundo baseou-se especialmente em dados secundários. Foram utilizadas informações do banco de dados da *United Nations Framework Convention on Climate Change* (UNFCCC)¹; da *Conservation International* (CI)², da *International Climate Initiative* (IKI)³, do *World Resources Institute* (WRI) e da Comissão Econômica para América Latina e o Caribe (CEPAL). Foram utilizadas também bases científicas de dados (SCOPUS, *Web of Science* - WoS e Scielo), além de relatórios produzidos no âmbito de parceria entre a Secretaria de Mudanças Climáticas e Qualidade Ambiental - SMCQ, o Ministério do Meio Ambiente e o Centro de Estudos em Sustentabilidade (GVces), da Escola de Administração de Empresas da Fundação Getúlio Vargas.

2. OPORTUNIDADES E DESAFIOS NO CONTEXTO DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS

2.1. Panorama das mudanças climáticas

Os estudos sobre mudanças climáticas têm mostrado cada vez com mais clareza o aquecimento do sistema global, o que pode ser comprovado a partir de alterações como o aquecimento da atmosfera e dos oceanos, o aumento do nível do mar, entre outras alterações já constatadas (PBMC, 2015). De acordo com o Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC, na sigla em inglês), as últimas três décadas foram progressivamente mais quentes que as anteriores. Esse é um dos fatos que provê base científica em torno do conhecimento acerca da mudança do clima na Terra (IPCC, 2013). Além disso, os Relatórios de Avaliação elaborados pelo IPCC têm destacado o papel da interferência antrópica no processo de aquecimento global (PBMC, 2015).

Nobre (2008) alerta para o fato de que, embora os esforços para reduzir a emissão de gases do efeito estufa possam ajudar a

¹ Disponível em:

https://unfccc.int/adaptation/nairobi_work_programme/knowledge_resources_and_publications/items/6227.php

² Disponível em: <http://www.conservation.org/projects/Pages/adapting-to-climate-change-ecosystem-based-adaptation.aspx>

³ Disponível em: <http://www.international-climate-initiative.com/en/projects/projects/>



desacelerar o aumento da temperatura global no futuro, há a necessidade urgente de se adaptar às mudanças climáticas, pois ainda deve incidir o impacto das emissões históricas acumuladas. Além disso, a ocorrência de eventos extremos e suas consequências demonstram a necessidade de se buscar estratégias de adaptação para o país. Assim, é preciso gerenciar os riscos e aumentar a resiliência dos sistemas natural e humano.

O relatório do IPCC (2014) indica que o aumento da resiliência aos riscos climáticos está diretamente ligado à capacidade de tomar decisões que permitam a redução das vulnerabilidades e da exposição e o consequente aumento da capacidade de adaptação. Portanto, a avaliação de vulnerabilidade é um instrumento fundamental para compreender onde se darão os impactos das mudanças climáticas e quais ecossistemas estarão mais suscetíveis (IPCC, 2007). Este entendimento proporcionará uma melhor compreensão a respeito do motivo e da forma como a adaptação deve ocorrer, assim como a inter-relação entre os fatores sociais, econômicos e ambientais que levam à vulnerabilidade (WWF, 2013).

2.2. Acordos internacionais em mudanças climáticas e o papel do Brasil nesse processo

Nas últimas duas décadas, diversos acordos internacionais foram firmados por países de todo o mundo, visando estabelecer compromissos para mitigação e adaptação às mudanças climáticas. Viola (2002) considera que o Brasil teve papel de liderança no processo de negociação da Convenção de Mudança Climática em 1992, embora durante o Protocolo de Quioto tenha se oposto ao compromisso de redução da taxa de crescimento futuro das emissões de carbono por parte dos países emergentes. A partir de 2009, a política externa ambiental brasileira alterou seu posicionamento sobre a mudança do clima, ao assumir compromissos voluntários de redução de emissões de gases de efeito estufa (GEE).

Durante as negociações do Protocolo de Quioto, embora tanto a UNFCCC quanto o IPCC reconhecessem a importância da adaptação aos impactos, o foco principal sempre foi a adoção de medidas de mitigação à mudança do clima por meio da redução de emissões de GEE. Esse cenário começou a mudar a partir de 1998, quando as discussões sobre adaptação começaram a estruturar-se de fato (SAE, 2014). O Fundo Especial para Mudanças Climáticas (*Special Climate Change Fund*), operado pelo GEF (*Global Environment Facility*) foi estabelecido em 2001, para o financiamento de projetos relacionados à adaptação, transferência de tecnologia, capacitação, manejo de



recursos e diversificação econômica. O Fundo de Adaptação, também criado em 2001, tem o objetivo de financiar projetos e programas de adaptação em países em desenvolvimento que são partes do Protocolo de Quioto e especialmente vulneráveis às mudanças climáticas.

Durante a nona Conferência das Partes (COP-9) em 2003, foi identificada a necessidade de realização de trabalhos envolvendo os aspectos científicos, técnicos e socioeconômicos dos impactos das mudanças climáticas, assim como da vulnerabilidade e adaptação dos ecossistemas aos efeitos provocados pelas alterações no clima. Em 2005, estabeleceu-se o Programa de Trabalho de Nairóbi sobre Impactos, Vulnerabilidade e Adaptação à Mudança do Clima, na COP-11.

A COP-16, realizada em Cancun em 2010, trouxe avanços para o tema, criando o Arcabouço de Adaptação de Cancun, que visa estimular os países menos desenvolvidos a elaborarem seus planos nacionais de adaptação, partindo de suas experiências com os Programas de Ação Nacionais de Adaptação, conhecidos pela sigla em inglês, NAPAs (UNFCCC, 2012).

Na COP-17, realizada em Durban, em 2011, foi criado o Fundo Verde, para apoiar projetos, programas, políticas e outras atividades em países em desenvolvimento. Ainda na COP-17, destacou-se o lançamento da Carta de Adaptação de Durban⁴, que condensa o comprometimento de governos locais para respostas aos riscos das mudanças climáticas. Foi estabelecido o processo de Planos Nacionais de Adaptação, baseado nos NAPAs.

Desde então, o ICLEI tem organizado encontros como o *Resilient Cities Congress*, que trata da relevância de medidas de infraestrutura verde e o papel dos ecossistemas. Outro dado relevante refere-se à quantidade de trabalhos em AbE apresentados durante o encontro internacional *Adaptation Futures*⁵, em 2014, em Fortaleza, demonstrando a relevância que o tema vem tomando nos últimos anos.

Durante a COP-20, em 2014, o Fundo Verde do Clima atingiu a meta de arrecadar US\$10 bi, o que deve ser uma importante contribuição para a implantação de ações de mitigação de emissões de GEE e adaptação nos países mais vulneráveis.

⁴ Ocasão em que o Governo Sul-Africano em parceria com o ICLEI - Governos Locais para a Sustentabilidade sediaram a 'Convenção de Governos Locais de Durban: adaptação à mudança climática'.

⁵ Organizado pelo Centro de Ciência do Sistema Terrestre do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (CCST-INPE) e pelo *Programme of Research on Climate Change Vulnerability, Impacts and Adaptation* (PROVIA), do PNUMA, 2014, Fortaleza - http://adaptationfutures2014.ccst.inpe.br/wp-content/uploads/2014/05/Conference_Programme_Complete_oral_May13.pdf



Quanto ao posicionamento do Brasil em relação à adaptação, observa-se a partir de Copenhague (2009), um crescente envolvimento no tema, seja por assumir compromissos voluntários de redução de emissões no plano internacional, ou pela gradual implementação do arcabouço estabelecido, em 2009, com a Política Nacional de Mudança do Clima (SAE, 2014). Sendo assim, o Brasil apresenta grande potencial para liderar a agenda de adaptação, em função de sua grande riqueza e diversidade biológica. Ainda que tenham ocorrido diversos avanços nas negociações internacionais acerca do enfrentamento às mudanças climáticas, é de suma importância que ações relacionadas à adaptação e especialmente AbE sejam reconhecidas e incentivadas, que estas integrem os diversos planos setoriais de mitigação e adaptação às mudanças climáticas e que sejam incorporadas em todos os níveis governamentais.

3. ADAPTAÇÃO BASEADA EM ECOSISTEMAS

3.1 Evolução do conceito

Adaptação é o ajuste em sistemas naturais ou humanos, em resposta aos impactos das mudanças climáticas, atuais ou previstas, de modo a minimizar os prejuízos ou potencializar benefícios (UNFCCC, 2012). Existem diversas abordagens para a adaptação às mudanças climáticas, como a abordagem baseada em perigos, gerenciamento de riscos, vulnerabilidades, resiliência e ecossistemas. A adaptação baseada em ecossistemas (AbE) é, portanto, uma das estratégias de adaptação existentes, que pode ser utilizada combinada com outras estratégias, considerando a avaliação custo-benefício, custo-efetividade e os co-benefícios, ou seja, a implantação de medidas de adaptação às mudanças climáticas associada à manutenção dos serviços ambientais e à conservação da biodiversidade.

Ecossistemas bem manejados têm potencial maior de adaptação, resistindo e recuperando-se mais facilmente dos impactos de eventos climáticos extremos, além de proverem uma maior gama de benefícios, dos quais as pessoas dependem (IUCN, 2009). Os principais marcos da evolução do conceito de AbE são apresentados na Figura 1.



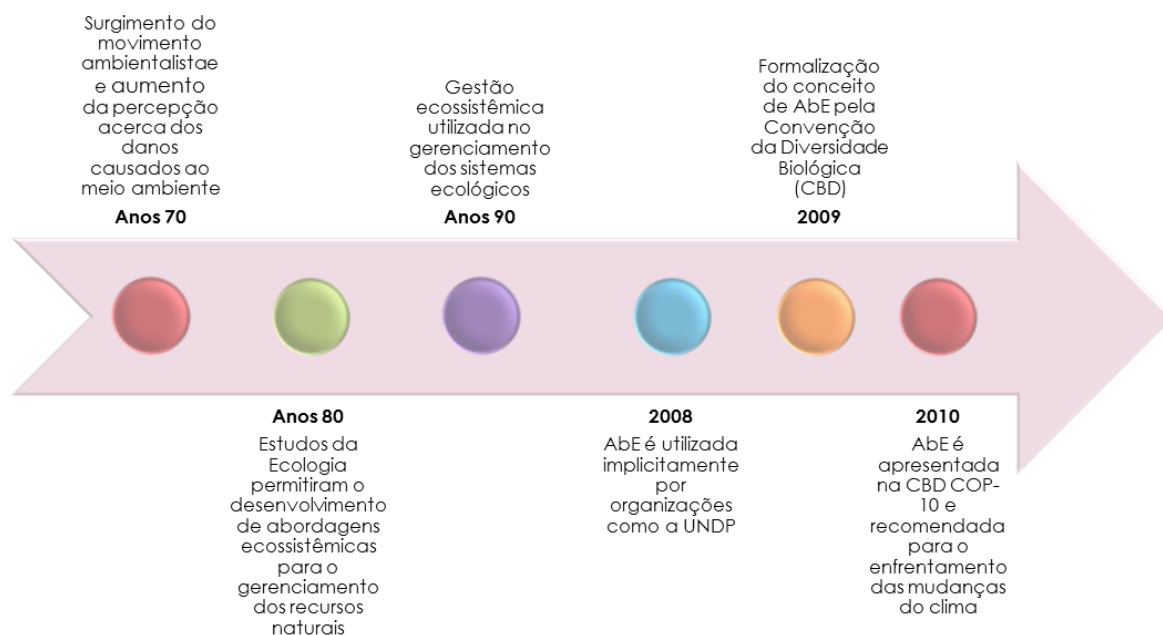


Figura 1 - Evolução do conceito de AbE

Fonte: Elaborado pelos autores.

O conceito de AbE apresenta algumas variações de acordo com a instituição que o adota. Seguem no Quadro 1 os conceitos utilizados pela Convenção da Diversidade Biológica (CBD), Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (UNEP) e União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN).

Quadro 1 – Principais conceitos de AbE

Organização	Conceito de AbE
CBD	"Uso da biodiversidade e dos serviços ecossistêmicos para auxiliar as pessoas a se adaptarem aos impactos adversos das mudanças climáticas" (RAASAKKA, 2013; tradução livre).
UNEP	"Uso dos serviços ecossistêmicos e da biodiversidade como parte de uma estratégia de adaptação mais ampla para auxiliar as pessoas e as comunidades a se adaptarem aos efeitos negativos das mudanças climáticas em nível local, nacional, regional e global" (TRAVERS <i>et al.</i> , 2012; p. 08).
IUCN	"Uso da biodiversidade como parte de uma ampla estratégia de adaptação a fim de auxiliar as pessoas na adaptação dos impactos adversos das mudanças climáticas" (RAASAKKA, 2013; tradução livre).

Embora o conceito de AbE proposto pela Convenção da Diversidade Biológica (CBD) seja o mais conhecido e utilizado, no âmbito deste estudo foi adotado o conceito do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (UNEP), por ser mais amplo, incluindo

não apenas pessoas, mas também comunidades e trazendo à tona as múltiplas, e necessárias, escalas geográficas.

