

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ - UFPR

PAULA AKKAWI DE FREITAS



SOLUÇÕES BASEADAS NA NATUREZA PARA CONSERVAÇÃO DA
BIODIVERSIDADE E MITIGAÇÃO DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS NO BRASIL

CURITIBA

2023

PAULA AKKAWI DE FREITAS

SOLUÇÕES BASEADAS NA NATUREZA PARA CONSERVAÇÃO DA
BIODIVERSIDADE E MITIGAÇÃO DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS NO BRASIL

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Programa de Pós-Graduação em MBA Gestão Ambiental, Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do título de Especialista em Gestão Ambiental.

Orientador: Prof. Dr. Junior Ruiz Garcia

CURITIBA

2023

RESUMO

Soluções Baseadas na Natureza (*Nature Based Solutions – NbS*) é uma abordagem que utiliza os ecossistemas e os seus serviços para o enfrentamento das mudanças climáticas, perda da biodiversidade, insegurança alimentar ou desastres naturais. Diante dos desafios ambientais globais, o presente trabalho tem como objetivo abordar o potencial das NbS como uma estratégia para o enfrentamento das mudanças climáticas e a conservação da biodiversidade no Brasil. Para isso, foram identificadas e analisadas experiências em NbS desenvolvidas no país, de forma a levantar seus principais desafios e perspectivas. No total foram identificadas e analisadas 19 experiências, estando 16 localizadas na região Norte, no bioma Amazônico, e três no Sudeste, no bioma Mata Atlântica. De forma geral, identificou-se que a participação das empresas privadas tem sido essencial na expansão das NbS no país, especialmente por meio da comercialização de créditos de carbono, incentivando a conservação de florestas e redução das emissões de gases do efeito estufa. Também foram identificadas experiências desenvolvidas por organizações sem fins lucrativos e órgãos governamentais, muitas em parceria com comunidades locais. A participação e integração de diferentes atores é fundamental para o sucesso das NbS no Brasil. Contudo, a concentração de projetos na Amazônia suscita questões sobre a equidade e a abrangência dessas iniciativas no país. É fundamental uma abordagem colaborativa e equitativa para que o Brasil se torne protagonista na implementação das NbS, contribuindo para a proteção ambiental, mitigação das mudanças climáticas e o desenvolvimento sustentável.

Palavras-chave: Amazônia; Conservação da Natureza, Créditos de carbono, Desenvolvimento Sustentável; Impactos Ambientais, Mata Atlântica.

ABSTRACT

Nature-Based Solutions (NbS) is an approach that harnesses ecosystems and their services to address climate change, biodiversity loss, food insecurity, and natural disasters. Given the global environmental challenges, this study aims to explore the potential of NbS as a strategy to confront climate change and conserve biodiversity in Brazil. To achieve this, NbS experiences developed in the national level were identified and analyzed, aiming to uncover their key challenges and prospects. A total of 19 experiences were identified and analyzed, with 16 located in the Northern region, within the Amazon biome, and three in the Southeast, within the Atlantic Forest biome. Overall, the involvement of private companies has been essential for the expansion of NbS in the country, particularly through the trade of carbon credits, incentivizing forest conservation and greenhouse emissions reduction. Experiences by nonprofit organizations and governmental agencies were also identified, often in collaboration with local communities. The involvement and integration of different stakeholders are crucial for the success of NbS in Brazil. However, the concentration of projects in the Amazon raises questions about equity and the extent of these nationwide initiatives. It is crucial to adopt a collaborative and equitable approach for Brazil to become a leader in implementing NbS, contributing to environmental protection, climate change mitigation, and sustainable development.

Keywords: Amazon; Atlantic Forest; Carbon Credits, Environmental Impacts, Nature Conservation, Sustainable Development.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – OS OITO CRITÉRIOS QUE COMPÕEM O PADRÃO GLOBAL DE AVALIAÇÃO DE NBS DA IUCN..... 12

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 – EXPERIÊNCIAS EM SOLUÇÕES BASEADAS NA NATUREZA (NBS) VOLTADAS PARA A CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE, MITIGAÇÃO OU ADAPTAÇÃO ÀS MUDANÇAS CLIMÁTICAS NO TERRITÓRIO BRASILEIRO	13
--	----

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	8
2. SOLUÇÕES BASEADAS NA NATUREZA: QUESTÕES CONCEITUAIS E TEÓRICAS	10
3. EXPERIÊNCIAS EM NbS NO BRASIL	13
4. DESAFIOS E PERSPECTIVAS	20
5. CONCLUSÃO	22
6. REFERÊNCIAS	24

1. INTRODUÇÃO

Em 1987, o Relatório de Brundtland, também conhecido como “Nosso Futuro em Comum”, definiu o desenvolvimento sustentável como o processo que “satisfaz as necessidades presentes, sem comprometer a capacidade das gerações futuras de suprir suas próprias necessidades” (BRUNDTLAND et al., 1987). Essa definição enfatizou a importância de equilibrar os aspectos sociais, econômicos e ambientais do desenvolvimento, reconhecendo que o crescimento econômico e a proteção ambiental devem caminhar juntos. Passados 36 anos desde o relatório, embora haja uma maior conscientização sobre o uso de recursos naturais e os impactos das atividades humanas no meio ambiente, a humanidade ainda está longe de alcançar o desenvolvimento sustentável. O modelo econômico global continua centrado na busca incessante pelo desenvolvimento, muitas vezes sem considerar adequadamente as consequências para o meio ambiente e para a própria sociedade (DÍAZ et al., 2019). Como resultado, o mundo enfrenta dois dos mais importantes desafios e riscos ambientais: as mudanças climáticas e a perda da biodiversidade (PÖRTNER et al., 2021).

Estima-se que cerca de um milhão de espécies estejam enfrentando ou enfrentarão nos próximos anos o risco iminente de extinção (DÍAZ et al., 2019). A conversão de áreas naturais, para fins urbanos, agrícolas e pecuários, e a exploração direta por meio da pesca, extração de madeira, caça e comércio de animais silvestres são os principais impulsionadores da perda global de biodiversidade (JAUREGUIBERRY et al., 2022). Essas atividades são diretamente sustentadas pelo crescimento das atividades urbanas e industriais, que, por sua vez, estão ligadas à expansão das áreas urbanas, à construção de infraestruturas e à demanda por recursos naturais (LI et al., 2022; PÖRTNER et al., 2021).

As mudanças climáticas também representam uma ameaça adicional à biodiversidade. O aquecimento global em pelo menos 1,5°C até 2040 em relação aos níveis pré-industriais irá resultar em alterações significativas nos padrões climáticos, e poderá levar espécies a extinção (IPCC, 2022). Como consequência, haverá impactos significativos nos ecossistemas, afetando os serviços que esses fornecem. Esses impactos incluem a diminuição da produtividade agrícola, a redução da polinização, o aumento do risco de doenças transmitidas por animais e a perda de

recursos naturais (BALDOS; HERTEL; MOORE, 2019; KURANE, 2010; MEMMOTT et al., 2007).

