

CONTRIBUIÇÕES METODOLÓGICAS DO DESIGN SUSTENTÁVEL PARA A IMPLEMENTAÇÃO DAS ADAPTAÇÕES BASEADAS EM ECOSISTEMAS (ABE)

Autor

Paulo Sergio de Sena¹

Resumo

Este artigo analisa as contribuições metodológicas do Design Sustentável para a operacionalização das Adaptações baseadas em Ecossistemas (AbE) no contexto das mudanças climáticas e da busca por soluções socioambientais regenerativas. As AbE, definidas como estratégias que utilizam os processos ecológicos como base para a adaptação climática, requerem abordagens interdisciplinares que articulem Ecologia, Cultura e participação social. O Design Sustentável, por sua vez, oferece ferramentas como Biomimética, Design Regenerativo e Análise de Ciclo de Vida, que permitem transformar princípios ecológicos em soluções projetuais aplicáveis e territorializadas. Com base em revisão teórica, proposição metodológica e um modelo aplicado à Caatinga no Semi-árido do Brasil, o estudo demonstra que a articulação entre Design Sustentável e AbE potencializa a resiliência ecológica, fortalece comunidades e amplia a eficácia das ações adaptativas. Conclui-se que essa integração representa uma estratégia promissora para projetos de adaptação climática com base na justiça ecológica, inovação social e regeneração dos territórios.

Palavras-chave: Design. Resiliência. Sustentabilidade. Regeneração territorial.

METHODOLOGICAL CONTRIBUTIONS OF SUSTAINABLE DESIGN FOR THE IMPLEMENTATION OF ECOSYSTEM-BASED ADAPTATIONS (EBA)

Abstract

This article examines the methodological contributions of Sustainable Design to the implementation of Ecosystem-based Adaptations (EbA) in the context of climate change and the pursuit of regenerative socio-environmental solutions. EbA strategies—defined as approaches that leverage ecological processes as the foundation for climate adaptation—demand interdisciplinary methodologies that integrate Ecology, Culture, and social participation. Sustainable Design, in turn, provides tools such as Biomimicry, Regenerative Design, and Life Cycle Assessment (LCA), which enable the transformation of ecological principles into applicable, context-specific design solutions. Based on a theoretical review, a methodological proposal, and a model applied to the Caatinga biome in Brazil's semi-arid region, the study demonstrates that the integration of Sustainable Design and EbA enhances ecological resilience, empowers communities, and increases the effectiveness of adaptive actions. It concludes that this convergence represents a promising strategy for climate adaptation projects grounded in ecological justice, social innovation, and territorial regeneration.

Keywords: Design. Resilience. Sustainability. Territorial Regeneration.

¹ Biólogo, Sociólogo, Pedagogo, Mestrado em Ecologia, Mestrado em Ciência Ambiental, PhD Ciências Sociais – Antropologia, Pós doutorado em Engenharia e docente permanente no Programa de Mestrado Profissional em Design, Tecnologia e Inovação – Centro Universitário Teresa D'Ávila – Unifatea – Lorena, SP. E-mail: pssena@gmail.com

INTRODUÇÃO

As mudanças climáticas estão intensificando os desafios ambientais contemporâneos, afetando diretamente os sistemas ecológicos e sociais. Diante desse cenário, cresce a urgência por soluções que mitiguem os efeitos das mudanças e também promovam resiliência ecológica, justiça climática e participação social. É nesse contexto que se inserem as Adaptações baseadas em Ecossistemas (AbE), conceito amplamente reconhecido por instituições como a União Internacional para a Conservação da Natureza (UICN) e a Plataforma Intergovernamental sobre Biodiversidade e Serviços Ecossistêmicos (IPBES), para pensar e intervir nos ambientes vulneráveis.

