



Silvia Mansur de Oliveira

RESTAURAÇÃO ECOLÓGICA TRANSFORMATIVA
Uma Abordagem Sistêmica

Dissertação de Mestrado

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do grau de
Mestre em Ciência da Sustentabilidade, do Departamento de Geografia e
Meio Ambiente da PUC-Rio.

Orientador: Bernardo Strassburg
Coorientador: Fabio Scarano

Rio de Janeiro,
Outubro de 2025



Silvia Mansur de Oliveira

RESTAURAÇÃO ECOLÓGICA TRANSFORMATIVA
Uma Abordagem Sistêmica

Dissertação de Mestrado

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do grau de
Mestre em Ciência da Sustentabilidade, do Departamento de Geografia e
Meio Ambiente da PUC-Rio.
Aprovada pela Comissão Examinadora abaixo:

Prof. Bernardo Baeta Neves Strassburg
Orientador
Departamento de Geografia – PUC-Rio

Prof. Georgia Moutella Jordão
Departamento de Geografia— PUC-Rio

Prof. Sergio Margullis
International Institute for
Sustainability

Rio de Janeiro,
3 de outubro de 2025

Todos os direitos reservados. A reprodução, total ou parcial, do trabalho é proibida sem autorização da universidade, da autora e do orientador.

Silvia Mansur de Oliveira

Graduou-se Bacharel em Economia (Universidade Federal do Rio de Janeiro) em 2002, cursou MBA na ESPM de São Paulo entre 2004 e 2006, e possui pós-graduação em Non-Profit Arts Management e em Roteiro de Cinema pela New York University (2013). Atua como consultora de planejamento estratégico para inovação em projetos de restauração ecológica. Atuou como diretora sênior de mobilização de público global na Fundação Rockefeller (2017-2022), como consultora sênior no UNICEF (2014-2017) e como executiva de marketing de produtos na American Express (2002-2013), em que foi diretora de planejamento estratégico internacional e gestora de produtos.

Ficha Catalográfica

Oliveira, Silvia Mansur de

Restauração ecológica transformativa : uma abordagem sistêmica / Silvia Mansur de Oliveira ; orientador: Bernardo Strassburg ; coorientador: Fabio Scarano. – 2025.

105 f. : il. color. ; 30 cm

Dissertação (mestrado)—Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Departamento de Geografia e Meio Ambiente, 2025.

Inclui bibliografia

1. Geografia e Meio Ambiente – Teses. 2. Restauração ecológica. 3. Restauração socioecológica. 4. Transição climática justa. 5. Integridade social. 6. Economia regenerativa. I. Strassburg, Bernardo. II. Scarano, Fabio. III. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Departamento de Geografia e Meio Ambiente. IV. Título.

CDD: 910

Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

Ao meu orientador Bernardo Strassburg, pelo aprendizado e trocas profissionais ao longo de quase dois anos, fundamentais para a estruturação deste trabalho.

Ao meu mestre, amigo e coorientador Fabio Scarano pela inspiração, atenção, aprendizados e palavras de incentivo.

Ao corpo docente do mestrado profissional em Ciência da Sustentabilidade da PUC-Rio e aos meus colegas de mestrado, que fizeram desta uma experiência tão rica.

A todos os meus amigos e familiares, pelo apoio e ajuda recebidos de uma forma ou de outra. Em especial, à Karina, pela acolhida no manguê baiano, em uma fase importante deste trabalho; à Ruth, pela parceria de sempre; ao Nilton, pelos debates animados; e à Lynn, pela companhia na jornada profissional da sustentabilidade.

Aos meus pais, pela atenção e carinho de todas as horas - e à minha mãe em particular, pelas contribuições a este trabalho. Às minhas irmãs, pelo apoio e compreensão. Ao Bruno, pelo carinho, estímulo, revisões e referências contemporâneas associadas a uma generosa biblioteca que as abriga.

Aos professores que participaram da Comissão examinadora. A todos os professores e funcionários do Departamento pelos ensinamentos e pela ajuda.

Resumo

Mansur, Silvia; Scarano, Fabio; Strassburg, Bernardo. Restauração Ecológica Transformativa: uma abordagem sistêmica. Rio de Janeiro, 2025. 114p. Dissertação de Mestrado Profissional - Departamento de Geografia e Meio Ambiente, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

A restauração ecológica de larga escala emerge como setor estratégico diante da crise climática e de biodiversidade e da consequente meta global dos países de restaurar cerca de 1 bilhão de hectares até 2050. Este trabalho tem como objetivo fortalecer a restauração como setor de alta integridade social, contribuindo para uma transição climática justa e superando gargalos enfrentados por desenvolvedores de projetos. Especificamente, busca-se avaliar o potencial transformativo da restauração sobre o uso da terra, identificar diretrizes sociais no mercado de carbono, aplicar metodologias de pensamento sistêmico e propor pontos de alavancagem de alto impacto. O método inclui revisão de literatura, análise crítica de políticas socioambientais e aplicação de conceitos de economia regenerativa e distributiva. Os resultados mostram que diretrizes atuais são insuficientes para integrar dimensões sociais e ecológicas, mas oito pontos de alavancagem podem orientar políticas e projetos mais inclusivos, distributivos e regenerativos. Conclui-se que a restauração socialmente íntegra pode impulsionar justiça social, bioeconomia inclusiva e liderança de países como o Brasil na agenda global.

Palavras-chave

Restauração ecológica; restauração socioecológica; transição climática justa; integridade social; economia regenerativa; pensamento sistêmico; mercado de carbono; carbono florestal.

Abstract

Mansur, Silvia; Scarano, Fabio; Strassburg, Bernardo (advisor). Transformative Ecological Restoration: a systemic approach. Rio de Janeiro, 2025. 114p. Professional Master's Thesis - Department of Geography and Environment, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

Large-scale ecological restoration is emerging as a strategic sector in the face of the climate and biodiversity crisis and the resulting global goal for countries to restore up to 1 billion hectares by 2050. This work aims to strengthen restoration as a sector of high social integrity, contributing to a just climate transition and overcoming bottlenecks faced by project developers. Specifically, it seeks to assess the transformative potential of restoration on land use, identify social guidelines in the carbon market, apply systems thinking methodologies, and propose high-impact leverage points. The method includes a literature review, critical analysis of socio-environmental policies, and application of regenerative and distributive economy concepts. The results show that current guidelines are insufficient to integrate social and ecological dimensions, but eight leverage points can guide more inclusive, distributive, and regenerative policies and projects. It is concluded that socially integrated restoration can drive social justice, inclusive bioeconomy, and leadership of countries such as Brazil in the global agenda.

Keywords

Ecological restoration; Socio-ecological restoration; Carbon market; Social integrity; Forest carbon; Just climate transition.

Sumário

1. Introdução	12
2. Metodologia	17
2.1. Tipo de pesquisa	17
2.2. Universo, amostra e coleta de dados	17
2.3 Limitações do Método	18
3. Resultados	20
3.1 Uso da terra e restauração	20
3.1.1. Ganhos de produtividade no uso da terra	20
3.1.2 Concentração fundiária, posse e uso de terras	23
3.1.3. Perspectivas decoloniais de interação com a terra	28
3.1.4. Geração de renda e empregos rurais	33
3.1.5. Uso da terra no Brasil	39
3.2. Restauração ecológica: conceitos e práticas	41
3.2.1. Definição de restauração ecológica	42
3.2.2. A década de restauração de ecossistemas da ONU	45
3.2.3. Restauração e mercado de carbono: tendências, preços	46
3.2.4. Tomada de decisões estratégicas na restauração	47
3.2.5. Gargalos e controvérsias	49
3.3. Diretrizes de integridade social em projetos de restauração	54
3.3.1. Princípios sociais da SER	55
3.3.2. Integridade social nos Core Carbon Principles (CCP) do ICVCM	60
3.3.3. Integridade social nos Relatórios do PNUD	62
3.3.4. Revisão do Selo CCB - Community Benefits	64
4. Discussão: pensamento sistêmico	68
4.1. Pontos de alavancagem	69
4.2. Histórias de sistemas ao longo do tempo	72
4.3. Intervenções empíricas sob um olhar de pontos de alavancagem	73
4.4. Expansão de limites em um sistema	74
5. Perspectivas: pontos de alavancagem	75
5.1. Fertilizar a concepção de projetos e políticas sob novos paradigmas	76
5.2. Definir um alicerce social para a restauração	78
5.3. Definir diretrizes legais para aspectos sociais	83

5.4. Criar novos arranjos distributivos	86
5.5. Espacializar a restauração socioecológica e a bioeconomia	88
5.6. Fortalecer o capital social	89
5.7. Expandir a escala de metodologias regenerativas	91
5.8. Calcular a adicionalidade social e elaborar mecanismos para financiá-la	92
6. Conclusões e Recomendações	94
6.1. Recomendações e benefícios potenciais para desenvolvedores de projetos	95
6.2 Recomendações para o setor público	96
7. Referências Bibliográficas	99

Lista de Figuras

Figura 1: O status dos nove limites planetários sobrepostos com a estimativa do papel dos sistemas alimentares nesse status.	21
Figura 2. O declínio de empregos na produção de alimentos.	33
Figura 3. Percentual de população rural ao longo do tempo (1960-2023).	35
Figura 4. Comparação entre a dinâmica de criação de empregos de restauração ecológica e a dinâmica de transições sustentáveis.....	39
Figura 5. O continuum restaurativo da SER	42
Figura 6. Diferentes tipos de programas de restauração, incluindo a restauração socioecológica	45
Figura 7. Território Kayapó - 1985 vs. 2020	54
Figura 8. Comparação entre as Rodas de Benefícios Sociais e de Recuperação Ecológica	58
Figura 9. Árvore de decisão para auxiliar na seleção de ecossistemas nativos de referência apropriados para projetos de restauração.....	60
Figura 10. Hierarquia de pontos de alavancagem superficiais e profundos.	71
Figura 11. Um tipo ideal de transição de desenvolvimento sustentável	73
Figura 12. Marginalização por limites.	74
Figura 13. Pontos de alavancagem para a integridade social da restauração ecológica de larga escala	75
Figura 14. Diagrama da Economia Donut.....	79
Figura 15. Espacialização das etapas da trajetória restaurativa da SER ao longo das dimensões da Economia Donut	81
Figura 16. A trajetória de <i>continuum</i> restaurativo de larga escala aplicada ao modelo de Economia Donut.....	83

Lista de Tabelas

Tabela 1. Potencial de criação de postos de trabalho por sistema de produção.....	37
Tabela 2. Volume, valor total, preço de redução vs. remoção	47
Tabela 3. Os 8 princípios da SER	56
Tabela 4. Os critérios sociais do CCP.	62
Tabela 5. Comparação entre os selos CCB e CCB Community Gold.....	67

*Estude como uma sociedade usa sua terra, e você pode chegar
a conclusões bem confiáveis sobre qual será seu futuro.*

E.F. Schumacher, “Small is beautiful” (1973)

1. Introdução

Apesar da crise climática e da crescente sensação de fim dos tempos, vivemos em uma época em que a relação do ser humano com os elementos não humanos da natureza ocupa lugar de destaque na mídia e na agenda da diplomacia global. Em 2015, a Organização das Nações Unidas (ONU) declarou os anos 2020 como a Década da Restauração de Ecossistemas, reconhecendo seu papel estratégico tanto no enfrentamento das mudanças climáticas quanto na proteção da biodiversidade. Já em 2011, havia sido lançado o Desafio de Bonn, cuja meta foi ampliada em 2014 para restaurar 350 milhões de hectares até 2030. Desde então, apesar de recentes reveses em nações como os Estados Unidos da América, os países têm assumido compromissos nacionais de restauração e organismos multilaterais vêm se articulando para viabilizar os financiamentos necessários. A intenção global assume uma escala impressionante: a somatória dos compromissos nacionais com a restauração chega a 1 bilhão de hectares até 2050, uma área duas vezes o tamanho da Índia (Dooley *et al.*, 2022). Caso esse plano seja bem-sucedido, teremos realizado a maior conversão planejada de uso da terra da história da humanidade. De certa forma, após séculos de uso predatório, é um privilégio vivermos em tempos em que planejamos e executamos mudanças antropogênicas ecologicamente positivas no uso da terra.

A consolidação crescente do mercado de carbono regulado e voluntário pode gerar demanda e capital adicional para financiar projetos de restauração ecológica. Estima-se que o mercado global de créditos de carbono crescerá de cerca de 1 bilhão de dólares em 2021 para 50-100 bilhões de dólares em 2030, com um aumento de até 100 vezes até 2050 (McKinsey, 2022). Atualmente, os compradores do mercado voluntário de carbono demonstram forte preferência por créditos de remoção de carbono, dos quais 99% provêm de projetos de restauração ecológica (Ecosystem Marketplace, 2025).

Restaurar para quem?

Entretanto, sob o ponto de vista social, estamos diante de uma encruzilhada decisiva: a forma como encaminhamos a Década da Restauração será determinante para os resultados que serão obtidos. Se estruturarmos projetos de restauração ecológica a partir de objetivos sociais intencionais para além de simplesmente obter consentimento de comunidades locais, poderemos gerar impactos sociais positivos e transformadores (Elias *et al.*, 2022; Mansourian *et al.*, 2025), criando formas distributivas de posse e uso de terras (Cronkleton *et al.*, 2017; Raworth, 2019), gerando renda e criando empregos de longo prazo (Buxton *et al.*, 2021; Instituto Escolhas, 2023; Tavares *et al.*, 2024) e desenvolvendo novos negócios e cadeias de valor a partir de produtos da floresta. Poderemos, assim, estruturar uma bioeconomia potente, que respeite e integre as diferentes formas de se relacionar com a terra (IPBES, 2024). Entretanto, se estruturarmos projetos a partir de grandes propriedades cercadas e inabitadas, ainda que haja um aumento possível na qualidade dos serviços ecossistêmicos para as pessoas, o potencial social se reduz e os empregos serão destinados a apoiar apenas as fases de implementação (BenDor *et al.*, 2015; Brancalion *et al.*, 2022): produziremos ganhos ambientais a partir de especulação financeira apropriada pelas elites locais (Elias *et al.*, 2022; Fischer *et al.*, 2021; *The Atlantic*, 2022), com impacto social limitado ou negativo (Fernández-Manjarrés, Roturier e Bilhaut, 2018; *The Guardian*, 2023).

Apesar de o território degradado no planeta ser amplo o suficiente para permitir abordagens distintas de restauração, a disponibilidade atual de recursos financeiros e técnicos para transições climáticas ainda é bastante limitada. Por exemplo, apesar da estimativa de que são necessários \$1,1 trilhão de dólares por ano para a agricultura sustentável nos próximos cinco anos, apenas 5% desse valor tem sido disponibilizado (CPI, 2025). Apenas o custo do cumprimento da meta de restauração de 12 milhões de hectares do Brasil é estimado em R\$ 228 bilhões de reais (Instituto Escolhas, 2023).

Ao mesmo tempo, há um consenso na agenda de enfrentamento da emergência climática de que a construção de um futuro sustentável exigirá mudanças profundas, com impactos inevitáveis para os meios de subsistência, trazendo riscos e também

benefícios potenciais consideráveis (Gómez et al., 2025; IPBES, 2024). Neste contexto, sob a ótica de uso da terra, observa-se um movimento crescente de intervenções regenerativas e distributivas bem sucedidas, impulsionadas por práticas como a agroecologia, a agrofloresta e o extrativismo (Buxton *et al.*, 2021; Cronkleton *et al.*, 2017; Futemma, De Castro e Brondizio, 2020). Soma-se a isso a destinação de terras públicas para restauração produtiva e extrativista por comunidades locais (Buxton *et al.*, 2021; Cronkleton *et al.*, 2017) que, quando têm a oportunidade, preferem ficar em seus territórios (Brondizio *et al.*, 2023).

Assim, alinhar a restauração ecológica de larga escala a uma agenda de **transição climática justa** — que integre objetivos climáticos com integridade e justiça social — torna-se fundamental para assegurar que esses projetos cumpram seu objetivo de forma íntegra e transformativa (Fernández-Manjarrés, Roturier e Bilhaut, 2018; Gómez *et al.*, 2025; IPBES, 2024).

Com aproximadamente 135 milhões de hectares de áreas degradadas (MapBiomas, 2024) — área equivalente a mais de duas vezes a área da Espanha —, o Brasil apresenta um dos maiores potenciais globais de restauração. Esse ativo territorial, além de constituir a principal oportunidade nacional de mitigação climática — considerando que cerca de 50% das emissões brasileiras decorrem do desmatamento¹ — posiciona as florestas como eixo central tanto das estratégias de redução de emissões quanto da inserção do país no mercado internacional de compensação de carbono, respondendo por aproximadamente 80% do potencial brasileiro de sequestro de carbono (McKinsey, 2022).

Portanto, é importante aprofundarmos a reflexão acerca das abordagens de restauração ecológica que queremos implementar e dos tipos de transformação que buscamos para o planeta e para as pessoas. Este trabalho assume o desafio de

¹ Em 2023, em função da redução de 24% no desmatamento por conta da restauração de políticas de comando e controle, as emissões brutas de gases de efeito estufa (GEE) do Brasil se reduziram em 12%. Ainda assim, o desmatamento segue representando quase 50% das emissões (46% em 2023, vs. 53% em 2022) (Gomes, Gomes e Stangherlin, 2024) Globalmente, entre 2010 e 2019, as emissões líquidas antrópicas de GEE provenientes de agricultura, florestas e outros usos da terra (AFOLU) foram em média 13% a 21% do total global.

sistematizar o debate e sugerir algumas propostas neste sentido, a partir da avaliação das diretrizes sociais disponíveis para o mercado de carbono e para a restauração ecológica de larga escala, bem como da análise das tendências e gargalos. Adicionalmente, incluímos um breve histórico sobre a posse e o uso da terra e sobre estruturas de modelos regenerativos e distributivos, como a Economia Donut (Raworth, 2017). Por fim, utilizamos metodologias de pensamento sistêmico para identificar barreiras sistêmicas e propor pontos de alavancagem que podem contribuir para fortalecer o papel da restauração ecológica como iniciativa de alta integridade social e solução para uma transição climática justa, ao mesmo tempo em que contribuem para destravar gargalos enfrentados por desenvolvedores de projetos de carbono.

Conceitos Orientadores

Quando falamos de justiça social, muitas vezes nos baseamos na lógica “redistributiva” predominante na economia contemporânea, que parte do pressuposto de que a desigualdade pode ser corrigida após a geração da riqueza, por meio de tributação, políticas fiscais e programas sociais. Kate Raworth (2017), em seu modelo de Economia Donut, argumenta que essa abordagem é limitada, pois permite a concentração inicial de renda e poder, tornando a desigualdade estrutural e de difícil reversão. Em contraposição, a autora propõe o conceito de **economia distributiva**, segundo o qual a equidade deve ser incorporada ao próprio desenho dos sistemas econômicos. Nesse sentido, não se trata apenas de aplicar mecanismos corretivos posteriores, mas de estruturar fluxos distributivos desde a origem —por meio de modelos de governança inclusivos, novas formas de propriedade e finanças ou pela democratização do acesso a ativos produtivos e conhecimento. Sob essa perspectiva, a tecnologia e a inovação devem ser concebidas como bens comuns, e não como monopólios concentrados em poucas mãos, de modo a assegurar que os frutos do desenvolvimento sejam amplamente compartilhados.

Neste trabalho, adotamos o conceito de transição climática justa formulado em 2015 pela Organização Internacional do Trabalho (OIT), agência vinculada à ONU, e posteriormente endossado pelos países membros em 2023. De acordo com a organização, implementar uma **transição climática justa** “envolve maximizar as

oportunidades sociais e econômicas da ação climática e, ao mesmo tempo, minimizar e gerenciar cuidadosamente os desafios”. Esse olhar será aprofundado a partir do conceito de mudanças transformativas do IPBES (2024) e do modelo de economia distributiva e regenerativa de Raworth (2017).

No âmbito de projetos individuais de sequestro de carbono, a questão social manifesta-se principalmente na busca por projetos de alta integridade social. Com base na revisão de literatura, iremos considerar a definição de **integridade social** como a capacidade dos projetos de produzir benefícios sociais tangíveis para a subsistência ou modos de vida das comunidades locais, contribuindo para uma transição climática justa.

Objetivos

Este trabalho tem como objetivo contribuir para fortalecer a restauração ecológica de larga escala como um setor de alta integridade social, que contribua para uma transição climática justa, evitando consequências não intencionais, ao mesmo tempo em que ajuda a destravar gargalos enfrentados atualmente pelos desenvolvedores de projetos.

Objetivos Específicos

1. Avaliar formas de uso da terra e o potencial transformativo da restauração ecológica de larga escala sobre esse uso.
2. Identificar as metodologias e diretrizes sociais disponíveis para guiar a restauração de larga escala financiada pelo mercado de carbono e em que medida elas contribuem para maximizar a integridade social do setor.
3. Avaliar o uso de metodologias de pensamento sistêmico (pontos de alavancagem em específico) e sua aplicabilidade para a sustentabilidade em geral.
4. Sistematizar o debate e sugerir caminhos para o aumento da integridade social da restauração a partir de uma proposta de pontos de alavancagem de alto impacto sistêmico, que ajudem a melhor inserir a restauração ecológica de larga escala na agenda de transição climática justa.

2. Metodologia

O trabalho foi iniciado com uma revisão bibliográfica e discussão embasada sobre (1) uso da terra e restauração, incluindo temas como ganhos de produtividade; direitos de posse e uso; perspectivas decoloniais; geração de emprego e renda; e uso da terra no Brasil; (2) conceitos e práticas da restauração ecológica; (3) diretrizes de integridade social em projetos de restauração.

A partir da análise do conhecimento já consolidado, utilizamos a abordagem de pontos de alavancagem do pensamento sistêmico para propor os principais pontos de intervenção que podem gerar maior alinhamento da restauração ecológica com uma transição justa e transformativa.

2.1. Tipo de pesquisa

Este estudo adota uma metodologia qualitativa e exploratória, por se mostrar mais adequada para investigar fenômenos socioecológicos complexos e dependentes de contexto, como é o caso da restauração ecológica de larga escala. A temática demanda compreender aspectos metodológicos, políticos, históricos, institucionais e culturais que não podem ser captados por métricas numéricas ou generalizações estatísticas.

A escolha do caráter exploratório decorre do estágio ainda em consolidação do setor de restauração ecológica de larga escala financiado pelo mercado de carbono. O estudo também se caracteriza como aplicado, pois busca organizar e traduzir esse conhecimento em uma lista resumida de barreiras sistêmicas e pontos de alavancagem, destinado a apoiar gestores públicos, organizações da sociedade civil e empresas na implementação de políticas e projetos mais eficientes.

2.2. Universo, amostra e coleta de dados

A escolha do universo e da amostra foi guiada pela intenção de analisar como a restauração ecológica de larga escala pode se estruturar como um setor de alta integridade e apoiar uma transição climática justa, a partir de um olhar sistêmico.

O universo da pesquisa contempla produções acadêmicas e literatura cinza relacionadas à temática, abrangendo diferentes abordagens teóricas, metodológicas e aplicações práticas. Além disso, foram utilizadas fontes jornalísticas para contextualizar e ilustrar eventos recentes. A análise incluiu também livros de não ficção, abrangendo obras acadêmicas, literaturas de referência e produções de autores afrobrasileiros e indígenas relevantes, de modo a incorporar perspectivas culturais, históricas e situadas para compreender formas distintas de conexão das pessoas com a terra.

A amostra foi constituída por documentos selecionados a partir de critérios como relevância temática, impacto acadêmico (medido pelo número de citações), atualidade — com ênfase em publicações produzidas entre 2010 e 2025, diversidade geográfica e contextual, bem como aderência aos objetivos do estudo.

A coleta de dados foi realizada de forma sistemática, combinando estratégias de busca e seleção em plataformas acadêmicas e bibliotecas digitais institucionais. As principais plataformas consultadas foram: Google, Google Scholar, ScienceDirect, SpringerLink, Wiley Online Library, ResearchGate e Academia.edu.

Foram utilizados descritores como “restauração ecológica e as pessoas”, “impactos sociais da restauração ecológica”, “conhecimento ecológico tradicional”, “restauração ecológica inclusiva”, “pensamento sistêmico e sustentabilidade”, “ordenamento territorial no Brasil”, “alta integridade em mercados de carbono”, “compartilhamento de benefícios de carbono” e “transição climática justa”, em português e inglês.

Também foram acessados repositórios institucionais de organizações como Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), Conselho de Integridade para o Mercado Voluntário de Carbono (ICVCM), Society for Ecological Restoration (SER), Verra e Climate Policy Institute (CPI).