Diante desse cenário, há um consenso global entre os líderes políticos e cientistas de que é necessário mudar a relação entre a humanidade e o meio ambiente (DÍAZ et al., 2019). Embora o porquê dessa mudança seja claro e amplamente compreendido, o desafio reside em determinar como efetivamente implementá-la. Nos últimos 20 anos, uma proposta emergente tem sido a adoção de Soluções Baseadas na Natureza (*Nature-based Solutions* - NbS). As NbS referem-se a uma abordagem integrativa que envolve a utilização da natureza para lidar com as mudanças climáticas e a perda da biodiversidade, ajudar a atingir os objetivos de desenvolvimento sustentável e fornecer benefícios para a sociedade humana (COHEN-SHACHAM et al., 2016). As NbS podem abranger uma ampla gama de intervenções, desde a restauração de ecossistemas degradados até a conservação de espécies e gestão sustentável de áreas naturais (COHEN-SHACHAM et al., 2019).

Embora ainda seja uma abordagem emergente, as Soluções Baseadas na Natureza (NbS) têm despertado um interesse crescente tanto entre os cientistas como entre os tomadores de decisão (BALIAN; EGGERMONT; LE ROUX, 2014; EUROPEAN COMMISSION, 2015; MAES; JACOBS, 2017; NESSHÖVER et al., 2017). No Brasil, já estão sendo implementados projetos e iniciativas que incorporam as NbS, principalmente no âmbito do desenvolvimento urbano sustentável (FRAGA, 2020). Contudo, diante da relevância crescente desse enfoque, é fundamental aprofundar a compreensão sobre a aplicação e os resultados das NbS no contexto brasileiro. O objetivo deste projeto é analisar de forma abrangente e crítica as experiências de NbS no Brasil, com foco na mitigação e adaptação às mudanças climáticas e conservação da biodiversidade. As experiências a serem analisadas foram selecionadas através do banco de dados da Nature4Climate¹ (NATURE4CLIMATE, 2023).

Para a seleção das experiências, três critérios foram utilizados: 1) estar vinculada a alguma instituição pública ou privada; 2) ter como objetivo a conservação da biodiversidade e/ou a mitigação e adaptação às mudanças climáticas; 3) disponibilizar dados e documentos de acesso público que permitam identificar os elementos da experiência e refletir sobre sua aplicação. Uma vez selecionadas, as

¹ Coalizão de 20 organizações do setor ambiental criada em 2017 com o objetivo de aumentar o investimento e as ações em NbS para alcançar as metas do Acordo Climático de Paris de 2015. Em seu banco de dados são fornecidos estudos de caso que utilizam a abordagem NbS ao redor do mundo.

experiências foram analisadas, de forma a levantar seus principais desafios enfrentados e perspectivas futuras. Ao fornecer uma análise aprofundada das experiências de NbS no Brasil, esta pesquisa poderá servir como referência para a implementação de novos projetos e iniciativas que valorizem a integração entre o ser humano e a natureza, promovendo a sustentabilidade e a resiliência dos ecossistemas brasileiros diante dos desafios impostos pelas mudanças climáticas e perda de biodiversidade.

A estrutura deste artigo está organizada pelo item de desenvolvimento, o qual foi dividido em três seções principais: a primeira seção, intitulada "Soluções Baseadas na Natureza: Questões Conceituais e Teóricas", explora os fundamentos conceituais e teóricos das Soluções Baseadas na Natureza (NbS); a segunda seção, "Experiências em NbS no Brasil", analisa exemplos concretos da implementação de NbS no contexto brasileiro; e a terceira seção, "Desafios e Perspectivas", examina os obstáculos que surgem no processo de expansão das NbS e discute suas possíveis direções futuras; e pelo item de conclusão, que sintetiza os pontos centrais discutidos no artigo, sublinhando a importância das NbS como ferramenta essencial para enfrentar os desafios ambientais e promover o desenvolvimento sustentável.

2. SOLUÇÕES BASEADAS NA NATUREZA: QUESTÕES CONCEITUAIS E TEÓRICAS

A busca por soluções eficazes e sustentáveis para enfrentar os desafios ambientais tem se tornado cada vez mais urgente. Diante da perda de biodiversidade e das mudanças climáticas, surge a necessidade de abordagens inovadoras que utilizem os recursos naturais de forma inteligente e consciente. Nesse contexto, as Soluções Baseadas na Natureza (*Nature-Based Solutions* - NbS) apresentam-se como uma abordagem promissora, que busca integrar os ecossistemas e os serviços que eles fornecem para enfrentar esses desafios. O objetivo desta seção é explorar e discutir questões conceituais e teóricas relacionadas às Soluções Baseadas na Natureza (NbS), buscando aprofundar a compreensão sobre essa abordagem inovadora e seus potenciais benefícios.

As NbS referem-se a uma abordagem integrativa que utiliza os ecossistemas e os seus serviços para o enfrentamento a mudanças climáticas, perda da biodiversidade, insegurança alimentar ou desastres naturais (COHEN-SHACHAM et

al., 2016). A abordagem é considerada um conceito guarda-chuva, uma vez que abrange diversas estratégias e conceitos baseados em ecossistemas, como a restauração florestal, infraestrutura verde, engenharia de ecossistemas, adaptação baseada em ecossistemas, entre outros. O termo NbS começou a ser utilizado pela comunidade científica no começo dos anos 2000, referindo-se até então a soluções para problemas agrícolas, para desafios de design industrial utilizando princípios da biomimética, e estando presentes nas discussões sobre gestão e planejamento do uso da terra e gestão de recursos hídricos (POTSCHIN et al., 2016).

A utilização da abordagem na conservação da biodiversidade e mitigação e adaptação das mudanças climáticas só começou a ganhar destaque no final dos anos 2000. A primeira referência foi realizada em relatório do Banco Mundial, que apresenta as iniciativas financiadas pelo banco em projetos que contribuíram para a mitigação e adaptação climática (WORLD BANK, 2008). Posteriormente, a IUCN (União Internacional da Conservação da Natureza) adotou as NbS como parte integral das estratégias para contribuir diretamente para os objetivos da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (UNFCCC) (IUCN, 2009). Em 2012, a abordagem tornou-se um dos principais pilares da organização para o enfrentamento não só das mudanças climáticas como também de outros desafios globais (segurança alimentar, redução do risco de desastres, desenvolvimento econômico), tendo sido incorporada como um dos objetivos do Programa 2013-2016 (WORKMAN, 2013).

Desde então, as NbS têm sido incorporadas por muitos países em suas estratégias para lidar com as mudanças climáticas, a perda de biodiversidade e outros desafios globais (EUROPEAN COMMISSION, 2015; SEDDON et al., 2021). De forma a garantir maior clareza e precisão sobre o que o conceito implica e o que é necessário para uma implementação bem-sucedida (IUCN, 2020), em 2016, a IUCN adotou formalmente a abordagem NbS, definindo-a como:

Ações para proteger, gerenciar de forma sustentável e restaurar ecossistemas naturais ou modificados que abordem de maneira eficaz e adaptativa os desafios da sociedade, fornecendo simultaneamente benefícios para o bem-estar humano e para a biodiversidade. (COHEN-SHACHAM et al., 2016).