Nos registros de Mulder, Groot e Willemen (2021), as AbE podem ser entendidas como estratégias que utilizam processos ecológicos e funções paisagísticas como infraestrutura adaptativa para construir resiliência climática, ao mesmo tempo em que promovem justiça ambiental, cogestão territorial e inovação baseada na natureza. Tais abordagens se consolidam como respostas estratégicas por aliam conservação ambiental, gestão integrada de riscos e fortalecimento de comunidades locais. Ipbes (2022) corrobora com essas abordagens acrescentando que elas restauram funções ecossistêmicas, favorecem práticas colaborativas de gestão territorial e aumentam a capacidade adaptativa de populações vulneráveis.

No entanto, a efetivação dessas estratégias demanda metodologias capazes de articular fundamentos ecológicos, inovação sociotécnica e soluções territorializadas. É nesse conjunto de exigências que o Design Sustentável emerge como abordagem metodológica promissora. Desenvolvendo-se do Ecodesign para um paradigma mais integrador, o Design Sustentável assume um papel transdisciplinar, focado na regeneração ecológica, inclusão social e circularidade econômica (Seddon *et al.*, 2024).

Com base em princípios como biomimética, design regenerativo, participação comunitária e uso de ecotecnologias, essa abordagem permite a criação de soluções adaptativas que dialogam diretamente com os fundamentos das AbE.

Nesse sentido, o Design Sustentável é compreendido como um vetor de inovação para a sustentabilidade, incorporando dados ambientais, práticas colaborativas e tecnologias apropriadas ao processo de concepção (Walker; Giard, 2021; Mugge; Schiffrin, 2022). Como afirmaram Manzini e Vezzoli (2008), o Design é forma, função e estabelece uma infraestrutura social e ecológica.

Dessa forma, essa proposta tem como objetivo analisar as contribuições metodológicas do Design Sustentável para a viabilização e a ampliação das estratégias de Adaptações baseadas

em Ecossistemas (AbE). Propõe-se, assim, fazer a articulação entre os fundamentos projetuais do Design e os princípios ecológicos das AbE, a fim de evidenciar sinergias possíveis e sugerir caminhos metodológicos para a construção de soluções socioambientalmente integradas.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Fundamentos das Adaptações baseadas em Ecossistemas (AbE)

As Adaptações baseadas em Ecossistemas (AbE) são uma abordagem integradora para enfrentar os impactos das mudanças climáticas por meio do uso da biodiversidade e das funções ecossistêmicas como infraestrutura adaptativa. De acordo com a União Internacional para a Conservação da Natureza (UICN, 2012), AbE são definidas como o uso da biodiversidade e dos serviços ecossistêmicos como parte de uma estratégia geral de adaptação às mudanças climáticas para ajudar as pessoas a se adaptarem aos efeitos adversos. Esse conceito ganhou força nos últimos anos por sua capacidade de gerar benefícios múltiplos e intersetoriais — ambientais, sociais, econômicos e culturais — promovendo ao mesmo tempo a conservação da natureza e a resiliência humana.

Com o avanço do conceito, novas abordagens vêm ampliando sua definição e escopo metodológico. Mulder, Groot e Willemen (2021), destacaram que as AbE devem ser compreendidas como ações ecológicas e estratégias territoriais fundamentadas na cogestão de paisagens, na justiça ambiental e na ativação de saberes locais e de povos originários. Essas dimensões ampliam o potencial transformador das AbE ao integrar planejamento territorial participativo, restauração ecológica, e infraestrutura verde como base para respostas climáticas escaláveis.

A Plataforma Intergovernamental sobre Biodiversidade e Serviços Ecossistêmicos (IPBES) também reforça a importância das AbE como estratégias que alinham conservação da natureza, segurança alimentar, hídrica e saúde pública em territórios vulneráveis, especialmente nas zonas urbanas periféricas e rurais degradadas (Ipbes, 2022). Ao promover a restauração de ecossistemas, as AbE reduzem riscos associados a eventos climáticos extremos — como enchentes, secas e deslizamentos — e restauram o fluxo de serviços ecossistêmicos essenciais à vida, como regulação hídrica, polinização e sequestro de carbono.