2.3 Limitações do Método

Assim como em qualquer modelo, a construção de pontos de alavancagem requer uma definição de limites sobre o que entra e o que fica de fora do sistema de

interesse. A definição desses limites é inevitavelmente uma escolha política e, portanto, subjetiva. É também uma forma de intervenção, pois estabelece fronteiras que podem reforçar ou marginalizar certos arcabouços (do inglês “frameworks”) sistêmicos. Esses arcabouços, por sua vez, influenciam as perspectivas, interesses e suposições dos atores envolvidos nos desafios do mundo real. Arcabouços mais dominantes tendem a ser vistos como neutros e objetivos, enquanto aqueles marginalizados tendem a ser considerados políticos ou subjetivos. Sem uma análise crítica, as suposições dominantes permanecem inquestionáveis (Lazurko *et al.*, 2024). Ainda de acordo com Lazurko *et al.* (2024), a agenda cada vez mais transformativa da ciência da sustentabilidade exige uma intervenção que expanda os limites dominantes dentro de sistemas de interesse.

Dessa forma, fizemos um esforço intencional para incluir perspectivas relevantes que possam ser consideradas “marginalizadas”. Ainda assim, os pontos propostos por este trabalho serão uma versão simplificada da ampla gama de questões que tanto os atores da restauração ecológica quanto os pensadores de sistemas podem considerar importantes. Os atores podem ter ideias diferentes sobre o sistema do qual se consideram parte e quais regras consideram relevantes, e os pesquisadores não têm autoridade privilegiada para definir o sistema (Røpke, 2016). Não foram incluídos métodos participativos de escuta e cocriação, ficando essa etapa como uma proposta para pesquisas subsequentes, que podem contribuir para refinar e expandir o conteúdo proposto.

3. Resultados

3.1 Uso da terra e restauração

Entre os recursos materiais, a terra é um dos mais importantes para as pessoas. No pensamento ocidental, a mudança no uso da terra, especialmente a Revolução Agrícola de dez milênios atrás, é apontada como um dos principais fatores responsáveis pelo surgimento das desigualdades sociais (Graeber e Wengrow, 2021). Mais recentemente, a partir das Grandes Navegações do século XV, as incursões das civilizações europeias às américas e ao sul global trouxeram a reboque um processo de aculturação colonial das populações locais e de seus modos de viver e de se relacionar com a terra, visando adequá-los aos interesses de extração de riquezas. Muito conhecimento se perdeu ao longo desse processo, e hoje pesquisadores de diversas disciplinas trabalham para resgatar formas ancestrais de uso da terra (Graeber e Wengrow, 2021).

Nas palavras de Schumacher (p.109), um dos grandes pensadores da sustentabilidade, “estude como uma sociedade usa sua terra, e você pode chegar a conclusões bem confiáveis sobre qual será seu futuro”. De fato, as mudanças no uso da terra provocadas pelo homem foram responsáveis pela destruição de várias civilizações ao longo da história. Estimativas chegam a somar a destruição de 10 ou 30 civilizações, dependendo de como são classificadas, por alterações no uso da terra (Dale e Gill Carter, 1955; Schumacher, 1973).

3.1.1. Ganhos de produtividade no uso da terra

Na década de 1970, o contexto era bem diferente dos dias de hoje: a emergência climática ainda não estava no centro do debate. Questões ambientais de alcance internacional começavam a ser pautadas na agenda diplomática - e.g. a partir do fenômeno das chuvas ácidas - ao mesmo tempo em que a agricultura de larga escala começava a acelerar o processo rumo à intensificação. Na época, a principal preocupação de Schumacher (1973) era o risco da aplicação dos princípios industriais ao uso da terra: “Em nossa época, o principal perigo para o solo, e, portanto, não apenas

para a agricultura, mas para a civilização como um todo, decorre da determinação do cidadão em aplicar à agricultura os princípios da indústria” - que foi exatamente o que aconteceu, a partir do que viria a ser conhecido como a “Revolução Verde”. A Revolução Verde trouxe ganhos expressivos de produtividade, com melhorias genéticas e o consequente aumento da quantidade de produção por hectare plantado. A produção de cereais triplicou durante os últimos 50 anos, com um aumento de apenas 30% na área cultivada (Pingali, 2012). Ao mesmo tempo, a agricultura também se tornou uma das principais vilãs para a sustentabilidade da vida humana no planeta. Os sistemas alimentares são hoje os principais responsáveis pela ruptura de cinco dos nove limites planetários, com uma contribuição quase total sobre o excesso de fluxos biogeoquímicos advindos de fertilizantes à base de fósforo e nitrogênio, além de também ter influência considerável na violação de outros quatro limites planetários, conforme ilustrado na Figura 1 (Rockstrom *et al.*, 2025).

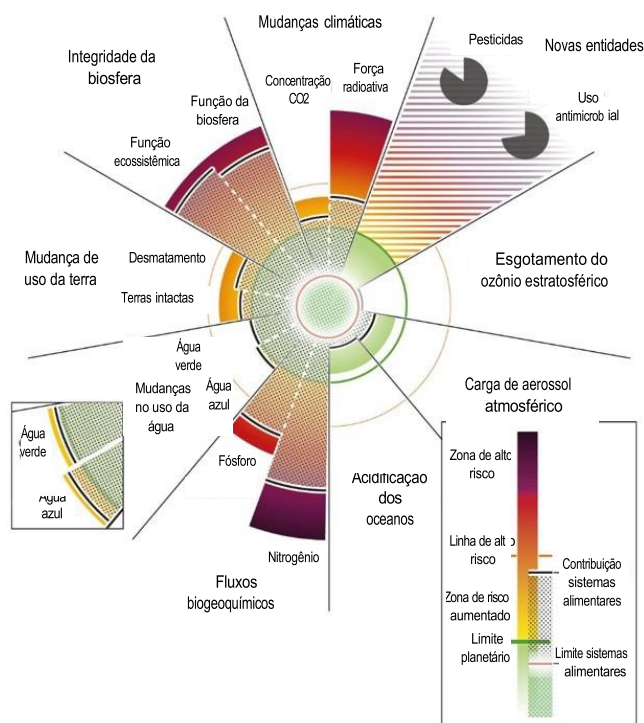


Figura 1: O status dos nove limites planetários sobrepostos com a estimativa do papel dos sistemas alimentares nesse status.

O círculo verde representa o espaço operacional seguro, a linha vermelha marca os limites seguros para os sistemas alimentares e as fatias pretas pontilhadas mostram a parcela da pressão de cada limite causada pelos sistemas alimentares.

Fonte: extraído de Rockstrom *et al.* (2025), tradução livre.

Ganhos de produtividade na restauração ecológica

Para que a restauração ecológica atinja a promessa de impacto global como solução climática baseada na natureza, é necessário que ela seja viabilizada tecnicamente em larga escala. Para isso, propostas de abordagens sociotécnicas incluem a adoção de práticas da agricultura de larga escala como possivelmente a única alternativa viável para garantir o pleno cumprimento da ambiciosa escala dos compromissos de restauração (Brancalion e Holl, 2024). Algumas dessas práticas podem ser associadas a impactos socioambientais sustentáveis, como a produção de sementes através de máquinas de escarificação específicas, da criação de pomares de sementes, da preparação de solo com remanescentes de café, ou da criação de novas máquinas e métodos de semeadura e plantio (por exemplo, drones).

Por outro lado, há um risco inerente na adoção de algumas práticas de agricultura de larga escala associadas a efeitos colaterais negativos potenciais também em escala, tanto pela criação de externalidades socioambientais negativas, quanto pelo não aproveitamento da janela de oportunidade da restauração para implementar um uso regenerativo da terra. Um exemplo disso é a aplicação de herbicidas para eliminação de plantas competidoras, apesar dos possíveis efeitos de longo prazo sobre a biodiversidade nativa (Brancalion e Holl, 2024). Hoje, já se sabe que herbicidas como o glifosato representam riscos significativos para a sociobiodiversidade devido à toxicidade direta, danos genéticos, disfunções reprodutivas e impacto na microbiota de diversos organismos (Klátyik *et al.*, 2025). Sua aplicação pode comprometer a saúde e sobrevivência da biodiversidade local, incluindo insetos polinizadores, anfíbios, peixes e outros vertebrados e invertebrados aquáticos e terrestres (Klátyik *et al.*, 2025).

Segundo a perspectiva da economia ecológica, **as externalidades representam, na prática, um mecanismo de transferência bem-sucedida de custos**, por meio do qual problemas são deslocados e os impactos ambientais e sociais acabam sendo repassados a terceiros (BenDor *et al.*, 2015). Assim, fica a questão de como, quando, por quem e com quais recursos serão avaliadas e remediadas as externalidades socioambientais (Stengers, 2015) de uma restauração inspirada nos métodos da agricultura de larga escala.

Fica a pergunta: é possível viabilizar tecnicamente a restauração de larga escala de forma regenerativa, sem seguir um rumo metodológico similar ao que nos trouxe à presente crise climática, que perpetua a produção de externalidades socioambientais negativas?

3.1.2 Concentração fundiária, posse e uso de terras

A concentração fundiária constitui um fenômeno global, associado à desigualdade no acesso à terra e à fragilidade de políticas de democratização do território. Na União Europeia, estimativas do Parlamento Europeu indicam que apenas 3% das propriedades concentram cerca de 50% da terra agrícola (Noichl, 2017). Nos Estados Unidos, dados do Censo Agrícola de 2017 mostram que as maiores 4% das fazendas (com mais de 800 hectares) controlam aproximadamente 58% de toda a terra agrícola². O caso brasileiro revela um dos cenários mais extremos: segundo o Censo Agropecuário de 2017, cerca de 1% dos estabelecimentos, com áreas superiores a 1.000 hectares, detêm quase metade (47–48%) da área total, resultando em um índice de Gini da estrutura fundiária de 0,84, entre os mais altos do mundo³.

Ainda assim, o papel dos pequenos proprietários na segurança alimentar tanto em nível global quanto local é enorme. Globalmente, pequenos produtores (menos de dois hectares) são responsáveis por cerca de 35% da produção de alimentos, que emprega cerca de 29% da força de trabalho total, gerando 866 milhões de empregos (Brondizio et al., 2023). No Brasil, a agricultura familiar é responsável por aproximadamente 70% dos alimentos consumidos no país (IBGE), a partir de quase 4 milhões de propriedades que ocupam 67% das áreas rurais, segundo o último Anuário Estatístico da Agricultura Familiar, publicado pela Confederação Nacional dos Trabalhadores na Agricultura. Apesar de proporcionar mais de dois terços das vagas

² Disponível em:

https://www.nass.usda.gov/Publications/Highlights/2019/2017Census_Farms_Farmland.pdf

Acessado em 14/09/2025.

³ Disponível em: <https://contrafbrasil.org.br/system/uploads/ck/files/TEXT0-SOBRE-O-CENSO-AGROP-2017DEFINITIVO-OUT-2019.pdf>

Acessado em 14/09/2025.

de trabalho rurais, a agricultura familiar ocupa 23% do território agrícola, o equivalente a 80,8 milhões de hectares (CONTAG, s.d.).

Concentração fundiária na restauração ecológica

Dado que a restauração ecológica de larga escala é uma atividade que propõe mudanças significativas na paisagem, ela envolve mudanças de posse e uso da terra, permeados por desafios de concentração e desigualdades originadas desde os tempos coloniais. O enfrentamento de desafios históricos de desigualdade econômica e política, bem como de concentração de poder e riqueza são críticos para a viabilização de mudanças transformativas (IPBES, 2024). Ainda, relações de poder que permanecem desde os tempos coloniais até os dias de hoje são uma das principais causas da situação atual de crise climática e de biodiversidade (IPBES, 2024).

Entretanto, da forma como vem se estruturando atualmente, o setor de restauração ecológica de larga escala pode contribuir para a intensificação da concentração fundiária, seja pela posse ou pelo arrendamento de longo prazo.

Em seu modelo atual, os incentivos para o aumento da concentração de terras pela restauração ecológica para sequestro de carbono estão postos por uma combinação de diretrizes e incentivos de mercado: (a) pelas metodologias e literatura científicas, que apontam para ganhos financeiros e ecológicos em projetos de larga escala (Gann *et al.*, 2019; Strassburg *et al.*, 2018); (b) pela responsabilidade contratual que recai sobre os desenvolvedores de projetos por assegurar a permanência da restauração e do carbono sequestrado por até 100 anos (Verra, s.d.); e (c) pelos lucros aumentados no mínimo proporcionalmente ao tamanho da área de um projeto de restauração (Gann *et al.*, 2019). Dessa forma, observa-se hoje no mercado a compra ou arrendamento de longo prazo de múltiplos latifúndios de milhares de hectares de extensão de pastagens degradadas pelo mesmo desenvolvedor de projeto de carbono florestal (Exame, 2025), para restauração e conversão em áreas de proteção integral, resultando em um aumento da concentração fundiária.

Através de parcerias com grandes propriedades privadas, alguns gestores privados de projetos de reflorestamento para o mercado de carbono no Brasil por

exemplo assumem metas ambiciosas, que chegam a mais de 4 milhões de hectares reflorestados⁴, território equivalente ao estado do Rio de Janeiro - e a um terço da meta do Brasil no Acordo de Paris, de 12 milhões de hectares. Para executar essas metas elevadas, financiadas por investidores que aguardam o retorno financeiro, a velocidade dessas iniciativas precisa também ser elevada.

Em nível individual, ou seja, por desenvolvedor individual de projeto, pode ser que o impacto do aumento da concentração de terras para sequestro de carbono não seja tão intenso. Entretanto, basta expandir essa dinâmica a uma escala nacional para se observar os riscos potenciais que a pressão para aquisição de terras para uso como sumidouros de carbono já vem exercendo ao redor do mundo (Elias *et al.*, 2022a). Países que possuem dimensão territorial mais restrita, como a Escócia, por exemplo, já vivenciam um inflacionamento problemático do preço das terras em função de uma “corrida às terras” pelo *net-zero* (quando a quantidade de gases de efeito estufa emitida é igual à quantidade removida da atmosfera, resultando em um balanço líquido igual a zero). De acordo com a revista *The Atlantic*⁵, historicamente, a Escócia já havia implementado políticas públicas bem-sucedidas de ordenamento territorial que possibilitaram maior democratização do acesso à terra. Exemplos positivos incluem o incentivo à aquisição comunitária de terras que, ao gerarem receitas por iniciativas empreendedoras (por exemplo, geração de energia eólica, como na pequena Ilha de Gigha), repartem-na igualitariamente entre os membros da comunidade, como em uma cooperativa. A partir de 2022, em função das oportunidades de compensação de carbono, o país começou a vivenciar o inflacionamento do preço de terras, que chegou a triplicar. A mudança representa um retrocesso para a Escócia no que diz respeito ao acesso democrático da população ao seu território, fazendo com que apenas bilionários possam adquirir terras para esse fim, usufruindo inclusive de incentivos fiscais pagos pelos contribuintes locais.

⁴ <https://www.rabobank.com.br/sobre-nos/noticias-e-imprensa/empresas-se-unem-para-restaurar-conservar-e-preservar-4-milhoes-de-hectares-de-florestas-nativas-no-brasil>

⁵ <https://www.theatlantic.com/science/archive/2022/05/scotland-climate-change-land-use/629835/>

Conforme apontado pelo relatório “The Land Gap Report”, lançado em 2022, os planos nacionais do Acordo de Paris para 2030 precisam de 400 milhões de hectares para serem executados, chegando à marca de 1 bilhão de hectares até 2050, um território equivalente à área dos Estados Unidos (Dooley *et al.*, 2022) - isso sem levar em conta os compromissos voluntários do setor privado.

Assim, fica posto o desafio de assegurar que países como o Brasil, que planejam dedicar terras ao mercado de carbono via restauração ecológica não percam em democratização do acesso e do uso pela população, seja ela de trabalhadores rurais, seja de povos indígenas e comunidades locais. Fica a pergunta: é possível projetar um setor de restauração ecológica a partir de práticas distributivas?

Arranjos distributivos

Grande parte da literatura sobre integridade social tem conduzido a discussão sob uma ótica redistributiva, com base no eventual compartilhamento dos benefícios (ou renda) gerados pelo projeto (Healy, 2023; PNUD, 2021; World Bank, 2024).

Entretanto, para além da discussão redistributiva, a restauração de larga escala também pode estar associada a arranjos distributivos, particularmente dos direitos de uso da terra. A partir desses arranjos, considera-se a distribuição de riqueza - ou seja, terra (em vez de renda somente), para aqueles que querem habitá-la e usá-la sustentavelmente (Gann e Lamb, 2006; Raworth, 2019). Além de viabilizar o desenvolvimento de uma nova restauração habitada, uma restauração distributiva também contribui para destravar o acesso a crédito para seus titulares, viabilizando o aumento da produção sustentável na terra restaurada, fortalecendo o futuro de famílias e comunidades. Esse tipo de abordagem favorece uma mudança transformativa mais sustentável ao aumentar o empoderamento de grupos e atores marginalizados (IPBES, 2024), e interromper a subordinação colonial do “habitar rural” a um “habitar metropolitano” (Ferdinand, 2022).

Os ganhos ecológicos de um sistema de restauração distributiva da terra também podem ser expressivos, como demonstram casos recentes. Na província de Changting, na China, a redistribuição de direitos de uso florestal às comunidades locais

em 2003, formalizada por certificados, possibilitou o acesso a financiamentos e atraiu investimentos públicos e privados em restauração. Esse processo fortaleceu o engajamento comunitário, aumentou a renda florestal e gerou melhorias ambientais expressivas, com a cobertura florestal subindo de 60% para 80% e a erosão do solo caindo de 31% para 10% (Cronkleton *et al.*, 2017). Já no Nepal, a devolução dos direitos de manejo às comunidades locais, por meio dos grupos de usuários florestais, impulsionou a restauração florestal e ampliou os benefícios para as populações envolvidas, promovendo uma gestão mais sustentável e participativa. Ao contrário, na Etiópia, a centralização da propriedade e o controle estatal — que aboliram a posse privada e desconsideraram práticas locais — geraram insegurança fundiária, degradação acelerada e baixo êxito na restauração, apesar dos programas governamentais de plantio. Essas experiências indicam que reformas que reconhecem e asseguram direitos de uso e manejo às comunidades ou famílias, com participação efetiva e incentivos econômicos, tendem a ser mais eficazes para promover restauração sustentável e benefícios sociais, enquanto modelos baseados no controle estatal reforçam tanto a insegurança quanto a degradação ambiental (Cronkleton *et al.*, 2017).

Essas experiências demonstram resultados de transferência de direitos de uso em terras públicas, mas a oportunidade também pode vir a ser concebida em projetos privados. Por exemplo, a Dinamarca implementou em 2008 uma política pioneira que determinou que 20% das ações de novos projetos eólicos fossem ofertadas a moradores locais, residentes em um raio de até 4,5 km das turbinas ou no município abrangido, garantindo a participação comunitária desde a fase inicial dos empreendimentos. Essa legislação é reforçada por mecanismos de engajamento público e incentivos financeiros, como empréstimos a juros reduzidos e subsídios, que facilitam a aquisição de cotas pelos cidadãos. Como resultado, cerca de 52% da capacidade eólica instalada no país adota modelos de propriedade comunitária, destacando-se o parque eólico Middelgrunden, cuja copropriedade é dividida entre uma cooperativa com cerca de 10 mil membros e a empresa municipal de energia. Esse modelo tem se mostrado eficaz ao gerar benefícios econômicos locais, ampliar a aceitação social dos projetos e promover tanto o desenvolvimento sustentável quanto a democratização da produção energética na Dinamarca (UK, 2025).

Modelos de distribuição de terras ou compartilhamento de posse de projetos de carbono em grandes propriedades também poderiam contribuir para aumentar sua rentabilidade. Isso porque, como a restauração de larga escala envolve altos custos financeiros, a concepção de novas maneiras de distribuir a terra poderia consideravelmente desonerar os projetos de larga escala. Atualmente, os desenvolvedores precisam pagar pela aquisição dos direitos de posse ou uso da terra por até uma centena de anos já no início de um projeto, ao passo que as receitas de carbono se intensificam apenas a partir da primeira década. Essa desoneração pode contribuir para aumentar o valor presente líquido de projetos privados de larga escala, ao mesmo tempo em que promove maior justiça social.

3.1.3. Perspectivas decoloniais de interação com a terra

Cada vez mais, pesquisadores em diferentes partes do mundo vêm revisitando materiais etnográficos e históricos a partir de novos pontos de vista, trazendo à tona diferentes perspectivas ancestrais (Graeber e Wengrow, 2021). Ao mesmo tempo, tem-se observado uma maior quantidade de trabalhos desenvolvidos por autores de grupos historicamente marginalizados, como povos indígenas e comunidades locais (PICLs). Assim, cosmovisões que propõem perspectivas de uso da terra distintas das eurocêntricas vêm ganhando maior visibilidade. Essa literatura emergente inclui autores como Ailton Krenak, Davi Kopenawa, Antonio Bispo dos Santos, Bayo Akomolafe, Cacique Babau, Makota Kidoiale, Malcolm Ferdinand, dentre outros.

Entretanto, embora haja um movimento crescente de valorização de pensamentos diversos em fóruns internacionais, como a ONU e o IPBES, e também na literatura acadêmica, esse reconhecimento ainda está longe de ser plenamente incorporado na formulação de políticas de conservação e desenvolvimento (Brondízio et al., 2021). Esforços para a elaboração de sinergias com comunidades indígenas e locais exigem tempo para se construir relações de confiança, reconhecer e valorizar as diferentes perspectivas, encontrar áreas de convergência e desenvolver objetivos em conjunto que gerem resultados mutuamente benéficos (Hill *et al.*, 2020).

Povos indígenas representam cerca de 5% da população mundial. Entretanto,

eles administram e influenciam pelo menos 28% da superfície da Terra, incluindo 20% das áreas preservadas globais (Garnett et al., 2018). Frequentemente, grupos indígenas e comunidades camponesas desenvolveram relações de coevolução sustentável com a natureza, contribuindo para a conservação da biodiversidade (Alier, 2018). Nesse sentido, as práticas de gestão territorial de Povos Indígenas e Comunidades Locais (PICLs) podem contribuir para a resolução de problemas socioambientais (Brondízio et al., 2021), incluindo os acordos de uso de recursos e regras coletivas governando territórios comuns.

As cosmologias de PICLs são marcadas por grande diversidade, mas compartilham, em geral, a ausência de uma divisão rígida entre natureza e cultura (Brondízio *et al.*, 2021). De forma geral, prevalece a crença de que muitas entidades não humanas possuem agência própria comparável à humana, sendo necessário que as interações entre elas sejam baseadas em respeito, gentileza e reciprocidade (Bispo, 2015; Brondizio *et al.*, 2023; Kopenawa, 2023; Krenak, 2025).

De acordo com o pensador indígena brasileiro Ailton Krenak (2025, p. 2), a conexão entre pessoas e território é absoluta. Para ele, “o conceito de ecologia, para quem vive em uma floresta, é floresta viva a respirar e a inspirar: a vida da floresta é o suporte para a materialidade e a espiritualidade da existência, da cultura e da produção/reprodução da subsistência”.

Interação e Práticas de Cultivo da Terra

Práticas de plantio de povos originários podem ser eficazes tanto para a restauração e preservação da biodiversidade como para a produção de alimentos. Um exemplo disso pôde ser observado na Aldeia Kalipety Guarani que, seis anos após a adoção de práticas de recuperação agroecológica baseadas no resgate do modo de plantio da etnia Guarani, conseguiu recuperar mais de cinquenta variedades de batata-doce e mais de nove tipos de milho, além de plantas não convencionais, em uma terra antes degradada pela monocultura de eucalipto. As atividades de resgate do conhecimento envolveram troca de sementes, reuniões e oficinas comunitárias (Guarani, 2023). Para que a agricultura orgânica seja bem sucedida, é necessário

considerar não apenas as necessidades humanas, mas também as de outras espécies, não humanas (Babau, 2023). Um exemplo dessa abordagem foi observado com agricultores vizinhos a uma aldeia Tupinambá, cujos cultivos vinham sendo danificados pelas capivaras. Quando consultados pelos agricultores, os Tupinambá constataram que o plantio havia sido feito de forma inadequada, ao longo da mata ciliar, e fizeram duas recomendações: (i) mover a área de cultivo para uma região mais afastada do rio e (ii) deixar um território reservado para as capivaras ao longo da margem do rio que incluísse plantas adequadas para seu consumo. Essa combinação de ações, ao fazer com que as necessidades dos animais fossem incluídas nas decisões de plantio, possibilitou a convivência harmônica entre espécies, sem prejuízos a nenhum dos lados (Babau, 2023).

Em certas situações, a desconsideração das interações entre espécies pode gerar perdas em maior escala e de difícil reversão. Babau (2023) exemplifica esse fato com a perda de produtividade no cultivo de cacau a base de agrotóxicos prejudiciais às abelhas, que compromete o processo de polinização. De forma geral, há entre os indígenas Tupinambá um entendimento das necessidades de território de outros animais e do espaço e condições que necessitam (Babau, 2023). Já para os quilombolas, o plantio envolve uma compreensão do tempo natural de vida e morte de cada espécie, e do tempo necessário para o solo descansar (Kidoiale, 2023).