De acordo com a IUCN, para as ações serem consideradas como uma NbS elas devem enfrentar um ou mais desafios da sociedade de forma integrativa, do contrário elas serão consideradas simples intervenções de conservação (COHEN-

SHACHAM et al., 2016). Assim, em 2020, objetivando orientar o design e a implementação das ações, garantir o controle de qualidade, a participação de múltiplos setores, fornecer melhoras contínuas na resiliência das intervenções e ajudar a se preparar para situações imprevistas, a IUCN desenvolveu o Padrão Global de Avaliação de NbS (*Global Standard for NbS*) (IUCN, 2020), o qual consiste em oito critérios, cada um com um conjunto de indicadores (**Figura 1**).

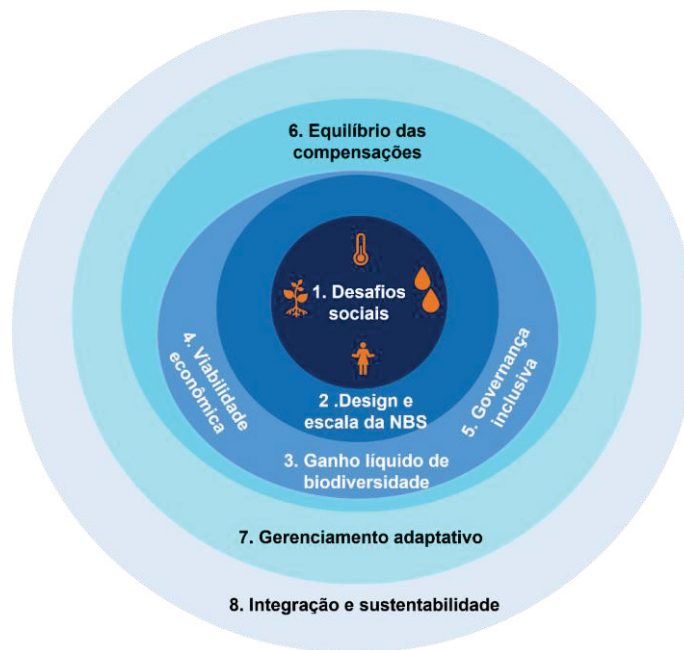


FIGURA 1 – OS OITO CRITÉRIOS QUE COMPÕEM O PADRÃO GLOBAL DE AVALIAÇÃO DE NBS DA IUCN

FONTE: Elaborado pela autora. Adaptado de IUCN (2020)

É importante destacar que, além da IUCN, as NbS também ganharam notoriedade através da Comissão Europeia, que em 2015, adotou a abordagem como parte do seu programa de pesquisa e inovação denominado "Horizonte 2020" (EUROPEAN COMMISSION, 2015). Destaca-se que o conceito adotado pela Comissão Europeia diverge da conceitualização de NbS da IUCN (COHEN-SHACHAM et al., 2016; WORKMAN, 2013). Apesar de destacar os múltiplos benefícios que podem ser obtidos ao trabalhar com a natureza, ela enfatiza esses benefícios em inovação, crescimento sustentável e efetividade econômica (MAES; JACOBS, 2017), enquanto a IUCN aborda esses benefícios em termos de biodiversidade e bem-estar humano (COHEN-SHACHAM et al., 2016). É importante ressaltar que o presente estudo utiliza a definição de NbS da IUCN, pois além de ser o conceito mais amplamente adotado

(SEDDON et al., 2021), é a base do Padrão Global de Avaliação de Soluções Baseadas na Natureza (IUCN, 2020).

Em síntese, as Soluções Baseadas na Natureza (NbS) emergiram como uma resposta fundamental para os desafios atuais de perda de biodiversidade e mudanças climáticas. Abrangendo uma gama diversificada de estratégias ecossistêmicas, as NbS buscam harmonizar os objetivos da sociedade com a preservação dos ecossistemas, proporcionando benefícios tanto para o bem-estar humano quanto para a biodiversidade (COHEN-SHACHAM et al., 2016). A evolução conceitual das NbS, desde sua inicial adoção pela comunidade científica até sua integração em políticas e programas globais, demonstra o reconhecimento crescente de sua relevância e impacto positivo potencial. No entanto, a aplicação efetiva das NbS requer critérios claros e uma abordagem integrada. Nesse contexto, a próxima seção explorará as experiências concretas de implementação de NbS no Brasil, identificando seus principais componentes e analisando suas aplicações.

3. EXPERIÊNCIAS EM NBS NO BRASIL

O banco de dados da Climate4Nature reúne um total de 27 experiências em NbS direcionadas à conservação da biodiversidade, mitigação ou adaptação às mudanças climáticas no território brasileiro. Desse total, oito experiências carecem de dados e documentos de acesso público e, portanto, não foram incluídas no estudo. Dessa forma, foram analisadas 19 experiências, estando 16 localizadas na região norte, no bioma Amazônico, e três localizadas no sudeste do país, no bioma Mata Atlântica. Todas as experiências encontram-se identificadas no **Quadro 1**, juntamente as referências bibliográficas utilizadas como base para este estudo.

QUADRO 1 – EXPERIÊNCIAS EM SOLUÇÕES BASEADAS NA NATUREZA (NBS) VOLTADAS PARA A CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE, MITIGAÇÃO OU ADAPTAÇÃO ÀS MUDANÇAS CLIMÁTICAS NO TERRITÓRIO BRASILEIRO

Experiência	Organização	Ano	Fontes de Informações
Amazônia			
Rede de Sementes do Xingu	Associação Redes do Xingu	2007	(PARTNERSHIPS FOR FORESTS, 2020; REDES DE SEMENTES DO XINGU, 2023)
Plano Estadual Amazônia Agora	Governo do Estado do Pará	2020	(BRANDÃO; MOREIRA; FONSECA, 2021; GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ, 2020)

Experiência	Organização	Ano	Fontes de Informações
Projeto Hiwi REDD+	Carbonext	2019	(CARBONEXT, 2022a)
Projeto Fortaleza REDD+	Carbonext	2013	(CARBONEXT, 2019)
Projeto UNITOR REDD	Carbonext	2018	(CARBONEXT, 2019, 2021)
Projeto Evergreen REDD+	Carbonext	2020	(CARBONEXT, 2022b)
Projeto Ribeirinho REDD+	Ecoact	2020	(ECOACT, 2023; FARIAS; AZEVEDO; VIERA, 2017)
Revertendo o desmatamento em Apuí	We Forest	2021	(WEFOREST, 2022a, 2023a)
Projeto REDD+ Resex Jacundá	Biofílica Investimentos Ambientais	2012	(BIOFÍLICA, 2016, 2023a)
Projeto Jari Amapá REDD+	Biofílica Investimentos Ambientais	2011	(BIOFÍLICA, 2019a; BIOFÍLICA, 2018, 2019b)
Projeto Jari Pará REDD+	Biofílica Investimentos Ambientais	2014	(BIOFÍLICA, 2013a, 2013b, 2015)
Projeto Manoa REDD+	Biofílica Investimentos Ambientais	2013	(BIOFÍLICA, 2017, 2023b)
Projeto Purus REDD+	CarbonCo	2011	(MCFARLAND et al., 2012)
Projeto Kayapo: Protegendo o futuro da Amazônia	Fundo Internacional de Conservação do Canadá (ICFC)	2008	(ICFC, 2023a, 2023b; THE KAYAPO PROJECT, 2023)
Projeto Paisagens Sustentáveis da Amazônia	Ministério do Meio Ambiente, <i>Global Environment Facility</i> (GEF), Funbio e Conservação Internacional	2021	(CONSERVAÇÃO INTERNACIONAL, 2023; FUNBIO, 2023a; RUSSELL BEDFORD, 2022)
Programa de Áreas Protegidas da Região Amazônica (ARPA)	Ministério do Meio Ambiente em parceria com o Funbio	2002	(FUNBIO, 2023b; SOARES-FILHO, 2016)
Mata Atlântica			
Corredores para Vida	Instituto de Pesquisas Ecológicas IPE	2020	(IPE, 2020)
Conservador da Mantiqueira	The Nature Conservancy do Brasil	2005	(CONSERVADOR DA MATA ATLÂNTICA, 2023; INICIATIVA VERDE; TNC, 2022)
Tietê Forests	WeForest	2020	(WEFOREST, 2022b, 2023b)