3.2 Critérios para a classificação de AbE

Para serem classificados como AbE, ações, programas ou projetos devem preencher determinados critérios. Estes se baseiam no próprio conceito de AbE, variando também conforme o autor ou instituição que trata do assunto (Quadro 2).

Quadro 2 – Princípios básicos para classificação de AbE, segundo autores e/ou organizações

Autor/Organização	Princípios básicos para AbE
Andrade <i>et al.</i> (2011)	<ul style="list-style-type: none"> • Promover a resiliência de ecossistemas e sociedades; • Promover abordagens multi-setoriais; • Operar em escalas multi-geográficas; • Permitir o manejo adaptativo; • Minimizar compensações e maximizar benefícios, visando o desenvolvimento e a conservação, além de evitar impactos negativos de natureza social e ambiental; • Basear-se no melhor conhecimento local e ciência disponíveis, visando gerar e difundir conhecimento; • Utilizar ecossistemas resilientes, assim como soluções baseadas na natureza que devem prestar serviço às pessoas – especialmente as mais vulneráveis; • Processos participatórios, transparentes e culturalmente apropriados.
TNC (2011) mencionado por Travers <i>et al.</i> (2012)	<ul style="list-style-type: none"> • Promover ecossistemas resilientes; • Manter serviços ecossistêmicos; • Dar suporte à adaptação setorial (incluir medidas nos planos de adaptação nacional, influenciar planos de desenvolvimento setorial, entre outros); • Reduzir riscos e desastres; • Complementar a infraestrutura (restauração de planícies alagáveis para evitar enchentes em cidades, manutenção do curso original dos rios, recuperação de florestas ciliares, etc.); • Evitar má-adaptação (aprender com os resultados de atividades de adaptação conduzidas anteriormente, evitar impactos acidentais sobre comunidades e ecossistemas, entre outros).
Relatório IUCN (COLLS <i>et al.</i> , 2009)	<ul style="list-style-type: none"> • Focar também na redução de estresses não relacionados ao clima; • Envolver as comunidades locais; • Desenvolver estratégias de desenvolvimento com múltiplos parceiros; • Aproveitar as boas práticas em gestão dos recursos naturais já existentes; • Adotar abordagens de gestão adaptativa; • Integrar a AbE a estratégias mais amplas de adaptação; • Comunicar e educar.



Autor/Organização	Princípios básicos para AbE
Convenção da Diversidade Biológica (GIROT <i>et al.</i> , 2014)	<ul style="list-style-type: none"> • Manutenção de serviços ecossistêmicos mediante a conservação da estrutura e função dos ecossistemas, reconhecendo que os ecossistemas têm limites, que passam por mudanças e que estão interligados; • Utilizar escalas de tempo e espaço apropriadas; • Garantir um processo descentralizado de tomada de decisão e de gestão flexível; • Utilizar informações de todas as fontes, incluindo o conhecimento tradicional, local e científico.

Considerando os critérios do Quadro 2 e baseando-se no trabalho realizado por Dourojeanni (2012), foram adotados neste estudo os seguintes critérios básicos a serem considerados para classificar ações ou projetos como AbE (Tabela 1):

Tabela 1 - Critérios para classificação de ações de AbE

(1)	Uso da biodiversidade e dos serviços ecossistêmicos - Envolver ações de conservação, recuperação e/ou gestão de ecossistemas
(2)	Objetivar medidas de adaptação para pessoas e comunidades
(3)	Aplicar lentes climáticas ⁶ - preferencialmente conduzir estudos de avaliação de vulnerabilidade

Fonte: Elaborado pelos autores, adaptado de Dourojeanni (2012).

O envolvimento de atores múltiplos em projetos e ações de AbE depende de cada caso. Aconselha-se engajar comunidades locais, quando estas estejam sendo afetadas e em situação de vulnerabilidade. Na Adaptação baseada em Comunidades, as estratégias de adaptação aos impactos das mudanças climáticas são geradas a partir de um processo participativo, que se baseia em normas culturais já existentes, visando combater as causas da pobreza, que torna algumas pessoas especialmente vulneráveis aos impactos das mudanças climáticas (GIROT *et al.*, 2014). Neste contexto, a realização de processo participativo com envolvimento de diversos atores locais não foi considerado um critério básico para AbE, sendo somente essencial em projetos e ações de AbE que envolvem comunidades diretamente afetadas e vulneráveis (NAUMANN *et al.*, 2013; DOUROJEANNI, 2012).

⁶A lente climática consiste em um processo, passo ou ferramenta analítica para analisar uma política, plano ou programa, indicando os riscos que as mudanças climáticas representam para as metas de desenvolvimento em longo prazo (OCDE, 2011).



4. ESTADO DA ARTE RELATIVO À AbE NO BRASIL E NO MUNDO

4.1 Publicações e iniciativas referência para AbE

Foram identificadas publicações e iniciativas que propõem traçar objetivos, princípios, comparações entre estudos e guias metodológicos para a implementação de ações de AbE (Tabela 2), assim como iniciativas que proporcionam o compartilhamento de informações sobre AbE.

Tabela 2 - Publicações e iniciativas de referência para medidas de AbE

Estudo	Descrição
<u><i>Ecosystem-based Adaptation Flagship Programme</i></u> (EBA - A, 2015)	Trata-se de aliança entre a UNEP, UNDP e IUCN para estabelecer programas em AbE. Inclui abordagens piloto, bem como estudos comparativos de custo e custo-benefício de AbE em relação a outras estratégias de adaptação.
<u><i>Guia de Adaptação Baseada em Ecossistemas, dos princípios à prática</i></u> (TRAVERS <i>et al.</i> , 2012)	Guia estruturado a fim de possibilitar decisões acerca do uso de medidas de AbE no contexto de outras tecnologias de adaptação.
<u><i>Ecosystem-based Adaptation: a natural response to climate change</i></u> (COLLS <i>et al.</i> , 2009)	Relatório da IUCN que aborda as vantagens da AbE. Discute diversos casos envolvendo essa abordagem e lista princípios, limites e barreiras à implementação de estratégias dessa natureza.
<u><i>Draft Principles and Guidelines for Integrating Ecosystem-based Approaches to adaptation in Project and Policy Design: a discussion document</i></u> (ANDRADE <i>et al.</i> , 2011)	Material que propõe um conjunto de princípios e orientações para o planejamento de medidas de AbE. Pode servir como guia para o planejamento de medidas de adaptação nacionais, projetos e pesquisas.
<u><i>Framework for assessing the evidence for the effectiveness of Ecosystem-based approaches to adaptation</i></u> (MUNROE <i>et al.</i> , 2011)	Parceria entre Birdlife, UNEP-WCMC e IIED, o documento delinea um modelo para avaliação de medidas de AbE, elencando questões que permitem avaliar a efetividade da AbE para a adaptação.
<u><i>Operational Guidelines on Ecosystem-based Approaches to Adaptation</i></u> (GEF, 2012)	Traz orientações operacionais visando esclarecer os critérios para projetos que incluam medidas de AbE. Também orienta as organizações que desejam obter fundos do GEF para implementação de projetos.
<u><i>Climate Change Adaptation and Mitigation Methodology (CAM)</i></u> (CAREW-REID <i>et al.</i> , 2011)	Este documento traz uma abordagem integrada de planejamento para mitigação e adaptação às mudanças climáticas. A metodologia aplicada leva em conta uma abordagem integrada dos ecossistemas.
<u><i>Flowing Forward: Freshwater ecosystem adaptation to climate change in water</i></u>	Disponibiliza um guia de princípios, processos e metodologias para avaliar projetos ligados a



Estudo	Descrição
<u><i>resources management and biodiversity conservation</i></u> (QUESNE <i>et al.</i> , 2010)	recursos hídricos, incorporando as implicações da adaptação às mudanças climáticas nos ecossistemas. Parceria entre <i>World Bank</i> , WWF e <i>Water Partnership Program</i> .
<u><i>Building Resilience to Climate Change. Ecosystem-based adaptation and lessons from the field</i></u> (PÉREZ <i>et al.</i> , 2010).	Documento da IUCN que busca avançar na discussão relacionada à abordagem de AbE trazendo uma seleção de onze estudos de caso, abrangendo diversos ecossistemas e países.
<u><i>Ecosystem-based Adaptation: a Guiding Framework for decision making criteria</i></u> (ICLEI, s/d).	Documento do ICLEI que detalha o passo a passo para a tomada de decisão acerca da adoção de medidas de AbE. Ele é um guia para ser utilizado como referência pelos governos locais, para a estruturação do processo de implementação, monitoramento e avaliação das ações de AbE.
<u><i>Plataforma we ADAPT – Adaptation planning, Research and Practice</i></u> (WEADAPT, 2015)	Proporciona um espaço <i>online</i> sobre temas ligados à adaptação e sua sinergia com a mitigação às mudanças climáticas, que permite acessar informações e compartilhar experiências. Há diversos documentos e iniciativas em AbE disponíveis para acesso.
<u><i>Portal Regional para Transferência de Tecnologia e Ação sobre Mudança Climática na América Latina e Caribe</i></u> (REGATTA, 2015)	Portal implementado pela UNEP que tem como objetivo apoiar a transferência de conhecimento, tecnologia e experiência, para auxiliar os países da América Latina e Caribe a enfrentarem os desafios das mudanças climáticas por meio de assistência técnica, acesso a financiamentos e troca de informações.
<u><i>Ecosystem-based Adaptation Community of Practice Portal</i></u> (EBA - B, 2015)	Este portal é uma iniciativa desenvolvida pelo REGATTA (citado anteriormente) e funciona como uma comunidade de práticas <i>online</i> , que reúne um grupo de pessoas para troca de experiências e conhecimento sobre AbE.

Fonte: Elaborado pelos autores.

4.2 Experiências de AbE no Brasil e no mundo

Contabilizadas as experiências em AbE identificadas ao longo deste estudo, chega-se a aproximadamente 100 estudos de caso em todo o mundo. Uma lista completa dos projetos encontrados neste estudo, separados por região, encontra-se disponível no anexo. Destas, 43% ocorrem na Europa desde 2009, sendo muitas financiadas pela Comissão Europeia. Nos demais continentes a proporção é menor, podendo-se inferir que o fato de haver recomendações para medidas de AbE no *White Paper on Adapting to Climate Change* (UNIÃO EUROPEIA, 2009), da Comunidade Europeia, em 2009, endossadas por documento de trabalho em estratégias de adaptação às mudanças climáticas (UNIÃO EUROPEIA, 2013), possa



ter influenciado positivamente para o número de experiências existentes (Tabela 3).

A Tabela 3 indica ainda um grande número de projetos de AbE sendo executados no continente africano e na Ásia. Provavelmente, isso se deve principalmente aos esforços da IUCN, que está fortemente envolvida no apoio a projetos de adaptação às mudanças climáticas, com foco específico em AbE (RIZVI, 2014). Ainda de acordo com Rizvi (2014), a organização apoia 45 projetos relacionados à Adaptação baseada em Ecossistemas em 58 países ao redor do mundo.

Tabela 3 - Síntese de projetos de AbE por continente e no Brasil

Local	Nº casos	Estado/país	Ecossistema	Objetivos
Brasil	11	Bahia, Rio de Janeiro, Acre, São Paulo, Ceará, Distrito Federal, Paraná, Amazonas, Mato Grosso.	Mata Atlântica, Cerrado, Áreas Costeiras, Floresta Amazônica, Caatinga; Urbano; Mangue; Pantanal.	Aumento da resiliência de recifes de corais, criação de sistemas de áreas protegidas, conservação da biodiversidade, reflorestamento, planos municipais, conservação de mangues, preservação das cabeceiras de rios.
Europa	19	Reino Unido, Holanda, França, Áustria, países da Bacia Danúbio, países do Mediterrâneo, Dinamarca, Alemanha, Noruega, Bélgica, Suécia, Suíça, Polônia, Itália.	Águas interiores, áreas costeiras, cidades, agricultura e florestas.	Redução de inundações, proteção costeira, segurança alimentar, redução de desastres, melhora do microclima e diminuição de ondas de calor.
América Latina e Caribe	15	Argentina, Bolívia, Chile, Colômbia, Costa Rica, El-Salvador, Equador, Grenada, Guatemala, Honduras, México, Nicarágua, Panamá e Peru.	Agrícola, águas interiores, cidades, costeiro, florestas, marinho e montanhas.	Aumento da capacidade de adaptação, medidas políticas de adaptação, recuperação de ecossistemas, capacitação e engajamento em gestão adequada de ecossistemas, gestão integrada de recursos hídricos.
Ásia	16	Bangladesh, Sri Lanka, Indonésia, Índia, Tailândia, Malásia, Vietnã, Fiji, Filipinas, Jordânia, Japão,	Costeiro, marinho, águas interiores, zonas úmidas, florestas, montanhas, pradarias,	Restauração e gestão de ecossistemas danificados, diversificação dos meios de sobrevivência, conservação da biodiversidade, agricultura sustentável, governança