O trecho abaixo ilustra um exemplo prático de socioeconomia distributiva e regenerativa pelos indígenas Tupinambá no Brasil (Babau, 2023, p. 41):

A gente planejou como recuperar também as roças de cacau. De tudo o que vendíamos, tirávamos uma porcentagem de 30% que deixávamos na associação, para investir na produção da próxima safra. Hoje, chegamos a arrecadar 750 mil reais por ano na associação, só com os 30% da nossa produção de cacau. Nossa produção de cacau, que era abaixo de mil arrobas, cresceu para mais de 14 mil arrobas por ano. Cortamos mais de 30 mil quilos de seringa por ano. Banana-prata e banana da terra nós nem calculamos... temos uma produção anual de abacaxi em torno de 300 mil frutas. Todo mundo tem, ninguém fica sem, porque todos são atendidos pela coletividade. A associação vende para as empresas, 30% ficam aqui e 70% são divididos entre todos os que trabalharam. Mas todos, mesmo! Não é “todos” como é com os brancos. Todos os que foram trabalhar, na hora da partilha, estarão lá. Assim, temos uma aldeia onde os jovens sonham. Eles sonham e não querem ir embora. Eles querem estudar, pesquisar,

namorar, casar, sendo Tupinambá. Eles têm orgulho de ser Tupinambá. Cada um que expressa seu desejo será apoiado, mesmo que esteja errado. Porque só tem um jeito de aprender: errando. Se você tem medo de errar, não vai aprender. Você só sabe que acertou depois que errou. O erro é a parte mais importante do aprendizado. Nós erramos e aprendemos e continuaremos errando e aprendendo.

Biointeratividade

Essa integração entre espécies remete ao conceito de “biointeração” proposto pelo pensador, poeta e ativista quilombola Antonio Bispo dos Santos, também conhecido como Nêgo Bispo. Falecido em 2023, Bispo teve grande participação em ações visando à proteção dos direitos e modos de vida quilombolas e, posteriormente, como referência acadêmica no tema. Também participou ativamente de encontros em universidades brasileiras em uma busca de maior confluência entre “os mestres dos conhecimentos locais e os docentes brancos, que, ao se desvencilharem do pacto colonial, rompem com a lógica de segregação e de racismo epistêmico, abrindo as grades curriculares dos cursos de graduação e pós-graduação para a entrada dos saberes não ocidentais dos mestres contracolonizadores” (Albernaz e Carvalho, 2022, p. 348).

O conceito de biointeração foi proposto por Bispo como uma alternativa ao conceito de desenvolvimento sustentável. Para ele, “desenvolvimento” não pode por definição ser sustentável, pois implica em “des-envolvimento”, ou desconexão. Assim, Bispo define biointeração como “tudo aquilo que você pode reeditar”, enquanto que “desenvolvimento sustentável é tudo aquilo que você só pode reciclar”.

De acordo com a redatora do posfácio de Bispo, Maria Sueli Rodrigues de Souza (2015, p. 112):

Biointeração é a categoria com que Bispo premia as instâncias de elaboração do pensamento na sociedade brasileira que se localizam na academia, mas *também no roçado*, nos laboratórios, mas *também na mata*, nas universidades, mas *também nas comunidades*. Sem conceituar com a abstração, mas aprendendo a materialidade da biointeração, Bispo nos ensina a pensar pela materialidade, pela experiência vivida em substituição às tradicionais categorias analíticas abstratas que funcionam como encaixes para a realidade, produzindo como conhecimento uma espécie de deformação

da realidade [...]. Biointeração é "guardar o peixe nas águas, onde eles continuam crescendo e se reproduzindo", é viver, conviver e aprender com a mata, com o chão, com as águas, com o vento, com a lua, com o sol, com as pessoas, com os animais. É transformar o trabalho em vida, arte e poesia. É transformar as divergências em diversidades. É retirar as notas pesadas do castigo do trabalho para fazer fluir, confluir a interação, a biointeração.

A biointeratividade de que fala Bispo requer experiência vivida - interação física, material e contínua com a natureza. De forma complementar, para Krenak (2025), o sujeito individualizado resulta da separação do humano com o lugar como suporte da vida. Sob o ponto de vista do uso e da degradação da terra, o “colonialismo do poder permite que os agentes se posicionem e não precisem viver nas margens de um rio morto”. Na visão de Davi Kopenawa, a "terra-floresta" deve ser compreendida como um ente vivo de caráter cosmológico, e não apenas como um espaço físico. Esse território é constituído por relações de interdependência entre seres humanos, rios, animais e a própria floresta, todos animados pelos espíritos xapiri. Longe de representar um recurso a ser explorado, trata-se de uma morada ancestral e de uma fonte essencial de vida, da qual o ser humano faz parte (Kopenawa, 2023).

Habitar Decolonial

O conceito de biointeratividade dialoga também com a ideia de *habitar decolonial* que o filósofo caribenho Malcolm Ferdinand discute em seu livro “Uma Ecologia Decolonial” (2022). De acordo Ferdinand, uma das grandes diferenças entre o pensamento colonial e decolonial se traduz na forma de habitar a terra. No “habitar colonial”, em que em que o desbravamento foi apresentado como sinônimo de habitar, e no qual o habitar rural tende a estar geograficamente subordinado a um “habitar metropolitano”, este sim considerado o verdadeiro - como em uma relação colônia-império, em que o habitar do império é aquele representa status e poder sobre a colônia desbravada.

Ainda segundo Ferdinand, o habitar colonial constitui-se de “uma engenharia ecológica das paisagens da Terra em “plantations”, beneficiando colonizadores europeus; um imperialismo socioeconômico e político que subjuga humanos e não

humanos a essas “plantations”; e um imperialismo ontológico, ou seja a imposição de uma concepção singular do que são a terra e seus existentes.” Aqui, fica claro “o habitar colonial em que o desbravamento foi apresentado como sinônimo de habitar” (p. 58).

3.1.4. Geração de renda e empregos rurais

De acordo com o antropólogo Eduardo Brondízio, “o que afasta as pessoas das regiões rurais não é a atração da vida na cidade em si, mas a falta de oportunidade de melhorar sua situação onde vivem” (2023, p. 35). Em artigo publicado na revista “Nature” (2023), o autor evidencia o declínio no número de empregos, com projeção da queda contínua até 2030 (Figura 2). Nos últimos 30 anos, cerca de 200 milhões de empregos perdidos globalmente na produção de alimentos, processo acompanhado pelo desaparecimento de conhecimentos intergeracionais. Por outro lado, o número de empregos no setor industrial manteve-se estável no mesmo período, enquanto as oportunidades no setor de serviços têm apresentado variações significativas entre regiões. Como consequência, centenas de milhares de jovens permanecem desempregados e dependem do trabalho informal, sobretudo em países de baixa e média renda.

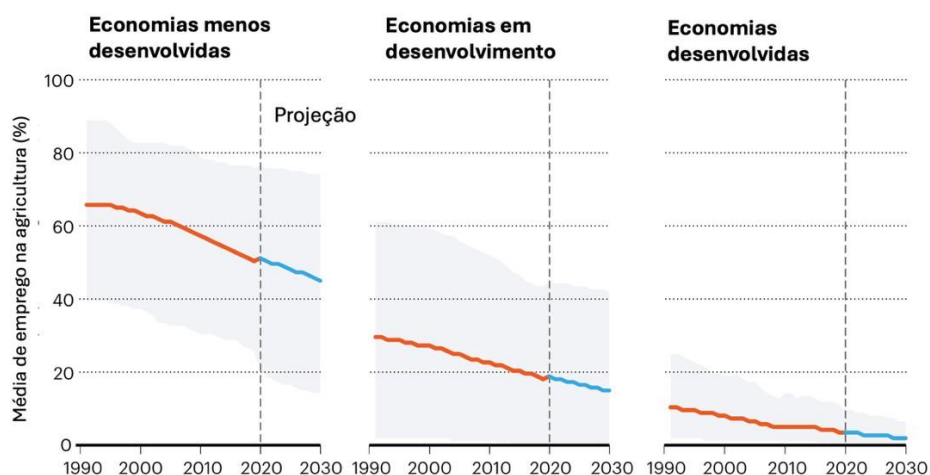


Figura 2. O declínio de empregos na produção de alimentos.

Milhões de empregos na produção de alimentos foram perdidos globalmente nos últimos 30 anos, e a tendência deve continuar. O problema é pior nas economias menos desenvolvidas, onde muitas pessoas dependem de empregos na agricultura.

Fonte: extraído de Brondizio *et al*, 2023. Tradução livre.

O artigo traz três recomendações sobre como conduzir soluções para o problema. Em primeiro lugar, é importante investir em infraestrutura e serviços públicos básicos, como escolas, transporte, tecnologias digitais em zonas rurais e indígenas. Em segundo, colocar os problemas sociais da produção alimentícia no centro das questões de resiliência e biodiversidade da produção. Em terceiro, maximizar os benefícios socioeconômicos para o local onde os alimentos são produzidos - por exemplo, através de investimento de beneficiamento (e.g. produção de polpas congeladas, processamento da mandioca para produção de mandioca). Para serem eficientes, essas iniciativas precisam ser coordenadas pelas populações locais.

Adicionalmente, conforme posto por Brondízio, as populações rurais, quando dispõem de meios produtivos adequados, preferem ficar em seu território ter que sair dele. Em um estudo conduzido na Amazônia, foi observado que apenas 5% da população ribeirinha desejava sair do território (Brondizio *et al.*, 2023). Entretanto, quando a população não tem acesso a meios de vida e renda, esse percentual saltou para 58%. Hoje, o êxodo rural do Brasil é quase o dobro da média mundial. Nos últimos 25 anos, a população rural do país caiu de 19% para 12%, um percentual menor que o de países como Estados Unidos, França e Alemanha (17%, 18% e 22%, respectivamente), de acordo com dados do Banco Mundial para 2023. O baixo percentual brasileiro destoa mesmo quando comparado a países de renda média-alta, categoria em que o Brasil é alocado, que possuem em média 31% de população rural, ou países de alta renda, em que 19% da população habita a zona rural, conforme ilustrado na Figura 3.

De acordo com o economista e cientista político catalão Joan Martínez-Alier (2002), um dos precursores da economia ecológica e da ecologia política, existem três correntes ambientalistas principais, com as duas primeiras trazendo um olhar de países industrializados e a última de países em desenvolvimento, que possuem maiores índices de pobreza e maior dependência econômica dos recursos naturais. São elas: (i) o “culto ao silvestre” do movimento conservacionista, que enfatiza a preservação de áreas naturais intocadas; (ii) o “credo da ecoeficiência”, representando a abordagem tecnocrática ou ecoeficiente, que busca conciliar crescimento econômico com sustentabilidade por meio de inovação e eficiência, sem questionar profundamente

estruturas de poder, também proveniente principalmente do pensamento eurocêntrico; e (iii) o “ecologismo dos pobres”, que dá nome à obra de Alier e é centrado em conflitos ecológicos distributivos, em que comunidades marginalizadas enfrentam conflitos pelo acesso a recursos naturais como florestas e água, e por um comércio ecológico desigual.

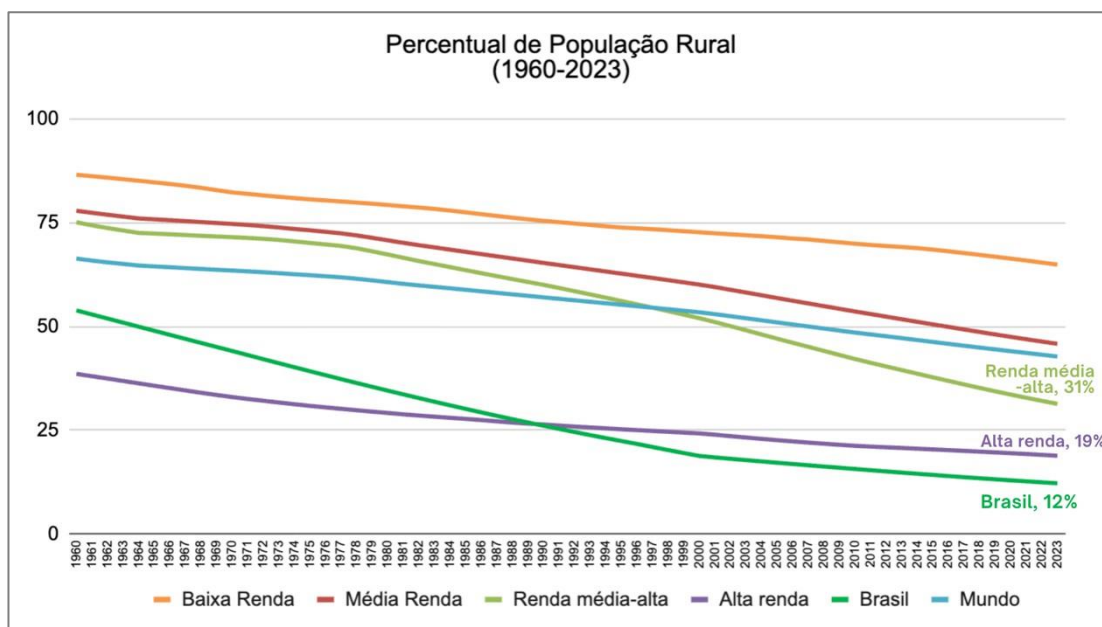


Figura 3. Percentual de população rural ao longo do tempo (1960-2023).

Fonte: elaborada com base em dados do Banco Mundial, 2023

No ecologismo dos pobres, há um “interesse material pelo meio ambiente como fonte de condição para a subsistência; não em razão de uma preocupação com os direitos das demais espécies e das futuras gerações de humanos, mas, sim pelos humanos pobres de hoje. Essa corrente não compartilha os mesmos fundamentos éticos (nem estéticos) do culto ao silvestre. Sua ética nasce de uma demanda por justiça social contemporânea entre os humanos” - o que o autor considera tanto uma força quanto uma debilidade do movimento. Alier pontua ainda que essa terceira corrente assinala que “muitas vezes os grupos indígenas e camponeses têm coevoluído sustentavelmente com a natureza e têm assegurado a conservação da biodiversidade. As organizações que representam grupos de camponeses mostram crescente orgulho agroecológico por seus complexos sistemas agrícolas e variedade de sementes” (Alier, 2018, p. 34). Essa terceira corrente está se expandindo em nível global, em função de crescentes conflitos ecológicos distributivos, à medida em que se expande a escala global da economia. Nas

palavras do cacique Babau Tupinambá, “devemos evoluir todos juntos, para a possibilidade de termos um país poderoso, onde não haja famintos, onde não haja violência extrema” (Babau, 2023, p. 39).

Essa visão dialoga diretamente com a proposta de Kate Raworth de uma economia distributiva, que busca estruturar os processos de geração de valor de modo intrinsecamente inclusivo, assegurando que fluxos de riqueza, conhecimento e poder sejam amplamente partilhados e contribuam simultaneamente para justiça social e sustentabilidade ecológica. Ao mesmo tempo, as práticas agroecológicas e os sistemas agrícolas tradicionais destacados por Alhier ilustram na prática o princípio de uma economia regenerativa, em que a produção não apenas extrai, mas restaura e fortalece os ecossistemas, mantendo a fertilidade do solo, a diversidade de sementes e a resiliência dos territórios.

Potencial da Restauração para a Geração de Empregos

A restauração ecológica tem o potencial de criar milhões de postos de trabalho. De acordo com estimativas recentes, são 0,42 postos de trabalho por hectare (Brancalion *et al.*, 2022). No entanto, o perfil destes empregos e de geração de renda para as comunidades locais possui caráter temporário, havendo poucas oportunidades de trabalho estáveis e de longo prazo (Brancalion *et al.*, 2022), a não ser que a escolha seja por modelos produtivos que exigem manejo intensivo, como o sistema agroflorestal, por exemplo.

Sob o ponto de vista socioeconômico, sistemas agroflorestais possuem maior potencial de criação de empregos e também são vistos como um dos principais métodos para viabilizar a criação de impactos socioeconômicos positivos, compatíveis com objetivos ambientais (Fernández-Manjarrés, Roturier e Bilhaut, 2018). Nos anos iniciais de implementação, sistemas agroflorestais tendem a criar quase o dobro de empregos, quando comparados à produção madeireira, conforme ilustrado na Tabela 1 (Instituto Escolhas, 2023). Embora, aparentemente, esses sistemas seriam a escolha ideal sob o ponto de vista social, a gestão e o manejo mais intensivos e a necessidade de criar mercados e formas de escoamento da produção de novas cadeias de valor para produtos agroflorestais, especialmente de culturas perenes, segue sendo um desafio

Tabela 1. Potencial de criação de postos de trabalho por sistema de produção

Fonte: Extraído de Instituto Escolhas (2023)

Sistema de produção	1º ano	2º ano	3º ano	Total até 3º ano
Sistema agroflorestal	21,5	9,5	6,5	37,5
Sistema de produção madeireira	14,8	3,8	0,9	19,5

Lacuna temporal na restauração: a duração dos empregos vs. do uso da terra

Como o tempo de crescimento de árvores e o tempo de permanência de carbono na atmosfera são medidos em décadas, os projetos de restauração ecológica costumam ser de longo prazo (no mínimo cerca de 30 a até 100 anos de duração), período regido por um arcabouço contratual que determina essa duração antes de o projeto ser certificado. Por outro lado, a contratação de mão de obra para a execução destes projetos se concentra apenas nos 30 meses iniciais - quando são necessárias a coleta e a produção de sementes e mudas, além da contratação de serviços de plantio e manejo (Brancalion *et al.*, 2019). Assim, após os 2,5 anos iniciais de um projeto de restauração, caso este não seja desenvolvido a partir de um planejamento inicial adequado, o potencial de criação de empregos pode cair dramaticamente, ao mesmo tempo em que a terra estará imobilizada por décadas, não podendo ser utilizada para outros fins, na medida em que (a) isso alteraria a captura estimada de carbono e consequentemente a contabilização do carbono sequestrado por quem comprou o projeto de restauração, gerando problemas de inconsistência e legitimidade para o mercado de carbono; (b) novo aporte de investimento seria necessário para se alterar o plano de manejo, o que seria particularmente caro, considerando-se que a transição de terra degradada para florestas já teria sido feita, dificultando ou impossibilitando a circulação de máquinas agrícolas e de trabalhadores.

Essa dinâmica de criação e extinção de postos de trabalho em nível de projeto pode ser ilustrada no gráfico à esquerda da Figura 4. Tomando como exemplo um projeto de restauração ecológica de 8 mil hectares, com contrato de carbono e uso da terra por 100 anos, e considerando a estimativa de 0,42 empregos por hectare (Brancalion *et al.*, 2022), esse projeto poderia gerar aproximadamente 3.360 postos de

trabalho ao longo dos 30 meses iniciais, em que se observaria um ganho em torno de ciclos de retroalimentação positiva (i.e. o crescimento de metas, políticas, tecnologias e comportamentos associados à transição sustentável) na geração de empregos, distribuídos linearmente ao longo do período. Ao final dos primeiros 30 meses, esse ciclo de criação de empregos é revertido e entra em declínio à medida em que as fases de implementação se encerram e os postos de trabalho se extinguem, conforme ilustrado na curva em U invertido, no gráfico abaixo, à esquerda. Como, em nível setorial ou nacional essa dinâmica se dilui, muitas vezes essas mudanças podem não ser percebidas ou tratadas como externalidades a esse sistema (Meadows, 2009). Entretanto, este tipo de dinâmica (curva em U invertido de ciclos de retroalimentação positivo) é incompatível com configurações sustentáveis. Nelas, esses ciclos devem ser mantidos ao longo do tempo, conforme ilustrado pela curva “S” azul do gráfico abaixo à direita, que representa um movimento de ascensão (na intensidade dos ciclos de retroalimentação positivos), idealmente culminando na configuração de um novo sistema sustentável (Allen e Malekpour, 2023) de empregos e renda pelo setor, conforme discutido no item 4.2 deste trabalho.

A falência de modelos de produção baseados exclusivamente na extração temporária de recursos - os chamados “ciclos de expansão e retração” econômica (do inglês “boom and bust cycles”) - evidencia a necessidade de uma transição planejada e justa, que antecipe os impactos sociais do esgotamento de atividades. No caso da restauração ecológica, a natureza sazonal dos empregos é fonte de preocupação à medida que uma economia global de restauração ecológica se estrutura (BenDor *et al.*, 2015).

Uma maior diversificação na restauração ecológica pode vir a ser uma estratégia para aumentar a permanência de empregos (Brancalion *et al.*, 2022), assim como um maior enfoque em restauração ecológica produtiva com beneficiamento local da produção (Instituto Escolhas, 2023). Da mesma forma, um mix de políticas públicas e de parcerias público-privadas pensadas para aumentar a permanência dos empregos e renda localmente pode ser essencial para evitar um colapso social, quando o “boom” da restauração ecológica se concluir.

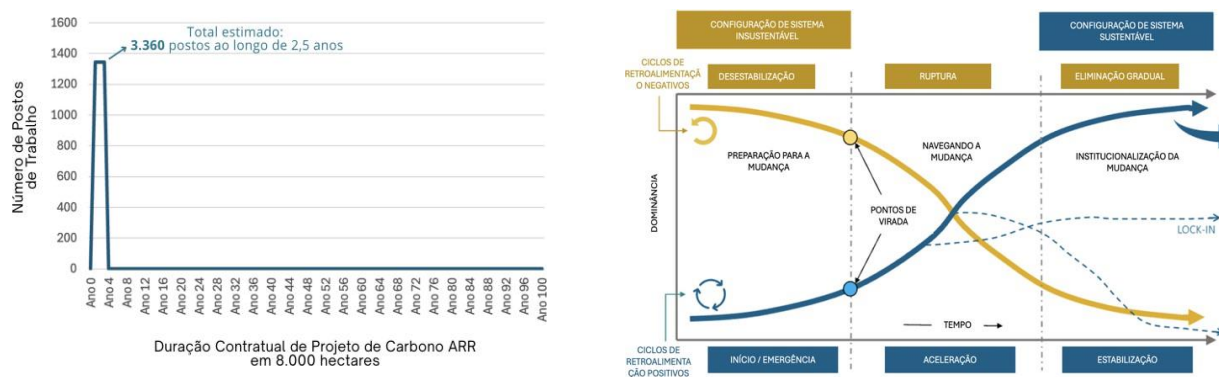


Figura 4. Comparação entre a dinâmica de criação de empregos de restauração ecológica e a dinâmica de transições sustentáveis

O gráfico da esquerda representa o potencial de criação de empregos locais de um projeto de 8.000 hectares no Brasil, ao longo de 100 anos, com base em dados de Brancalion, 2022. Esse gráfico ilustra uma curva em U invertido, incompatível com transições sustentáveis, conforme ilustrado no gráfico da direita. O gráfico da direita é uma reprodução de Allen e Malekpour, 2023 que ilustra “um tipo ideal de transição de desenvolvimento sustentável”, em que curvas S ascendentes ilustram retroalimentações de reforço à sustentabilidade (positivos, em azul, como seria uma curva ideal de postos de trabalho em um novo setor) e as retroalimentações de equilíbrio (negativos, em amarelo) ao longo do tempo.

3.1.5. Uso da terra no Brasil

A situação fundiária no Brasil é marcada por incertezas e disputas em várias regiões do país. Atualmente, dos 8,5 milhões de km² do território nacional, cerca de 36% correspondem a terras públicas, 44% a propriedades privadas, enquanto aproximadamente 17% não possuem registro formal ou têm situação possessória indefinida. Dentro das terras públicas, cerca de 6% ainda não possuem destinação específica. Um dos principais desafios para avançar na segurança da posse e na governança territorial está na ausência de uma avaliação única, abrangente e integrada que considere todos os tipos de terras existentes (Sparovek *et al.*, 2019).

A distribuição de terras no Brasil colônia e seus impactos

Por 350 anos desde a chegada dos europeus no Brasil, a ocupação de terras no país não foi legislada. Em 1850, isso mudou, com a promulgação da Lei de Terras. Os processos de distribuição de terras a partir de então passaram a excluir aqueles que não podiam pagar as taxas intencionalmente elevadas. Com isso, os legisladores, em grande parte proprietários de terras, procuravam criar um excedente de força de trabalho para

atuar nos cafezais em um contexto de pressão internacional para a abolição da escravidão no Brasil (Silva, 2015). A fala do Visconde de Abrantes, um dos legisladores que debatiam a Lei das Terras, expõe com clareza o raciocínio utilizado (Agência Senado, s.d.)⁶:

O preço deve ser elevado para que qualquer proletário que só tenha a força do seu braço para trabalhar não se faça imediatamente proprietário comprando terras por vil preço. Ficando inibido de comprar terras, o trabalhador de necessidade tem de oferecer seu trabalho àquele que tiver capitais para as comprar e aproveitar. Assim consegue-se que proprietários e trabalhadores possam ajudar-se mutuamente.