FONTE: elaborado pela autora.

Dentre as experiências do bioma Amazônico, 12 utilizam como principal abordagem a proteção dos ecossistemas (COHEN-SHACHAM et al., 2016, 2019). Destas, dez estão sendo desenvolvidas por empresas privadas, que investem em projetos de redução de emissões provenientes de desmatamento e degradação florestal que inclui a conservação e o aumento dos estoques de carbono florestal e o manejo sustentável das florestas (REDD+), visando a venda de créditos de carbono. O REDD + foi um mecanismo criado no âmbito Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima para combater as mudanças climáticas e conservar

a biodiversidade, reconhecendo o papel crítico das florestas na captura de carbono e na preservação da diversidade biológica (DUCHELLE et al., 2018) . O objetivo central deste mecanismo é criar incentivos econômicos para que os países e comunidades em desenvolvimento protejam suas florestas e reduzam as emissões de carbono provenientes do desmatamento e da degradação florestal (NORMAN; NAKHOODA, 2015). A empresa Carbonext é responsável por quatro desses projetos, as quais em conjunto totalizam 255.486,6 hectares de áreas protegidas: Projeto Hiwi REDD+ (20.505,5 ha), localizado no Acre (CARBONEXT, 2022a); e Projeto Fortaleza REDD+ (5.391,6 ha), Projeto UNITOR REDD+ (99.035,2 ha) e Projeto Evergreen REDD+ (130.544,8 ha), localizados no Amazonas (CARBONEXT, 2019, 2021, 2022b). Os quatro projetos realizam ações de combate ao desmatamento ilegal e monitoramento de incêndios florestais para a proteção dos ecossistemas. Como resultado, são previstos que em conjunto os projetos sejam capazes de evitar ao longo de 30 anos a emissão de cerca de 53.545.880 toneladas de dióxido de carbono (CARBONEXT, 2019, 2021, 2022a, 2022b). Além disso, os projetos também realizam ações de desenvolvimento socioeconômico das comunidades locais, por meio de treinamentos, educação ambiental e de oportunidades de capacitação e geração de renda.

Assim como a Carbonext, a empresa Biofílica Investimentos Ambientais também é responsável por quatro experiências em NbS de proteção de ecossistemas utilizando o REDD + na região Amazônica, as quais em conjunto totalizam 1.145.441 hectares de florestas protegidas: Projeto Jacundá REDD+ (95.000 ha) e Projeto Manoa REDD+ (74.038,7 ha), localizados em Rondônia (BIOFÍLICA, 2016, 2017); Projeto Jari Amapá REDD+ (65.980 ha), localizado no Amapá (BIOFÍLICA, 2013a); e Projeto Jari Pará REDD+ (909.461 ha), localizado no Pará (BIOFÍLICA, 2019). Os projetos adotam diferentes estratégias para reduzir o desmatamento e as emissões de carbono, como o monitoramento das florestas por meio de imagens de satélite, a implementação de práticas de manejo florestal de baixo impacto, a realização de pesquisas científicas e a conservação de espécies da fauna e da flora locais. Ao longo de 30 anos, espera-se que, em conjunto, os projetos sejam capazes de evitar a emissão de 24.783.002,7 toneladas de dióxido de carbono (BIOFÍLICA, 2013a, 2016, 2017, 2019). Socialmente, os projetos também capacitam os atores locais em questões relacionadas ao desenvolvimento econômico sustentável e à valorização dos recursos florestais.

Ademais, ainda se destacam na região Amazônica os Projeto Ribeirinhos REDD+ da empresa Ecoact, e o Projeto Purus de responsabilidade da empresa CarbonCo. O Projeto Ribeirinhos REDD+ está localizado no Pará e tem como objetivo proteger uma área de 199.962 hectares de floresta nativa, evitando assim, ao longo de 30 anos, a emissão de 33.927.167 toneladas de dióxido de carbono (FARIAS; AZEVEDO; VIERA, 2017). Além disso, o projeto se concentra em ajudar as comunidades ribeirinhas proporcionando oportunidades de aumento de renda por meio de projetos econômicos sustentáveis, como a produção de Açaí, e garantindo a segurança da posse da terra para evitar invasões ilegais. Já o Projeto Purus está localizado no Acre, ao longo do rio Purus, e tem como objetivo a proteção de uma área de 34.702 hectares de floresta nativa, de forma a evitar ao longo dos 30 anos a emissão de 89.868 toneladas de dióxido de carbono (MCFARLAND et al., 2012). Assim, como os demais projetos, além das ações de proteção, o projeto implementa uma série de atividades socioambientais para mitigar as pressões de desmatamento, incluindo programas de extensão agrícola, treinamento de guardas florestais comunitários, programas de melhoria de escolas e clínicas médicas, entre outros.

Além das experiências de proteção do ecossistema desenvolvidas por empresas privadas, a região Amazônica também conta com o Projeto Kayapó, desenvolvido por organizações sem fins lucrativos, e o Programa de Áreas Protegidas da Amazônia (ARPA), coordenado e gerenciado por organizações governamentais em parceria com instituições públicas e privadas. O Projeto Kayapó é uma iniciativa de conservação e proteção do território indígena Kayapó no estado do Pará, sob responsabilidade do Fundo Internacional de Conservação do Canadá (ICFC) em parceria com instituições sem fins lucrativos locais. O objetivo do projeto é preservar cerca de 9 milhões de hectares do povo Kayapó, promover meios de subsistência sustentáveis para suas comunidades, e facilitar a troca de conhecimentos e habilidades entre os Kayapó, os conservacionistas e os pesquisadores (ICFC, 2023a, 2023b; THE KAYAPO PROJECT, 2023). Uma das principais estratégias do projeto é o programa de vigilância territorial, que visa monitorar e proteger mais de 2.200 km de fronteira que demarcam o território Kayapó (ICFC, 2023b, 2023a; THE KAYAPO PROJECT, 2023). Já o Programa de Áreas Protegidas da Amazônia (ARPA) é uma iniciativa do Ministério do Meio Ambiente, gerenciada e executada pelo Fundo Brasileiro para Biodiversidade (Funbio) e financiada por doadores brasileiros e

estrangeiros, incluindo o governo alemão e o Banco Mundial. O programa tem como objetivo apoiar a criação e consolidação de unidades de conservação na Amazônia brasileira, abrangendo um total de 60 milhões de hectares, tornando-se a maior iniciativa de conservação de florestas tropicais do mundo (FUNBIO, 2023b; SOARES-FILHO, 2016).