Local	Nº casos	Estado/país	Ecossistema	Objetivos
		Mongólia, Rússia, China, Armênia, Camboja, Laos, Maldivas, Nepal, Paquistão.	pastagens, urbano, bacias hidrográficas e agrícola.	da água, gerenciamento florestal, gestão integrada dos recursos, segurança alimentar, sustentabilidade de comunidades costeiras, planejamento de comunidades para adaptação às mudanças climáticas.
África	25	Moçambique, Uganda, Etiópia, Tanzânia, Durban, África do Sul, Zâmbia, Namíbia, Nigéria, Mauritânia, Senegal, Gambia, Guiné Bissau, Cabo Verde, Zimbábue, Quênia, Madagascar, Ruanda, Sudão, Mali, Burkina Faso, Egito, Jordânia, Líbano, Marrocos, Palestina, Botswana, Lesoto, Seicheles, Benim, Camarões, Chade, República Centro-Africana, Congo, Costa do Marfim, Gabão, Gana, Guiné, Guiné Equatorial, Serra Leoa e Togo.	Costeiro, rural, urbano, marinho, áreas úmidas e áridas, pastagens, pradarias, agrícola, florestas, bacias hidrográficas, terras secas e montanhas.	Conservação e segurança alimentar, práticas florestais e agroflorestais, gestão e restauração dos ecossistemas, gestão da água, áreas verdes, gestão costeira integrada, conservação da biodiversidade, diversificação dos meios de subsistência, análise de vulnerabilidade, gestão integrada dos recursos naturais, combate à desertificação, correlação entre igualdade de gênero e impactos das mudanças climáticas, análise de resiliência de ecossistemas, aprendizado ambiental interativo visando fortalecimento do processo de tomada de decisão, mapeamento de riscos, aumento da resiliência de áreas protegidas, processos REDD+ e avaliação dos impactos.
América do Norte	06	Canadá e Estados Unidos.	Urbano, florestas, agrícola, marinho, costeiro, águas interiores.	Aumento da resiliência contra a elevação do nível do mar e a ocorrência de eventos climáticos extremos, diminuição da vulnerabilidade à seca na agricultura, avaliação de vulnerabilidade, criação e gestão de florestas urbanas e parques, conservação dos recursos



Local	Nº casos	Estado/país	Ecosistema	Objetivos
				naturais e diminuição dos riscos.
Oceania	06	Papua Nova Guiné, Austrália, Samoa e Nova Zelândia.	Costeiro, savana, florestas e bosques, águas interiores, agrícola.	Gestão de incêndios, aumento da resiliência e capacidade adaptativa de áreas florestais e comunidades, redução da vulnerabilidade, restauração de ecossistemas.

Fonte: Elaborado pelos autores.

No Brasil, o número de exemplos de projetos em AbE ainda é incipiente; no entanto, as poucas experiências encontradas demonstram o potencial existente, podendo este ser reflexo da grande riqueza e diversidade biológica brasileira, da tradição que o país possui em relação ao envolvimento de comunidades, e das previsões de impactos feitas pelo IPCC e Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas para os próximos anos na Região.

O Banco Mundial apoia na América Latina e Caribe muitos projetos de conservação da biodiversidade com medidas de AbE, por meio de Corredores Biológicos na Colômbia, Equador, Peru, Bolívia, Argentina, Guatemala, México, Panamá, Nicarágua e Honduras, bem como no Brasil (WORLD BANK, 2009). Investe também em ações de manutenção e restauração de ecossistemas, desenvolvimento de medidas voltadas às mudanças climáticas em reservas naturais, programas de proteção a enchentes, entre outros.

As melhores práticas em AbE selecionadas neste estudo têm como característica comum a avaliação de vulnerabilidade. Dentre os projetos encontrados ao longo da elaboração deste estudo, alguns foram selecionados como exemplos (Tabela 4), os demais encontram-se no anexo, com os links ativos para acesso a mais informações diretamente nos sites dos projetos. Cada projeto listado na Tabela 4 foi identificado com seu respectivo código, conforme especificado no anexo.

Tabela 4 - Exemplos de práticas em AbE no Brasil e no mundo

Projeto	Região/ País	Objetivo	Crítérios para ser considerado AbE
<i>Ecosystem-based adaptation in marine, terrestrial and coastal regions</i> (AbE em regiões marinhas, terrestres e costeiras) (B.01)	Brasil, Filipinas, África do Sul	Fornecer exemplos de como as medidas de adaptação baseadas em diferentes ecossistemas podem ser desenhadas e implementadas.	Lente climática; identificação de medidas de adaptação.



Projeto	Região/ País	Objetivo	Crítérios para ser considerado AbE
<u>Análise de Risco Ecológico da Bacia do Rio Paraguai</u> (B.06)	Argentina, Bolívia, Brasil, Paraguai	Identificar a situação dos componentes ecológicos que garantem a integridade dos sistemas aquáticos na bacia do Rio Paraguai para que governos e sociedades civis dos países envolvidos desenvolvam uma agenda de adaptação do Pantanal às mudanças climáticas.	Lente climática; identifica medidas de adaptação para aumentar a resiliência do ecossistema; ações de recuperação.
<u>Projeto Aclimar</u> (B.07)	Brasil	Desenhar tecnologias que ajudem as comunidades e os ecossistemas da Microbacia do Urubu (DF) a se adaptarem melhor aos efeitos das mudanças climáticas.	Ações de recuperação, implementação de medidas de adaptação para comunidades e ecossistemas.
<u>Edmonton's urban forest management plan (UFMP)</u> (Plano de Manejo da Floresta Urbana de Edmonton) (AN.1)	Canadá	Criar uma floresta urbana sustentável, para auxiliar as pessoas na adaptação às mudanças climáticas.	Lente climática; identificação de medidas de adaptação para comunidades e ecossistemas.
<u>CARPÍVIA project: Carpathian integrated assessment of vulnerability to Climate change and ecosystem-based adaptation measures</u> (Avaliação integrada da vulnerabilidade da região dos Cárpatos às mudanças climáticas e medidas de AbE) (E.01)	Bacia dos Cárpatos, Hungria	Avaliar a vulnerabilidade da região dos Cárpatos às mudanças climáticas combinadas a outras pressões antropogênicas, e identificar medidas potenciais de AbE.	Lente climática; identificação e avaliação de medidas de adaptação.
<u>Integrated national adaptation plan - Colombia highland Ecosystems</u> (Plano Integrado de Adaptação Nacional- Ecossistemas de montanha na Colômbia) (ALC.04)	Colômbia	Garantir o abastecimento contínuo dos serviços ecossistêmicos vitais - incluindo regulação do fluxo hídrico - que são essenciais para as populações locais e pessoas que vivem no entorno de Bogotá.	Lente climática; ações de recuperação e conservação de ecossistemas; elaboração de medidas de adaptação.
<u>Tonle Sap</u> (AS.12)	Camboja	Aumentar a resiliência do Tonle Sap (região que cobre 470.000 ha formada por lago e florestas inundadas)	Lente climática; ações de recuperação de ecossistemas; implementação de



Projeto	Região/ País	Objetivo	Critérios para ser considerado AbE
		aos padrões alterados de precipitação e reduzir a vulnerabilidade das comunidades que dependem desse ecossistema.	medidas de adaptação.
<u><i>Coping with drought and climate change in the Chiredzi District</i></u> (Lidando com a seca e a mudança do clima no distrito de Chiredzi) (AF.11)	Zimbábue	Apoiar agricultores de subsistência em áreas secas por meio da promoção de modos de vida sustentáveis integrados ao manejo de risco do clima.	Lente climática; implementação de medidas de adaptação; ações de conservação.
<u><i>Building Interactive Decision Support to Meet Management Objectives for Coastal Conservation and Hazard Mitigation on Long Island, New York, USA</i></u> (Construindo um processo interativo de decisão para alcançar os objetivos de manejo para a conservação das áreas costeiras e mitigação de impactos em Long Island) (AN.07)	EUA	Desenhar, construir e discutir futuros cenários alternativos para o aumento do nível do mar, tempestades extremas, vulnerabilidades sociais e ecológicas, e prioridades de conservação.	Lente climática; desenvolver medidas de adaptação.
<u><i>Transforming Coral Reef Conservation - Kimbe Bay: Marine Conservation Platform Site in Papua New Guinea</i></u> (Transformando a conservação de recifes de coral em Kimbe Bay: Plataforma de conservação marinha em Papua Nova Guiné) (OC.02)	Papua Nova Guiné	Criar uma grande rede de áreas protegidas marinhas para garantir a resiliência dos recifes de coral frente às alterações climáticas.	Lente climática; ações de conservação de ecossistemas.
<u><i>Building with nature Indonesia - reaching scale for coastal resilience</i></u> (Construindo com a natureza Indonésia - atingindo escala para a resiliência de ecossistemas costeiros) (AS.14)	Indonésia	Criar uma barreira natural na costa norte da ilha de Java a fim de estancar o severo processo de erosão.	Ações de recuperação e de conservação, implementação de medidas de adaptação, análise de vulnerabilidades, lente climática.
<u><i>The Great Fen Project</i></u> (Projeto de restauração de áreas úmidas) (E.18)	Inglaterra	Restaurar mais de 3.000 hectares de áreas úmidas, no sudoeste da Inglaterra.	Proteção a enchentes nas comunidades do entorno, armazenamento de carbono. Lente climática, análise de



Projeto	Região/ País	Objetivo	Crítérios para ser considerado AbE
			vulnerabilidades.
<u>Recuperação da Mata Ciliar do Rio Cachoeira como Medida de Controle de Inundações no Município de Itabuna, Litoral, Sul da Bahia</u> (B.12)	Bahia	Recuperação da mata ciliar às margens do Rio Cachoeira e seus afluentes para favorecer a restauração de serviços ecossistêmicos e, sobretudo minimizar os efeitos das chuvas a população local. Envolve mapeamento das áreas e capacitação de agentes ambientais, incluindo a comunidade na implantação do projeto.	Ações de recuperação e de conservação, implementação de medidas de adaptação, análise de vulnerabilidades, lente climática. Projeto financiado pelo Fundo Clima.
<u>WAVE project – Water Adaptation is Valuable to Everyone.</u> (Projeto WAVE – adaptação é valiosa para todos) (E.19)	Holanda, Reino Unido, França, Bélgica e Alemanha	Desenvolver políticas de prevenção de riscos e incremento de oportunidades na gestão da água, redução de vulnerabilidades de ecossistemas e da sociedade aos riscos das mudanças climáticas e divulgação sobre os impactos das mudanças climáticas sobre os recursos hídricos.	Lente climática, implementação de medidas de adaptação, análise de vulnerabilidades.

Fontes: IKI (2013); TNC e WWF (2012); ISSA (2015); CARPIVIA (2015); UNFCCC (2015-a); UNFCCC (2015-b); Pérez *et al.* (2010); TNC (2004); WETLANDS (2015); DOSWALD e OSTI (2011). Adaptado pelos autores.

4.3 Inserção de AbE em políticas e planos nacionais, locais e setoriais

O Reino Unido foi pioneiro na inserção de adaptação com base em ecossistemas em políticas públicas, partindo de informações da Avaliação Ecossistêmica do Milênio, em 2005, que não apenas demonstrou a importância dos serviços ecossistêmicos para o bem estar humano, como mostrou, em escala global, que muitos destes



serviços estavam sendo degradados e perdidos. Com base nessas preocupações, o governo elaborou, em 2007, um estudo para permitir a identificação e desenvolvimento de políticas públicas efetivas como resposta à degradação dos serviços ambientais, considerando as mudanças climáticas (UK NEA, 2015).

Posteriormente, na Comunidade Europeia, o *White Paper⁷ on adapting to Climate change: towards a European framework for action* (UNIÃO EUROPEIA, 2009) recomenda ações para uma estratégia global de adaptação na União Europeia (UE), dividido em 3 blocos: (1) impactos físicos e meteorológicos, (2) impactos sobre a biodiversidade e ecossistemas e (3) impactos socioeconômicos. Insere o papel desempenhado pelos ecossistemas no controle da regulação do clima e de seus impactos, recomendando medidas de adaptação voltadas ao gerenciamento e conservação dos recursos hídricos, do solo e dos recursos biológicos como forma de manter sua vitalidade e torná-los resilientes às mudanças climáticas. Essas recomendações estabeleceram as bases e os princípios sobre a política da UE em matéria de adaptação, a partir de 2013, para aplicação de uma Estratégia Europeia de Adaptação às Mudanças Climáticas. Neste sentido, diversos países replicaram as recomendações da UE, sugerindo medidas de adaptação focadas no gerenciamento e na conservação dos ecossistemas.

Destaca-se também a inserção dos serviços ecossistêmicos nos Programas de Ação Nacionais de Adaptação (*National Adaptation Programmes of Action - NAPAs*) estabelecidos na COP 7, da UNFCCC, em Marrakesh (UNFCCC, 2002), para países menos desenvolvidos e que estão entre os mais vulneráveis aos impactos das alterações climáticas (PRAMOVA *et al*, 2012).

No Brasil, a legislação prevê a implantação de um Plano Nacional de Adaptação às mudanças climáticas, o qual está em fase final de elaboração pelo Ministério do Meio Ambiente. A Política Nacional sobre Mudança do Clima define adaptação como um conjunto de iniciativas e medidas para reduzir a vulnerabilidade dos sistemas naturais e humanos frente aos efeitos atuais e esperados da mudança do clima (BRASIL, 2009). De acordo com o Ministério do Meio Ambiente, a elaboração de uma estratégia de adaptação, em linhas gerais, envolve a identificação da exposição a impactos atuais e futuros, com base em projeções e cenários climáticos, a identificação e análise da sensibilidade a esses possíveis impactos e a definição de medidas adaptativas (MMA, 2015).