Embora a implementação da Lei de Terras tenha enfrentado inúmeros desafios, um de seus principais efeitos, em longo prazo, foi estabelecer um excedente de força de trabalho para os cafezais, bem como estabelecer as bases para que diferentes concepções de propriedade fossem progressivamente substituídas por uma única lógica: a da terra como propriedade mercantil. Essa transformação eliminou outras formas de vínculo com a terra que não fossem mediadas pelo mercado. Como consequência, grupos que historicamente ocuparam e utilizaram a terra com base em critérios distintos dos legais e mercantis tiveram suas formas de vida deslegitimadas, sendo expulsos, criminalizados e rotulados como intrusos, vadios e criminosos (Silva, 2015).

A função social da terra

Somente a partir da promulgação da Constituição Federal, em 1988, os direitos de povos e comunidades locais passou a ser reconhecido, embora a demarcação de terras ainda siga em ritmo lento. Na nova Constituição, o princípio de “função social da terra”, passou a ser consagrado de forma oficial. Esse princípio exige que a propriedade rural cumpra requisitos de uso produtivo, respeito ao meio ambiente, observância da legislação trabalhista e promoção do bem-estar coletivo. Propriedades

⁶ Disponível em: <https://www12.senado.leg.br/noticias/especiais/arquivo-s/ha-170-anos-lei-de-terras-desprezou-camponeses-e-oficializou-apoio-do-brasil-aos-latifundios> Acessado em 03/09/2025

que não estejam cumprindo essa função social ficam à mercê de desapropriação pelo estado.

Além disso, a Constituição define que a política agrícola deve ser orientada a fortalecer a produção e a segurança alimentar, por meio de instrumentos como crédito rural, assistência técnica e garantia de preços mínimos. O texto constitucional também limita o uso irrestrito da terra ao reconhecer direitos coletivos e difusos, como o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, que impõe obrigações quanto à conservação, ao manejo sustentável e ao controle de atividades potencialmente poluidoras. Ademais, reconhece os direitos territoriais dos povos indígenas e das comunidades quilombolas, assegurando-lhes o usufruto exclusivo das terras tradicionalmente ocupadas e dos recursos naturais nelas existentes. A gestão do uso da terra é compartilhada entre União, estados e municípios, respeitando os planos diretores municipais, no caso do ordenamento urbano, e as diretrizes federais voltadas à reforma agrária e regularização fundiária (Brasil, Constituição Federal, 1988).

3.2. Restauração ecológica: conceitos e práticas

No século XX, a natureza era valorizada principalmente por seus recursos ou pela ideia de conservação e uso sustentável. Hoje, surge também a chamada “economia do reparo” (Pauwelussen e Vandenberg, 2024), na qual se atribui valor à restauração de danos ambientais, criando mercados para créditos de carbono, biocombustíveis e compensações diversas. Essa lógica pressupõe que práticas insustentáveis em um lugar podem ser compensadas por ações sustentáveis em outro, subordinando uma natureza à outra e gerando um duplo valor: pelo uso e pelo reparo.

Assim, os danos criados pelo crescimento econômico alimentam novos mercados de restauração, atribuindo valor crescente à terra, ao mar e ao ar. Dessa forma, com o aumento da percepção da contradição entre economia global e meio ambiente, a natureza passou a ser vista cada vez mais como fonte de lucro, implicando em nova compreensão sobre como esse arranjo econômico-discursivo interage com direitos e formas de apropriação existentes. Por isso, considerar as dimensões materiais e político-econômicas, revisitando questões clássicas como: quem possui o quê, quem faz o quê, quem recebe o quê, e como é utilizado o excedente gerado, tem cada mais

integrado análises sistêmicas do processo de reparo de ecossistemas (Fairhead, Leach e Scoones, 2012).

3.2.1. Definição de restauração ecológica

A Society for Ecological Restoration (SER), principal referência do setor, define restauração ecológica como **“o processo de auxiliar a recuperação de um ecossistema que tenha sido degradado, danificado ou destruído”** (SER Primer 2004). A trajetória da restauração ecológica costuma partir de um ecossistema degradado, rumo a uma recuperação desejada. Para guiar esse processo, a SER propõe uma “trajetória restaurativa”, conforme ilustrado na Figura 5, que consiste em um *continuum* com quatro etapas principais, partindo da redução de impactos no ambiente degradado e culminando em um “ecossistema de referência” determinado no início do projeto, que representa a meta final do projeto de restauração, contra o qual sua performance é avaliada. Quando essa meta é de “recuperação total”, ele deve ser capaz de passar a se organizar sem “assistência externa”, ou seja, sem necessidade de intervenção humana. Em outras palavras, em uma meta de “recuperação total”, o ecossistema resultante pode produzir uma modalidade de uso da terra que não interage com a qualidade de subsistência da comunidade local.

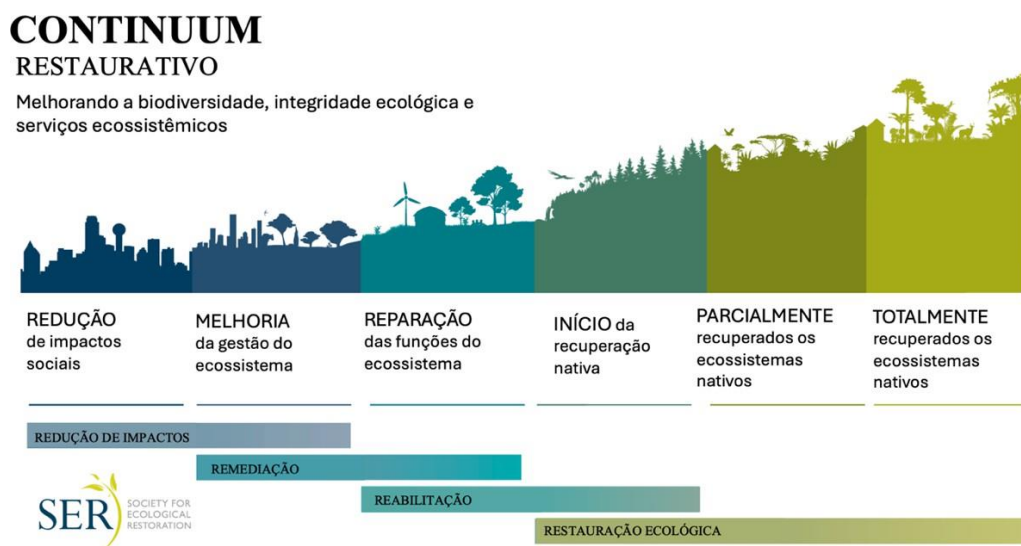


Figura 5. O continuum restaurativo da SER

Fonte: Extraída de Gann et al., 2019. Tradução livre.

Em 2017, Martin criticou a definição da SER, por considerá-la focada demais no “que” da restauração, e não no “porquê”. O autor propôs então a definição alternativa de que **“restauração ecológica é o processo de auxiliar a recuperação de um ecossistema degradado, danificado ou destruído para que reflita os valores considerados inerentes ao ecossistema e forneça bens e serviços que as pessoas valorizam”** (Martin, 2017, p. 670). Uma de suas intenções ao propor essa nova definição era também tornar o processo de elaboração das metas da restauração mais robusto.

Em 2006, Gann e Lamb - o mesmo Gann que, 13 anos depois, viria a desenvolver o documento principal de diretrizes da SER (Gann *et al.*, 2019), propuseram alguns atributos de “sistemas humanos” para a definição de metas de restauração. Estes atributos contribuíram para informar a “roda social” da SER, mas não foram incluídos no documento como parte de diretrizes integradas (social e ecológica), mas de forma paralelizada. Assim, a falta de critérios sociais integrados aos ecológicos vem sendo alvo de críticas na literatura acadêmica desde antes da reformulação do material (Shackelford *et al.*, 2013, Hallet *et al.*, 2013, *apud* Martin, p. 670), mas essa lacuna ainda permanece nas diretrizes atuais da SER.

Além disso, um dos atributos propostos em 2006 tratava diretamente da ideia de que as atividades de restauração deveriam “distribuir de forma equitativa os benefícios resultantes, tanto em nível local quanto nacional” (Gann e Lamb, 2006, p. 4), tema que também permanece de fora.

Ao mesmo tempo em que há amplo reconhecimento de que a restauração possui conexão direta com o bem-estar humano, essa conexão costuma partir do pressuposto de que a oferta de funções e serviços ecossistêmicos é suficiente para ajudar a reduzir a pobreza. Entretanto, existem também críticas de que os ganhos da ecológicos da restauração podem ser perdidos no longo prazo quando não há uma solução efetiva dos problemas sociais associados ao território restaurado (Bignaut e Aronson 2008, Vira e

Adams, 2009, Schroter *et al.*, 2014, Batavia e Nelson, 2017, apud Manjarrés, Roturier e Bilhaut, 2018, p. 404).

Restauração Socioecológica

Neste contexto, um novo conceito é proposto por pesquisadores em 2018: o de “restauração socioecológica”, que surge como uma forma alternativa de pensar as metas e objetivos da restauração, e que deve ser aplicado particularmente em cenários de preocupações sociais e econômicas prementes. O conceito propõe alguns princípios que se contrapõem aos da prática de restauração ecológica tradicional e ecocêntrica. Dentre eles, está o princípio de identificar um ecossistema de referência que possa ser altamente reinterpretado a partir de um ecossistema nativo, caso ele proporcione maior resiliência a possíveis desastres ecológicos futuros e a oportunidades de mercado para melhoria de subsistência de comunidades locais a partir de práticas de extrativismo e coleta, dentre outros (Fernández-Manjarrés, Roturier e Bilhaut, 2018). Além de identificar os seis atributos ecológicos, conforme proposto na abordagem tradicional da SER, a restauração socioecológica precisaria determinar o nível de vulnerabilidade da comunidade local, e de como contribuir para sua melhoria. Apesar de a SER propor uma busca por um "maior e melhor esforço" para uma recuperação integral, os autores afirmam que uma recuperação integral dificilmente será alcançada em situações de pobreza e violência crônicas. Por fim, há um reconhecimento de que este tipo de abordagem, ao requerer maior interação local, provavelmente levará mais tempo para se estruturar.

Assim, os diferentes tipos de programas de restauração podem ser compreendidos como um *continuum* definido pelo grau de crise humanitária, pela dependência da população local em relação ao ecossistema e pelo valor cultural atribuído coletivamente ao ecossistema de suporte, conforme ilustrado na Figura 6. Nesse espectro, a 'ecologia da restauração *sensu stricto*' corresponde à abordagem clássica, voltada exclusivamente a objetivos ecológicos e orientada por um estado de referência claramente delimitado (Fernández-Manjarrés, Roturier e Bilhaut, 2018).

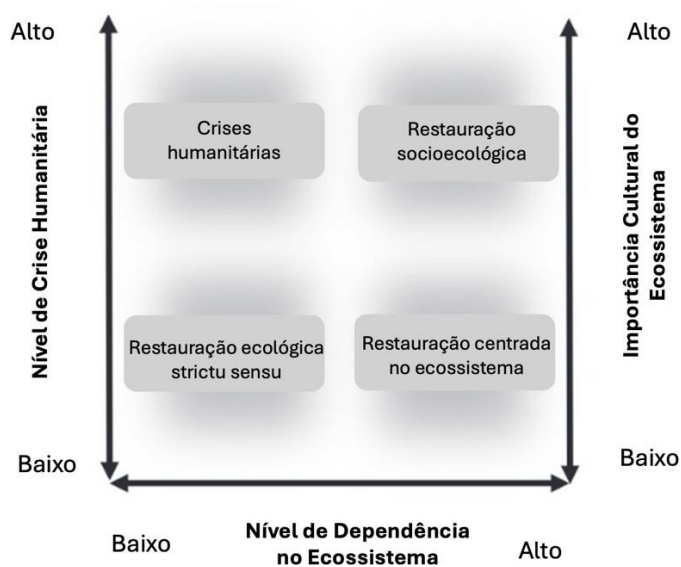


Figura 6. Diferentes tipos de programas de restauração, incluindo a restauração socioecológica.

Os diferentes tipos de programas de restauração podem ser considerados como um continuum definido pelo nível de crises humanitárias, pelo nível de dependência da população local em relação ao ecossistema e pelo valor cultural coletivo do ecossistema de apoio. Nesse contexto, "ecologia de restauração *sensu stricto*" significa ecologia de restauração clássica com apenas objetivos ecológicos e refere-se a um estado de referência bem definido.

Fonte: Fernández-Manjarrés, Roturier e Bilhaut, 2018, p. 409

3.2.2. A década de restauração de ecossistemas da ONU

Em 2021, a partir do lançamento da “Década da Restauração de Ecossistemas” da Organização das Nações Unidas (ONU), foi proposta uma nova definição para o termo “Restauração de ecossistemas”, que passou a ser: **“o processo de interromper e reverter a degradação, resultando em serviços ecossistêmicos aprimorados e biodiversidade recuperada. A restauração de ecossistemas abrange uma ampla gama de práticas, dependendo das condições locais e da escolha da sociedade”** (Relatório de lançamento da Década da ONU, junho de 2021).

Assim, a “restauração de ecossistemas” possui um espectro mais amplo de possibilidades de destino final do que a “restauração ecológica”, não implica necessariamente em um resultado de restauração ecológica plena, pristina, podendo

fazer parte de sua meta final uma fase anterior do *continuum* reparativo, como por exemplo, a “reabilitação”.

Algumas outras definições ainda em vigor incluem “Restauração de florestas e paisagens”, que é o “processo de recuperar a funcionalidade ecológica e melhorar o bem-estar humano em paisagens florestais desmatadas ou degradadas” (Parceria Global para Restauração de Florestas e Paisagens); e “Atividades de restauração” do *continuum* restaurativo: As atividades que podem não ser necessariamente de restauração ecológica, mas que se baseiam nos princípios que sustentam a restauração ecológica. (SER International Standards 2019).

3.2.3. Restauração e mercado de carbono: tendências, preços

De acordo com o relatório Ecosystem Marketplace 2025, os compradores do mercado voluntário de carbono demonstraram forte preferência por créditos de remoção em 2024 em comparação aos créditos de redução⁷, o que elevou em 13% o preço médio desses créditos e aumentou seu prêmio sobre os de redução para 381%, frente aos 245% registrados em 2023. Os créditos de remoção representaram 5% do volume total transacionado, um crescimento em relação aos 4% do ano anterior.

Essa preferência é especialmente observada em grandes empresas de tecnologia, cujas emissões aumentam devido à expansão de centros de armazenamento e processamento de dados. Essas companhias valorizam a durabilidade do sequestro de carbono, buscando frequentemente remoções com permanência entre 100 e 1.000 anos. Contudo, essa demanda também gera certo ceticismo em relação às remoções baseadas na natureza, como ARR, apesar de seu potencial de longa durabilidade, pois tecnologias de remoção também apresentam riscos.

⁷ Os créditos de redução correspondem às emissões que deixam de ocorrer em função de uma intervenção, como a proteção de áreas que, se desmatadas, liberariam carbono na atmosfera. Já os créditos de remoção derivam de projetos que retiram efetivamente GEE já presentes, como reflorestamento e revegetação (ARR). Assim, enquanto os créditos de redução evitam novas emissões, os de remoção atuam na captura do carbono já emitido.

Os créditos de remoção podem derivar tanto de soluções baseadas na natureza – como ARR, agroflorestas, manejo florestal aprimorado, quanto de métodos tecnológicos emergentes. A oferta desses créditos, no entanto, cresce em ritmo inferior à demanda, contribuindo para a elevação dos preços. Hoje, a maior parte desses créditos tem origem em projetos de ARR, que correspondem a 99% do volume de créditos de remoção. Em 2024, créditos que combinam redução e remoção também registraram aumento de 15% em seu preço médio (Ecosystem Marketplace, 2025).

A Tabela 2 ilustra a evolução de preços e volume para créditos de remoção e de redução. Atualmente, observa-se uma preferência crescente do mercado por projetos que ofereçam co-benefícios. No entanto, ainda não existe um método padronizado para defini-los ou mensurá-los. Em vez de buscarem certificações independentes específicas para co-benefícios, esses atributos têm sido cada vez mais incorporados diretamente aos produtos de carbono. Apenas um comprador demonstrou interesse pelo selo CCB (Clima, Comunidade, Biodiversidade), enquanto 35% indicaram preferência pelo CCP (do inglês “Core Carbon Principles”), mais focado nos elementos climáticos vs. Sociais (Ecosystem Marketplace, 2025).

Tabela 2. Volume, valor total, preço de redução vs. remoção.
Fonte: Reproduzida de Ecosystem Marketplace 2025.

	2023			2024		
	Volume (MtCO ₂ e)	Value (USD)	Price (USD)	Volume (MtCO ₂ e)	Value (USD)	Price (USD)
Removals	4.9	\$84.0M	17.28	4.2	\$82.2M	19.50
Reductions	58.6	\$271.5M	4.64	38.8	\$157.5M	4.05
Both	35.4	\$297.3M	8.40	22.8	\$221.7M	9.73

3.2.4. Tomada de decisões estratégicas na restauração

A restauração normalmente é motivada pela intenção de aumentar a sustentabilidade dos ecossistemas e seus serviços e, provavelmente, terá múltiplos objetivos decorrentes dos interesses dos envolvidos. O processo de definição de objetivos de restauração busca produzir metas alcançáveis e mensuráveis; os objetivos podem ser estratégicos, porém mais frequentemente são pragmáticos, determinados por aqueles com o poder de decidir que a restauração ocorrerá e que estejam dispostos a

pagar por ela (Stanturf, Palik e Dumroese, 2014).

A restauração ecológica envolve a tomada de uma série de decisões complexas, que não deveriam ser respaldadas apenas pelas ciências ecológicas, mas de forma transdisciplinar e colaborativa. Essas questões incluem qual ecossistema de referência deve ser usado para uma determinada localização, quais espécies, funções ou serviços serão priorizados e se a restauração deve ser guiada por autointeresse racional, responsabilidade social ou uma ética de cuidado. As metas tampouco devem ser estáticas, mas contexto-dependentes (Elias *et al.*, 2022b; Fernández-Manjarrés, Roturier e Bilhaut, 2018; Fischer *et al.*, 2021).

Neste sentido, vale ressaltar que os efeitos socioeconômicos de um projeto de carbono dependem do quanto ele restringe ou fortalece a capacidade produtiva das comunidades envolvidas (Richards, 2011). Ou seja, a conexão com atividades produtivas é crítica para maximizar o impacto social de um projeto. Sabe-se também que um território ocupado tem maiores chances de permanência - i.e. a manutenção da floresta de pé ao longo tempo, principalmente quando ocupado, por exemplo, por populações indígenas (Dooley *et al.*, 2022) ou pequenos proprietários que disponham de oportunidades de subsistência (Buxton *et al.*, 2021).

Entretanto, hoje dois aspectos apresentam um incentivo duplo para o não estabelecimento de atividades produtivas em projetos de restauração ecológica de larga escala. Por um lado, há uma lacuna nas metodologias e diretrizes disponíveis para a escolha de ecossistemas de referência que levem em conta aspectos socioeconômicos e não somente ecológicos na tomada de decisão (Fischer *et al.*, 2021; Martin, 2017). Por outro lado, há maiores incentivos financeiros de curto prazo em projetos que minimizem as atividades produtivas. Assim, observa-se uma tendência para que projetos de restauração para o mercado de carbono, por exemplo, realizem atividades que não visam a produtividade, e que portanto, possuem impacto social reduzido no médio e longo prazo.

Dessa forma, a restauração ecológica “desabitada”, sem viés econômico e sem a presença de trabalhadores rurais ou habitação por parte de povos indígenas e comunidades locais, pode vir a ser uma escolha financeira racional para

desenvolvedores de projeto que buscam aumentar o lucro e reduzir o risco do investimento, ainda que possua menor impacto social e maior risco de não-permanência ambiental no longo prazo.

Essa escolha privilegia os investidores e desenvolvedores, mas não necessariamente a população rural, que, quando dispendo de meios produtivos adequados, prefere ficar em seu território (Brondizio *et al.*, 2023).

A maximização de resultados no curto prazo e a apropriação de riqueza nestes modelos de restauração ecológica contribuem para aprofundar desafios que inibem a realização de mudanças transformativas (IPBES, 2024), ao invés de contribuir para transpô-los. Dado que um mesmo território não será planejado ou monetizado duas vezes no mercado de carbono, seria importante ter como base ecossistemas de referência e respectivos planos de manejo que considerem a geração de benefícios de longo prazo para a economia local, criando cadeias de valor para os produtos que a sociobiodiversidade pode vir a oferecer tanto para as comunidades locais quanto para a população global.

3.2.5. Gargalos e controvérsias

Maturidade civil

A ampla cobertura na mídia e na literatura acadêmica tem elevado rapidamente o grau de maturidade civil dos temas relativos à compensação de carbono e, conseqüentemente, à necessidade de organizações atuantes no setor de se adequarem às expectativas da sociedade civil. Quanto mais madura a questão na sociedade civil, maior é a necessidade de que os atores acelerem o aprendizado e a ação sobre a questão (Zadek, 2004). Exemplos recentes incluem a investigação realizada em 2023 pelo jornal *The Guardian* e parceiros, em que se concluiu que mais de 90% dos projetos certificados pela Verra geram “créditos fantasma”, que não sequestram o carbono reportado. A investigação também denunciou a desapropriação de comunidades locais em benefício de atividades de reflorestamento (The Guardian, 2023). No mesmo ano, o CEO da Verra pediu demissão, e empresas como a United Airlines declararam não mais incluir compensações via créditos de carbono em suas iniciativas climáticas, por

as considerarem fraudulentas (The Independent, 2023).

De acordo com a organização “Amazon Watch”, programas de carbono florestal “são baseados na premissa falha de que o desmatamento pode ser resolvido com a mercantilização e o investimento, ignorando os problemas de direitos à terra, relações de poder e construção de confiança entre as comunidades” (Amazon Watch, 2022, p. 2). Os argumentos contrários aos mercados de carbono apresentados em documento lançado pela organização em 2022 destacam que os esquemas de compensação de carbono desviam a atenção pelo combate real às mudanças climáticas, servindo mais como ferramenta de “greenwashing” para corporações e países do Norte global do que soluções climáticas eficazes, tendendo a comercializar os povos e as florestas, violando direitos indígenas e apoiando indústrias extrativistas como petróleo e gás, aumentando o desmatamento e deslocando comunidades. Além disso, ainda de acordo com a organização, esses programas possuem salvaguardas frágeis e preços de créditos baixos, o que incentiva a continuidade da poluição e o não enfrentamento das causas estruturais do problema. A dependência de mecanismos de mercado perpetua o colonialismo, ignorando questões de direitos de terra, desigualdade de poder e práticas extrativistas. Por fim, os países ricos não cumprem suas promessas de financiamento climático, usando os mercados como desculpa para adiar mudanças profundas necessárias, enquanto continuam apoiando atividades que pioram a crise climática e ambiental.

Financiamento da restauração de larga escala

Recuperar áreas degradadas em escala é uma atividade que exigirá investimentos da ordem de bilhões de dólares. A viabilização desses fluxos de capital é um desafio crítico para a estruturação do setor, que inclui dois componentes fundamentais: por um lado, a disponibilidade de mecanismos de crédito que viabilizem os longos tempos da restauração, entre a estruturação de um projeto e a geração dos créditos; por outro lado, que haja uma demanda efetiva por agentes poluidores, normalmente empresas multinacionais, pelos projetos de restauração enquanto produtos geradores de créditos de carbono.

A sustentação da demanda por agentes poluidores ao longo do tempo é uma

condição mínima para a disponibilização de mecanismos de crédito a projetos de restauração, já que é ela quem sustenta a solvência dos financiamentos concedidos a desenvolvedores no longo prazo. Para isso, aumentar e consolidar a legitimidade dos créditos de carbono é algo crítico para desenvolvedores de projetos, principalmente a partir do nível crescente de aprendizagem e maturidade da sociedade civil sobre o impacto social de ações climáticas, em função do risco de acusação de “greenwashing” que esses agentes assumem (Amazon Watch, 2022; Ecosystem Marketplace, 2025; The Guardian, 2023; The Independent, 2023). Assim, investidores têm buscado projetos que possuam cobenefícios adicionais. Os projetos de restauração certificados com selo CCB Community Gold são um exemplo mais claros desses ganhos sociais: todos os 14 projetos de Aflorestamento, Reflorestamento e Revegetação (ARR) verificados pelo selo são realizados a partir da organização de comunidades locais, baseados em pequenas propriedades e em atividades produtivas, principalmente relativas a agroflorestas.