Somado aos projetos de proteção ecossistêmica, também foram identificadas na região da Amazônia quatro experiências em NbS cuja principal estratégia utilizada é a restauração florestal: os projetos Rede de Sementes do Xingu e Revertendo o Desmatamento em Apuí, com enfoques locais; e os projetos Plano Estadual Amazônia Agora e Paisagens Sustentáveis da Amazônia, com enfoques regionais. O Rede de Sementes do Xingu (ARSX) é um projeto coordenado pela Associação de Sementes do Xingu (ARSX) que visa a conservação da biodiversidade e a restauração de ecossistemas por meio da coleta e comercialização de sementes nativas da bacia do Xingu. O projeto também aborda questões econômicas ao gerar renda para os coletores de sementes, que são principalmente comunidades locais, incluindo povos indígenas, agricultores rurais e moradores periurbanos. Atualmente a rede é composta por mais de 600 coletores de sementes, e já acumulou 330 toneladas de sementes de 220 espécies nativas vendidas, resultando na restauração de 8 mil hectares de terras degradadas na bacia do Xingu (REDES DE SEMENTES DO XINGU, 2023). Já o projeto de Reversão do Desmatamento em Apuí, de responsabilidade da organização sem fins lucrativos WeForest em parceria com agricultores locais, tem como objetivo principal restaurar 175 hectares de terra no município de Apuí, Amazonas, por meio do estabelecimento de sistemas agroflorestais de café (WEFOREST, 2022a). Esses sistemas visam regenerar a fertilidade do solo, aumentar a produção de café e diminuir a pressão sobre as florestas nativas, enquanto melhoram a renda das famílias participantes. O projeto proporciona suporte técnico, capacitação e equipamentos para os agricultores implementarem e manterem os sistemas agroflorestais. Além disso, as famílias envolvidas são incluídas em uma iniciativa comercial que visa vender o café agroflorestal em lojas selecionadas nas principais cidades do Brasil.

Com enfoques mais abrangentes, o Plano Estadual Amazonia Agora e projeto de Paisagens Sustentáveis da Amazônia visam promover a conservação e o desenvolvimento sustentável na região amazônica. O primeiro é um programa do governo do Estado do Pará que tem como objetivo promover até 2030 a redução de

no mínimo 37% das emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE) através da restauração de 5.650.000 de hectares de floresta nativa (GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ, 2020). O programa envolve uma série de medidas e ações, incluindo o fortalecimento da fiscalização e da governança ambiental, o estímulo a atividades econômicas sustentáveis e o apoio à pesquisa e inovação tecnológica. Por sua vez, o projeto de Paisagens Sustentáveis da Amazônia visa fortalecer a gestão de áreas protegidas, promover práticas sustentáveis em áreas protegidas e propriedades rurais, impulsionar a restauração florestal, e apoiar a adequação ambiental de propriedades rurais. Financiado pela *Global Environment Facility* (GEF), e implementada pelo Banco Mundial em parceria com instituições e agências executoras, como o Fundo Brasileiro para Biodiversidade (Funbio) e a Conservação Internacional, uma das principais metas do projeto é aprimorar a gestão de 60 milhões de hectares de áreas protegidas e criar 3 milhões de hectares adicionais em áreas protegidas (RUSSELL BEDFORD, 2022). Além disso, o projeto busca promover a conectividade entre as áreas protegidas, formando corredores ecológicos que favoreçam a movimentação da fauna e a manutenção dos processos ecológicos.

As três experiências em NbS identificadas para o bioma Mata Atlântica têm como principal estratégia a restauração florestal e são desenvolvidas por instituições sem fins lucrativos: projetos Corredores para Vida, Conservador da Mantiqueira e Tietê Forests. O projeto Corredores para Vida é uma iniciativa do Instituto de Pesquisas Ecológicas (IPE) e tem como principal objetivo restaurar 5.000 hectares de áreas extensas em terras privadas localizadas no Pontal do Paranapanema, interior do estado de São Paulo (IPE, 2020). Com isso o projeto visa neutralizar 1.00.000 de toneladas de dióxido de carbono e gerar emprego para 200 famílias rurais(IPE, 2020). Com a restauração ambiental, o projeto visa promover a conectividade entre fragmentos florestais e áreas protegidas e a reocupação dessas áreas pela fauna local. O projeto também oferece a possíveis investidores a oportunidade de obter retornos na forma de créditos de carbono.

Já o projeto Conservador da Mantiqueira é uma iniciativa do instituto *The Nature Conservancy Brazil* que busca promover a restauração florestal em uma área abrangente da Serra da Mantiqueira, envolvendo municípios nos estados de São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais. O projeto tem como objetivo restaurar 1.500.000 hectares de florestas, e para isso utiliza uma abordagem colaborativa e integrada, que

envolve diferentes atores, como representantes municipais, governamentais, instituições de ensino, organizações não governamentais e setor privado (INICIATIVA VERDE; TNC, 2022). Além disso, o projeto também tem como foco a capacitação e formação de profissionais locais, buscando criar uma rede de lideranças aptas a replicar os conhecimentos e as práticas de restauração florestal em seus respectivos municípios.

Por fim, o projeto Tietê Forests é uma iniciativa colaborativa entre a WeForest e a AES Brasil que tem como objetivo restaurar as florestas nas margens do rio Tietê e seus afluentes no Bioma Atlântico. Além da restauração das florestas ripárias e do estabelecimento de corredores ecológicos, o projeto visa proteger os recursos hídricos e melhorar o abastecimento de água na região, ao mesmo tempo em que busca reduzir o uso de herbicidas que podem ter efeitos prejudiciais de longo prazo na biodiversidade, corpos d'água e seres humanos. Até o presente momento foram restaurados um total de 162,9 hectares de floresta nativa, com aproximadamente 325.000 árvores plantadas (WEFOREST, 2023b). Uma parte importante do projeto é a implementação de um programa de agrofloresta com pequenos agricultores, o qual visa estabelecer sistemas agroflorestais próximos às residências dos agricultores, oferecendo suporte técnico contínuo.

De forma geral, é evidente o crescente engajamento de empresas privadas, organizações sem fins lucrativos e iniciativas governamentais na busca por abordagens sustentáveis que enfrentem os desafios ambientais. As estratégias variadas, incluindo a proteção de ecossistemas e restauração florestal refletem a diversidade das abordagens empregadas para a conservação da biodiversidade e a mitigação das mudanças climáticas. Essas experiências também revelam a interligação entre a proteção dos recursos naturais e a promoção do desenvolvimento social, evidenciando o potencial das NbS para produzir resultados positivos tanto em termos ecológicos quanto socioeconômicos. A próxima seção examinará os desafios e perspectivas para a expansão das Soluções Baseadas na Natureza no Brasil, considerando aspectos como viabilidade financeira, coordenação entre atores e a integração dessas abordagens em políticas mais amplas de sustentabilidade e desenvolvimento.