⁷*White Papers* da Comissão Europeia são documentos que contêm propostas de ação para a Comunidade Europeia em uma área específica, publicados após uma fase de consultas (*Green Papers*). Quando é acolhido favoravelmente pelo Conselho da UE, pode levar a um programa de ação no tema.



Dos planos setoriais brasileiros, o Plano Setorial de Mitigação e Adaptação à Mudança do Clima na Mineração (Plano de Mineração de Baixa Emissão de Carbono - Plano MBC); e o Plano Setorial de Mitigação e de Adaptação às Mudanças Climáticas para a Consolidação de uma Economia de Baixa Emissão de Carbono na Agricultura (Plano de Agricultura de Baixa Emissão de Carbono - Plano ABC) citam ações contempladas na Adaptação baseada em Ecossistemas. Podem ser citadas neste contexto, atividades como: desenvolvimento de culturas resistentes a períodos de seca, construção de defesas contra inundações, recuperação de pastagens, estudos e mapeamentos de vulnerabilidade, definição de indicadores de resiliência, entre outras.

Regionalmente, há ainda disposições no Plano Estadual de Recursos Hídricos do Acre⁸, no Programa de Mudanças Climáticas do Comitê da Bacia Hidrográfica Lagos São João - Casimiro de Abreu - Projeto Atitude Água e Clima⁹ e no Plano Amazônia Sustentável¹⁰. De 11 Planos Municipais de Conservação e Recuperação da Mata Atlântica¹¹ pesquisados, somente o Plano Municipal de Conservação e Recuperação da Mata Atlântica de Porto Seguro¹² apresenta recomendações e iniciativas de AbE, baseadas nas vulnerabilidades identificadas no município.

A divulgação de estudos sobre o tema, assim como a inserção da AbE no Plano Nacional de Adaptação, devem propiciar maior conhecimento sobre o conceito, ampliando seu uso, já que muitas iniciativas em andamento no Brasil contemplam critérios de AbE, sem necessariamente apresentar esta denominação.

Alguns obstáculos à implementação de projetos de AbE mencionados são referentes à escassez de recursos. Algumas vezes, para a implantação dos projetos existe a necessidade de desapropriação de áreas, ou relocação de infraestrutura. Oportunidades de financiamento nem sempre permitem a inclusão desse tipo de ação, preliminar à implantação do projeto de fato, assim como o monitoramento também requer financiamento específico por algum tempo após a implantação do projeto. Muitas vezes, há dificuldade na efetividade de implantação de trabalhos desta magnitude entre as diversas instâncias de governo, e medidas urgentes ou com maior visibilidade em curto prazo acabam sendo

⁸ Disponível em

http://d3nehc6yl9qzo4.cloudfront.net/downloads/plano_estadual_recursos_hidricos_acre.pdf

⁹ Disponível em <http://www.vozdasaguas.com/2011/08/atitude-agua-e-clima/>

¹⁰ Disponível em http://www.mma.gov.br/estruturas/sca/arquivos/plano_amazonia_sustentavel.pdf

¹¹ Disponível em <http://www.pmma.etc.br/>

¹² Disponível em http://www.pmma.etc.br/index.php?option=com_content&view=article&id=183:plano-municipal-de-porto-seguro&catid=80:my-blog&Itemid=542



priorizadas. Outro obstáculo identificado é uma percepção negativa da sociedade e até mesmo dos investidores, resultante do receio em relação à efetividade de ações de AbE, comparando com projetos de engenharia convencional (DOSWALD e OSTI, 2011). O Plano Nacional de Adaptação será uma ferramenta estratégica na transposição desses obstáculos.

5. BENEFÍCIOS E VANTAGENS DE MEDIDAS DE AbE

Existem diversos benefícios diretos e indiretos, economicamente quantificáveis ou não, da utilização de estratégias de AbE. Além da redução da vulnerabilidade aos impactos provocados pelas mudanças climáticas, a AbE pode gerar benefícios econômicos, sociais, ambientais e culturais, incluindo a redução de riscos relacionados aos desastres causados por eventos climáticos extremos, a segurança alimentar, a conservação da biodiversidade, o sequestro de carbono, a gestão sustentável da água, entre outros (COLLS et al., 2009).

Pérez et al. (2010) listam outras vantagens relacionadas à adoção de abordagens de AbE, como o desenvolvimento de uma visão integrada do território, fundamentada em processos ecológicos e que ultrapassa os limites político-administrativos, a manutenção da integridade ecológica dos ecossistemas em termos de serviços ecossistêmicos, o investimento em conservação, o aprimoramento da governança, o desenvolvimento de uma visão de adaptação ao clima inserida em uma dimensão cultural e uma contribuição ao desenvolvimento de políticas públicas em múltiplos níveis de gestão.

Algumas destas vantagens de estratégias de AbE podem ser quantificadas em termos econômicos e expressas numa relação custo-benefício. Dependendo da finalidade para que seja proposta, a valoração econômica dos serviços ecossistêmicos pode ser incluída na avaliação, ou seja, deve-se identificar da melhor forma possível todos os valores envolvidos no processo de decisão, tomando como base as escolhas que são feitas de acordo com a avaliação de custo e benefício.

Normalmente, a valoração dos serviços ecossistêmicos se resume ao aspecto meramente econômico, porém, muitos trabalhos têm apontado que esta medida não consegue captar toda a percepção e os benefícios adicionais gerados pelos serviços ecossistêmicos. Neste sentido, é necessário que outras abordagens associadas às dimensões ecológicas e socioculturais sejam levadas em conta, com a apropriação de métodos e indicadores que estabeleçam diferentes valores. Os benefícios gerados a partir da

restauração ambiental ou conservação de uma área (visando à adaptação às mudanças climáticas) podem ser de abrangência local, regional, nacional ou global, bem como de caráter de provisão, suporte, regulação ou cultural. Neste sentido, para se realizar a valoração econômica dos benefícios provenientes dos serviços ecossistêmicos, deve-se definir seu alcance tanto em termos físicos quanto temporais, bem como a quais serviços estão relacionados.

O uso dos serviços ecossistêmicos (“infraestrutura verde”) vem sendo comparado com a implantação de medidas de engenharia convencional (“infraestrutura cinza”) em diversos projetos, sendo que muitos deles não eram denominados como AbE, apesar de apresentar clara influência na adaptação às mudanças climáticas. O WRI apresenta, por exemplo, o caso de Nova Iorque, que, na década de 90, implantou ações de melhoramento nas bacias de captação de água, reduzindo os custos com captação e tratamento de água para a população. Esta opção evitou o custo de 8 a 10 bilhões de dólares na construção de uma nova planta de tratamento de água, promovendo um investimento de cerca de 100 milhões de dólares na economia rural, sendo considerado um estudo de caso de sucesso, pioneiro no pagamento por serviços ambientais (GARTNER *et al.*, 2013).

As metodologias de avaliação de medidas de Adaptação baseada em Ecossistemas seguem abordagens similares às propostas pelo TEEB (2010), com a inclusão de análise de vulnerabilidade e avaliações de custo-benefício em comparação com infraestrutura verde e cinza, conforme apresentado a seguir (OJEA *et al.*, 2009):

1. Identificação e quantificação dos impactos diretos associados às mudanças climáticas: A quantificação deve ser realizada de acordo com o grau de conhecimento associado ao problema.
2. Identificação das áreas vulneráveis: As mudanças climáticas não irão atuar de maneira homogênea em todos os locais, sendo necessária a priorização de áreas com maior potencial de serem afetadas.
3. Identificação das opções de adaptação: Essa etapa visa identificar as alternativas que reduzam os impactos nas áreas mais vulneráveis. Na definição destas devem ser observados critérios de relevância, efetividade, escala de ação e viabilidade.
4. Identificação da medida de adaptação por custo unitário: Tomando como referência dados da literatura internacional e nacional, avaliar os custos unitários das medidas de adaptação. Os custos de adaptação devem incluir os custos de implantação e de manutenção.



5. Custos totais: Etapa final que consiste em agregar os custos de todas as medidas de adaptação para todas as áreas vulneráveis.

Há algumas experiências relacionadas diretamente ou indiretamente à AbE que envolveram a realização de estudos comparativos de análise de custo-benefício, apresentados resumidamente na Tabela 5. Todos os estudos identificados apontam um menor custo na opção pelas estratégias de AbE, além de benefícios adicionais.

Tabela 5 - Experiências relacionadas diretamente ou indiretamente à AbE ou à infraestrutura verde com análise de custo-benefício

Caso ou localidade	Descrição	Custo/ Benefício
<u>Restauração das zonas úmidas no baixo rio Danúbio – Bulgária</u>	Restauração de 2.236 km ² de áreas alagadas compostas por 37 lagos, correspondendo à extensão total de 9.000 km ² no baixo rio Danúbio.	Custo dos danos devido a enchentes: US\$396 milhões (2005) Custo de implantação do projeto: US\$299 milhões. Benefício gerado pelo projeto estimado em US\$120 milhões por ano. Benefício adicional: recuperação do ecossistema, melhoria na saúde da população (saneamento).
<u>Benefícios da conservação de florestas em Madagascar</u>	Conservação de 2,2 milhões de hectares de florestas e de áreas protegidas durante 15 anos em Madagascar.	Custo de implantação do projeto: US\$97 milhões (incluindo o custo de oportunidade da terra). Benefício gerado pelo projeto estimado em US\$150-180 milhões. Benefício adicional: conservação da biodiversidade, manutenção do fluxo hídrico, redução da erosão do solo. A partir dos resultados do projeto em questão, o governo de Madagascar resolver expandir suas áreas protegidas em mais 6 milhões de hectares.
<u>Análise comparativa de adaptação baseada em ecossistemas e engenharia convencional em Lami Town, Fiji</u>	Comparação de custos e benefícios entre opções de adaptação baseada em ecossistemas e engenharia convencional para redução da vulnerabilidade em Lami Town, Fiji.	Construção de diques ou reforço e retificação nas margens dos rios: mais de US\$990/m. Custo de recuperação do manguezal e margens de rios, considerando um período de 20 anos: menos de US\$2,5/m ² .



Caso ou localidade	Descrição	Custo/ Benefício
<u>Resfriamento de águas tratadas em Medford, Oregon</u>	Resfriamento dos efluentes urbanos antes de seu despejo no rio Rogue por meio de restauração da vegetação ripária e sombreamento.	Uma análise mostrou que, dentre as três alternativas para resfriamento da água (lagoa de armazenamento, resfriamento mecânico ou recuperação ambiental), a recuperação da vegetação e sombreamento tinha uma taxa de custo/efetividade três vezes menor comparado às demais alternativas. Além dos benefícios econômicos, a recuperação de áreas naturais contribui para a manutenção do habitat para animais silvestres que vivem no entorno e atua como um filtro da água que percola no solo. Ao longo de 10 anos, o custo estimado para recuperação das margens é de US\$8 milhões, enquanto a lagoa custaria US\$16 milhões e o resfriamento custaria US\$20 milhões, além de emitir mais gases de efeito estufa.
<u>Recuperação da bacia hidrográfica de Catskill-Dellaware, Nova Iorque</u>	Recuperação ambiental e implantação de sistemas de tratamento de esgoto em áreas rurais, promovendo oferta de água de melhor qualidade no entorno da cidade de Nova Iorque.	Custo de implantação de planta de tratamento de água: U\$6 bilhões para construir, cerca de U\$250 milhões para manutenção anual. Custo do programa de pagamento por serviços ambientais: U\$1,5 bilhão. Economia de bilhões de dólares, ganhos com a conservação de áreas naturais, investimento na área rural, com melhorias no saneamento e saúde pública, investimento em ecoturismo.

Fonte: Elaborado pelos autores, adaptado de DOSWALD e OSTI (2011), EMERTON *et al* (2009), GARTNER *et al* (2013), IFRC (2002), NAUMANN *et al* (2011) e RAO *et al* (2012).

Rao *et al.* (2012) realizaram uma comparação de custos de medidas de adaptação às mudanças climáticas em Fiji, e chegaram à conclusão que, principalmente em longo prazo, o custo-benefício da escolha de ações de AbE é enorme, atingindo uma taxa de \$19,50 para cada \$1,00 de investimento, enquanto a implantação de ações de engenharia convencional tem uma taxa de \$9,00 de economia para cada \$1,00 de investimento. O custo de potenciais danos provocados pelas mudanças climáticas é de US\$ 114,8 mi, enquanto a implementação de todas as ações de adaptação propostas tem um custo estimado de US\$ 11,90 mi, ao longo de 20 anos, com a estimativa de prevenção de 10 a 50% de prejuízos.

Além da comparação econômica referente à implantação das ações, os benefícios adicionais que podem ser contabilizados estão na melhoria da saúde da população, redução de prejuízos à infraestrutura pública e particular (ruas, pontes, moradias, comércios, indústrias, entre outros) e manutenção de ambientes que propiciam serviços ecossistêmicos e conservação da biodiversidade. A Figura 2



ilustra os dois principais cenários utilizados para a comparação no estudo de Rao *et al.* (2012).