Hoje, apesar de o Brasil ser um dos principais países de destino da agenda climática global no que tange o uso da terra, o total de financiamento internacional recebido no país para esse setor ainda é pequeno. O financiamento doméstico continua responsável pela quase totalidade dos recursos de financiamento climático para uso da terra, representando 97% dos recursos mapeados entre 2021 e 2023. Esse cenário indica que **a mobilização de volumes significativos de recursos internacionais voltados a esse setor demanda maior clareza normativa e elevação do nível de ambição nas diretrizes e metas atualmente estabelecidas** (ICVCM, 2024; PNUD, 2021, 2023).

Mesmo quando os proponentes de projetos de reflorestamento conseguem obter a aprovação de grandes financiamentos, como foi o caso das empresas de restauração re.green e Mombak com o Banco Nacional de Desenvolvimento (BNDES), em que o dinheiro aprovado (R\$187 milhões e R\$160 milhões, respectivamente) só foi disponibilizado depois da obtenção de garantias por bancos privados Bradesco e Santander, respectivamente). Um ano depois de ter sido aprovado pelo BNDES, em maio de 2024, apenas uma parcela do crédito de R\$187M para a re.green, no total de R\$80 milhões via Fundo Clima - i.e., menos de 50% do total - foi destravada a partir da garantia privada, em maio de 2025, com o montante restante ainda indisponível

(Reset, 2025).

A experiência de urbanização em larga escala a partir do final do século XIX ilustra a importância de instituições financeiras especializadas e mecanismos adequados de estruturação de crédito para viabilizar investimentos em projetos de grande escala. Em 1848, como parte dos esforços para reestruturar a economia francesa após a revolução, foram criados o *Crédit Mobilier*, que facilitou o financiamento de grandes projetos de infraestrutura, e o *Crédit Immobilier*, que focou no crédito imobiliário, ambos desempenhando papéis cruciais na modernização urbana da época. Outro exemplo é a criação da *Federal Housing Administration (FHA)* em 1934 como forma de estimular a economia após a crise de 1929, e com o objetivo de facilitar o financiamento de habitações ao oferecer garantias de hipotecas emitidas por credores privados. Isso permitiu que um número maior de americanos obtivessem financiamento para compra de imóveis, contribuindo para o crescimento urbano através da expansão suburbana.

Ou seja, o desafio para a consolidação do fluxo de capital em restauração ecológica é aumentar a existência de mecanismos financeiros e a atratividade dos investimentos climáticos, ao mesmo tempo em que se potencializa a ambição social, lado a lado com a ambição ambiental e financeira e não às suas custas. Em essência, esse é um desafio existencial da agenda da sustentabilidade: operar em um contexto de economia verdadeiramente ecológica, em que o crescimento econômico precisa estar sujeito tanto ao meio ambiente quanto ao ganho social que esse crescimento promove.

Vazamento e permanência na restauração

O vazamento (leakage) em projetos de compensação de carbono florestal ocorre quando atividades restritas dentro da área do projeto, como desmatamento ou manejo madeireiro, são deslocadas para outras regiões, gerando emissões adicionais. Esse efeito pode ser direto, pelo simples deslocamento das atividades, ou indireto, por meio do mercado: a redução da oferta de madeira eleva os preços e estimula o desmate em outras áreas. A mensuração do vazamento é complexa, e padrões como o *Verified Carbon Standard (VCS)* da Verra estabelecem diretrizes, como considerar vazamento nulo quando a queda na produção de madeira for inferior a 5%, exigindo análises

detalhadas caso esse patamar seja ultrapassado. Como reduz os ganhos líquidos de sequestro de carbono, o vazamento representa um desafio metodológico central para a credibilidade e a efetividade dos projetos florestais de carbono na mitigação das mudanças climáticas (Pan *et al.*, 2022).

A incorporação de fatores sociais — como a participação de diferentes atores locais, o reconhecimento das motivações e condições sociais e a consideração da equidade — favorece um engajamento mais consistente de comunidades e demais partes interessadas. Essa integração amplia as chances de continuidade das ações de restauração e promove benefícios duradouros para os ecossistemas e para as populações humanas (Fernández-Manjarrés, Roturier e Bilhaut, 2018; Fischer *et al.*, 2021; Tedesco *et al.*, 2023).

Um dos principais exemplos da permanência da proteção ambiental ao longo do tempo a partir da integração ser-humano/natureza vem dos territórios indígenas, sabidamente os maiores e melhores guardiões da floresta de pé (Garnett *et al.*, 2018). Tome-se o caso do território Kayapó, ilustrado na Figura 7 (Dooley *et al.*, 2022). Em 1985, a floresta permanecia de pé dentro do território, em contraste ao uso antropogênico ao seu redor. Trinta e cinco anos depois, apesar de algumas inserções na parte nordeste, a floresta segue resistindo dentro do território, enquanto seus arredores foram totalmente tomados por incêndios motivados por grilagem e ocupação ilegal de terras. O território Kayapó resiste principalmente porque o povo Kayapó não só articulou parcerias de apoio ao comando e controle da região como, principalmente, porque está presente no território. Estima-se que cerca de 9,000 indígenas Kayapó residam na região, protegendo assim as terras do desmatamento ilegal - muitas vezes com suas próprias vidas.

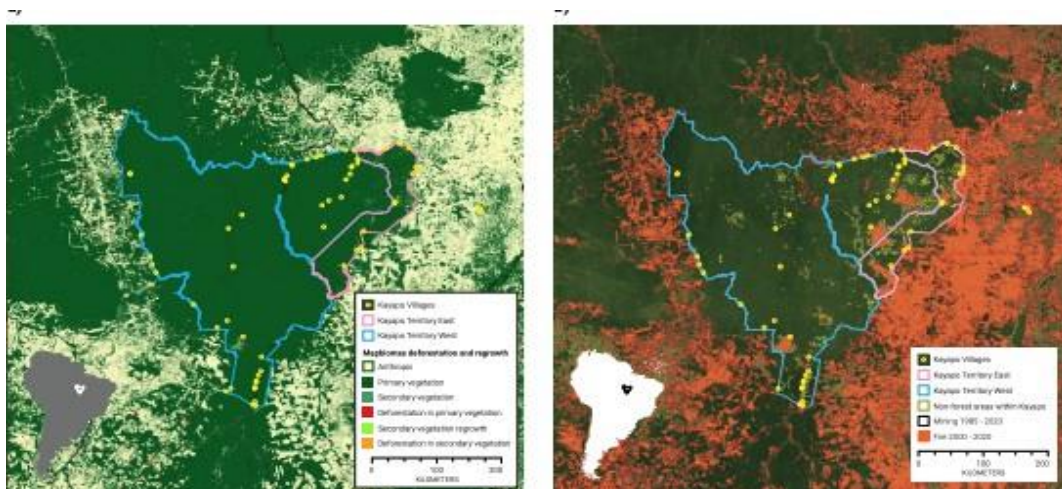


Figura 7. Território Kayapó - 1985 vs. 2020

Cobertura de terra e dados de incêndios obtidos do programa MAPBIOMA (mapbiomas.org). O mapeamento de cicatrizes de fogo no Brasil foi baseado em mosaicos de imagens da Landsat satélites, com uma resolução espacial de 30m para o período de 1985 (imagem do lado esquerdo) a 2020 (imagem do lado direito).

Fonte: The Land Gap Report (2022).

3.3. Diretrizes de integridade social em projetos de restauração

Um dos principais desafios para a escalabilidade do mercado de carbono voluntário é o de assegurar a sua integridade (PNUD, 2021, 2023; World Bank, 2024), o que tem sido amplamente discutido por atores do mercado. Alguns desafios perenes relacionados à integridade incluem **a incapacidade de catalisar a mudança transformativa necessária para abordar questões mais profundas, como reforma fundiária e direitos de carbono** (PNUD, 2023). Promover a alta integridade em projetos e programas de carbono florestal é especialmente desafiador pelo fato de serem implementados em condições sociais e ambientais complexas, possuindo maior risco de reversões e vazamentos em comparação a projetos de outros setores (PNUD, 2021). Entretanto, para que os países consigam atender à demanda dos compradores de créditos de carbono por maior qualidade e impactos comprovados no desenvolvimento sustentável, é necessário que haja maior investimento rumo à solução desses desafios - ainda que de forma gradual (PNUD, 2023).

A alta integridade do mercado de carbono florestal ainda é principalmente associada a riscos relativos à integridade ambiental - i.e. da contabilidade do carbono

sequestrado. Elementos adicionais ainda devem ser considerados para a realização de uma abordagem holística, incluindo o alinhamento com políticas e metas climáticas, o aumento da governança local, na legitimidade na comunicação de empresas que adquirem os créditos, assim como no direcionamento de investimentos a programas e projetos com impactos sociais (além dos ambientais) positivos (PNUD, 2021).

Algumas organizações multilaterais que vêm buscando atuar na promoção de maior integridade para os mercados voluntários de carbono desenvolveram diretrizes recentes sobre o tema, como é o caso do ICVCM, da agência de desenvolvimento global das Nações Unidas, o PNUD e do Banco Mundial. Além desses, outras organizações internacionais mais diretamente associadas à restauração ecológica ou aos mercados de carbono, como a Society for Ecological Restoration (SER), também vêm produzindo diretrizes sociais.

Nesta seção, faremos um panorama geral pelas diretrizes sociais oferecidas pelas seguintes organizações: (1) Society for Ecological Restoration (SER); (2) Conselho para a Integridade do Mercado Voluntário de Carbono (ICVCM, do inglês “Integrity Council for the Voluntary Carbon Market”); (3) Verra, através do selo CCB (Clima, Comunidade e Biodiversidade); e (4) PNUD (Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento).

3.3.1. Princípios sociais da SER

Em 2016, a Society for Ecological Restoration (SER) lançou a primeira versão dos “Princípios e Padrões Internacionais para a Prática da Restauração Ecológica” (os Padrões - do inglês “International Principles and Standards for the Practice of Ecological Restoration”). Em 2019, uma nova versão foi lançada, a partir de consulta aberta a profissionais e organizações que atuam na área. De acordo com a última versão do documento, conforme discutido no item 3.2.1, a restauração ecológica pode ser definida como “o processo de assistir a recuperação de um ecossistema que tenha sido degradado, danificado ou destruído” (Gann *et al.*, 2019, p. 7) e entendida como uma atividade que promove a recuperação em relação a um modelo de referência informado por ecossistemas nativos. A recuperação total toma forma quando todos os atributos testados se assemelham daqueles do ecossistema de referência.

De acordo com a SER, a restauração ecológica complementa outras práticas e soluções baseadas na natureza, assim como a agricultura regenerativa, por exemplo. A SER estabelece oito princípios e padrões para a restauração ecológica, com o objetivo de guiar as ações de desenvolvedores de projetos de restauração. A tabela 4 lista e descreve de forma resumida esses princípios.

Tabela 3. Os 8 princípios da SER.

Fonte: Elaborada com base em Gann, 2019.

Os 8 Princípios da SER	Descrição
Princípio 1: A restauração ecológica envolve as partes interessadas	A restauração ecológica é um esforço que exige o envolvimento de todos, desde comunidades locais a governos e ONGs. Essa colaboração é fundamental para garantir que os esforços de restauração sejam inclusivos e abordem tanto os aspectos socioeconômicos quanto os ambientais do ecossistema.
Princípio 2: A restauração ecológica se baseia em muitos tipos de conhecimento	Para uma restauração ecológica eficaz e culturalmente relevante, a integração do conhecimento científico com o saber tradicional, local e empírico é fundamental.
Princípio 3: A prática de restauração ecológica é informada por ecossistemas de referência nativos, ao mesmo tempo em que considera as mudanças ambientais	As iniciativas de restauração devem ser guiadas por informações históricas de ecossistemas nativos, mas informadas pelas mudanças ambientais continuamente em curso que permitam uma adaptação para o futuro.
Princípio 4: A restauração ecológica apoia os processos de recuperação do ecossistema	O objetivo de iniciativas de restauração é iniciar os processos naturais de recuperação, para que os ecossistemas se restabeleçam de forma autônoma ao longo do tempo, ao invés de intervir detalhadamente em cada etapa do processo.
Princípio 5: A recuperação do ecossistema é avaliada com base em metas e objetivos claros, usando indicadores mensuráveis	É fundamental que iniciativas de restauração possuam metas claras e mensuráveis para monitorar o êxito das ações, assegurando que estas resultem em avanços perceptíveis na saúde e funcionalidade do ecossistema.
Princípio 6: A restauração ecológica busca o mais alto nível de recuperação possível	O objetivo deve sempre ser o de atingir o nível mais alto de recuperação na saúde e funcionalidade do ecossistema, mesmo que a recuperação total nem sempre seja possível.
Princípio 7: A restauração ecológica ganha valor cumulativo quando aplicada em larga escala	Quando possível, os projetos de restauração devem ser concebidos e implementados com uma perspectiva de paisagem em mente, já que a larga escala pode levar a benefícios mais socioambientais mais significativos em função de ganhos de conectividade, por exemplo. A escala não é considerada um atributo em si mesmo, mas um potencializador dos efeitos do projeto.

Princípio 8: A restauração ecológica é parte de um conjunto contínuo de atividades de restauração	A restauração faz parte de um “continuum restaurativo” de reparo ambiental que inclui a redução de impactos negativos, remediação, reabilitação e a restauração ecológica. Cada etapa apoia a seguinte, criando uma série de atividades que quando alinhadas contribuem para a saúde ecológica do ecossistema.
---	--

O documento de 2019 também apresenta o “Sistema de Cinco Estrelas” (do inglês “Five Star System”) e a Roda de Recuperação Ecológica (do inglês “Ecological Recovery Wheel”) como ferramentas para ajudar no estabelecimento, na visualização e na comunicação do nível de recuperação almejado, além de apoiar a avaliação e acompanhamento progressivos da recuperação ao longo do tempo, em relação ao modelo de referência. A “Roda de Recuperação Ecológica” apresenta seis atributos ecológicos, que incluem, em diferentes gradações: (1) Ausência de ameaças; (2) Condições físicas; (3) Composição de espécies; (4) Diversidade estrutural; (5) Função do ecossistema; (6) Intercâmbios externos.

Sob o ponto de vista social, o Princípio 1 (“A restauração ecológica envolve as partes interessadas”) é onde se concentra a maior parte das diretrizes sociais, embora o tema também perpassasse transversalmente e de forma pontual alguns dos outros princípios. Associadas ao primeiro princípio, são introduzidas duas novas ferramentas na versão de 2019 que buscam apoiar a definição de metas sociais: seis tipos de benefícios sociais, organizadas em uma tabela, e uma nova “roda” - i.e. a “Roda de Benefícios Sociais”, que ilustra em cinco gradações possíveis (as cinco estrelas) cada um desses seis benefícios sociais: (1) Envolvimento das partes interessadas; (2) Distribuição de benefícios; (3) Enriquecimento do conhecimento; (4) Capital natural; (5) Economias sustentáveis; e (6) Bem-estar da comunidade. Ambas as ferramentas estão ilustradas na Figura 8.

Roda de Benefícios Sociais

Rodas de Recuperação Ecológica

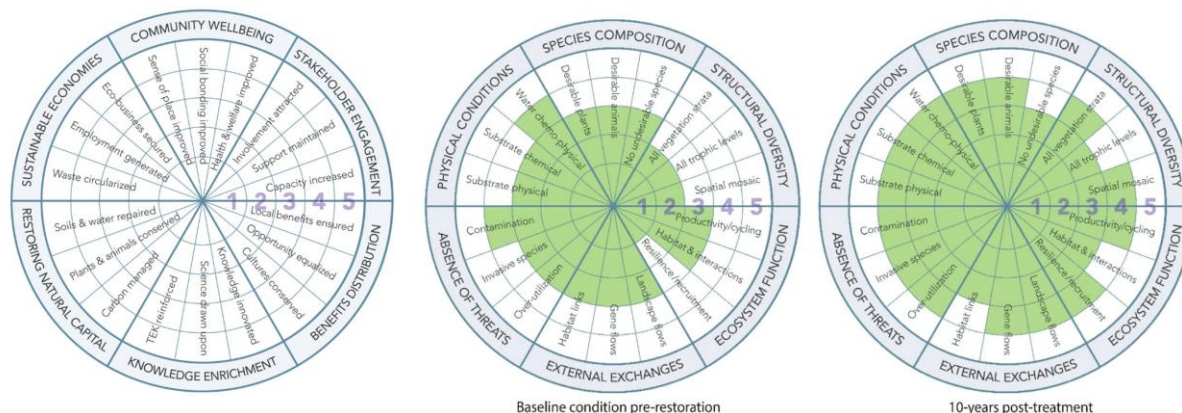


Figura 8. Comparação entre as Rodas de Benefícios Sociais e de Recuperação Ecológica.

A primeira roda à esquerda está incluída no princípio #1 da SER e representa os seis benefícios sociais que um projeto de restauração pode almejar, com respectivas metas, em cinco gradações. De forma paralela, as outras duas rodas representam os seis atributos ecológicos apresentados no princípio #6 da SER. A roda do meio ilustra o ponto de partida (baseline) ecológico de um projeto fictício e a roda à direita ilustra os ganhos ecológicos após 10 anos deste projeto, que obteve gradações mais altas nos atributos ecológicos. Dentro deste modelo, seria possível um projeto obter a nota máxima na roda ecológica - i.e. Sistema Cinco Estrelas, mesmo que não possua uma roda de benefícios sociais.

Fonte: Gann *et al*, 2019.

Em seu nível mais alto de gradação (no nível 5 estrelas), a descrição desses benefícios inclui temas como contribuir para a “justiça social”; oferecer “modelos de negócio e emprego sustentáveis”, e “integração ótima de elementos tradicionais e culturais”.

Apesar de oferecer boas diretrizes sob o aspecto social, o desafio é que a SER não integra os benefícios sociais e ecológicos, conforme ilustrado na Figura 8. As ferramentas social (Roda de Benefícios Sociais) e ecológica (Roda de Recuperação Ecológica) são apresentadas lado a lado e não de forma integrada, havendo pouca clareza na razão para essa abordagem paralelizada, já que (a) a SER reconhece que a restauração ecológica está sempre associada a impactos sociais e (b) na prática, decisões ecológicas sempre terão impactos sociais. Dentro do modelo atual, seria possível um projeto obter a nota máxima na roda ecológica - i.e. Sistema Cinco Estrelas, mesmo que não possua uma Roda de Benefícios Sociais.

Neste sentido, é interessante avaliar se atributos socioeconômicos deveriam ser integrados de forma sistêmica ao ferramental ecológico, e não paralelamente a ele, e de que forma o fazer, buscando facilitar o processo de decisão sobre *trade-offs* sociais vs. ecológicos.

Determinação de ecossistema de referência

Dentro do princípio #3, a SER trata da importância de determinar um ecossistema de referência, e também de como proceder para determinar esse modelo de referência. O documento também oferece uma “árvore de decisões” para auxiliar no processo de escolha de um ecossistema de referência. É nessa etapa que será decidido o grau de aspiração no continuum da restauração, definindo-se se o objetivo é a realização de uma restauração ecológica produtiva, um sistema agroflorestal (ambas dentro da categoria de “reabilitação” dentro do continuum de restauração da SER), ou uma restauração ecológica sem qualquer uso produtivo planejado. A escolha do ecossistema de referência é, portanto, uma decisão extremamente estratégica, pois é com base nele que serão avaliadas a performance do projeto, sua teoria de mudança e todas as escolhas subsequentes, incluindo aquelas que terão impacto social. A árvore de decisões proposta pela SER está apresentada na Figura 9. Observa-se que os critérios considerados são estritamente ecológicos, o que evidencia uma lacuna analítica. Nesse contexto, configura-se uma oportunidade para avançar na incorporação de dimensões sociais integradas às ecológicas, ampliando a robustez conceitual do processo de definição do ecossistema de referência, incluindo a avaliação da inclusão de espécies arbóreas que possibilitam práticas extrativistas e de manejo sustentável (em apoio à bioeconomia) que não competem com ganhos ecológicos.

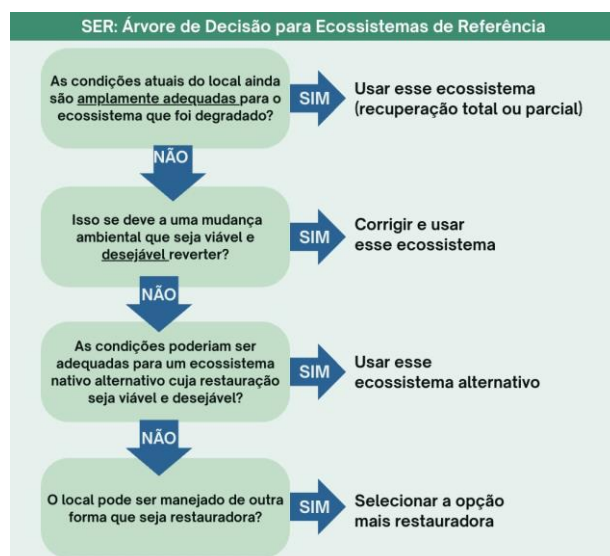


Figura 9. Árvore de decisão para auxiliar na seleção de ecossistemas nativos de referência apropriados para projetos de restauração.

A árvore de decisão inclui somente critérios ecológicos, havendo oportunidade de integrar critérios sociais, incluindo a consideração de espécies nativas que viabilizem práticas extrativistas e de manejo sustentável, maximizando ganhos sociais.

Fonte: Adaptado de Gann *et al.*, 2019.

3.3.2. Integridade social nos Core Carbon Principles (CCP) do ICVCM

Os Princípios Fundamentais do Carbono desenvolvidos pela Voluntary Carbon Markets Initiative (VCMI) buscam estabelecer um padrão global para garantir a integridade do mercado voluntário de carbono (VCMI 2021). O ICVCM (do inglês “Integrity Council for the Voluntary Carbon Market”), surgiu em 2021 e opera como um órgão sem fins lucrativos, associado à “Força-Tarefa para Ampliação dos Mercados Voluntários de Carbono” (TSVCM) representado por cerca de 250 organizações globais incluindo compradores e vendedores de créditos de carbono, definidores de padrões, o setor financeiro, fornecedores de infraestrutura de mercado, sociedade civil, organizações internacionais e acadêmicos (ICVCM, s.d.).

Como o ICVCM é integrado por compradores e vendedores de créditos de carbono, ela também pode ser entendida como uma tentativa de autogovernança, que busca transcender o impacto de conflitos de interesse. Isso porque uma eventual obrigatoriedade de compartilhamento de benefícios com comunidades locais reduziria

diretamente os ganhos financeiros capturados por ambos, já que um percentual passaria a ser transferido para fins sociais.

Trajetória dos princípios sociais nos CCPs

Em 2022, o ICVCM lançou uma proposta inicial para consulta pública, que incluía os Princípios Fundamentais do Carbono (CCPs) e um rascunho do seu framework de avaliação. Após diversas rodadas, a versão final desses documentos foi publicada em 2023, com reduções significativas no escopo social, revelando que o compartilhamento de benefícios segue sendo um tema controverso dentro da governança do mercado voluntário de carbono (Healy, 2023). Embora não trate especificamente da integridade social, o aspecto social de forma mais ampla está presente principalmente no princípio 9 (Benefícios e salvaguardas do desenvolvimento sustentável): “o programa de crédito de carbono deve ter orientações, ferramentas e procedimentos de conformidade claros para garantir que as atividades de mitigação observem ou vão além das melhores práticas amplamente estabelecidas do setor sobre salvaguardas sociais e ambientais, enquanto geram impactos positivos no desenvolvimento sustentável.”

Ainda de acordo com o CCP, os programas de crédito de carbono devem cumprir as leis locais e avaliar riscos socioambientais relacionados, garantindo o uso de salvaguardas adequadas. Entretanto, o próprio CCP reconhece que **“as abordagens aos benefícios e às salvaguardas do desenvolvimento sustentável estão evoluindo atualmente e que essa é uma área clara para aprimoramento no mercado voluntário de carbono”** (ICVCM, 2024, p. 42), determinando que haverá um processo de consultoria com partes interessadas adequadas, embora não defina uma data para esse processo.

Por enquanto, os critérios sociais são os que estão explicitados no documento “Assessment Framework” do CCP, associados ao Princípio 9 descrito acima, e consolidados na Tabela 5. De forma geral, os critérios sociais do CCP buscam garantir conformidade com a legislação, evitar causar danos adicionais e promover a transparência na gestão dos cobenefícios eventualmente gerados para comunidades locais. Dessa forma, os critérios atuais do CCP parecem possuir um foco principal na

mitigação de riscos sociais de projetos, do que na consolidação de sua integridade social em apoio a uma transição climática justa - o que envolveria a produção de benefícios sociais tangíveis para a subsistência ou modos de vida das comunidades locais, e a maximização de oportunidades sociais e econômicas.