Do ponto de vista metodológico, as AbE se apoiam em cinco princípios fundamentais, segundo a UICN (2012):

1. manutenção e uso sustentável da biodiversidade;
2. apoio à resiliência ecológica e comunitária;

3. adaptação ao contexto local e cultural;
4. inclusão e equidade social; e,
5. promoção de soluções com benefícios múltiplos e de longo prazo.

No entanto, sua aplicação prática ainda enfrenta obstáculos relacionados à governança, financiamento, mensuração de resultados e carência de ferramentas projetuais.

Nesse sentido, o fortalecimento das AbE requer a incorporação de metodologias interdisciplinares. Nesse viés, o papel do Design pode ser de conector entre ciência, técnica e cultura.

2.2 Design Sustentável: conceitos, ferramentas e metodologias

O Design Sustentável é uma abordagem projetual que transcende a lógica da redução de impactos ambientais, propondo uma atuação regenerativa, sistêmica e socialmente inclusiva. Desenvolvendo-se a partir do Ecodesign — centrado na minimização de danos —, o Design Sustentável busca ativar processos que restabeleçam os ciclos ecológicos, fortaleçam comunidades e criem soluções apropriadas ao território, respeitando suas dimensões culturais e ambientais (Manzini; Vezzoli, 2008). Com base em uma perspectiva transdisciplinar, essa abordagem articula conhecimentos oriundos da Ciência ambiental, Ciências Sociais, Tecnológicas e Culturais, posicionando o Design como prática estratégica para a transição socioecológica.

Nos últimos anos, Seddon *et al.* (2024) têm defendido a reconfiguração do Design Sustentável como um sistema metodológico estruturado em três pilares principais: (1) Design regenerativo, com enfoque em processos circulares e restaurativos da natureza; (2) Design participativo, que valoriza a escuta ativa e a cocriação com comunidades envolvidas; e (3) Ecotecnologias, entendidas como tecnologias apropriadas, de baixo impacto e adaptadas ao contexto ecológico e social. Esse tripé possibilita a construção de soluções integradas, adaptativas e escaláveis, compatíveis com os princípios das Adaptações baseadas em Ecossistemas (AbE).

Entre os recursos metodológicos associados ao Design Sustentável, destacam-se: a biomimética, que busca inspiração na lógica da natureza para solucionar problemas humanos com eficiência ecológica; a análise de ciclo de vida (ACV), utilizada para mensurar os impactos ambientais de produtos, serviços e sistemas desde a origem até o descarte; os mapas de stakeholders, que facilitam a identificação e o engajamento dos diferentes atores sociais; e os

blueprints sistêmicos, que auxiliam na visualização e integração de fluxos materiais, energéticos e informacionais dentro de um território.

Destacam-se também, Cruz, Couto e Portas (2022) que defendem o uso do Design regenerativo aplicado ao território, que considera o ecossistema como unidade de projeto e propõe a reconfiguração das relações entre comunidades, infraestrutura e ambiente natural. Tal abordagem permite alinhar as diretrizes do Design Sustentável com os objetivos das AbE, especialmente no que se refere à restauração de funções ecológicas, à valorização de saberes locais e à promoção da equidade ambiental.

Essa concepção renovada do Design Sustentável reforça seu papel como plataforma metodológica de apoio às soluções baseadas na natureza, agregando valor social, cultural e ecológico ao processo de adaptação. Ao tornar visíveis os fluxos ocultos e as interdependências entre sociedade e natureza, o Design atua como mediador estratégico entre a complexidade dos sistemas vivos e a prática projetual humana (Walker; Giard, 2021).