4. DESAFIOS E PERSPECTIVAS

A atuação de empresas privadas tem se mostrado essencial para a expansão das NbS no Brasil. Os projetos de proteção ecossistêmica desenvolvidos por empresas na Amazônia demonstram como a comercialização de créditos de carbono pode ser uma poderosa ferramenta para incentivar a conservação das florestas e reduzir a perda da biodiversidade e das emissões de carbono. Apesar de promissor, a comercialização de créditos de carbono ainda apresenta muitos desafios, principalmente no mercado voluntário, caso do Brasil, onde ainda não há um mercado de carbono regulamentado (AGÊNCIA CÂMARA DE NOTÍCIAS, 2023). Entretanto, é importante destacar que atualmente está em trâmite na Câmara dos Deputados o Projeto de Lei 528/21² o qual visa instituir o Mercado Brasileiro de Redução de Emissões (MBRE), que irá regular a compra e venda de créditos de carbono no país.

No mercado voluntário, os créditos de carbono apresentam variabilidade em sua qualidade, ou seja, a um maior risco de que os créditos gerados não representem reduções genuínas de carbono (DHANDA; HARTMAN, 2011; GIRARDIN et al., 2021). Uma alternativa para contornar esse desafio é a certificação ambiental validada por padrões internacionais. Os créditos de carbono que seguem padrões possuem maior confiabilidade e permitem que as organizações alcancem resultados maiores e com custos menores (VARGAS; DELAZERI; FERRERA, 2022). Dentre as experiências analisadas que realizam a comercialização de créditos de carbono, todas são certificadas pelo *Verified Carbon Standard* (VCS), da empresa Verra, a principal certificadora de créditos de carbono do mundo, e responsável por quase que a totalidade de créditos nacionais (VERRA, 2023a). Ademais, algumas experiências analisadas também possuem o certificado *Climate, Community & Biodiversity* (CCB), também da Verra, a qual reconhece os benefícios socioambientais gerados pelos projetos (VERRA, 2023b). Apesar da falta de um mercado regulamento no Brasil e os desafios apresentados, a participação brasileira na oferta de créditos mundiais no mercado de voluntário é crescente (ICC BRASIL; WAYCARBON, 2022).

Além das iniciativas lideradas por empresas privadas, destacam-se também as experiências desenvolvidas por organizações sem fins lucrativos, muitas vezes em parceria com comunidades locais, instituições governamentais e privadas. Essa

² Disponível em: <https://www.camara.leg.br/propostas-legislativas/2270639>. Acesso em: out.2023.

integração com outros atores é fundamental para sobrevivência e expansão das NbS sob responsabilidade dessas organizações, uma vez que um dos principais desafios é a obtenção de financiamento adequado (KABISCH et al., 2017; MAYOR et al., 2021). Projetos de conservação e restauração de ecossistemas requerem investimentos significativos, e a disponibilidade de recursos financeiros é fundamental para a continuidade das NbS no país (NESSHÖVER et al., 2017). Outro desafio é o engajamento e colaboração efetiva com as comunidades locais, especialmente com Povos Indígenas e Comunidades Locais (PILCs). O sucesso das NbS depende do envolvimento direto das comunidades, principalmente nas tomadas de decisão, e a falta de inclusão social pode levar a conflitos e resistência, comprometendo os objetivos das iniciativas (CHAUSSON et al., 2023; TOWNSEND; MOOLA; CRAIG, 2020).

De forma geral, apesar dos desafios, as experiências analisadas mostram que as perspectivas para a aplicação das NbS no Brasil são encorajadoras. A crescente conscientização sobre a importância da conservação ambiental e das ações para mitigar as mudanças climáticas tem impulsionado o interesse em investir em NbS. Além disso, embora não haja regulamentação ambiental quanto as NbS no Brasil (FRAGA, 2020), o que torna a sua implementação mais desafiadora, a aplicação de projetos em NbS por instituições governamentais brasileiras ou em parceria com estas, como os projetos conduzidos pelo Ministério do Meio Ambiente e pelo Governo do Estado do Pará, também enfatiza o engajamento do setor público para superar os desafios e garantir o sucesso e a expansão das NbS no país.

No entanto, a concentração de projetos na Amazônia levanta questões sobre a equidade e a abrangência dessas iniciativas em todo o país. Apesar da relevância da Amazônia para a conservação ambiental e a mitigação das mudanças climáticas, outros biomas do Brasil também enfrentam desafios ambientais significativos, como por exemplo o Cerrado, hotspot mundial de biodiversidade (MYERS et al., 2000) e um dos biomas altamente degradados do país (ALENCAR et al., 2020). Portanto, a diversificação das experiências e projetos em diferentes regiões do país pode ampliar os benefícios e impactos positivos das NbS, tornando-as mais eficazes na proteção do meio ambiente e no enfrentamento das mudanças climáticas.

Por fim, é importante destacar que nenhuma das experiências analisadas se baseiam no Padrão Global de Avaliação de NbS (*Global Standard for NbS*) da IUCN

(IUCN, 2020). A adoção desse padrão pode trazer diversos benefícios para as iniciativas de NbS uma vez que oferece um conjunto de princípios e critérios cientificamente embasados que podem melhorar a eficácia e a qualidade dos projetos (IUCN, 2020). Além disso, sua utilização pode aumentar a transparência e a credibilidade das iniciativas brasileiras no contexto internacional, além de facilitar a captação de recursos financeiros. No entanto, é importante reconhecer que a implementação desse padrão também pode apresentar desafios, como a necessidade de capacitação técnica e recursos para seguir os requisitos estabelecidos. É fundamental que o governo brasileiro, juntamente com as organizações não lucrativas e empresas privadas envolvidas em projetos de NbS, esteja comprometido em investir nas capacidades necessárias para aderir ao padrão

5. CONCLUSÃO

A aplicação das NbS no Brasil é uma estratégia promissora para enfrentar os desafios decorrentes das mudanças climáticas e da conservação da biodiversidade. As experiências identificadas no país demonstram o potencial das NbS em contribuir para a redução da perda de biodiversidade, a mitigação das emissões de gases de efeito estufa e a promoção do desenvolvimento socioeconômico sustentável das comunidades locais.

A atuação das empresas privadas tem sido essencial para a expansão das NbS no Brasil, principalmente através da comercialização de créditos de carbono, incentivando a conservação das florestas e a redução da perda de biodiversidade e emissões de carbono. No entanto, a comercialização de créditos de carbono apresenta desafios, especialmente no mercado voluntário, onde a falta de regulamentação pode levar à variabilidade na qualidade dos créditos e à dificuldade em garantir a transparência e equidade na distribuição dos benefícios gerados. Ademais, as experiências desenvolvidas por organizações sem fins lucrativos, em parceria com comunidades locais, têm se destacado na implementação das NbS. No entanto, a inclusão das comunidades locais, em especial povos indígenas e quilombolas, ainda é um desafio, e a falta de recursos financeiros adequados pode comprometer a viabilização dessas iniciativas.