Tabela 4. Os critérios sociais do CCP.

Fonte: Elaborada a partir de informações no Assessment Framework do CCP (ICVCM, 2024) com os critérios sociais do selo CCP.

Critério CCP	Descrição Resumida
7.1 – Avaliação e gestão de riscos ambientais e sociais	Programas devem estar em conformidade com leis locais e nacionais e realizar avaliação dos riscos socioambientais, incluindo consultas com partes interessadas.
7.2 – Direitos trabalhistas e condições de trabalho	Respeito às normas trabalhistas e garantia de condições dignas para todos envolvidos nas atividades de mitigação.
7.3 – Eficiência no uso de recursos e prevenção da poluição	Minimização da poluição decorrente da atividade de mitigação; impactos inevitáveis devem ser divulgados.
7.4 – Aquisição de terras e reassentamento involuntário	Minimização de deslocamentos físicos ou econômicos; quando inevitáveis, devem ser documentados adequadamente.
7.5 – Conservação da biodiversidade e manejo sustentável dos recursos naturais vivos	Programas devem evitar danos à biodiversidade; impactos inevitáveis devem ser documentados e divulgados.
7.6 – Povos indígenas, comunidades locais e patrimônio cultural	Proteção dos direitos de povos indígenas e comunidades locais e respeito a patrimônios culturais; impactos adversos devem ser documentados.
7.7 – Respeito aos direitos humanos e engajamento de partes interessadas	Garantia de não violação de direitos humanos e adoção de mecanismos efetivos de engajamento com stakeholders.
7.8 – Igualdade de gênero	Promoção da igualdade de gênero em todas as fases da atividade de mitigação, com salvaguardas apropriadas.
7.9 – Compartilhamento de benefícios de forma robusta	Transparência na gestão e compartilhamento de benefícios com comunidades locais; resultados devem ser acessíveis publicamente.
7.10 – Salvaguardas de Cancún	Aplicação das salvaguardas do REDD+ da Convenção da ONU sobre Mudanças Climáticas (Cancun Safeguards) nas atividades elegíveis.
7.11 – Garantia de contribuição positiva aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS)	Demonstração de contribuição positiva aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), alinhada às metas do país anfitrião.
11.1 – Mitigação do risco de dupla contagem em esquemas sobrepostos	Em categorias com risco de sobreposição, garantir emissão adequada de créditos e evitar contagens duplicadas (sobreposição com outros programas).
11.2 – Proibição de emissão onde esquemas obrigatórios já cubram as atividades	Créditos voluntários não podem ser emitidos quando atividades já são cobertas por esquemas obrigatórios domésticos ou sistemas contábilísticos alternativos.

3.3.3. Integridade social nos Relatórios do PNUD

O Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD) é a principal organização das Nações Unidas que luta para acabar com a injustiça da pobreza, da desigualdade e das mudanças climáticas, atuando em 170 países. Em iniciativa lançada em 2023, denominada “Iniciativa de Mercados de Carbono de Alta Integridade” (do inglês “High-Integrity Carbon Markets Initiative”), o PNUD se compromete com a visão de “fazer os mercados de carbono funcionarem para os países anfitriões, as NDCs e os ODSs”, colaborando com iniciativas globais para “estabelecer princípios e

diretrizes robustos que garantam alta integridade em todos os tipos de mercados de carbono” (PNUD, 2023, p. 9).

Essa iniciativa busca garantir que todas as partes disponham de informações equitativas e sejam devidamente capacitadas para se engajarem estrategicamente; que termos, condições e preços sejam negociados com os compradores; e, sobretudo, que o “compartilhamento de benefícios, os impactos dos ODS e as salvaguardas sociais e ambientais estejam no centro do projeto e da implementação do programa de carbono”. O relatório de lançamento da iniciativa reconhece ainda que um dos benefícios deve ser o de “endereço desafios globais para além das mudanças climáticas, como a desigualdade, degradação ambiental, e limitações para o desenvolvimento social, a justiça e a paz” (PNUD, 2023, p. 9).

Em uma de suas três ofertas aos países anfitriões (em cujos territórios os projetos de restauração são desenvolvidos) está o objetivo de oferecer módulos de aprendizado com os “o pensamento mais recente sobre integridade social e o que isso significa para os países anfitriões”. A metodologia apresentada no material de lançamento da iniciativa é a dos Core Carbon Principles (CCP) do ICVCM, discutida no item 3.3.2. deste trabalho. Entretanto, conforme discutido, o próprio ICVCM reconhece que no âmbito social a metodologia do CCP ainda está evoluindo e precisa ser aprimorada, determinando que haverá um processo de consultoria com partes interessadas adequadas, embora não defina uma data para esse processo (ICVCM, 2024).

Em análise aos princípios do CCP adotados pelo PNUD, a consolidação em nível nacional ou mesmo setorial ainda é vaga, ficando mais centrada em nível de projeto individual, cuja escala parece ser insuficiente para assessorar a elaboração de políticas setoriais ou nacionais para países anfitriões, como ambiciona o PNUD. Assim, há um paradoxo ou referência circular em que o problema não parece ainda ser contemplado: ao mesmo tempo em que o PNUD e o ICVCM reconhecem que os princípios precisam ser mais bem desenvolvidos, há referência à promoção destes princípios do CCP aos países anfitriões, o que não deixa de ser uma ação de promoção de um conteúdo ainda reconhecidamente insuficiente. Assim, parece ficar clara a necessidade de um esforço aprofundado para o desenvolvimento de novos princípios

de integridade social, que efetivamente tragam soluções.

3.3.4. Revisão do Selo CCB - Community Benefits

Em 2014, a CCBA⁸ lançou os Padrões de Clima, Comunidade e Biodiversidade (Padrões CCB) para projetos de carbono, que vêm sendo geridos pela Verra desde então. Estes padrões funcionam como um “selo” adicional a projetos verificados pela Verra, buscando facilitar o desenvolvimento e o marketing de projetos que utilizem de melhores práticas para criar impactos positivos para clima, comunidades e a biodiversidade. Esses padrões foram desenvolvidos com a intenção de serem usados tanto por desenvolvedores de projetos e empresas financiadoras, quanto por “governos anfitriões”, em cujo território os projetos são desenvolvidos, e “governos doadores”, normalmente países desenvolvidos buscando contribuir para objetivos internacionais de clima e desenvolvimento sustentável (CCB, 2017).

Uma série de documentos, com diferentes versões, vêm sendo desenvolvidos desde então para apoiar a adoção dos padrões CCB. Os documentos que oferecem diretrizes atualizadas de acordo com o site da Verra incluem: (1) a terceira edição dos “Padrões Clima Comunidade e Biodiversidade - Versão 3.1”, lançada em 2017, que estabelece os requisitos específicos para o desenvolvimento e monitoramento de projetos para os quais se busca obter o selo; (2) o “Manual de Avaliação de Impacto Social e na Biodiversidade (SBIA) para Projetos REDD+: Parte 1 - Orientação básica para proponentes de projetos”⁹, lançado em 2011 - e citado no documento de padrões CCB como fonte de referência principal a desenvolvedores de projetos e (3) o “Orientação para o uso dos Padrões CCB” (do inglês “Guidance for the Use of the CCB Standards”¹⁰), lançado em 2014. Estes três documentos são avaliados abaixo sob a ótica

⁸ Aliança Clima, Comunidade e Biodiversidade (CCBA) é composta por um grupo de ONGs internacionais, que foi fundada em 2003 buscando estimular o desenvolvimento de iniciativas de mudança de uso de terra que tragam impactos positivos para o clima, o aumento de bem-estar e redução de pobreza e a conservação da biodiversidade.

⁹ Richards, M. 2011. Social and Biodiversity Impact Assessment (SBIA) Manual for REDD+ Projects: Part 2 – Social Impact Assessment Toolbox. Climate, Community & Biodiversity Alliance and Forest Trends with Rainforest Alliance and Fauna & Flora International. Washington, DC.

¹⁰ Narasimhan, P., Starr, I., Hayward, J., Noponen, M. and Durbin, J. (2014). Guidance for the use of the CCB Standards. Washington, DC: Climate, Community and Biodiversity Alliance and the Rainforest Alliance. At: www.climate-standards.org/resources.

de integridade social.

Padrões CCB V 3.1

A introdução do documento estabelece que os projetos podem proporcionar *meios de subsistência sustentáveis* para a população local por meio da “diversificação da agricultura, da proteção do solo e da água, do emprego direto, do uso e da venda de produtos florestais e do ecoturismo” (CCB, 2017, p. 4), além de contribuir para a adaptação das comunidades locais às mudanças climáticas. O documento também reconhece que a obtenção de um selo CCB pode contribuir para o recebimento de investimentos preferenciais ou a possibilidade de cobrar preços mais altos.

O tratamento dos direitos de posse e uso da terra também é abordado nos padrões CCB, que exigem a análise detalhada da situação jurídica das terras, incluindo o reconhecimento formal ou informal de direitos de posse e uso, além de considerar os direitos indígenas e locais. Segundo o documento, é essencial que os projetos respeitem os direitos existentes, garantam que os atores legítimos não sejam prejudicados e que seu consentimento seja obtido de forma adequada. A legislação local, acordos e reivindicações de direitos devem ser apresentados pelo proponente e respeitados durante toda a implementação do projeto. Adicionalmente, para evitar conflitos e garantir a legalidade, recomenda-se que qualquer mudança de uso da terra ou implementação de ações que afetem direitos de posse seja precedida por processos de consulta, negociação e, quando necessário, regularização ou reconhecimento oficial dos direitos de posse e uso.

De forma geral, os riscos potenciais para a comunidade são tratados com uma abordagem proativa de avaliação de risco, respeito aos direitos, consulta participativa e medidas para prevenir ou mitigar impactos socioeconômicos negativos, buscando garantir que os benefícios do projeto sejam socialmente justos e sustentáveis.

"Orientação para o uso dos Padrões CCB" (do inglês “Guidance for the Use of the CCB Standards”)

Além de metodologias práticas, o manual também contém uma análise bibliográfica que informa o desenvolvimento dos padrões e traz contexto mais amplo para seus usuários. Existe um reconhecimento de que “em geral, a forma como um

projeto de carbono afeta os meios de subsistência *tende a depender do quanto ele restringe ou facilita as atividades produtivas*” (Richards, 2011, p. 3), oferecendo um reconhecimento de que a conexão com atividades produtivas será fundamental para maximizar o impacto social de um projeto. Ao mesmo tempo, há o reconhecimento de que a extensão de bibliografia disponível oferece *base empírica ainda muito limitada* para prever impactos sociais positivos ou negativos, e que a *maior parte dos impactos será provavelmente indireta, e portanto difíceis de prever*, envolvendo pressões econômicas e sociais complexas (Richards, 2011). O CCB também reconhece que políticas nacionais, regionais e locais, quando implementadas em conjunto ou em paralelo, terão influência nos efeitos sociais de projetos de carbono (Richards, 2011).

Selo CCB Community Gold e as redes de pequenos produtores agroflorestais

O selo CCB vem em versão normal e gold para impactos comunitários. O critério para o community gold já implica a importância de posse da terra sobre o impacto social: para serem considerados, projetos precisam ser: (a) em pequenas propriedades ou (b) serem “pro-pobres”. A Tabela 5 resume as principais diferenças entre o selo CCB e o Community Gold.

No site da Verra, há um total de 43 projetos de ARR (do inglês “afforestation, reforestation and revegetation”) registrados para a obtenção do selo CCB Community Gold, dos quais apenas 14 já foram verificados (i.e. etapa final do processo com a obtenção do selo Community Gold). Dentre estes 14 projetos, 13 são do mesmo proponente, a organização “Clean Air Action”, sediada nos EUA e atuante em três países africanos (Quênia, Tanzânia, Uganda) e na Índia. Todos os projetos utilizam a metodologia TIST (“The International Small Groups and Tree Planting Program”), desenvolvida em 1999 pela própria organização em colaboração com as comunidades locais. De acordo com o website do programa, a rede conta hoje com 265.000 pequenos produtores. Um artigo publicado na revista Nature em 2021 consolida os resultados socioambientais do TIST até então, estimando a valor médio anual total em US\$1.324 por membro por ano, a partir da receita proveniente da comercialização de créditos de carbono, somada a benefícios advindos da produção de lenha, forragem, alimentos e a diversificação de suas fontes de subsistência. Sob o ponto de vista ambiental, o programa também traz benefícios significativos comparado a regiões do

entorno: os territórios do TIST apresentaram uma tendência de esverdeamento em 67% dos pixels estudados, em comparação com 51% de outras terras agrícolas. Observou-se também um efeito de transbordamento, com terras próximas apresentando uma tendência de esverdeamento, como um “vazamento positivo” do sequestro de carbono (Buxton *et al.*, 2021).

Tabela 5. Comparação entre os selos CCB e CCB Community Gold.
Fonte: Elaborada com base em Richards, 2011.

Aspecto	Selo CCB	Selo CCB - Community Gold
Foco da avaliação	Benefícios líquidos positivos devem ser demonstrados para cada grupo comunitário identificado.	Avaliação concentrada principalmente no nível domiciliar (household level), com exceção dos indicadores que avaliam grupos marginalizados, vulneráveis e mulheres.
Escopo dos benefícios exigidos	Permite trade-offs entre diferentes categorias de bem-estar humano, desde que o saldo seja positivo.	Exige benefícios líquidos positivos em todas as categorias de bem-estar humano (sem trade-offs), conforme o framework Attacking Poverty.
Categorias de bem-estar avaliadas	Avaliação geral de benefícios aos grupos comunitários.	Avalia explicitamente três categorias de bem-estar humano: a. Oportunidades: criação de empregos, geração de renda, infraestrutura, educação; b. Segurança: segurança fundiária, alimentar, de subsistência, adaptação climática; c. Empoderamento: participação nas decisões locais de uso da terra e desenvolvimento.
Percentual mínimo de beneficiários	Não estabelece percentuais de domicílios beneficiados.	Exige que >50% dos domicílios tenham benefícios líquidos em alguns dos indicadores de bem-estar; para os demais indicadores, >50% dos domicílios dentro dos grupos marginalizados, vulneráveis e de mulheres devem obter impactos positivos.
Equidade de gênero	Requer benefícios líquidos positivos apenas se mulheres ou subgrupos femininos forem identificados como grupo comunitário distinto.	Exige demonstração explícita de benefícios líquidos positivos para mulheres e que elas participem ou influenciem processos decisórios.
Equidade na distribuição de benefícios	Requer benefícios líquidos positivos para todos os grupos comunitários identificados, exceto aqueles não significativamente afetados.	Vai além, exigindo que grupos marginalizados e vulneráveis obtenham benefícios líquidos positivos e garantindo equidade de distribuição entre membros da comunidade.
Coleta de dados	Pode usar métodos qualitativos para grupos comunitários.	Requer levantamentos domiciliares (household surveys) para comprovação dos indicadores de bem-estar.

4. Discussão: pensamento sistêmico

Como, então, propor soluções amplas e profundas para um sistema de restauração ecológica de larga escala formado por subsistemas que dialogam entre si de forma complexa, com elementos sociais, ambientais e econômicos? A abordagem de pensamento sistêmico busca justamente auxiliar na resolução de desafios como esse. O pensamento sistêmico é “uma ciência que lida com a organização da lógica e integração de disciplinas para a compreensão de padrões e relações de problemas complexos” (V. Haraldsson, 2004, p. 4). A utilização dessas abordagens pode colaborar com a implementação de transformações profundas em sistemas de interesse (Stroh, 2015). Alguns dos benefícios do pensamento sistêmico incluem: o aumento da possibilidade de identificação das causas-raiz de problemas; a visualização do todo por partes interessadas distintas; a priorização de intervenções com maior poder de transformação; a redução da propensão a implementar "ajustes rápidos" que podem piorar os resultados no longo prazo e a elaboração de políticas públicas (Stroh, 2015).

O pensamento sistêmico como disciplina surgiu há cerca de 70 anos, se considerarmos seu início a partir da publicação por muitos considerada seminal, de Ludwig von Bertalanffy, em 1950, “An Outline of General System Theory” (Veiga, 2019). Desde então, uma grande diversidade de teorias, metodologias e ferramentas vêm sendo desenvolvidas.

A associação do pensamento sistêmico à agenda ambiental começou a se fortalecer a partir da década de 1970, cerca de 20 anos depois de seu surgimento. Uma das grandes líderes nesse movimento foi Donella Meadows (1972), inicialmente com sua contribuição no desenvolvimento do relatório *Limites do Crescimento*, comissionado pelo Clube de Roma. O relatório, extremamente inovador na época, baseou-se em modelos computacionais para prever os impactos da população crescente e da industrialização no planeta, introduzindo a ideia de que o crescimento infinito em um mundo finito não é sustentável. Desde então, seu trabalho tem contribuído significativamente para a compreensão de como sistemas interconectados funcionam, como podemos intervir de forma eficaz para promover mudanças e como estruturar, de maneira mais ampla, uma “ciência da sustentabilidade”.

De acordo com Meadows, um sistema pode ser entendido como “um conjunto interconectado de elementos que são organizados de forma coerente de modo a atingir algo”, ou seja, os sistemas são compostos por elementos, interconexões e uma função ou propósito. **O propósito não é necessariamente pretendido por algum ator específico e, muitas vezes, pode produzir um resultado geral que não é desejado por nenhum deles** (Meadows, 2009). Vale ressaltar ainda que a solução para resolver um problema dentro de um sistema está normalmente dentro daquele sistema. Precisar ir além dos limites de um sistema para procurar a causa de um problema indica que precisamos expandir seus limites (V. Haraldsson, 2004).

4.1. Pontos de alavancagem

No contexto do pensamento sistêmico, o conceito de pontos de alavancagem refere-se a uma escala de tipos de intervenções em que pequenas mudanças podem gerar o máximo de impactos em um sistema (Meadows, 1997). Identificar esses pontos é fundamental para criar mudanças eficazes em sistemas complexos, como o ambiental ou o econômico. Assumindo que os recursos são limitados, os pontos de alavancagem podem ser entendidos como uma forma de estratégia eficaz para intervir e mudar um sistema, na qual o mínimo de esforço pode gerar o máximo de impacto.

Inicialmente, os pontos de alavancagem foram organizados em nove categorias que, posteriormente, foram ampliadas para doze. **A mudança de paradigma é considerada o ponto mais efetivo, pois orienta o comportamento de todos os agentes do sistema e pode transformar totalmente sua dinâmica e propósito.** (Meadows, 1999). Os doze pontos de alavancagem, em ordem decrescente de eficácia, encontram-se listados a seguir:

1. **O poder de transcender paradigmas:** A capacidade de mudar as ideias e crenças fundamentais que moldam o sistema, provocando transformações profundas.
2. **O mindset (estado mental) ou paradigma de onde o sistema emerge:** As crenças e pressupostos que determinam como um sistema é estruturado, incluindo suas metas, regras e interações.
3. **As metas do sistema:** As finalidades principais que direcionam as ações

dentro do sistema, determinando seus resultados.

4. **O poder de mudar a estrutura do sistema:** A habilidade de adicionar, alterar ou auto-organizar os componentes estruturais de um sistema.
5. **As regras do sistema:** Incentivos, punições e limitações que orientam os comportamentos dentro do sistema.
6. **A estrutura dos fluxos de informação:** A distribuição e controle de quem tem acesso a quais informações, que impactam as decisões e ações dentro do sistema.
7. **O ganho em torno de ciclos de retroalimentação positiva:** O grau de amplificação dos processos dentro do sistema que aceleram mudanças, por vezes de forma descontrolada.
8. **A força dos ciclos de retroalimentação negativa:** A eficácia dos mecanismos de regulação que estabilizam o sistema, controlando os impactos de mudanças.
9. **Os tempos de atraso:** O intervalo entre as ações realizadas e os seus efeitos visíveis, em relação ao tempo em que o sistema muda, o que afeta como as mudanças são percebidas e tratadas.
10. **A estrutura dos estoques materiais e de seus fluxos:** A forma como os recursos são organizados e movimentados dentro do sistema.
11. **O tamanho dos buffers e estoques estabilizadores,** em comparação com seus fluxos: A capacidade de absorver choques e perturbações, oferecendo resiliência ao sistema.
12. **Os parâmetros, constantes e números:** Elementos ajustáveis como tributos, subsídios e padrões que regulam o comportamento do sistema.

Pontos de alavancagem profundos e superficiais

A abordagem de pontos de alavancagem permanece influente nos estudos sobre sustentabilidade, nas estratégias de enfrentamento das mudanças climáticas e na formulação de políticas públicas. Em 2017, Abson *et al.* consolidaram os 12 pontos propostos por Meadows em **dois tipos de pontos de alavancagem: superficiais ou profundos, com base no seu escopo e potencial de mudança transformativa.**

Os pontos de alavancagem superficiais envolvem os seis tipos de intervenções

mais fáceis de implementar, como ajustar parâmetros, retroalimentações ou a estrutura do sistema (modificar constantes, melhorar o fluxo de informações, alterar regras que tendem a produzir efeitos limitados ou incrementais). Os pontos de alavancagem profundos são mais desafiadores para influenciar, demandando mudanças na intenção, nos valores ou na visão de mundo subjacentes ao sistema (i.e. o intuito do sistema) - mas seu impacto também é proporcionalmente maior, podendo provocar mudanças profundas e transformadoras no sistema. A adoção de intervenções calcadas em pontos de alavancagem profundos pode abrir espaço para a inclusão de diferentes cosmovisões na elaboração de soluções sustentáveis, como é discutido ao longo deste trabalho.

Além da distribuição entre pontos superficiais e profundos, Abson et. al também propuseram quatro “domínios de alavancagem”, cada um contendo três dos 12 pontos: a intenção; o design; as retroalimentações; e os parâmetros. Segundo os autores, o domínio mais profundo (ou seja, mais poderoso) está relacionado a mudanças na intenção subjacente ao sistema (metas, paradigmas e o poder de transcendê-los), seguido por mudanças no design, nas retroalimentações e, por fim, nos parâmetros (parâmetros, buffers e estrutura de estoque), conforme ilustrado na Figura 10.

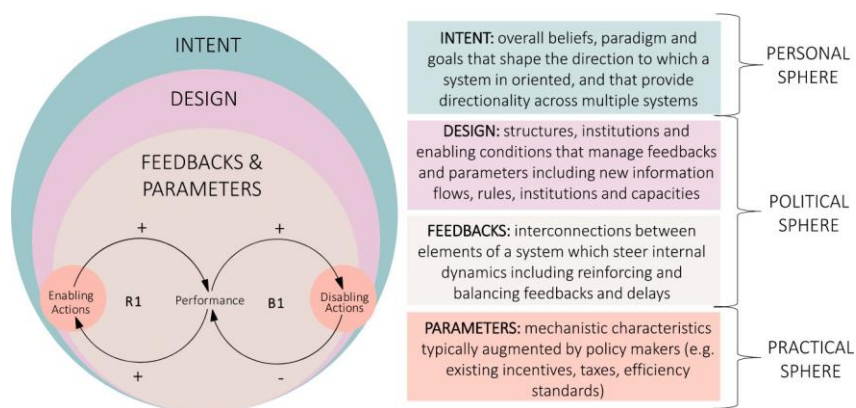


Figura 10. Hierarquia de pontos de alavancagem superficiais e profundos.

De cima para baixo, estão organizados em ordem decrescente de eficácia na transformação de sistemas de interesse (intenção (do inglês “intent”); design; retroalimentação (do inglês “feedbacks”); e parâmetros (do inglês “parameters”).

Fonte: Allen e Malekpour, 2023, com base em Dorninger et al., 2020; Abson et al., 2017; Meadows, 1999; e O’Brien, 2018).

4.2. Histórias de sistemas ao longo do tempo

O conceito de “histórias de sistemas” ajuda a projetar análises sistêmicas ao longo do tempo. De acordo com David Stroh (2015), as dinâmicas sistêmicas são constituídas por relações circulares de causa e efeito entre variáveis que se modificam ao longo do tempo, a partir de um presente “insustentável” rumo à construção de mudanças sustentáveis na direção do futuro. Ou seja, mudanças sustentáveis são impactadas por ciclos de retroalimentação positivos e negativos que se projetam ao longo do tempo.

Dessa forma, as configurações de um sistema insustentável rumo à sustentabilidade envolvem uma mudança de caráter duplo: por um lado, o crescimento de metas, políticas, tecnologias e comportamentos associados à transição sustentável (ciclos de retroalimentação positivo). Por outro, o decréscimo das mesmas variáveis associadas à insustentabilidade ciclos de retroalimentação negativa em metas, políticas, tecnologias e comportamentos). Esses dois movimentos, quando projetados ao longo do tempo, podem ser representados por duas curvas “S”, conforme ilustrado na Figura 11, em que uma delas representa um movimento de queda (na intensidade das retroalimentações negativas), e a outra representa um movimento de ascensão (na intensidade das retroalimentações positivas), idealmente culminando na configuração de um novo sistema sustentável (Allen e Malekpour, 2023b).