2.3 Aproximações entre Design Sustentável e AbE

A interseção entre o Design Sustentável e as Adaptações baseadas em Ecossistemas (AbE) revela uma oportunidade fértil para a construção de soluções que integrem conhecimento técnico, sensibilidade ecológica e justiça socioambiental. Ambas as abordagens compartilham princípios como regeneração, participação comunitária, respeito ao território e busca por resiliência sistêmica. Entretanto, é no plano metodológico que essa convergência se mostra mais promissora, uma vez que o Design aporta ferramentas projetuais capazes de transformar os fundamentos ecológicos das AbE em estratégias aplicáveis e replicáveis em diferentes contextos socioterritoriais.

A primeira estratégia e mais evidente articulação entre as duas abordagens reside na biomimética (Figura 1), conceito-chave no Design Sustentável, que propõe a observação e imitação dos sistemas naturais para a resolução de desafios humanos com base na lógica evolutiva e nos princípios da natureza (Seddon *et al.*, 2024). Essa inspiração direta em sistemas vivos é totalmente compatível com o enfoque das AbE, uma vez que ambas defendem soluções enraizadas nos processos ecológicos locais. Ao imitar estratégias naturais, é possível desenvolver infraestruturas verdes, sistemas hídricos resilientes e tecnologias sociais inspiradas em ecossistemas nativos.

Figura 01 - Design Sustentável e AbE



Fonte: do autor (2025)

Outra importante conexão é o uso do Design participativo como motor de mobilização e cogestão territorial. As AbE requerem engajamento multissetorial e inclusão dos saberes locais para que suas ações sejam legitimadas e sustentáveis a longo prazo (Figura 1). O Design Sustentável, ao incorporar metodologias colaborativas — como oficinas de cocriação, cartografias afetivas e mapas de stakeholders — oferece caminhos concretos para operacionalizar a dimensão social das AbE, promovendo equidade, corresponsabilidade e justiça ambiental (Cruz; Couto; Portas, 2022).

Os princípios do Design regenerativo aplicado ao território contribuem para qualificar os processos de restauração ecológica das AbE (Figura 1).

Esse enfoque considera o ecossistema como unidade de projeto e propõe soluções integradas que reconfiguram a relação entre comunidades, infraestrutura e natureza, restaurando as funções ecológicas e vínculos culturais e simbólicos com o território (Walker; Giard, 2021). Nesse sentido, o Design Sustentável amplia o escopo das AbE ao incorporar valores estéticos, culturais e educacionais nos projetos de adaptação.

Por fim, o uso da análise de ciclo de vida (ACV) (Figura 1) e dos blueprints sistêmicos permite mensurar impactos, antecipar efeitos e visualizar ciclos de matéria e fluxo de energia, favorecendo a transição para modelos baseados na circularidade e na resiliência. Ao articular

essas ferramentas com os critérios ecológicos das AbE, é possível fortalecer a avaliação, escalar intervenções bem-sucedidas e criar métricas integradas de desempenho socioambiental (Manzini; Vezzoli, 2008).

Em síntese, a articulação entre o Design Sustentável e as AbE representa uma oportunidade estratégica para projetar soluções que respondam simultaneamente às crises climática, ecológica e social, combinando rigor metodológico com sensibilidade territorial.

3 ESTUDO DE CASO E PROPOSIÇÃO METODOLÓGICA

a. Proposição metodológica integradora

A operacionalização das Adaptações baseadas em Ecossistemas (AbE) requer instrumentos metodológicos capazes de articular múltiplas dimensões: ecológica, social, técnica e cultural. A partir dessa exigência, propõe-se aqui um modelo teórico-metodológico de integração entre Design Sustentável e AbE, fundamentado em três etapas interdependentes: 1. diagnóstico territorial participativo, 2. cocriação de soluções regenerativas, e 3. avaliação e retroalimentação adaptativa.

Na primeira etapa, o diagnóstico territorial participativo combina ferramentas do Design Sustentável — como mapas de stakeholders, cartografias afetivas, análise de ciclo de vida (ACV) e levantamento dos serviços ecossistêmicos locais — com metodologias das ciências socioambientais. Essa etapa busca identificar vulnerabilidades, capacidades adaptativas e potências ecológicas do território, com ênfase na escuta de comunidades locais e povos tradicionais (Seddon *et al.*, 2024).