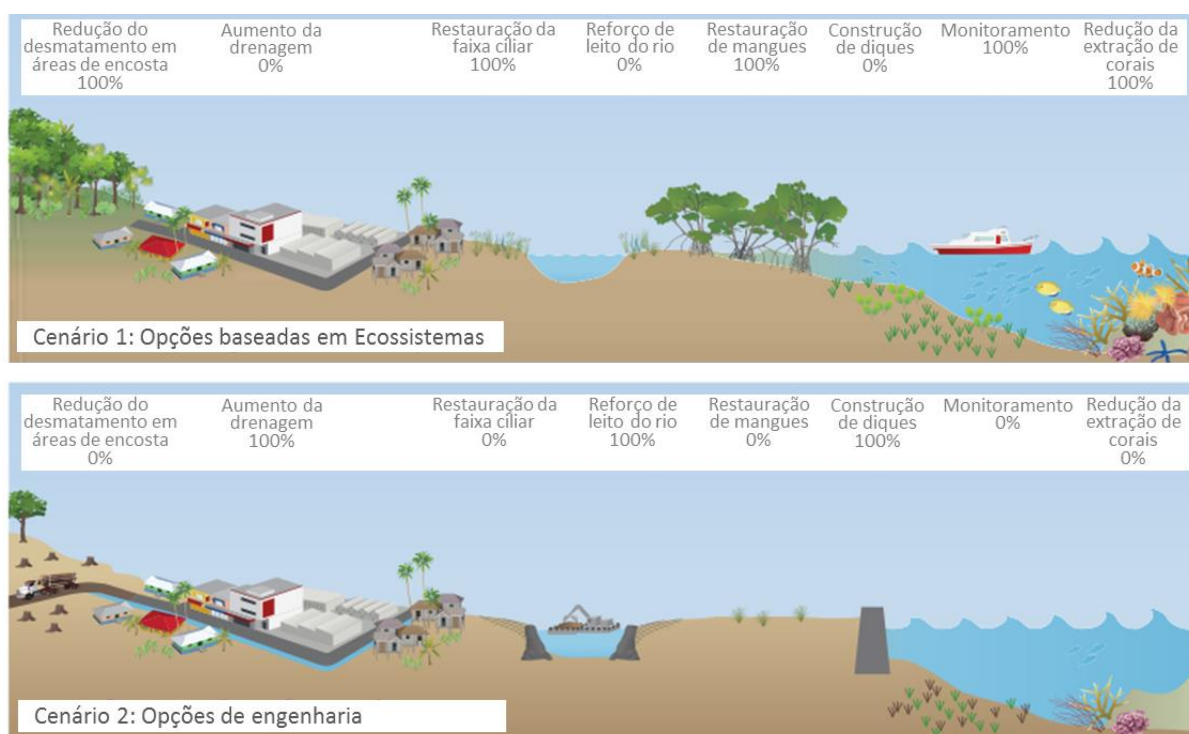


Figura 2 - cenários de adaptação às mudanças climáticas, utilizando opções de AbE (cenário 1) e soluções de engenharia convencional (cenário 2).

Fonte: Adaptado de Rao *et al.*, 2012.

6. O PROCESSO DE ELABORAÇÃO DO PLANO NACIONAL DE ADAPTAÇÃO

Considerando as alterações provocadas pelas mudanças climáticas e seus impactos, especialmente nos países mais vulneráveis, o planejamento destes países deve levar em consideração diversas formas de adaptação, nos diversos setores. Na COP-17, estabeleceu-se o processo do Plano Nacional de Adaptação (PNA), documento que deve ser elaborado de forma dinâmica e intersetorial, considerando as vulnerabilidades locais, riscos de médio e longo prazo e estratégias de monitoramento da implantação das ações, considerando revisões periódicas que incorporem novos conhecimentos e ações já implantadas (UNFCCC, 2012).

Os principais objetivos do Plano de Adaptação devem ser reduzir a vulnerabilidade aos impactos das mudanças climáticas, por meio da construção de capacidade adaptativa e resiliência, e facilitar a integração da adaptação às mudanças climáticas em novas políticas, programas e atividades, principalmente em processos de

planejamento e estratégias de desenvolvimento, em todos os setores e em diferentes níveis (Decisão 5/CP.17, UNFCCC, 2012).

Neste sentido, o Decreto Federal nº 7.390 de 2010 (BRASIL, 2010), que regulamenta a Política Nacional de Mudanças Climáticas no Brasil (Lei Federal nº 12.187 de 2009; BRASIL, 2009), já dispunha sobre os seguintes planos setoriais de mitigação e adaptação – focados especialmente em uma economia de baixo consumo de carbono:

- Plano de Ação para a Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia Legal - PPCDAm;
- Plano de Ação para a Prevenção e Controle do Desmatamento e das Queimadas no Cerrado - PPCerrado;
- Plano Decenal de Expansão de Energia - PDE;
- Plano para a Consolidação de uma Economia de Baixa Emissão de Carbono na Agricultura – Plano ABC;
- Plano de Redução de Emissões da Siderurgia;
- Planos Setoriais nas áreas de: energia elétrica; transporte público urbano e sistemas modais de transporte interestadual de cargas e passageiros; indústria de transformação e de bens de consumo duráveis; indústrias químicas fina e de base; indústria de papel e celulose, mineração e agropecuária.

Além das disposições de adaptação da Política Nacional sobre a Mudança do Clima, já incorporadas ao Plano Plurianual (PPA) 2012-2015, uma das metas propostas pelo PPA é a construção de um Programa Nacional de Adaptação às Mudanças Climáticas.

Assim, foi criado em fevereiro de 2013, um Grupo de Trabalho (GT) para a construção do Plano Nacional de Adaptação. Este GT deve identificar e integrar os conhecimentos e medidas existentes, além de definir diretrizes, ações e prioridades para adaptação. Deve igualmente subsidiar o Grupo Executivo (GEx) do Comitê Interministerial de Mudança do Clima (CIM), instituído pelo Decreto Federal nº 6.263 de 2007 (BRASIL, 2007). Dentre os objetivos do CIM está orientar a elaboração, a implementação, o monitoramento e a avaliação do Plano Nacional sobre Mudança do Clima. Para sua administração conta com um Grupo Executivo (GEx) que tem como finalidade elaborar, implementar, monitorar e avaliar o Plano Nacional sobre Mudança do Clima.

O PNA será um documento de caráter orientativo, com diretrizes gerais, cujo maior princípio é o do contágio, visando a incorporação dessas diretrizes nos planos setoriais. Outros princípios incluem a resiliência, a lente climática, a abordagem setorial e



territorial, a integração de medidas de adaptação, articulação dos planos federativos e implementação incremental (MMA, 2015).

Além disso, será também elaborado um Resumo Executivo de diagnóstico e recomendações. Os documentos de referência do PNA serão disponibilizados publicamente pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA), para eventuais consultas.

Quanto à participação da sociedade civil no processo de elaboração do PNA, esta ocorre por meio do Fórum Brasileiro de Mudanças Climáticas (FBMC) que, segundo o MMA, é o órgão oficial de representação da sociedade civil e atua como um canal permanente de acolhimento das sugestões, informações e questionamentos da sociedade. Em junho de 2015, uma versão consolidada (minuta) será encaminhada para avaliação do Grupo Executivo (MMA, 2014) e, posteriormente, para Audiência Pública. Todos os documentos e contribuições entregues ao MMA estão sendo disponibilizados por meio do site <http://www.mma.gov.br/> (MMA, 2015).

6.1 Oportunidades para a inclusão de medidas de AbE no PNA

Uma das recomendações da Convenção para elaboração dos Planos Nacionais de Adaptação é que sejam analisadas as diversas opções de adaptação disponíveis, custos e benefícios de cada estratégia e se é possível identificar co-benefícios em determinadas opções de adaptação, sejam econômicos, sociais ou ambientais (UNFCCC, 2012). Desta forma, a Adaptação baseada em Ecossistemas deve ser considerada, sempre que possível, por apresentar custos normalmente muito inferiores e por aliar benefícios como a conservação da biodiversidade e manutenção dos serviços ambientais na adaptação às mudanças climáticas.

O Ministério do Meio Ambiente, na condução da elaboração do Plano Nacional, traz como objetivos de um Plano:

- Criar condições para ações locais e regionais;
- Definir prioridades de órgãos setoriais e informar estratégias subnacionais;
- Definir o direcionamento de uma proporção considerável de recursos e assim estabelecer prioridades de gastos buscando eficiência no território nacional;
- Garantir a equidade das ações ao longo do território nacional.



Conforme estabelecido pelo GT Adaptação, os recortes temáticos que deverão compor o Plano Nacional de Adaptação às Mudanças Climáticas são: Transportes e Logística; Energia; Biodiversidade e Ecossistemas; Desastres Naturais; Zonas Costeiras; Cidades; Segurança Alimentar e Agropecuária; Indústria; Saúde; Água. Os planos setoriais existentes, inseridos nestes recortes, deverão contemplar análises de vulnerabilidade e medidas de adaptação. O MMA pretende utilizar o PNA como uma ferramenta de “contágio”, de modo que medidas de adaptação sejam implantadas como parte de um conjunto mais amplo de ações, dentro de planos de desenvolvimento e decisão existentes (MMA, 2015).

As experiências trazidas do Brasil e de outros países mostram que medidas em AbE, ou relacionadas à essa abordagem, são passíveis de serem aplicadas, direta ou indiretamente, em todos os recortes temáticos propostos pelo GT Adaptação. Para cada um dos dez recortes temáticos, são exemplificadas abaixo oportunidades de utilização de medidas de AbE. Alguns dos exemplos listados foram identificados com os códigos dos projetos onde foram aplicados, conforme especificado no anexo. Outros foram observados em planos de adaptação de outros países ou regiões, estudos e referências relacionadas ao assunto.

RECORTE 1: ZONA COSTEIRA	
Exemplos de serviços ecossistêmicos fornecidos	Exemplos de oportunidades de AbE
<ul style="list-style-type: none"> - Mangues protegem contra erosão e tempestades e servem como viveiros para peixes que alimentam populações costeiras. - Recifes de corais protegem a costa contra tempestades e são fonte de alimentos e recursos econômicos. - Água potável e segurança alimentar. - Redução das emissões de carbono e aumento do sequestro de carbono. 	<ul style="list-style-type: none"> - Capacitação das comunidades locais para gestão adequada dos ecossistemas costeiros e da água, restauração de ecossistemas costeiros (ALC.09). - Gestão, recuperação e uso sustentável comunitário de ecossistemas costeiros (AF.03; AF.09; as.01; AS.04). - Estudos de modelagem climática para identificação de áreas vulneráveis (AF.07; AF.09; AS.06). - Implementação de medidas naturais de adaptação (ex.: plantio de espécies para estabilização de dunas, criação de barreiras de vegetação para estabilização da erosão costeira, etc.) (AF.10; AS.04; AS.06). - Implementação de novas tecnologias para redução da pressão de degradação sobre ecossistemas costeiros (AF.10). - Construção de mosaico de áreas marinhas protegidas (OC.02). - Manter intactas faixas de manguezal, restinga e barreiras de coral, recuperando áreas degradadas (RAO <i>et al.</i>, 2012).



RECORTE 1: ZONA COSTEIRA

Exemplos de serviços ecossistêmicos fornecidos	Exemplos de oportunidades de AbE
	<ul style="list-style-type: none">- Gestão sustentável da pesca mediante implementação de: áreas de exclusão de pesca; programas de monitoramento e manejo; capacitação de pescadores sobre mudanças climáticas (B.03).- Aumentar a resiliência dos recifes de coral mediante: promoção de turismo sustentável; monitoramento da saúde dos recifes; diminuição de lançamento de poluentes e esgoto no mar (B.03).

RECORTE 2: ÁGUA

Exemplos de serviços ecossistêmicos fornecidos	Exemplos de oportunidades de AbE
<ul style="list-style-type: none">- Serviços de provisão de água e regulação do fluxo hídrico.- Proteção de bacias hidrográficas e nascentes beneficia qualidade e disponibilidade de água por reduzir o escoamento superficial e consequente assoreamento dos rios.- Reduzir risco de inundações.	<ul style="list-style-type: none">- Recuperação e manutenção de áreas naturais no entorno de rios e nascentes, especialmente no entorno de mananciais de abastecimento humano; manutenção de corredores ecológicos formados pelas matas ciliares (B.07; B.09).- Gestão e uso sustentável comunitário das zonas úmidas (AF.03; AF.09).- Implementação de programa de gestão integrada dos recursos hídricos (AS.13).- Explorar o potencial de políticas e de medidas que ampliem a capacidade dos ecossistemas de estocar água.- Uso de tratamento de esgoto por zonas de raízes em locais onde não existe tratamento de esgoto convencional.- Identificação de vulnerabilidade ao aumento do nível do mar, considerando o impacto de intrusão de água salobra/ salgada em mananciais de abastecimento ou sistemas de tratamento de água para consumo humano (OECD, 2015).- Monitoramento da água subterrânea em áreas sensíveis (B.03).