Essas transformações são aceleradas por pontos de inflexão (do inglês “tipping points”). Um ponto de inflexão positivo ocorre quando uma tendência menor (de uma crença, comportamento ou tecnologia) se espalha rapidamente, tornando-se uma prática amplamente adotada em um curto período. Nesse contexto, em uma trajetória ideal na direção da sustentabilidade, pontos de inflexão funcionam de forma complementar às intervenções em pontos de alavancagem profundos (Allen e Malekpour, 2023b), assim como às abordagens teleológicas de retroprojeção de futuro, que facilitam a criação de visões de futuro mais inovadoras (Abson *et al.*, 2017; Dorninger *et al.*, 2020; Leventon, Abson e Lang, 2021).

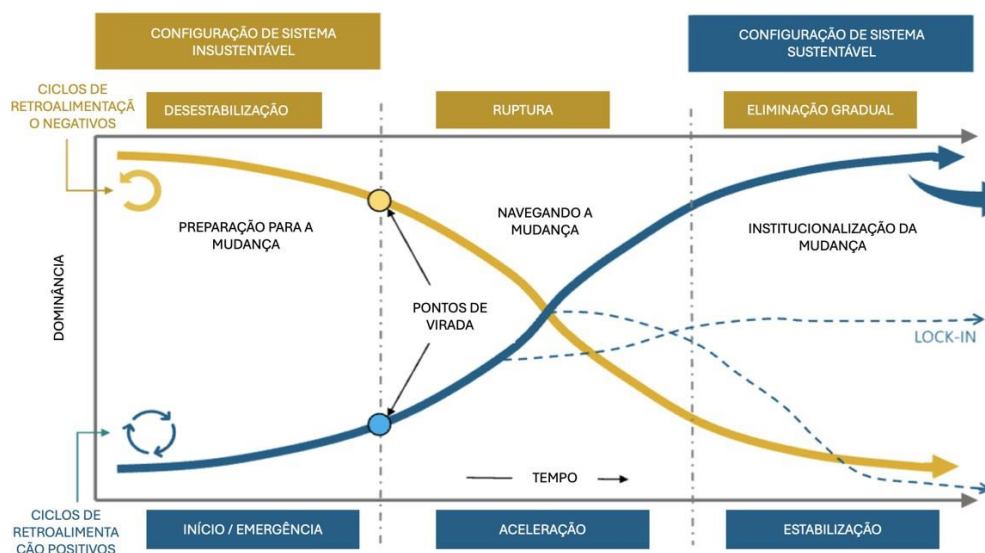


Figura 11. Um tipo ideal de transição de desenvolvimento sustentável. Curvas S ascendentes e descendentes em três fases de transformação. A inércia e a dinâmica não linear são moldadas por retroalimentações de equilíbrio (negativos) e de reforço (positivos). Os pontos de inflexão demarcam o ponto entre o surgimento da inflexão e a aceleração. As linhas pontilhadas representam caminhos alternativos (lock-in, backlash). No painel direito, um caminho de transição ideal raramente é suave e enfrenta muitos impedimentos.

Fonte: Reproduzida de Allen e Malekpour, 2023.

4.3. Intervenções empíricas sob um olhar de pontos de alavancagem

Um artigo de revisão publicado em 2020, que analisou cerca de 2.000 estudos sobre intervenções empíricas nos setores de energia e alimentação, concluiu que a **maioria das intervenções empíricas se concentrou nas dimensões de “parâmetros” e “design” dos sistemas, enquanto aspectos relacionados à sua “intenção” — os níveis mais profundos de mudança — receberam menor atenção**. Embora pesquisas e intervenções investigando alterações em parâmetros e design sejam necessárias, é importante não perder de vista que essas intervenções sempre estarão condicionadas e limitadas pela intenção do sistema (Dorninger *et al.*, 2020). Por exemplo, uma análise de intervenções pela segurança alimentar na Etiópia demonstrou que mudanças realizadas em pontos superficiais do sistema (taxas e incentivos rurais), embora tenham alcançado certos resultados positivos, entraram em conflito com os paradigmas e o estado mental da comunidade rural estudada (Jiren *et al.*, 2021). Essa conclusão aponta

novamente para a necessidade de maior consciência de que, se almejamos iniciar uma mudança transformativa em um sistema complexo como o das mudanças climáticas na Terra, os pontos de alavancagem profundos – os objetivos dos sistemas, sua intenção e regras – também precisam ser abordados mais diretamente.

4.4. Expansão de limites em um sistema

Definir limites em sistemas é uma escolha política que reforça determinados arcabouços (do inglês “frameworks”) e marginaliza outros. Enquanto os pressupostos dominantes são vistos naturalmente como neutros, os marginalizados são rotulados como subjetivos, perpetuando pressupostos hegemônicos sem questionamento crítico. Essa dinâmica é ilustrada na Figura 12. Ainda de acordo com Lazurko *et al.* (2024), **a crescente dimensão transformativa da ciência da sustentabilidade requer intervenções capazes de ampliar os limites impostos pelos arcabouços dominantes nos sistemas de interesse.**

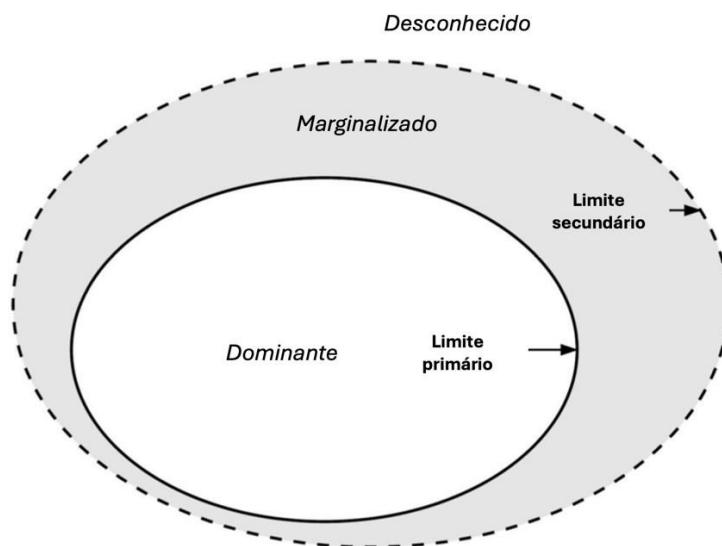


Figura 12. Marginalização por limites.

O círculo interno ilustra as suposições dominantes que delimitam um sistema de interesse e tendem a ser consideradas naturais e objetivas. Suposições marginalizadas pelo sistema, ilustradas no círculo externo em cinza, tendem a ser consideradas políticas ou subjetivas, permanecendo de fora. Suposições desconhecidas ficam de fora dos sistemas. Sem uma análise crítica, suposições dominantes permanecem inquestionáveis.

Fonte: Reprodução de Lazurko (2024), com base em adaptação de Midgley (2000). Tradução livre.

5. Perspectivas: pontos de alavancagem

Pressupondo que uma maior integridade social irá fortalecer a legitimidade do setor de restauração ecológica de larga escala como uma solução de transição climática justa, como é possível promover uma mudança sistêmica neste sentido? Nesta seção, recorreremos à noção de “pontos de alavancagem” para sistematizar o debate que sustenta um possível aumento da integridade social do setor. De acordo com Meadows (1999), pontos de alavancagem são locais dentro de sistemas complexos nos quais intervenções podem ser direcionadas para maximizar mudanças no comportamento geral do sistema, conforme discutido no item 4. O processo de elaboração dos pontos de alavancagem incluiu uma revisão aprofundada de literatura, conforme descrito na seção de metodologia. Nesse processo, a partir de um esforço de sistematização, identificamos oito pontos de alavancagem, com diferentes graus de força para influenciar a mudança do setor de restauração ecológica e aumentar a integridade social da restauração ecológica de larga escala (Figura 13). Juntos, eles podem oferecer caminhos para aumentar a efetividade e a justiça social da restauração.

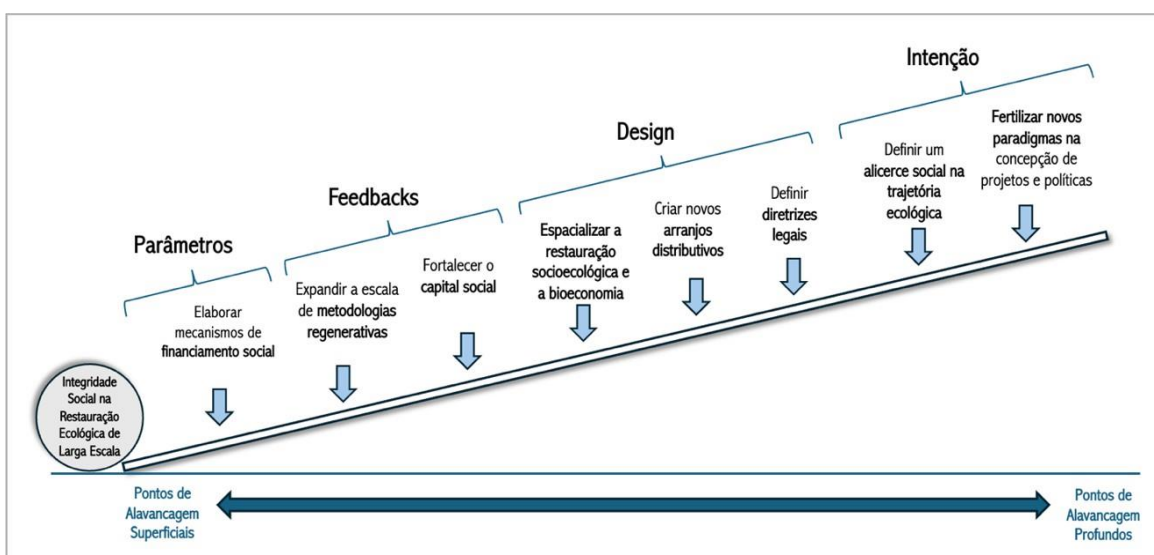


Figura 13. Pontos de alavancagem para a integridade social da restauração ecológica de larga escala.

A eficácia dos pontos de alavancagem aumenta da esquerda para a direita. Pontos de alavancagem referentes à intenção do sistema são os mais eficientes em gerar mudanças transformativas sustentáveis. Pontos de alavancagem referentes a parâmetros, embora mais fáceis de influenciar, são mais superficiais e menos eficazes.

A seguir, serão discutidos os oito pontos de alavancagem sistematizados e propostos neste trabalho: (1) fertilizar a concepção de projetos e políticas sob novos paradigmas; (2) definir um teto social participativo na trajetória restaurativa; (3) implementar diretrizes legais para compartilhamento de benefícios; (4) criar arranjos distributivos de posse e uso da terra; (5) priorizar áreas de restauração socioecológica com critérios sociais; (6) fortalecer o capital social nos projetos; (7) expandir metodologias regenerativas para ganhos de produtividade; e (8) ampliar mecanismos de financiamento socioecológicos, como agrupamento de créditos e capital paciente.

5.1. Fertilizar a concepção de projetos e políticas sob novos paradigmas

Os diversos valores da natureza — incluindo valores instrumentais, intrínsecos e relacionais — são fundamentais para guiar decisões, políticas e práticas que promovam a sustentabilidade (Pascal, 2023). Assim, a construção de uma visão de futuro para a restauração ecológica que oriente práticas e modelos de negócio deveria, idealmente, incorporar perspectivas que transcendam os limites do pensamento racionalista, mecanicista e cartesiano que separou a concepção de ser humano como parte da natureza. Nas palavras do filósofo alemão Schelling, "assim que o ser humano se coloca em oposição ao mundo externo (...), ele separa, desde já, o que a Natureza sempre uniu, separa o objeto da intuição, o conceito da imagem, finalmente (...) separa ele próprio de si mesmo. (...) Entre ele e o mundo, portanto, nenhuma ruptura deve ser estabelecida, contato e ações recíprocas devem ser possíveis entre os dois, pois só assim o ser humano se torna ser humano." (Schelling 1797/1995, p. 10–11)

Conforme discutido ao longo deste trabalho, as práticas da restauração de larga escala vêm se ancorando principalmente em correntes como as do “culto ao silvestre” do movimento conservacionista, que enfatiza a preservação de áreas naturais intocadas, sem a presença humana; e do “credo da ecoeficiência”, representando a abordagem tecnocrática ou ecoeficiente de valoração monetária da natureza (Alier, 2008). Essas abordagens podem ter consequências socioambientais não intencionais, conforme discutido no capítulo 3, incluindo a geração de empregos de curto prazo, a captura de benefícios por elites locais, o aumento da concentração fundiária, além de externalidades ambientais negativas das práticas de agricultura de larga escala, maior

vazamento do desmatamento e menor permanência da restauração. Assim, incluir perspectivas relevantes, muitas vezes consideradas marginalizadas e potencialmente vistas como subjetivas ou políticas (V. Haraldsson, 2004) constitui um desafio crítico de paradigma, que pode contribuir para equilibrar ganhos ecológicos e sociais.

Neste sentido, destaca-se a efervescência de produções contemporâneas de povos indígenas e comunidades locais, para quem a dinâmica da natureza — e, de forma mais ampla, do sistema terrestre — é algo familiar e central, tanto historicamente quanto no presente. Conceitos como o de “biointeração”, criado por Bispo (2015), de “terra-floresta” dos Yanomami (Kopenawa, 2023), e de ecologia política discutidos por Krenak (2025) propõem maior interconexão entre as necessidades de espécies humanas e não humanas. Ao aumentar a participação desses atores nos processos decisórios e deliberativos pode-se contribuir para atribuir novos significados a conceitos científicos que orientam intervenções em restauração ecológica, ampliando as concepções sobre a relação do ser humano com a terra (Martin, 2017; Pascal, 2023). Destacam-se também produções de economia regenerativa e distributiva (Raworth, 2017). Assim, propõe-se a **ampliação de oportunidades para discussão aprofundada de paradigmas da restauração em fóruns de política pública e ciência** da restauração, visando ampliar fronteiras e fertilizar o estado mental da restauração de larga escala a partir de distintas perspectivas e cosmovisões.

Tal amplitude de perspectivas, embora promova maior sustentabilidade socioambiental, provavelmente fará também com que os tempos de concepção de projetos sejam mais longos (Hill *et al.*, 2020). Assim, acolher esse tempo nos modelos de investimento, através de **parcerias público-privadas com mecanismos de financiamento via capital paciente** como o público e filantrópico também envolve uma mudança de paradigma, e será fundamental para apoiar tais transformações na prática. De forma complementar, observa-se um apetite crescente de investidores, especialmente filantropias internacionais e bancos multilaterais de desenvolvimento, por iniciativas com maior clareza e consistência em seus impactos sociais, ao mesmo tempo em que cresce a demanda da sociedade por projetos que tragam benefícios concretos não apenas para o clima, mas também para a justiça social (Ecosystem

Marketplace, 2025; PNUD, 2023).

Este desafio de paradigma é, portanto, um convite para que desenvolvedores de projetos e formuladores de políticas assumam a liderança, transformando a restauração em um verdadeiro laboratório vivo de inovação social e ecológica — capaz de inspirar, incluir e abrir caminhos para futuros mais sustentáveis.

5.2. Definir um alicerce social para a restauração

A economia do reparo propõe exercer uma pressão contrária à do crescimento econômico predatório, restaurando territórios degradados (Gibbs *et al.*, 2021; Pauwelussen e Vandenberg, 2024). Entretanto, questões sociais da restauração tendem a ficar relegadas ao nível local de projetos, e limitadas à “inclusão de partes interessadas”, sem necessariamente ampliar as oportunidades de subsistência e modos de vida locais (Elias *et al.*, 2022a; Fernández-Manjarrés, Roturier e Bilhaut, 2018).

A ideia de que a desigualdade social é uma consequência natural dos processos econômicos vem sendo substituída por um entendimento de que ela é de fato uma “falha de concepção de projeto” (Raworth, 2019). No contexto da restauração ecológica de larga escala, o poder de transcender essa falha reside nas mãos dos desenvolvedores de projetos e formuladores de políticas públicas. Além disso, precisar buscar soluções para problemas fora de um sistema de interesse indica que é necessário ampliar os limites desse sistema (V. Haraldsson, 2004). Assim, para contribuir para a ampliação da escala da agenda social na restauração, propomos uma nova concepção, que espacializa o *continuum* da trajetória da restauração da SER (Gann *et al.*, 2019) ao longo do modelo da Economia Donut de Kate Raworth (2017), que propõe um espaço seguro e justo para o desenvolvimento de setores econômicos regenerativos e distributivos.

O Modelo Donut

O modelo da Economia Donut, proposto por Kate Raworth em 2017, apresenta uma estrutura visual e conceitual para a humanidade prosperar de forma segura e justa. Nele, a economia deve operar entre dois limites: (i) o limite social, inspirado nos

Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da ONU, que garante condições mínimas de bem-estar humano (como acesso a saúde, educação, moradia, alimentação e equidade) e (ii) o limite ecológico, inspirado nos nove limites planetários de Rockström et al. (2009) e Steffen et al. (2015), que respeita a capacidade regenerativa da Terra (clima estável, biodiversidade, uso sustentável da água e dos solos), conforme ilustrado na Figura 14. A área entre esses dois anéis — o “miolo” do Donut — representa esse espaço seguro e justo, conciliando justiça social e integridade ambiental.

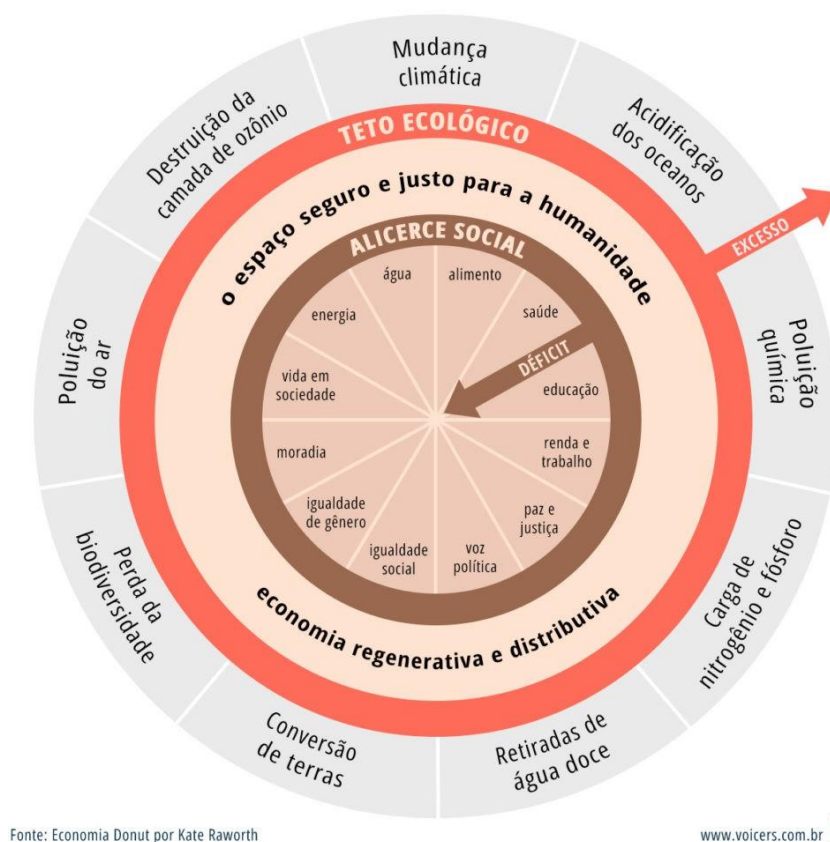


Figura 14. Diagrama da Economia Donut

Fonte: Kate Raworth, 2017, adaptado e traduzido por Instituto Quintessa, 2021.

Produzindo um alicerce social: aplicando o Donut na restauração

Nesta nova abordagem utilizando o modelo Donut para a restauração ecológica, busca-se facilitar a identificação de um alicerce social na trajetória da restauração, promovendo a integração da ambição ecológica com a ambição social, ao mesmo

tempo em que se preserva o bem-estar de espécies não humanas. Conforme ilustrado nas figuras 15 e 16, o início da trajetória da restauração fica posicionado nas bordas externas (vermelhas) do Donut, em um ambiente degradado. À medida em que a restauração é implementada, o território passa a se posicionar dentro do anel externo, em um espaço ecologicamente seguro. A partir deste ponto, **ao invés de se seguir aplicando um “maior e melhor esforço” somente rumo à recuperação integral de um ecossistema (Gann *et al.*, 2019), busca-se aplicar um maior e melhor esforço para se produzir também um alicerce social** – o que pode incluir a consideração e priorização de espécies arbóreas nativas especialmente propícias a apoiar a bioeconomia, como por exemplo espécies nativas frutíferas, além de novos arranjos distributivos de posse e uso da terra.

Em outras palavras, partindo-se da intenção de maximizar ganhos sociais, além dos ecológicos, adiciona-se nessa trajetória restaurativa a busca por um alicerce social. Na prática, esse alicerce está representado pela **escolha de um ecossistema de referência, de espécies arbóreas e de direitos de posse e uso da terra** que levem em consideração as necessidades humanas e não humanas – sempre dentro de um ambiente ecologicamente seguro. Isso poderia significar, por exemplo, a escolha pela produção de um ecossistema preparado para o extrativismo sustentável, incluindo árvores produtivas (e.g. açaí, castanha, cumuru, etc.) e vias de acesso em seu plano de manejo, além de unidades de beneficiamento local de produção, planejado em conjunto com comunidades locais.

Nesta concepção, o **ponto de maximização direta da integridade social de um projeto estaria dentro do miolo do Donut (verde escuro na Figura 15) ou seja, em um espaço ecologicamente seguro e socialmente justo, estruturado a partir de uma economia regenerativa e distributiva e de alta integridade social**, particularmente em situações favoráveis à constituição de uma bioeconomia. Essa área busca refletir um espaço em que *trade-offs* ecológicos e sociais de projetos são otimizados, produzindo uma restauração ecológica socialmente íntegra e justa, equilibrando as relações entre os ganhos ecológicos, associados à monetização via carbono, e os ganhos sociais.

Assim, a partir dessa análise de *trade-offs* que tem como meta produzir um território restaurado situado dentro do Donut, projetos de larga escala somente devem objetivar transpor o anel interno do Donut, situado na área verde clara (Figura 15) de ecologia pristina e que exclui populações humanas (via decisões de ecossistema de referência e de espécies arbóreas, além de direitos de posse e uso), em casos onde haja necessidade justificada para a proteção integral do meio ambiente. Por fim, vale ressaltar que em nível local e de projeto, toda decisão de ecossistemas de referência sempre será contexto-dependente e idealmente realizada de forma colaborativa, viabilizando a integração de um alicerce social adequado a cada trajetória restaurativa, sem prejudicar o bem-estar de espécies não humanas.

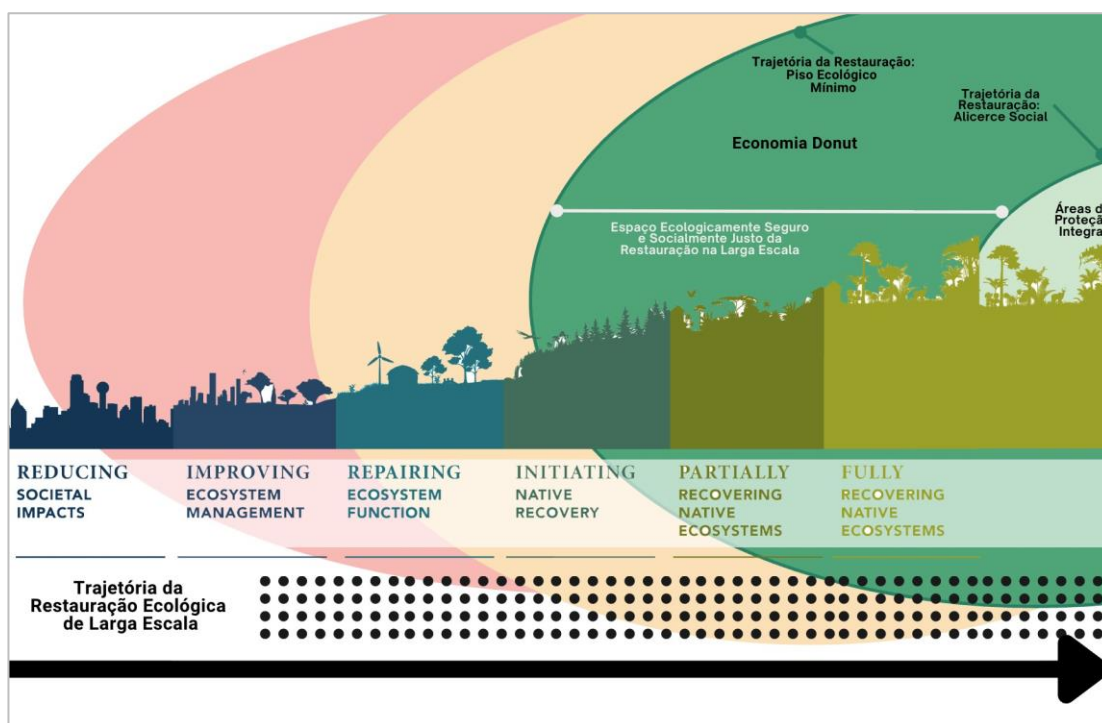


Figura 15. Espacialização das etapas da trajetória restaurativa da SER ao longo das dimensões da Economia Donut.