A segunda etapa, focada na cocriação de soluções regenerativas, envolve oficinas de Design participativo, Biomimética aplicada a desafios territoriais, desenvolvimento de protótipos sociais e concepção de infraestruturas verdes baseadas nos ecossistemas locais. O Design atua aqui como mediador entre o conhecimento técnico-científico e os saberes tradicionais, promovendo a construção de soluções socialmente apropriadas, tecnologicamente viáveis e ecologicamente eficazes (Mugge; Schiffrin, 2022).

Por fim, a avaliação e retroalimentação adaptativa contempla a definição de indicadores ecológicos, sociais e culturais, utilizando recursos como ACV, mapeamento de indicadores regenerativos, narrativas locais de transformação e monitoramento participativo. Essa fase assegura que os projetos possam ser continuamente adaptados às mudanças de contexto, incorporando o aprendizado social como parte da resiliência sistêmica (Walker; Giard, 2021). Esse modelo pode ser replicado em políticas públicas, projetos comunitários e intervenções

multissetoriais, sendo especialmente útil para territórios urbanos periféricos, áreas rurais degradadas, unidades de conservação e zonas de transição ecológica.

b. Exemplo aplicado: recuperação ecológica com base no Design Sustentável no semiárido brasileiro:

Como ilustração prática, apresenta-se um exemplo inspirado em ações realizadas por organizações como a Articulação do Semiárido Brasileiro (ASA) e a ONG Caatinga, que articulam práticas de Design social, tecnologias sustentáveis e restauração ecológica no sertão nordestino. Nessas experiências, cisternas de placas, barragens subterrâneas, quintais produtivos e viveiros agroflorestais são concebidos a partir de processos colaborativos, com forte componente territorial, cultural e ecológico.

Esses projetos partem de diagnósticos comunitários sobre escassez hídrica, degradação do solo e insegurança alimentar. Em seguida, aplicam-se princípios do Design Sustentável como adequação ambiental, uso de materiais locais, redução de impactos e reaproveitamento de recursos naturais, aliados à valorização de saberes agroecológicos e tradições locais. O resultado, são infraestruturas adaptativas que restauram funções ecológicas da paisagem, ampliam a segurança hídrica e alimentar, e fortalecem redes de cooperação comunitária (Ipbes, 2022).

Figura 2 - Síntese do uso da Metodologia Integradora



Fonte: do autor (2025)

A articulação entre AbE e Design Sustentável, nesse caso de estudo, tem potencial para ser replicada em outras regiões do Brasil e da América Latina, respeitando as especificidades ecológicas e socioculturais de cada bioma (Figura 2). Ao promover soluções de baixo custo, alta adaptabilidade e legitimidade social, essas experiências demonstram o poder das metodologias interdisciplinares para transformar vulnerabilidade em resiliência.

3.1 Limitações e Desafios Operacionais

Embora o modelo metodológico proposto apresente aplicabilidade ampla, sua implementação exige adequações contextuais. A diversidade sociocultural, a capacidade técnica das comunidades e a presença de políticas públicas estruturantes podem influenciar a efetividade nas etapas. A coleta e análise de dados qualitativos oriundos da participação social requerem rigor metodológico e protocolos éticos específicos.

A avaliação dos impactos das intervenções ainda é um desafio. Ferramentas como ACV e blueprints sistêmicos são indicadas para mensuração ambiental, mas insuficientes para captar os efeitos sociais e culturais das ações. Nesse sentido, recomenda-se o desenvolvimento de indicadores híbridos, construídos com base em metodologias participativas, capazes de integrar dimensões ecológicas, sociais e simbólicas (Leff, 2010; Acosta, 2016).