RECORTE 3: DESASTRES NATURAIS

Exemplos de serviços ecossistêmicos fornecidos	Exemplos de oportunidades de AbE
<p>Alguns serviços ecossistêmicos que podem auxiliar na redução de desastres:</p> <ul style="list-style-type: none">- Ao longo das costas, zonas úmidas, planícies de maré, deltas e estuários absorvem água das zonas de montanhas, de tempestades e maremotos.- Recifes de corais, dunas e vegetação costeira reduzem a	<ul style="list-style-type: none">- Instalações de barreiras naturais permeáveis em áreas costeiras que quebram as ondas e que funcionam como uma armadilha de sedimentos, permitindo o restabelecimento da vegetação de mangue minimizando o processo erosivo (AS.14).- Proteção e conservação de zonas úmidas visando aumentar a resiliência contra a elevação do nível do mar, furacões e enchentes (AN.03, AF.19, AS.16).



RECORTE 3: DESASTRES NATURAIS

Exemplos de serviços ecossistêmicos fornecidos	Exemplos de oportunidades de AbE
<p>velocidade, a altura das ondas e a erosão ocasionadas por tempestades e marés altas.</p> <ul style="list-style-type: none">- Florestas influenciam na interceptação da água da chuva, evapotranspiração, infiltração da água no solo e recarga do lençol freático, reduzindo riscos de enchentes, erosões, assoreamentos, secas, entre outros.	<ul style="list-style-type: none">- Criação de planos para manejo de desastres (AN.01).

RECORTE 4: SEGURANÇA ALIMENTAR E AGROPECUÁRIA

Exemplos de serviços ecossistêmicos fornecidos	Exemplos de oportunidades de AbE
<ul style="list-style-type: none">- Medidas de agricultura sustentável geram benefícios, como o aumento da fertilidade do solo, diminuição da erosão do solo, aumento da produtividade e geração de produtos, como frutos, madeira e forragem.- Florestas podem prover produtos e renda às comunidades locais que enfrentam ameaças.- A polinização é um importante serviço ecossistêmico que pode ser melhorado com a recuperação de áreas com vegetação natural.	<ul style="list-style-type: none">- Aumento da produtividade com redução concomitante do desmatamento, reabilitação de áreas degradadas e a geração de avanços na incorporação de novos modelos e paradigmas de produção agropecuária (PBMC, 2013).- Aprimoramento das técnicas de agricultura e da utilização dos recursos naturais (AF.02).- Adoção de técnicas de agricultura sustentável (AF.02; AF.03; AF.11; AF.12; AF.13; AF.15; AF.17; AF.23; AS.07, AN.02).- Remoção de populações de áreas de risco (ex.: margens de rios, encostas) transformando-as em áreas protegidas ou de lazer, para que permaneçam permeáveis e inocupadas, promovendo serviços ambientais (RAO <i>et al.</i>, 2012).- Manutenção de banco de sementes para estudos referentes à adaptação das espécies cultivadas à mudança do clima.- Uso de técnicas de controle natural de pragas agrícolas.- Monitoramento dos impactos que as alterações climáticas possam provocar nas espécies.- Diversificação de culturas, utilização de sistemas agroflorestais.

RECORTE 5: ECOSISTEMAS E BIODIVERSIDADE

Exemplos de serviços ecossistêmicos fornecidos	Exemplos de oportunidades de AbE
<p>Independente de quem é ou onde vive, o bem-estar do ser humano depende da forma como os ecossistemas funcionam. Estes fornecem ao homem uma série de</p>	<ul style="list-style-type: none">- Aprimoramento das práticas de gestão de ecossistemas (AF.03, AF.09).- Criação de uma estratégia nacional para expansão de áreas protegidas (AF.16), com ampliação e consolidação do Sistema Nacional



RECORTE 5: ECOSISTEMAS E BIODIVERSIDADE

Exemplos de serviços ecossistêmicos fornecidos	Exemplos de oportunidades de AbE
<p>serviços, dos quais muitos apresentam um papel importante na regulação dos ambientes (garantia do fluxo hídrico, proteção contra enchentes, desastres naturais e eventos climáticos extremos). A biodiversidade tem um papel fundamental na produção dos serviços prestados pelos ecossistemas (HAINES-YOUNG; POTSCHIN, 2010).</p>	<p>de Áreas Protegidas.</p> <ul style="list-style-type: none">- Manutenção de viveiros e bancos de semente visando futuras ações de adaptação dos ecossistemas às mudanças climáticas.- Promover o controle de espécies exóticas, principalmente em áreas protegidas, já que as mudanças climáticas podem criar condições favoráveis para o estabelecimento de novas espécies invasoras.- Conservação da variabilidade genética das espécies a fim de facilitar a adaptação das populações às mudanças climáticas.- Aumentar o valor de remanescentes florestais por meio de: desenvolvimento de turismo em áreas indígenas e outras áreas protegidas; proteção contra incêndios; inibição e monitoramento da caça e introdução/invasão de espécies exóticas (B.03).- Elaboração de planos municipais de proteção e restauração de florestas.- Pagamentos pelos serviços de provisão de água em determinadas localidades.

RECORTE 6: CIDADES

Exemplos de serviços ecossistêmicos fornecidos	Exemplos de oportunidades de AbE
<p>Alguns serviços ecossistêmicos para ambientes urbanos que podem surgir por meio da aplicação de medidas de AbE são: redução do risco de desastres naturais, sequestro de carbono, segurança alimentar, água limpa, absorção de água e melhora no gerenciamento de água pluvial, purificação do ar e remoção de poluentes, proteção costeira, criação de habitats para espécies importantes (ex.: polinizadoras), regulação microclimática, redução do ruído e prevenção da erosão do solo.</p>	<ul style="list-style-type: none">- Reflorestamento e plantio de árvores para diminuição das ilhas de calor e redução do escoamento superficial da água (AF.05).- Aumento das áreas verdes (o que pode incluir a criação de Unidades de Conservação Urbanas), telhados verdes, entre outros (AS.08).- Aumento de áreas permeáveis, com políticas públicas de incentivo à manutenção e incremento das taxas de permeabilidade urbana.- Lagos como bacias de contenção, parques lineares ao longo da margem de rios contribuem para o controle de enchentes, evitado ainda danos a estruturas físicas (residências, estabelecimentos comerciais, pontes, calçadas, entre outras).

RECORTE 7: TRANSPORTE E LOGÍSTICA

Exemplos de serviços ecossistêmicos fornecidos	Exemplos de oportunidades de AbE
<p>A manutenção da estabilidade de encostas, o amortecimento de efeitos nas infraestruturas</p>	<ul style="list-style-type: none">- Medidas de AbE estão diretamente associadas ao aumento de resiliência do sistema, uma vez que os diferentes modais de transporte



RECORTE 7: TRANSPORTE E LOGÍSTICA

Exemplos de serviços ecossistêmicos fornecidos

litorâneas, a redução das variações climáticas e a manutenção de caudais hídricos estão diretamente relacionados à presença de vegetação natural.

Exemplos de oportunidades de AbE

dependem de condições mais estáveis do clima, como a amplitude de variação térmica, de velocidade do vento, e nível de precipitação e escoamento das águas.

- Recuperação/conservação de encostas próximas a rodovias.
- Recuperação da bacia hidrográfica para evitar assoreamento do canal dos portos.

RECORTE 8: ENERGIA

Exemplos de serviços ecossistêmicos fornecidos

A cobertura florestal natural contribui para aspectos como: regulação climática e das vazões dos rios, retenção de erosão, tratamento da poluição, estabilidade de encostas, manutenção da biodiversidade, entre outros.

Exemplos de oportunidades de AbE

- A conservação e recuperação de áreas de vegetação natural é fundamental, principalmente para casos como o Brasil, onde mais de 70% da energia gerada provém de hidrelétricas.

- Nos casos de geração de energia hidroelétrica, é fundamental criar um programa de gestão da bacia hidrográfica, incluindo a construção de estruturas para controle da erosão, plantio de árvores e estabelecimento de comitês de gestão da bacia (AF.15).

RECORTE 9: INDÚSTRIA

Exemplos de serviços ecossistêmicos fornecidos

Os serviços ecossistêmicos associados à manutenção da estabilidade de encostas, o amortecimento de efeitos nas infraestruturas, a redução das variações climáticas e a manutenção de caudais hídricos estão indiretamente relacionados ao funcionamento das atividades industriais.

Exemplos de oportunidades de AbE

- A aplicação de medidas de AbE para a indústria podem ocorrer por meio da integração do setor com outras medidas que indiretamente contribuam para o aumento da resiliência dos sistemas, das quais as atividades industriais são dependentes.

- Fomentar iniciativas como a Parceria Empresarial pelos Serviços Ecossistêmicos (PESE) - iniciativa entre as empresas e a sociedade civil para demonstrar os benefícios da gestão estratégica dos serviços ecossistêmicos para os negócios no Brasil.

RECORTE 10: SAÚDE

Exemplos de serviços ecossistêmicos fornecidos

Os serviços ecossistêmicos provenientes da vegetação natural ou de alternativas com infraestrutura verde atuam direta e indiretamente sobre a saúde, por meio da regulação microclimática, ampliação da

Exemplos de oportunidades de AbE

Estratégias de AbE associadas à saúde devem ser pensadas de forma integral, levando em conta vários outros temas como a educação, o controle de vetores e pragas, a segurança alimentar, os tipos de fornecimento de energia, o acesso à água e ao tratamento de esgotos, a qualidade do ar, o transporte, entre outros.



RECORTE 10: SAÚDE

Exemplos de serviços ecossistêmicos fornecidos	Exemplos de oportunidades de AbE
capacidade de absorção das chuvas, retenção de solo e tratamento da poluição, estabilização de encostas, controle de pragas, biodiversidade, entre outros.	

A opção pelas ações de adaptação baseada em ecossistemas demonstra a integração entre os diversos setores em busca de uma estratégia para adaptação às mudanças climáticas que se apropria dos ensinamentos da natureza para auxiliar as comunidades a enfrentarem as consequências das mudanças climáticas, com um menor custo e com benefícios adicionais, como a melhoria da qualidade de vida e a conservação da natureza.

6.2 Recomendações e conclusões

Para que estratégias de AbE sejam adotadas com sucesso em larga escala, os seguintes fatores são considerados essenciais: acessibilidade a financiamento adequado, parcerias público-privadas, pagamento por serviços ecossistêmicos, alinhamento entre os objetivos previstos em níveis local e nacional, colaboração efetiva entre os desenvolvedores de políticas, com comunidades locais e organizações de capacitação, além da vontade e apoio político. A inserção de AbE em um Plano Nacional é elemento essencial para o estímulo à adoção de AbE em todo o país (NAUMANN et al., 2013).

As recomendações apresentadas condensam o Estado da Arte trazido neste estudo e buscam oferecer caminhos práticos para a institucionalização do tema no Brasil. Em seguida, como os planos se caracterizam por definir diretrizes gerais de determinada política, as recomendações em AbE direcionadas ao Plano Nacional de Adaptação serão apresentadas por meio de recomendações de processo (forma) e recomendações políticas, que visam orientações mais detalhadas para implementação de iniciativas em AbE.

Diversos países, e até mesmo estados e cidades, já elaboraram seus Planos de Adaptação, considerando as vulnerabilidades locais e os potenciais de implantação de mudanças. O presente estudo buscou adaptar as recomendações de diversos planos de adaptação, considerando a diversidade biológica e cultural do Brasil, assim como seus aspectos políticos. Foram analisados também os documentos orientativos sobre Adaptação baseada em Ecossistemas, extraíndo o



que seria aplicável ao Brasil. Seguem, de forma resumida na Tabela 6, as recomendações políticas e na Tabela 7 as recomendações de processo.

Tabela 6 – Recomendações políticas para AbE aplicáveis ao Brasil

RECOMENDAÇÕES POLÍTICAS REFERENTES À ADAPTAÇÃO BASEADA EM ECOSISTEMAS

A UNFCCC sugere que os Planos de Adaptação contemplem resumos informativos para serem encaminhados aos diferentes setores envolvidos, como, por exemplo, textos para a imprensa e público em geral e textos acompanhados de capacitações para os diferentes atores envolvidos na elaboração de políticas públicas nos diferentes níveis governamentais (UNFCCC, 2012). O conceito de AbE deve ser apropriado de forma significativa pelos tomadores de decisão para que se concretize como uma medida de adaptação em todos os setores, e não somente de gestão de recursos naturais.

Ações e projetos de AbE e serviços ecossistêmicos devem ser integrados às ações, planos, estratégias e políticas públicas entre os setores, especialmente os mais vulneráveis e os que se beneficiam de serviços ecossistêmicos. Essa integração deve ser cuidadosamente planejada e preparada, além de se basear em análises sólidas de ordem científica e econômica. Destaque para o Sistema Nacional de Unidades de Conservação, Política Nacional de Recursos Hídricos, TEEB Brasil, Pagamento por Serviços Ambientais, Estatuto da Cidade, Zoneamento Ecológico-Econômico, planos diretores municipais, no sentido de definir prioridades de ações no uso e ocupação do solo associado às vulnerabilidades climáticas. Cada instância governamental deveria passar periodicamente por um processo de revisão de suas políticas públicas de adaptação às mudanças climáticas, visando, em caso de necessidade, a alteração das mesmas, para facilitar e tornar o processo de adaptação mais prático e efetivo (NAUMANN *et al.*, 2013).