Apesar dos desafios, as perspectivas para a aplicação das NbS no Brasil são encorajadoras. A crescente conscientização sobre a importância da conservação ambiental e das ações para mitigar as mudanças climáticas tem impulsionado o interesse em investir em NbS. A participação do setor público também é fundamental para superar os desafios e garantir o sucesso e a expansão das NbS no país, visto que projetos desenvolvidos em parceria com instituições governamentais garantem uma maior abrangência e integração entre diferentes atores. Contudo, a concentração de projetos na Amazônia suscita questões sobre a equidade e a abrangência dessas iniciativas em todo o país.

Com uma abordagem estratégica e colaborativa, as NbS têm o potencial de contribuir significativamente para a conservação da biodiversidade, a mitigação das mudanças climáticas e o bem-estar das comunidades locais no Brasil. O fortalecimento e a continuidade dessas iniciativas são essenciais para enfrentar os desafios ambientais e alcançar um futuro mais sustentável.

6. REFERÊNCIAS

- AGÊNCIA CÂMARA DE NOTÍCIAS. Governo conclui proposta de regulamentação do mercado de carbono e espera aprovação até a COP-30. Disponível em: <https://www.camara.leg.br/noticias/979585-governo-conclui-proposta-de-regulamentacao-do-mercado-de-carbono-e-espera-aprovacao-ate-a-cop-30/>. Acesso em: 28 jul. 2023.
- ALENCAR, A. et al. Mapping three decades of changes in the brazilian savanna native vegetation using landsat data processed in the google earth engine platform. **Remote Sensing**, v. 12, n. 6, 1 mar. 2020.
- BALDOS, U. L. C.; HERTEL, T. W.; MOORE, F. C. Understanding the Spatial Distribution of Welfare Impacts of Global Warming on Agriculture and Its Drivers. **American Journal of Agricultural Economics**, v. 101, n. 5, p. 1455–1472, 1 out. 2019.
- BALIAN, E.; EGGERMONT, H.; LE ROUX, X. **Outputs of the Strategic Foresight workshop “Nature-Based Solutions in a BiodivERsA context**. Paris: Biodiversa, 2014.
- BIOFÍLICA. **Jari/ Amapá REDD+ Project Monitoring Report GHG Emission Reductions from Avoiding Unplanned Deforestation in 2011**. São Paulo: VCS Version 3, 2013a.
- BIOFÍLICA. **Projeto REDD+Jari/Amapá**. São Paulo: VCS Versão 3, 2013b.
- BIOFÍLICA. **Jari/ Amapá REDD+ Project Monitoring Report GHG Emission Reductions from Avoiding Unplanned Deforestation in 2012 and 2013**. São Paulo: VCS Version 3, 2015.
- BIOFÍLICA. **Resex Rio Preto-Jacundá REDD+ Project**. São Paulo: VCS Version 3, CCB Standards Third Edition, 2016.
- BIOFÍLICA. **Manoa REDD+ Project**. São Paulo: VCS Version 3, CCB Standards Third Edition, 2017.
- BIOFÍLICA. **Projeto REDD+ Jari/Pará - Resumo do Projeto**. São Paulo, 2018.
- BIOFÍLICA. **Projeto REDD+ Jari/Pará Relatório de Monitoramento da Redução de Emissões de GEE pelo Desmatamento Não Planejado Evitado em 2015, 2016 e 2017**. São Paulo: VCS-Monitoring-Report_5.0. 2019a.
- BIOFÍLICA. **Projeto REDD+ Jari/Pará**. São Paulo: CCB Version 3, VCS Version 3 2019b.
- BIOFÍLICA. **Resex Rio Preto-Jacundá REDD+ Project**. São Paulo, 2023a.
- BIOFÍLICA. Manoa REDD+ Project. Disponível em: <https://www.biofilica.com.br/en/manoa-redd-project/>. Acesso em: 25 jul. 2023b.
- BRANDÃO, F.; MOREIRA, T.; FONSECA, F. **Recomendações para a consolidação do Plano Estadual Amazônia Agora para o horizonte de 2030**. Belém-PA: The Nature Conservancy (TNC), Center for International Forestry Research (CIFOR) e World Agroforestry (ICRAF), 2021. 86 p.

BRUNDTLAND, G. H. et al. **Our common future; by world commission on environment and development**. Oxford University Press, 1987.

CARBONEXT. **Fortaleza Ituxi REDD PROJECT**. São Paulo: VCS Version 3, 2019.

CARBONEXT. **Unitor REDD+ PROJECT**. São Paulo: VCS Version 3, 2021.

CARBONEXT. **Projeto HIWI REDD+**. São Paulo: VCS Version 3, 2022a.

CARBONEXT. **Evergreen REDD+ PROJECT**. São Paulo: VCS Version 3, 2022b.

CHAUSSON, A. et al. Going beyond market-based mechanisms to finance nature-based solutions and foster sustainable futures. **PLOS Climate**, v. 2, n. 4, p. e0000169, 6 abr. 2023.

COHEN-SHACHAM, E. et al. **Nature-based solutions to address global societal challenges**. Gland, Switzerland: International Union for Conservation of Nature, 4 ago. 2016.

COHEN-SHACHAM, E. et al. Core principles for successfully implementing and upscaling Nature-based Solutions. **Environmental Science and Policy**, v. 98, p. 20–29, 1 ago. 2019.

CONSERVAÇÃO INTERNACIONAL. ASL BRASIL Projeto Paisagens Sustentáveis da Amazônia. Disponível em: <https://www.conservation.org/brasil/iniciativas-atuais/paisagens-sustentaveis-da-amazonia>. Acesso em: 26 jul. 2023.

CONSERVADOR DA MATA ATLÂNTICA. Conservador da Mantiqueira. Disponível em: <https://conservadordamantiqueira.org/>. Acesso em: 26 jul. 2023.

DHANDA, K. K.; HARTMAN, L. P. The Ethics of Carbon Neutrality: A Critical Examination of Voluntary Carbon Offset Providers. **Journal of Business Ethics**, v. 100, n. 1, p. 119–149, abr. 2011.

DÍAZ, S. et al. **The global assessment report on biodiversity and ecosystem services: Summary for policy makers**. Bonn, Germany: IPBES secretariat, 2019.

DUCHELLE, A. E. et al. What is REDD+ achieving on the ground? **Current Opinion in Environmental Sustainability**, v. 32, p. 134-140, 2018.

ECOACT. Ribeirinhos REDD Project in Brazil. Disponível em: <https://eco-act.com/project/ribeirinhos-redd-project-in-brazil/>. Acesso em: 25 jul. 2023.

EUROPEAN COMMISSION. **Towards an EU research and innovation policy agenda for nature-based solutions & re-naturing cities. Final report of the Horizon 2020 expert group on “Nature-based solutions and re-naturing cities”**. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2015.

FARIAS, A. P. S.; AZEVEDO, P. T.; VIERA, L. C. **Ribeirinho REDD+ Project**. Para: CCB Version 3, VCS Version 3, 2017.

FRAGA, R. G. Soluções baseadas na Natureza: elementos para a tradução do conceito às políticas públicas brasileiras. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Sustentável) – Universidade de Brasília, Brasília, 2020. Disponível em: <https://repositorio.unb.br/handle/10482/40877>. Acesso em: jul. 2023

FUNBIO. Paisagens Sustentáveis da Amazônia. Disponível em: https://www.funbio.org.br/programas_e_projetos/paisagens-sustentaveis-da-amazonia/. Acesso em: 26 jul. 2023a.