Leff (2010) também propôs uma racionalidade ambiental baseada na valorização da diversidade ecológica e cultural como fundamento para práticas sustentáveis. Escobar (2018) introduziu uma abordagem de Design Decolonial que prioriza a autonomia dos territórios e a centralidade dos saberes locais na construção de soluções regenerativas. Almeida (2013) destacou os Sistemas de Conhecimento Tradicional (SCT) como referência metodológica para integrar ciência e saberes originários em processos de gestão territorial.

Essas contribuições concorrem para ampliar a base epistemológica da proposta, reforçando a importância de metodologias sensíveis ao território e fundamentadas na pluralidade de conhecimentos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A integração entre o Design Sustentável e as Adaptações baseadas em Ecossistemas (AbE) representa um avanço significativo na busca por respostas mais significativas, justas e enraizadas territorialmente frente à emergência climática. Ao longo desta proposta, argumentou-se que o Design Sustentável — por sua natureza transdisciplinar e orientada à

regeneração — oferece contribuições metodológicas para operacionalizar os princípios das AbE, indo além da abordagem técnica e ecológica ao incorporar dimensões sociais, culturais e simbólicas no processo adaptativo.

As ferramentas projetuais do Design Sustentável, como a Biomimética, o Design participativo e a Análise de Ciclo de Vida, quando associadas às estratégias ecológicas das AbE, permitem transformar territórios vulneráveis em sistemas mais resilientes e interdependentes. Como evidenciado na proposição metodológica e no exemplo aplicado à Caatinga, essa articulação promove soluções que restauram funções ecológicas, empoderam comunidades e constroem vínculos duradouros entre natureza e cultura.

Em um cenário marcado pela fragmentação das políticas ambientais e pela complexidade das mudanças globais, unir essas duas abordagens pode ampliar a efetividade das ações de adaptação e restaurar a confiança nos processos de transformação territorial.

Contudo, o fortalecimento dessa integração exige esforços adicionais na formação de profissionais e pesquisadores capazes de atuar na interface entre projeto, ecologia e participação social. Também se faz necessário desenvolver políticas públicas que reconheçam o Design como campo estratégico para a sustentabilidade, especialmente no planejamento urbano, na educação ambiental e na recuperação de biomas degradados.

Sugere-se, como desdobramento deste estudo, a realização de pesquisas aplicadas em áreas-piloto, avaliando a eficácia do modelo metodológico proposto em diferentes contextos socioecológicos. Além disso, a criação de núcleos interinstitucionais que articulem universidades, governos locais e comunidades pode fortalecer redes de inovação territorial focadas na regeneração ecológica. Dessa forma, o diálogo entre o Design Sustentável e as AbE pode consolidar-se como eixo estruturante de um novo paradigma de adaptação: colaborativo, sensível ao território e orientado pela ética da interdependência.

CONCLUSÕES

O presente estudo revelou que a integração entre o Design Sustentável e as Adaptações baseadas em Ecossistemas (AbE) oferece um caminho metodológico relevante e inovador para responder às complexas demandas da crise climática atual. Ao aportar ferramentas como biomimética, análise de ciclo de vida e processos de cocriação com comunidades, o Design Sustentável amplia a capacidade das AbE de gerar soluções adaptativas territorializadas, socialmente justas e ecologicamente regenerativas. Essa convergência metodológica permite o

enfrentamento direto dos impactos ambientais e a construção de um paradigma ético baseado na interdependência entre humanos e natureza.

Ao propor um modelo teórico-metodológico integrado, o estudo destaca três etapas fundamentais — diagnóstico participativo, cocriação de soluções regenerativas e retroalimentação adaptativa — que articulam saberes tradicionais e conhecimento técnico em práticas efetivas de transformação territorial. O exemplo aplicado à Caatinga brasileira evidencia a viabilidade dessa abordagem em contextos marcados pela vulnerabilidade socioambiental, indicando potencial de replicação em outras regiões e biomas. Trata-se de um modelo de transição que pode ser ativado por políticas públicas, projetos comunitários e arranjos institucionais intersetoriais.