Deve haver sinergia com políticas públicas associadas à economia e às mudanças climáticas; devem ser desenvolvidas novas ferramentas de medição (como valoração ecossistêmica e análises custo-benefício) e de modelagem que possam melhorar a tomada de decisões de ordem econômica e contribuir para políticas mais efetivas, como incentivos fiscais para empresas que adotem práticas de conservação e de recuperação ambiental, ou mecanismos de mercado, como Pagamentos por Serviços Ecossistêmicos.

Garantir apoio técnico e financeiro aos governos locais para ações em AbE. Devem ser priorizadas soluções em pequena escala, pois estas são capazes de mobilizar recursos e contribuições de comunidades locais para co-desenvolver projetos de AbE – podendo estimular esforços para a ampliação da abrangência das soluções locais. Esforços integrados combinando intervenções políticas de larga escala com soluções em pequena escala podem contribuir consideravelmente para uma maior efetividade dos esforços de adaptação às mudanças climáticas (NAUMANN *et al.*, 2013).

Devem ser priorizadas medidas de adaptação que gerem benefícios ambientais, econômicos e/ou sociais, independente das incertezas atreladas às previsões para o futuro, as medidas *no-regrets* – princípio do não arrependimento (UNIÃO EUROPEIA, 2013).

Fomentar subsídios na forma de doações, empréstimos subsidiados, parcerias público-privadas, ou utilizar mecanismos financeiros internacionais existentes para



RECOMENDAÇÕES POLÍTICAS REFERENTES À ADAPTAÇÃO BASEADA EM ECOSISTEMAS

projetos, programas e políticas, tais como o *Green Climate Fund*, *World Bank*, *IKI*, *GEF*, entre outros. Divulgar oportunidades de financiamento existentes, públicas ou privadas, nacionais e internacionais. Incluir, em editais onde seja possível, recursos para a desapropriação de áreas para a criação de Unidades de Conservação, preliminarmente à implantação de projetos (DOSWALD e OSTI, 2011).

Revisão de legislação visando incentivos econômicos: Criar mecanismos regulatórios para associar compensações ambientais de projetos de significativo impacto ambiental a projetos de AbE, sempre que possível; Estimular os estados na revisão de legislação, de modo a possibilitar o repasse de incentivos associados ao ICMS ecológico a municípios que possuam projetos de AbE.

Estimular que as agências de fomento (Capes, CNPq e Fundações Estaduais) passem a fomentar projetos de pesquisa em AbE, incluindo a estratégia em seus editais. Sugere-se também a criação de editais de pesquisa com recursos (não reembolsáveis) de fontes como o Fundo Nacional sobre Mudança do Clima (Fundo Clima), a exemplo do edital Bio&Clima - Lagamar de apoio a projetos, da Fundação Grupo Boticário de Proteção à Natureza.

Tabela 7 – Recomendações de processo para AbE aplicáveis ao Brasil

RECOMENDAÇÕES DE PROCESSO REFERENTES À ADAPTAÇÃO BASEADA EM ECOSISTEMAS

Ações devem estar pautadas na recuperação e/ou conservação dos ecossistemas, considerando-se sua estrutura e biodiversidade originais. Ampliar a extensão de áreas protegidas permite um aumento da resiliência dos ecossistemas.

Proporcionar divulgação e treinamentos aos governos locais (estados e municípios) para a inserção das diretrizes do PNA nas políticas locais, ou ainda, para a elaboração de planos de adaptação locais, considerando a vulnerabilidade e as possibilidades de adaptação de cada região.

Promover ambiente para a troca de experiências, com o objetivo de replicar experiências de sucesso. Buscar ferramentas de comunicação e divulgação de boas práticas de AbE. Criar canais institucionais para discussão de AbE, como conselhos deliberativos, comitês técnicos, entre outros.

Promover ações educativas e de capacitação relacionadas à AbE em comunidades, no setor público, em organizações privadas e na sociedade como um todo sobre os impactos das mudanças climáticas e o potencial de soluções de AbE, aliado ao custo/benefício. De uma forma geral, é preciso aumentar a conscientização pública sobre as abordagens de AbE, suas múltiplas funções e benefícios para mitigação e adaptação aos efeitos das mudanças climáticas.

Ampliar e qualificar o quadro profissional dos órgãos de extensão rural para que estes possam difundir no campo o conhecimento, assim como realizar treinamentos para a adoção de novas tecnologias que facilitem os processos de AbE em ambientes rurais.

Em caso de ações e projetos de AbE que envolvam comunidades vulneráveis e/ou afetadas, considerar a participação dos diversos atores locais no planejamento e



RECOMENDAÇÕES DE PROCESSO REFERENTES À ADAPTAÇÃO BASEADA EM ECOSISTEMAS

implementação do processo, assim como o conhecimento local disponível. Parte do poder de tomada de decisão deve igualmente ser transferido para a comunidade, que assim se sentirá co-autora e co-responsável pelo projeto garantindo a sustentabilidade do mesmo no longo prazo.

As medidas de adaptação variam conforme o setor e requerem financiamento em determinados casos. Neste contexto, deve ser realizado um trabalho específico por setor – a fim de compreender os impactos das mudanças climáticas – para então garantir respostas adequadas, assim como o financiamento necessário. Assim, cada setor deverá considerar constantemente em seu trabalho os potenciais impactos das mudanças climáticas no setor em questão, os custos da ação/omissão e como as medidas propostas impactam e interagem com políticas em outros setores (UNIÃO EUROPEIA, 2013).

Promover e estimular a elaboração de estudos de avaliação de vulnerabilidade e dos serviços ecossistêmicos para identificação de riscos e medidas de adaptação e priorização das regiões de maior vulnerabilidade aos efeitos das mudanças climáticas. Elaborar mapas de vulnerabilidades das potenciais áreas de risco, com curvas de nível identificando a cota de vulnerabilidade em diferentes graus de probabilidade de risco, visando ações prioritárias nas áreas mais vulneráveis. O mapeamento de vulnerabilidades, juntamente com a análise econômica das principais estruturas a serem afetadas, pode gerar um estudo de custo de risco, que pode ser comparado com custos de ação no momento de se planejar ações efetivas (RAO et al., 2012).

Consolidar estratégia de pesquisa e monitoramento da biodiversidade e desenvolvimento de cenários em nível detalhado para uma análise mais precisa das mudanças do clima. Deve ser previsto o monitoramento das ações, com registros de ações implantadas, custos e resultados obtidos, de modo que novas ações de sucesso possam ser replicadas, assim como desvios possam ser corrigidos. Estruturar ferramentas metodológicas e sistemas de avaliação (custo-benefício, avaliação de impactos, etc.) e monitoramento das ações, com embasamento científico. Estabelecer metas de adaptação e indicadores de resiliência para sistemas sociais e ecológicos, sob diferentes cenários de variabilidade e mudança climática.

Avaliar os serviços ecossistêmicos que serão prestados pelo projeto de AbE e realizar uma análise de custo/ benefício a fim de fornecer evidências relacionadas à efetividade x custo e potenciais benefícios que poderão ser alcançados por um projeto de AbE. Tais análises podem servir como uma ferramenta de comunicação para promover e incentivar ações de AbE entre comunidades locais e responsáveis pela formulação de políticas públicas (NAUMANN et al., 2013).

Em locais estratégicos, quando necessário, utilizar a combinação de opções de AbE e engenharia convencional, buscando a maior redução de risco possível, especialmente quando a relocação de estruturas localizadas em áreas de risco for inviável (RAO et al., 2012).

Criar um banco de dados integrado de mapeamento (sistema de informação geográfica) de vulnerabilidades às mudanças climáticas e avaliação dos serviços ecossistêmicos. Identificar sinergias de AbE com estratégias de planejamento e fomentar a integração com instituições, como CEMADEN¹³.

¹³ Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais.



A adaptação às mudanças climáticas precisa ser incorporada em todos os âmbitos de planejamento, e a adaptação baseada em Ecossistemas é uma forma inteligente de unificar ações de adaptação às mudanças climáticas e conservação da biodiversidade, com integração de ações e otimização de recursos, devendo ser, sempre que possível, priorizada nas diversas esferas de planejamento, governamental ou empresarial.



REFERÊNCIAS

ANDRADE, A.; CÓRDOBA, R.; DAVE, R.; GIROT, P.; HERRERA F., B.; MUNROE, R.; OGLETHORPE, J.; PAABY, P.; PRAMOVA, E.; WATSON, J.; VERGARA, W. **Draft Principles and Guidelines for Integrating Ecosystem-Based Approaches to Adaptation in Project and Policy Design**: A Discussion Document. Turrialba, CR: CATIE, 2011. Disponível em: <https://portals.iucn.org/library/efiles/documents/2011-063.pdf> Acesso em 01 set 2014.

BRASIL. **Decreto nº 6.263, de 21 de novembro de 2007**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Atos2007-2010/2007/Decreto/D6263.htm. Acesso em 05 fev 2015.

BRASIL. **Lei nº 12.187, de 29 de dezembro de 2009**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/atos2007-2010/2009/lei/l12187.htm. Acesso em 05 fev 2015.

BRASIL. **Decreto nº 7.390, de 9 de dezembro de 2010**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Atos2007-2010/2010/Decreto/D7390.htm. Acesso em 05 fev 2015.

CAREW-REID, J. *et al.* **Climate Change Adaptation and Mitigation (CAM) Methodology Brief**. ICEM – International Centre for Environmental Management. Hanoi, Vietnam, 2011. Disponível em: <http://www.icem.com.au/documents/climatechange/cam/CAM%20brief.pdf>. Acesso em 14 set 2014.

CARPÍVIA – Carpathian Integrated Assessment of Vulnerability to Climate Change and Ecosystem-Based Adaptation Measures. **CARPÍVIA project**. CARPÍVIA, 2015. Disponível em: <http://www.carpivia.eu/>. Acesso em 05 fev 2015.

COLLS, A.; ASH, N.; IKKALA, N. **Ecosystem-based Adaptation: a natural response to climate change**. Gland, Switzerland: IUCN, 2009.

DOUROJEANNI, P. **Ejercicio de elaboración de criterios para la selección de medidas de Adaptación basadas en Ecosistemas para en Nor Yauyos Cochas, Perú**. 2012. Documento de trabajo para discusión. Ecosystem-based Adaptation Community of Practice Portal, 2012. Disponível em <http://ebacomunity.com/en/knowledge-center/library/item/169-adaptacionbasada-en-ecosistemas-noryauyos/169-adaptacion-basada-enecosistemasnoryauyos>. Acesso em 13 set 2014.

DOSWALD, N.; OSTI, M. **Ecosystem-based approaches to adaptation and mitigation – good practice examples and**



lessons learned in Europe, 2011. Bundesamt für Naturschutz (BfN) - Federal Agency for Nature Conservation. Disponível em: https://www.bfn.de/fileadmin/MDB/documents/service/Skript_306.pdf Acesso em 31 mar 2015.

EBA - A - **Ecosystem-Based Adaptation Programme**. Home 2015. Disponível em: <http://www.ebaflagship.org/index.php>. Acesso em 23 jan 2015.

EBA - B - **Ecosystem-Based Adaptation - Community Practice Portal**. Disponível em: <http://ebacommunity.com/en/>. Acesso em 26 jan 2015.

EMERTON, L.; BAIG, S.; SALEEM, M. **Valuing Biodiversity: The Economic Case for Biodiversity Conservation in the Maldives (AEC Project)**. Ministry of Housing. Maldives: Transport and Environment Government of Maldives and UNDP, 2009.

GARTNER, T.; MULLIGAN, J.; SCHMIDT, R.; GUNN, J. **Natural Infrastructure - Investing in forested landscapes for sourcewater protection in the United States**. World Resources Institute WRI, 2013. ISBN 978-1-56973-813-9. Disponível em: <http://www.wri.org/publication/natural-infrastructure> Acesso: 13 mar 2015.

GEF - Global Environment Facility. **Operational Guidelines on Ecosystem-based Approaches to Adaptation** 2012. Disponível em: <http://bit.ly/1AQPIC2>. Acesso em 15 set 2014.

GIROT, P.; EHRHART, C., OGLETHORPE, J. **Integrating Community and Ecosystem-Based Approaches in Climate Change Adaptation Responses**. Ecosystem & Livelihoods Adaptation Networks. 2014. Disponível em: http://cmsdata.iucn.org/downloads/eba_integratedapproach_15_04_12_0.pdf. Acesso em 03 fev 2015.

HAINES-YOUNG, R.; POTSCHIN, M. **The links between biodiversity, ecosystem services and human well-being**. In: RAFFAELLI, D. & C. FRID (eds.): Ecosystem Ecology: a new synthesis. BES Ecological Reviews Series, CUP, Cambridge, 2010.