FUNBIO. Programa ARPA. Disponível em: https://www.funbio.org.br/programas_e_projetos/programa-arpa-funbio/. Acesso em: 24 jul. 2023b.

GIRARDIN, C. A. J. et al. Nature-based solutions can help cool the planet-if we act now. **Nature**, v. 593, 2021.

GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ. **Plano Estadual Amazônia Agora - Elementos Conceituais**. Belém – Pará, 2020.

ICC BRASIL; WAYCARBON. **Oportunidades para o Brasil em Mercados de Carbono**. 2022.

ICFC. Kayapo Project, Protecting the Brazilian Amazon. Disponível em: <https://icfcanada.org/our-projects/projects/kayapo-project>. Acesso em: 24 jul. 2023a.

ICFC. **Report on Kayapo Territorial Monitoring and Control - January - December 2022**. 2023b.

INICIATIVA VERDE; TNC. **Conservador da Mata Atlântica - Conservador da Mantiqueira**. 2022.

IPCC. **Global Warming of 1.5° C: IPCC Special Report on Impacts of Global Warming of 1.5° C above Pre-industrial Levels in Context of Strengthening Response to Climate Change, Sustainable Development, and Efforts to Eradicate Poverty**. Cambridge University Press, 2022.

IPE. **CORRIDORS FOR LIFE Improving Livelihoods and Connecting Forests in Brazil**. 2020.

IUCN. No time to lose: Make full use of nature-based solutions in the post-2012 climate change regime. In: **Position Paper on the Fifteenth Session of the Conference of the Parties to the United Nations Framework Convention on Climate Change (COP 15)**. Gland, Switzerland: International Union for Conservation of Nature, 2009. p. 1-5.

IUCN. **IUCN Global Standard for Nature-based Solutions: a user-friendly framework for the verification, design and scaling up of NbS: first edition**. Gland, Switzerland: IUCN, 2020.

JAUREGUIBERRY, P. et al. The direct drivers of recent global anthropogenic biodiversity loss. **Sci. Adv**, v. 8, p. 9982, 2022.

KABISCH, N. et al. **Nature-Based Solutions to Climate Change Adaptation in Urban Areas**. Cham: Springer International Publishing, 2017.

KURANE, I. The Effect of Global Warming on Infectious Diseases. **Osong public health and research perspectives**, v. 1, n. 1, p. 4-9, 2010.

LI, G. et al. Global impacts of future urban expansion on terrestrial vertebrate diversity. **Nature Communications**, v. 13, n. 1, 1 dez. 2022.

MAES, J.; JACOBS, S. Nature-Based Solutions for Europe's Sustainable Development. **Conservation Letters**, v. 10, n. 1, p. 121–124, 1 jan. 2017.

MAYOR, B. et al. State of the art and latest advances in exploring business models for nature-based solutions. **Sustainability (Switzerland)**, v. 13, n. 13, 1 jul. 2021.

MCFARLAND, B. et al. **The Purus Project**. São Paulo, VCS Version 3, 2012.

MEMMOTT, J. et al. Global warming and the disruption of plant-pollinator interactions. **Ecology Letters**, v. 10, n. 8, p. 710–717, ago. 2007.

MYERS, N. et al. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, v. 403, n. 6772, p. 853–858, fev. 2000.

NATURE4CLIMATE. Nature4Climate - Tools and Case Studies. Disponível em: <https://nature4climate.org/nature-in-action/case-studies/>. Acesso em: 28 jul. 2023

NESSHÖVER, C. et al. The science, policy and practice of nature-based solutions: An interdisciplinary perspective. **Science of the Total Environment Elsevier**, 2017.

NORMAN, M.; NAKHOODA, S. The State of REDD+ Finance. **Center for Global Development Working Paper**, n. 378, 2015.

PARTNERSHIPS FOR FORESTS. **Improving species biodiversity: A case study into the Xingu Seeds Network**. 2020.

PÖRTNER, H.-O. et al. IPBES-IPCC co-sponsored workshop report on biodiversity and climate change. **IPBES and IPCC**, v. 28, 2021.

POTSCHIN, M. et al. Nature-Based Solutions. In: POTSCHIN, M.; JAX, K. (Eds.). **OpenNESS Ecosystem Services Reference Book**. EC FP7 Grant Agreement no. 308428., 2016. p. 1–9.

REDES DE SEMENTES DO XINGU. Redes de Sementes do Xingu - Sobre a Rede. Disponível em: <https://www.sementesdoxingu.org.br/>. Acesso em: 25 jul. 2023.

RUSSELL BEDFORD. **Relatório de auditoria do Projeto Paisagens Sustentáveis da Amazônia – ASL**. 2022.

SEDDON, N. et al. Getting the message right on nature-based solutions to climate change. **Global Change Biology**, v. 27, n. 8, p. 1518–1546, 1 abr. 2021.

SOARES-FILHO, B. S. **Role of Amazon protected areas, especially the conservation units supported by ARPA, in reducing deforestation**. Rio de Janeiro, 2016.

THE KAYAPO PROJECT. The Kayapo Project - About. Disponível em: <https://kayapo.org/>. Acesso em: 24 jul. 2023.

TOWNSEND, J.; MOOLA, F.; CRAIG, M.-K. Indigenous Peoples are critical to the success of nature-based solutions to climate change. **Facets**, v. 5, n. 1, p. 551–556, 2020.

VARGAS, D. B.; DELAZERI, L. M. M.; FERRERA, V. H. P. O avanço do mercado voluntário de carbono no Brasil: desafios estruturais, técnicos e científicos. **Observatório de Bioeconomia–Escola de Economia de São Paulo–FGV**, 2022.

VERRA. Verified Carbon Standard. Disponível em: <https://verra.org/programs/verified-carbon-standard/>. Acesso em: 28 jul. 2023a.

VERRA. Climate, Community and Biodiversity Standards. Disponível em: <https://verra.org/programs/ccbs/>. Acesso em: 28 jul. 2023b.

WEFOREST. **Avoiding deforestation in Apuí -Engaging local farmers in regenerative agroforestry - Annual Progress Report 2022**. 2022a.

WEFOREST. **Tietê Forests Protecting water resources and connecting forest remnants**. Annual Progress Report, 2022b.

WEFOREST. Avoiding deforestation in Apuí - Engaging local farmers in regenerative agroforestry. Disponível em: <https://www.weforest.org/project/avoiding-deforestation-in-apui/>. Acesso em: 25 jul. 2023a.

WEFOREST. Tietê Forests, Brazil Protecting water resources and connecting forest remnants. Disponível em: <https://www.weforest.org/project/tiete-forests/>. Acesso em: 26 jul. 2023b.

WORKMAN, James G. **2012 IUCN annual report: Nature+: towards nature-based solutions**. IUCN, 2013.

WORLD BANK. Biodiversity, Climate Change, and Adaptation Nature-Based Solutions from the World Bank Portfolio. Washington - DC: **World Bank**, 2008.