Vale trazer para esse contexto a Agenda 2030 da ONU, a proposta apresentada dialoga diretamente com diversos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), ao privilegiar soluções de baixo impacto, uso sustentável de recursos naturais e a valorização da diversidade cultural, o modelo proposto também contribui, mais de perto, com o ODS 10 (Redução das desigualdades) e o ODS 17 (Parcerias e meios de implementação) e seus derivados, dependendo do Bioma sob a demanda de AbE. A proposta é, portanto, sinérgica com a agenda global de sustentabilidade e justiça socioambiental.

Contudo, para que essa integração se consolide, torna-se essencial o fortalecimento de políticas públicas focadas à formação de profissionais transdisciplinares, à institucionalização de metodologias participativas e à criação de indicadores híbridos que contemplem as dimensões ecológica, social e simbólica das intervenções. O Design, nesse sentido, deve ser reconhecido como campo estratégico para a governança ambiental, promovendo uma abordagem sensível ao território, orientada para a regeneração e capaz de romper com os modelos lineares e extrativistas de desenvolvimento.

Finalizando, os desdobramentos futuros desta pesquisa apontam para a necessidade de aprofundar os estudos aplicados em áreas-piloto, sistematizar evidências empíricas de impacto e fomentar redes colaborativas de inovação territorial. Ao conectar ciência, técnica e cultura em um modelo adaptativo e regenerativo, a articulação entre Design Sustentável e AbE se apresenta como eixo estruturante de um novo imaginário projetual, apto a construir futuros mais resilientes, justos e ecológicos — especialmente em um mundo que exige respostas urgentes, criativas e cooperativas às emergências planetárias.

REFERÊNCIAS

ACOSTA, A. **O bem viver**: uma oportunidade para imaginar outros mundos. São Paulo: Autonomia Literária, 2016.

ALMEIDA, Al. W. B. (org.). **Povos e comunidades tradicionais**: nova cartografia social. Manaus: UEA Edições, 2013.

ESCOBAR, A. **Designs for the pluriverse**: radical interdependence, autonomy, and the making of worlds. Durham: Duke University Press, 2018.

IPBES – Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. **Summary for policymakers of the thematic assessment of the interlinkages among biodiversity, water, food and health (nexus)**. Bonn: IPBES Secretariat, 2022. Disponível em: <https://ipbes.net/events/nexus-summary-policymakers-approved>. Acesso em: 4 maio 2025.

LEFF, E. **Racionalidade ambiental**: a reapropriação social da natureza. 3. ed. São Paulo: Cortez, 2010.

MANZINI, E.; VEZZOLI, C. **Design para a inovação social e sustentabilidade**. Rio de Janeiro: Bookman, 2008.

MUGGE, R.; SCHIFFRIN, D. **Design for sustainability: a step-by-step approach**. Cham: Springer, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1007/978-3-030-85059-8>.

MULDER, I.; DE GROOT, R. S.; WILLEMEN, L. **Ecosystem-based adaptation: a systematic review on the use of ecological concepts in climate adaptation**. **Ecosystem Services**, Amsterdam, v. 52, p. 101367, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2021.101367>

SEDDON, N; SMITH, A; SMITH, P; KEY, I; CHAUSSON, A; GIRARDIN, C. A. J. *The principles of natural climate solutions*. **Nature Communications**, [s.l.], v. 15, 1234, 2024. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/s41467-023-44425-2>. Acesso em: 6 maio 2025.

UICN – UNIÃO INTERNACIONAL PARA A CONSERVAÇÃO DA NATUREZA. **Ecosystem-based adaptation: building on no regrets approaches**. Gland: IUCN, 2012.

WALKER, S.; GIARD, J. **The handbook of design for sustainability**. London: Bloomsbury Publishing, 2021.