ICLEI. Local Governments for Sustainability. **Ecosystem-based Adaptation: a Guiding Framework for decision making criteria**. ICLEI, s/d. Disponível em: <http://www.durbanadaptationcharter.org/Content/Docs/Urban%20EBA%20Guiding%20Decision-Making%20Framework%202013.pdf>. Acesso em 25 set 2014.



IFRC - International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies. **Mangrove Planting Saves Lives and Money in Vietnam.** World Disasters Report Focus on Reducing Risk. IFRC, Geneva, 2002. Disponível em: <http://www.ifrc.org/Global/Publications/disasters/WDR/32600WDR2002.pdf>. Acesso em 14 set 2014.

IKI - International Climate Initiative. **Ecosystem-based adaptation in marine, terrestrial and coastal regions.** IKI, 2013. Disponível em: <http://www.international-climate-initiative.com/en/projects/projects/details/ecosystembased-adaptation-in-marine-terrestrial-and-coastal-regions-114/?b=4,4,30,0,1,0&kw=>. Acesso em 05 fev 2015.

IPCC - Intergovernmental Panel on Climate Change. **Climate Change 2007: Synthesis Report.** Contribution of Working Groups I, II and III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Core Writing Team, Pachauri, R.K and Reisinger, A. (eds.). IPCC, Geneva, Switzerland, 2007.

IPCC - Intergovernmental Panel on Climate Change. **Summary for Policymakers.** In: Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC, Geneva, Switzerland 2013.

IPCC - Intergovernmental Panel on Climate Change. **Summary for Policymakers.** In: Climate Change 2014: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC, Geneva, Switzerland, 2014.

ISSA - Instituto Salvia de Soluções Socioambientais. **Projeto ACLIMAR.** ISSA, 2015. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=XwBZ9PyFgAs>. Acesso em 05 fev 2015.

IUCN - International Union for Conservation of Nature. **Ecosystem based Adaptation (EbA).** Policy brief to the fifth session of the UNFCCC *ad hoc* working group on long term cooperative action under the Convention. Bonn, 2009. Gland, Switzerland: IUCN, 2009.

MMA - MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Memória de Reunião do Grupo de Trabalho sobre Adaptação realizada em 4 de setembro de 2014. Disponível em: http://www.mma.gov.br/images/arquivo/80182/GT_Adaptacao_10a%20reu_memo_04092014.pdf Acesso em 15 set 2014.



MMA – MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Plano Nacional de Adaptação. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/clima/adaptacao/plano-nacional-de-adaptacao> Acesso em 20 fev 2015.

MUNROE, R.; DOSWALD, N.; ROE, D.; REID, H.; GIULIANI, A.; CASTELLI, I. **Framework for assessing the evidence for the effectiveness of Ecosystem-based approaches to adaptation.** Birdlife, UNEP-WCMC, IIED, Cambridge, UK, 2011.

NAUMANN, S.; ANZALDUA, G., BERRY, P.; BURCH, S.; DAVIS, M. K.; FRELIH-LARSEN, A.; GERDES, H.; SANDERS, M. **Assessment of the potential of ecosystem-based approaches to climate change adaptation and mitigation in Europe.** Final Report to the European Commission, DG Environment, under Service Contract n. 070307/ 2010/580412/SER/B2, 2011, Ecologic Institute and Environmental Change Institute, Oxford Centre for the Environment. Disponível em: http://ec.europa.eu/environment/nature/climatechange/pdf/EbA_EB_M_CC_FinalReport.pdf. Acesso em 12 set 2014.

NAUMANN, S.; DAVIS, M. K.; MUNANG, R.; ANDREWS, J.; THIAW, I.; ALVERSON, K.; MUMBA, M.; KAVAGI, L.; HAN, Z. **The social dimension of ecosystem-based adaptation.** UNEP Policy Series – Ecosystem management, 2013. Disponível em: http://www.unep.org/ecosystemmanagement/Portals/7/Documents/policy_series_12-small_Nov_2013.pdf Acesso em 23 fev 2015.

NOBRE, C. A. Mudanças climáticas e o Brasil – Contextualização. **Parcerias Estratégicas**, n. 27, Brasília, 2008.

OCDE - Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico. **Integração da adaptação às alterações climáticas na cooperação para o desenvolvimento: guia para desenvolvimento de políticas.** 2011. Disponível em: http://www.keepeek.com/Digital-Asset-Management/oecd/development/integracao-da-adaptacao-as-alteracoes-climaticas-na-cooperacao-para-o-desenvolvimento_9789264110618-pt#page1 Acesso em 13 mar 2015.

OJEA, E. *et al.* **The Costs of Ecosystem Adaptation: Methodology and Estimates for Indian Forests.** BC3 Working Paper Series. 2009.

PBMC – Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas. **Base científica das mudanças climáticas.** Contribuição do Grupo de Trabalho 1 do Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas ao Primeiro Relatório de Avaliação Nacional sobre Mudanças Climáticas [Ambrizzi, T., Araujo,

M. (eds.)). COPPE, 2015. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, Brasil, 464 pp.

PÉREZ, A. A.; FERNANDEZ, B. H.; GATTI, R. C. (eds.) **Building Resilience to Climate Change: Ecosystem-based adaptation and lessons from the field.** n. 9. Gland, Switzerland: IUCN, 2010, 164pp. Disponível em: <https://portals.iucn.org/library/efiles/documents/CEM-009.pdf>. Acesso em 09 set 2014.

PNMA PORTO SEGURO. Plano Municipal de Conservação e Recuperação da Mata Atlântica de Porto Seguro 2014. Disponível em: http://www.pmma.etc.br/index.php?option=com_jdownloads&Itemid=969&view=finish&cid=441&catid=7 Acesso em 24 mar 2015.

PRAMOVA, E.; LOCATELLI, B.; BROCKHAUS, M.; FOHLMEISTER, S. Ecosystem services in the National Adaptation Programmes of Action. **Climate Policy**, v. 12, 2012.

QUESNE, T. L., MATTHEWS, J. H.; HEYDEN, C. V. D.; WICKEL, A. J.; WILBY, R.; HARTMANN, J.; PEGRAM, G.; KISTIN, E.; BLATE, G.; FREITAS, G. K.; LEVINE, E.; GUTHRIE, C.; MCSWEENEY, C.; SINDORF, N. **Flowing Forward: Fresh water ecosystem adaptation to climate change in water resource management and biodiversity conservation.** WWF, World Bank and Water Partnership Program, 2010.

RAASAKKA, N. **Ecosystem-based adaptation approaches.** UNEP, 2013. Disponível em: http://unfccc.int/files/adaptation/application/pdf/unep_leg_workshop.pdf. Acesso em 23 jan 2015.

RAO, N.S.; CARRUTHERS, T.J.B.; ANDERSON, P.; SIVO, L.; SAXBY, T.; DURBIN, T.; JUNGBLUT, V.; HILLS, T.; CHAPE, S.A **comparative analysis of ecosystem-based adaptation and engineering options for Lami Town, Fiji.** A synthesis report by the Secretariat of the Pacific Regional Environment Programme.2012. Disponível em: [http://www.sprep.org/attachments/Publications/Lami Town EbA Synthesis.pdf](http://www.sprep.org/attachments/Publications/Lami_Town_EbA_Synthesis.pdf) Acesso 06 mar 2015.

REGATTA – Regional Gateway for Technology Transfer and Climate Change Action in Latin America and the Caribbean.2015. Home. Disponível em: <http://www.cambioclimatico-regatta.org/index.php/en>. Acesso em 23 jan 2015.

RIZVI, A.R. **Nature Based Solutions for Human Resilience: A Mapping Analysis of IUCN's Ecosystem Based Adaptation**



Projects. IUCN, 2014.

SAE - SECRETARIA DE ASSUNTOS ESTRATÉGICOS. **Adaptação à mudança do clima: o quadro das negociações internacionais.** Brasília: Secretaria de Assuntos Estratégicos da Presidência da República, 2014.

TEEB. **The Economics of Ecosystems and Biodiversity: Mainstreaming the Economics of Nature: A synthesis of the approach, conclusions and recommendations of TEEB,** 2010.

TNC – The Nature Conservancy. **Designing a resilient network of marine protected areas in Kimbe Bay, west New Britain, Papua New Guinea.** TNC Pacific Island Countries Report n. 11/04, 2004. Disponível em: [http://www.reefresilience.org/pdf/Kimbe MPA Scientific Workshop Report.pdf](http://www.reefresilience.org/pdf/Kimbe_MPA_Scientific_Workshop_Report.pdf) Acesso em 04 fev 2015.

TNC – The Nature Conservancy. **Ecosystem-Based Adaptation: Bridging Science and Real-World Decision-making.** Second International Workshop on Biodiversity and climate Change in China. Anne Wallach Thomas, Global Climate Change Adaptation Program, 2011.

TNC – The Nature Conservancy; WWF – World Wildlife Fund. **Análise de Risco Ecológico da Bacia do Rio Paraguai.** TNC e WWF, 2012. Análise de Risco Ecológico da Bacia do Rio Paraguai. Disponível em: [http://d3nehc6yl9qzo4.cloudfront.net/downloads/26jan12_tnc_wwf_analise de risco portugues.pdf](http://d3nehc6yl9qzo4.cloudfront.net/downloads/26jan12_tnc_wwf_analise_de_risco_portugues.pdf) Acesso em 05 fev 2015.

TRIVERS, A.; ELRICK, C.; KAY, R.; VESTERGAARD, O. **Ecosystem-based adaptation guidance: Moving from principles to practice – Working Document.** UNEP, 2012. Disponível em: http://www.unep.org/climatechange/adaptation/Portals/133/documents/Ecosystem-Based%20Adaptation/Decision%20Support%20Framework/EBA%20Guidance_WORKING%20DOCUMENT%2030032012.pdf. Acesso em 5 set 2014.

VIOLA, E. O regime internacional de mudança climática e o Brasil. **RBCS**, v. 17, n. 50, 2002.

UK NEA – United Kingdom National Ecosystem Assessment. Disponível em: <http://uknea.unep-wcmc.org/> Acesso em 20 fev 2015.

UNFCCC - United Nations Framework Convention on Climate Change. **Report of the Conference of the Parties on its Seventh Session, held at Marrakesh from 29 October to 10 November 2001. Part One:**



Proceedings, United Nations Framework Convention on Climate Change, Bonn, 2002. Disponível em <http://unfccc.int/resource/docs/cop7/13.pdf> Acesso em 20 out 2014.

UNFCCC - United Nations Framework Convention on Climate Change. **National Adaptation Plans Technical guidelines for the national adaptation plan process.** LDC Expert Group, 2012. Disponível em: http://unfccc.int/files/adaptation/cancun_adaptation_framework/application/pdf/naptechguidelines_eng_high_res.pdf Acesso em 26 fev 2015.

UNFCCC (a) - United Nations Framework Convention on Climate Change. **Integrated national adaptation plan - Colombia highland ecosystems.** UNFCCC, 2015. Disponível em: <https://unfccc.int/files/adaptation/application/pdf/8eba.pdf> Acesso em 04 fev 2015.

UNFCCC (b) - United Nations Framework Convention on Climate Change. **TONLE SAP.** UNFCCC, 2015. Disponível em: <https://unfccc.int/files/adaptation/application/pdf/37eba.pdf> Acesso em 04 fev 2015.

UNFCCC (c) - United Nations Framework Convention on Climate Change. **Coping with drought and climate change in the Chiredzi District.** UNFCCC, 2015. Disponível em: <https://unfccc.int/files/adaptation/application/pdf/7eba.pdf> Acesso em 04 fev 2015.

UNIÃO EUROPEIA. Commission of the European Communities. (*White paper on*) *Adapting to climate change: towards a European framework for action*, Brussels, 2009. Disponível em http://www.preventionweb.net/english/professional/publications/v.php?id=11160&utm_source=pw_search&utm_medium=search&utm_campaign=search Acesso 09 set 2014.

UNIÃO EUROPEIA. **Guidelines on developing adaptation strategies.** Commission Staff Working Document, 2013. Disponível em: http://ec.europa.eu/clima/policies/adaptation/what/docs/swd_2013_134_en.pdf Acesso em 09 set 2014.

WEADAPT. **Adaptation planning, research and practice.** Disponível em: <https://weadapt.org/> Acesso em 23 jan 2015.

WETLANDS. **Building with Nature Indonesia - reaching scale for coastal resilience.** WETLANDS International, 2015. Disponível em: http://www.wetlands.org/Portals/0/publications/Brochure/WI_brochure%20Building%20with%20Nature%20Indonesia_web.pdf Acesso em 04 fev 2015.



WORLD BANK. **Convenient Solutions to an Inconvenient Truth: Ecosystem-based Approaches to Climate Change.** Jun. 2009. Disponível em: http://siteresources.worldbank.org/ENVIRONMENT/Resources/ESW_EcosystemBasedApp.pdf Acesso em 07 set 2014.

WWF – World Wildlife Fund. **Strengthening Community and Ecosystem Resilience against Climate Change Impacts.** Developing a Framework for Ecosystem-based Adaptation in the Greater Mekong Sub-Region. 2013. Disponível em: http://awsassets.panda.org/downloads/wwf_wb_eba_project_2014_literature_review.pdf Acesso em 13 set 2014.