Posicionar a trajetória restaurativa ao longo do modelo da Economia Donut convida à definição de um ecossistema de referência, de espécies arbóreas e de direitos de posse e uso da terra para a restauração que reflita um alicerce social, posicionado dentro de um espaço ecologicamente seguro e socialmente justo (área verde-escura na figura), sem prejudicar o bem-estar de espécies não humanas.

Fonte: Elaborada a partir da trajetória da SER (Gann et al., 2019) e do modelo de Economia Donut de Raworth, 2017.

Áreas de proteção integral

Sob o ponto de vista ecológico, há situações e locais onde a proteção integral é desejável, por garantir a estabilidade do sistema terrestre e a provisão de serviços ambientais essenciais ou a proteção da biodiversidade ameaçada. Por exemplo, alguns territórios específicos exercem uma função especialmente crítica na preservação de recursos hídricos, do solo e da estabilidade ecológica como um todo. Essas áreas incluem topos de morros e margens de rios, cuja preservação ajuda a evitar os deslizamentos, as enchentes, a erosão e o assoreamento dos rios. Nestas áreas é necessário implementar a proteção e restauração ambiental mais rígidas e tradicionais. Na legislação ambiental brasileira, por exemplo, essas áreas são identificadas como Áreas de Preservação Permanente (APPs) e regulamentadas de maneira distinta e mais restritiva, mesmo que estejam dentro de propriedades privadas. Alternativamente, podem também se situar em alguns tipos específicos de Unidades de Conservação (UCs) de regulamentação mais restrita para fins de pesquisa ou de proteção integral de biodiversidade ameaçada, por exemplo.

De forma complementar, projetos estruturados como compensação ambiental mandatória, ou seja, aqueles que empresas de setores de alto impacto ambiental negativo (mineradoras, por exemplo) precisam implementar, também podem vir a constituir uma necessidade de compensação mais rígida que priorize a compensação efetiva das espécies da biodiversidade impactadas. Projetos de larga escala de natureza voluntária para fins de sequestro de carbono, entretanto, possuem mais flexibilidade de concepção em um *continuum* que contemple um equilíbrio entre função ecológica e social.

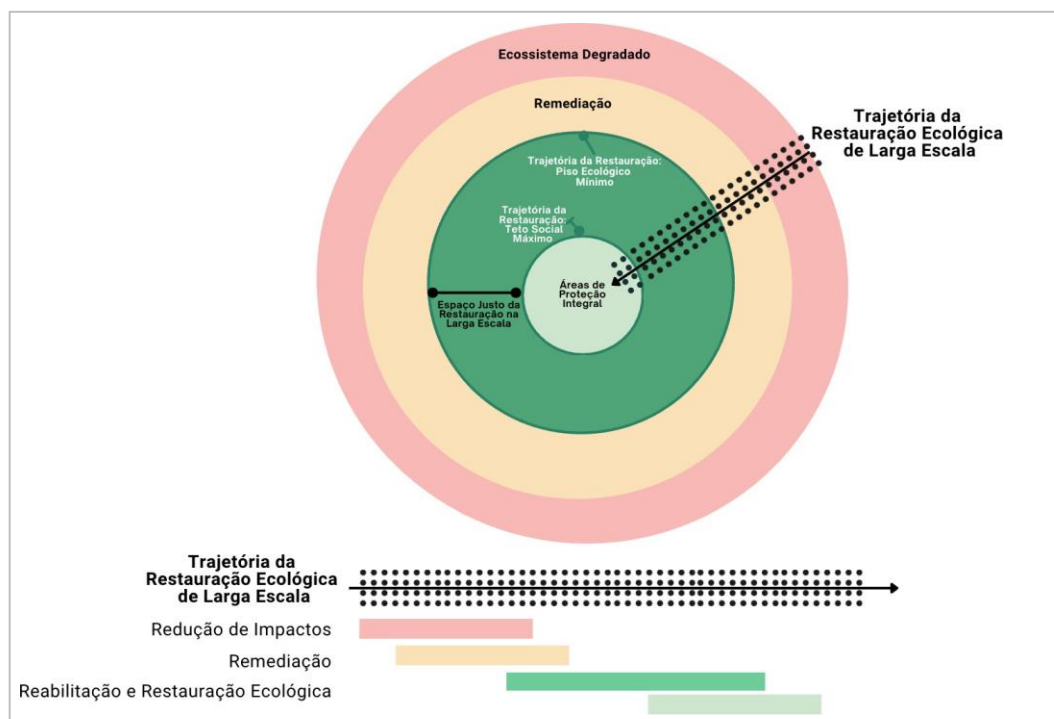


Figura 16. A trajetória de *continuum* restaurativo de larga escala aplicada ao modelo de Economia Donut.

A trajetória se inicia em um ambiente degradado posicionado na área vermelha i.e. nas bordas externas ao Donut e, a partir de intervenções planejadas, segue em direção ao centro da figura, cumprindo as etapas de redução de impactos, remediação, reabilitação e restauração, quando atinge um ponto de chegada com base em um modelo de referência predefinido. Projetos de compensação de carbono de alta integridade social podem ser desenvolvidos a partir de modelos de referência situados na área verde escura do Donut, limitada por um piso ecológico mínimo e um teto social máximo, que contribui para a construção de um alicerce social no nível do território a partir de ecossistemas de referência e espécies arbóreas propícias para a bioeconomia, além de arranjos de posse e uso da terra, sem prejudicar o bem-estar de espécies não humanas.

Fonte: elaborada a partir de uma sobreposição da trajetória da restauração ecológica de Gann et al. (2019) no modelo de Economia Donut de Raworth (2017).

5.3. Definir diretrizes legais para aspectos sociais

Apesar de haver um movimento independente por atores multilaterais como o ICVCM para oferecer diretrizes de integridade social, as abordagens produzidas ainda são reconhecidamente insuficientes (Healy, 2023; ICVCM, 2024; PNUD, 2021). As propostas iniciais do ICVCM de tornar públicos os acordos de compartilhamento de benefícios foram criticadas por programas de certificação de créditos de carbono, como ACR, CAR e Verra, que argumentam que não podem exigir a divulgação de arranjos

de repartição de benefícios devido à confidencialidade dos termos comerciais. Além disso, destacam que não consideram ser papel ou competência desses programas fiscalizar ou facilitar a transparência sobre preços, receitas ou mecanismos de repartição de benefícios (Healy, 2023).

Assim, a experiência do ICVCM ao criar sua primeira versão oficial dos CCP deixa clara a dificuldade de autorregulação do mercado: se a versão original das diretrizes propunha exigir que programas de créditos de carbono tivessem regras claras e públicas sobre como os benefícios seriam distribuídos, a versão final após recebimento de comentários por parte dos atores do mercado determinou que os programas só precisam seguir regras específicas se optarem por esse tipo de arranjo, o que comprometeu a capacidade dos CCP de efetivamente cumprir o propósito de assegurar a integridade do mercado. Ainda assim, os CCP vêm sendo utilizados pelo PNUD como a principal metodologia para países anfitriões, indicando a escassez de diretrizes sociais no mercado. Dessa forma, **além de se avançar na definição de tais diretrizes por atores do mercado, há uma oportunidade de definição de novos marcos legais por parte de países anfitriões que contribuam para direcionar caminhos de um setor de restauração ecológica de alta integridade social**, em apoio a uma transição climática justa, além de fortalecer a bioeconomia local.

Isso porque a certificação de projetos de carbono demanda conformidade com a legislação local (Verra, s.d.). Ou seja, projetos de carbono certificados pela Verra por exemplo, somente serão certificados e habilitados para emissão de créditos comercializáveis se comprovarem sua conformidade com a legislação do país onde a restauração ecológica for realizada. Hoje, apesar das legislações ambientais em vigor de forma geral, a restauração ecológica em específico ainda não é regulamentada pelos países anfitriões em que os projetos vem sendo desenvolvidos. À medida em que crescem a frequência e a escala desses projetos, há uma oportunidade para oferecer maior direcionamento legal para a estruturação de um setor que seja justo e socialmente íntegro.

A experiência de alguns países do norte global com transição energética renovável traz alguns insights neste sentido, que podem vir a ser adaptados para o setor

de restauração ecológica. Em algumas províncias do Canadá, a legislação impõe requisitos de propriedade indígena mínima em novos projetos energéticos, por exemplo, exigindo que pelo menos 25% dos projetos sejam de propriedade de povos originários. Comunidades indígenas também recebem apoio técnico e consultoria para adquirir e gerir participações acionárias em projetos de alto valor, promovendo o desenvolvimento econômico e a soberania energética (UK, 2025).

Já no Reino Unido, em uma proposta governamental atualmente em consulta pública (UK, 2025) os mecanismos de distribuição e governança de benefícios comunitários em projetos de energia de baixo carbono deverão contar com fundos de investimentos para onde os benefícios comunitários devem ser direcionados, com administradores desses fundos trabalhando em parceria com representantes comunitários ou autoridades locais. Essas estruturas serão desenhadas de forma flexível, ajustando-se ao porte e à capacidade das comunidades, e incluindo processos transparentes para aprovação e monitoramento dos gastos, acompanhados de cláusulas de responsabilidade e penalidades em caso de uso indevido dos recursos. Além disso, soma-se a proposta por exigência de um registro público obrigatório que reforce a transparência e a prestação de contas dos desenvolvedores, ao mesmo tempo em que facilite o compartilhamento de boas práticas e a fiscalização efetiva da aplicação dos fundos destinados às comunidades envolvidas.

Por outro lado, **vale ressaltar que essa regulamentação deve também refletir um arcabouço de incentivos públicos relacionados para incentivar estes benefícios sociais pela restauração ecológica.** Projetos de restauração têm que competir com outros usos da terra muito subsidiados, mesmo quando têm externalidades sociais negativas. Se, neste contexto, ainda tiverem uma demanda por benefícios sociais maior do que estes outros usos, provavelmente terão grande dificuldade de competir e, portanto, de sair do papel. Uma regulação que incorpore uma maior exigência por benefícios sociais deve estar atenta a este contexto, e possivelmente ajudar a corrigi-lo.

Tomando-se como exemplo novamente a transição energética de baixo carbono no Reino Unido, além de exigir compartilhamento de benefícios sociais, o país também

adota um conjunto de incentivos fiscais que apoiam essas iniciativas de transição energética, que incluem tanto regimes de dedução acelerada quanto isenções específicas em tributos ambientais. Entre eles, destacam-se o “full expensing”, que permite a dedução integral de investimentos em máquinas e equipamentos no ano de aquisição. Além disso, existem tratamentos fiscais diferenciados para instalações específicas, incluindo isenções tributárias da “Climate Change Levy”, dentre outros incentivos.¹¹

5.4. Criar novos arranjos distributivos

Entre algumas das medidas promissoras para o fortalecimento da integridade social da restauração ecológica em larga escala estão **a criação de arranjos distributivos de terra e direitos de uso**, garantindo que comunidades locais possam não apenas acessar os benefícios, mas também gerir e habitar os territórios restaurados, conforme demonstrado por experiências recentes. Os arranjos distributivos se dão, particularmente, pela asseguarção de direitos de uso ou posse da terra a pequenas e médias propriedades (Gann e Lamb, 2006; Raworth, 2019), conduzindo-se a restauração a partir delas.

Estudos de caso demonstram a possibilidade de **maior ganho tanto na esfera social quanto ecológica neste tipo de arranjo**: na China e no Nepal, a devolução de direitos de propriedade às comunidades florestais resultou em maior engajamento da população, e em ganhos diretos na eficiência da restauração (aumento da cobertura vegetal de 60% para 80%, e redução da erosão de 31% para 10%), além de gerar benefícios socioeconômicos locais que aumentaram em cerca de 10x a renda da população (Cronkleton *et al.*, 2017), enquanto na Etiópia, a centralização estatal

¹¹ Fontes: GOV.UK. *Combined heat and power (CHP): incentives*. Londres, 2025. Disponível em: <https://www.gov.uk/guidance/combined-heat-and-power-incentives>. Acesso em: 14 set. 2025; GOV.UK. *Environmental taxes, reliefs and schemes for businesses*. Londres, 2025. Disponível em: <https://www.gov.uk/green-taxes-and-reliefs>. Acesso em: 14 set. 2025; GOV.UK. *Taxation of Renewable Heat Incentives*. Londres, 2025. Disponível em: <https://www.gov.uk/guidance/taxation-of-renewable-heat-incentives>. Acesso em: 14 set. 2025; GOV.UK. *Huge boost for UK green industries with £960 million government investment and major reform of power network*. Londres, 2024. Disponível em: <https://www.gov.uk/government/news/huge-boost-for-uk-green-industries-with-960-million-government-investment-and-major-reform-of-power-network>. Acesso em: 14 set. 2025.

produziu insegurança fundiária e degradação. A restauração a partir de liderança local em pequenas propriedades também pode gerar um impressionante efeito de “**vazamento positivo**”, como se observou em projetos no Quênia, onde os ganhos ecológicos da restauração foram observados em extensão territorial duas vezes maior ao originalmente planejado nos projetos (Buxton, 2021).

A Dinamarca oferece outro exemplo ao vincular a propriedade comunitária parcial em projetos eólicos, o que ampliou a aceitação social e a democratização dos ganhos da transição energética no país (UK, 2025). Esses resultados sugerem que, no contexto da restauração privada em larga escala, modelos que distribuam terra ou cota de projetos de carbono podem reduzir custos iniciais, aumentar a viabilidade econômica e, simultaneamente, promover justiça social e sustentabilidade, rompendo com hierarquias coloniais de um “habitar urbano” sobre um “habitar rural” (Ferdinand, 2022; IPBES, 2024).

A efetivação desses arranjos inclui a implementação de mecanismos diversos, como a viabilização de acesso a crédito e financiamentos para titulares das terras, estimulando investimentos sustentáveis; a participação comunitária obrigatória em projetos privados, assegurando cotas de propriedade a moradores locais, como no modelo dinamarquês de energia eólica. Além disso, subsídios e linhas de crédito a juros reduzidos podem democratizar a entrada de cidadãos em empreendimentos de restauração. Esse tipo de arranjo, ao desvincular de desenvolvedores de projetos a necessidade de aquisição de terras, também possibilita a **desoneração dos projetos**, aumentando o valor presente líquido dessas iniciativas, em benefício a desenvolvedores e investidores.

Mecanismos de ordenamento territorial com conservação ambiental

No Brasil, por exemplo, um dos modelos de Unidades de Conservação (UCs) é a Reserva Particular de Patrimônio Natural (RPPN), que é uma decisão do proprietário da terra e de caráter perpétuo e irrevogável, garantindo proteção ambiental permanente à área, que vem sendo considerada por grandes desenvolvedores para proteger áreas restauradas. Aqui é válido pontuar que os mesmos latifúndios que oferecem pastagens

degradadas de larga escala, se qualificariam em teoria para a redistribuição de terras pelo Incra, buscando o cumprimento de sua função social, de acordo com a Constituição de 1988.

Assim, sob uma ótica distributiva, uma alternativa potencial às RPPNs para projetos de larga escala são mecanismos como o de “assentamentos ambientalmente diferenciados”, criados pelo Incra na década de 1990, que possibilita a distribuição de terras, sem comprometer sua conservação ambiental. Ressalte-se que muitos dos assentamentos no país estão em condições precárias por falta de acesso a conhecimento técnico e financiamento (Costa e Porro, 2019). Assim, combinar uma intervenção de restauração que, por definição, buscaria garantir as fases iniciais de plantio, a práticas distributivas poderia contribuir para eliminar o gargalo que muitos assentamentos experienciam ao tentar iniciar suas atividades de uso sustentável da terra.

5.5. Espacializar a restauração socioecológica e a bioeconomia

A Restauração Socioecológica (SoER) é um conceito que integra a recuperação simultânea dos ecossistemas e das condições sociais de comunidades humanas, conforme discutido no item 3.2.1. Enquanto a restauração ecológica tradicional foca em recuperar um ecossistema baseado em um sistema de referência nativo, buscando a restauração completa da biodiversidade e funções ecológicas, a SoER incorpora também a recuperação das condições mínimas de vida das comunidades envolvidas, incluindo segurança alimentar, abrigo, acesso a bens básicos e participação política. Ela se mostra crucial em comunidades que dependem diretamente de ecossistemas para sua subsistência, garantindo meios de vida e segurança alimentar, e também valoriza os ecossistemas por seu significado cultural, contribuindo para a recuperação social e identitária (Fernández-Manjarrés, Roturier e Bilhaut, 2018). No caso do Brasil, a SoER pode favorecer a redução do êxodo rural no país (quase o dobro da média mundial), que possui uma população rural menor inclusive do que a observada em países ricos, conforme ilustrado na Figura 3 (Banco Mundial, 2023).

Assim, realizar **análise espaciais que identifiquem áreas prioritárias para a SoER e bioeconomia** pode contribuir para maior permanência da população no campo

(Brondízio, 2023), fomentar o desenvolvimento de uma bioeconomia inclusiva (Instituto Escolhas, 2023), além de produzir maior efetividade e permanência da restauração ao longo do tempo (Bignaut e Aronson 2008, Vira e Adams, 2009, Schroter *et al.*, 2014, Batavia e Nelson, 2017, apud Manjarréz, Roturier e Bilhaut, 2018, p. 404).

Análises de planejamento espacial multicritério já existem hoje para maximizar o impacto positivo no clima e na proteção da biodiversidade e para minimizar custos de projeto (Strassburg *et al.*, 2020). O desenvolvimento de **critérios e indicadores sociais complementares**, que possam contribuir para a identificação de territórios que tenham perfil mais adequado para uma restauração socioecológica e que possam maior vocação para a bioeconomia pode contribuir para o aumento da integridade social do setor. Além disso, realizada através de parcerias público-privadas e em consonância com movimentos sociais, a priorização espacial pode contribuir para identificar onde melhor posicionar os locais de restauração socioecológica. Isso pode ser feito incluindo, além da identificação da ocupação e demarcação atual de propriedade e posse, a partir de análises do grau de declividade apropriado para o acesso de maquinário e pessoal; da infraestrutura existente e daquela que será necessária para habilitar as atividades associadas de manejo e beneficiamento e da permanência da população no campo (Brondízio, 2023), como acesso a estradas, eletricidade, escolas, etc.

De forma análoga, essa priorização poderia excluir áreas de maior declividade, e aquelas em que a proteção ambiental deve ser mais rigorosa - na legislação brasileira, são reconhecidas por exemplo como Áreas de Preservação Permanente (APPs), com regras restritivas mesmo em propriedades privadas. Além disso, compensações ambientais obrigatórias, como as exigidas de mineradoras, devem priorizar a restauração da função ecológica afetada, enquanto projetos voluntários de grande escala, voltados ao sequestro de carbono, podem ter maior flexibilidade para equilibrar objetivos ecológicos e sociais.

5.6. Fortalecer o capital social

O fortalecimento de capital social em comunidades locais envolvidas em

processos de restauração ecológica pode ser determinante para trazer ganhos sociais e ecológicos de longa duração (Buxton *et al.*, 2021; Futemma, De Castro e Brondizio, 2020; Jiren *et al.*, 2021). Assim, estruturar projetos de restauração distributiva, socioecológica que inclua atividades de aumento do capital social associadas à produção sustentável com beneficiamento local pode ter um grande impacto nos resultados.

O programa comunitário TIST (The International Small Group and Tree Planting Program), uma iniciativa conduzida por pequenos agricultores em países como Quênia, Tanzânia, Uganda e Índia, integra o plantio de árvores a práticas agrícolas sustentáveis e regenerativas. A promoção de capital social tem sido fundamental para o sucesso do TIST, funcionando como um mecanismo de disseminação de práticas agroflorestais sustentáveis entre pequenos agricultores. Através das interações vizinho a vizinho, os membros do TIST trazem novos membros, adotam e propagam técnicas agrícolas melhoradas, enquanto formam grupos comunitários para conservação ambiental, como associações de proteção de matas nativas, que reduzem a exploração de recursos naturais locais. Essas redes locais promovem efeitos positivos em larga escala, evidenciados pelo aumento da vegetação e melhorias na paisagem agrícola. Em uma província no Quênia, enquanto as áreas diretamente plantadas totalizam aproximadamente 27.198 hectares, os terrenos adjacentes beneficiados indiretamente abrangem cerca de 27.750 hectares, **dobrando a extensão de impacto ambiental positivo**. Esse efeito é atribuído não apenas aos benefícios microclimáticos locais, como redução da erosão e melhoria do solo, mas também à disseminação comunitária de práticas agrícolas sustentáveis e à redução da pressão sobre florestas naturais vizinhas, resultado do aumento da produção agroflorestal nas próprias fazendas, evidenciando a importância da promoção de capital social (Buxton *et al.*, 2021). O programa também recebe receitas de projetos de carbono, e está entre os poucos projetos certificados com o selo CCB Community Gold (Verra, s.d.).

Um caso exemplar de socioeconomia distributiva e regenerativa vem dos Tupinambá, que estruturaram sua produção coletiva de cacau e outros cultivos

destinando 30% à associação para reinvestimento e distribuindo os 70% restantes entre todos os que trabalharam, garantindo segurança alimentar, geração de renda e fortalecimento comunitário através de oficinas, reuniões e compartilhamento de aprendizados. Essa experiência, ao articular regeneração ecológica, justiça distributiva e valorização cultural, reforça um modelo de manejo que alia biodiversidade, resiliência e produção (Babau, 2023).

Em outro exemplo na região amazônica brasileira relacionado a práticas de SAF com beneficiamento local, o capital social se mostrou determinante para a dinâmica socioeconômica local. Um estudo realizado no município de Tomé-Açu em 2020 demonstrou diferenças claras entre os agricultores Nikkei e os Colonos, principalmente em função de práticas relativas ao capital social. Os Nikkei construíram um capital social sólido por meio de investimentos em educação, infraestrutura e instituições coletivas, como cooperativas agroflorestais e associações culturais, consolidando redes de cooperação e inovação. Isso lhes permitiu ocupar posições estratégicas, acessar recursos financeiros e estabelecer parcerias com empresas de palma de óleo e cacau, órgãos de pesquisa e governo, além de desenvolver sistemas agroflorestais diversificados e premiados internacionalmente. Por outro lado, os Colonos possuem capital social mais restrito, centrado em ações sociais, culturais e políticas, com forte dependência de programas governamentais para cultivo sustentável de palma de óleo, envolvendo cerca de 200 famílias entre 2014 e 2018. Essa limitação reduz seu **acesso a mercados, crédito e autonomia produtiva**, mostrando como o capital social impacta o bem-estar e a renda de populações locais (Futemma, De Castro e Brondizio, 2020).

Assim, fortalecer o capital social de comunidades envolvidas em restauração ecológica de produção sustentável e beneficiamento local, ampliando redes de cooperação técnica e colaboração, é crucial para promover inclusão social e oportunidades econômicas mais equitativas.

5.7. Expandir a escala de metodologias regenerativas

Na perspectiva de acelerar a implementação da restauração, é necessário

ponderar os ganhos obtidos por meio da adoção de práticas degenerativas em larga escala — como o uso de fertilizantes e herbicidas — em comparação com a possibilidade de ampliar a adoção de práticas já reconhecidamente regenerativas.

Práticas agrícolas de povos indígenas e comunidades locais demonstram grande potencial para a restauração ecológica e bioeconomia, ao integrarem conhecimentos tradicionais que consideram as interações entre espécies e os ciclos naturais. Entre os exemplos destaca-se a recuperação, pela comunidade Guarani da Aldeia Kalipety, de dezenas de variedades de batata-doce, milho e plantas não convencionais em áreas degradadas pela monocultura. Outro caso interessante é a proposta Tupinambá de reorganização espacial de cultivos para assegurar o território alimentar dos animais locais, evitando conflitos. Além disso, os quilombolas enfatizam a importância de respeitar o tempo de vida das espécies e o descanso do solo, evidenciando uma perspectiva profundamente enraizada em práticas de manejo sustentável. Nesse sentido, investimentos direcionados à promoção da **troca de conhecimento entre saberes “orgânicos” e “sintéticos” (Bispo, 2015), aliados à pesquisa e ao desenvolvimento** voltados à ampliação da escala dessas práticas, podem desempenhar papel decisivo para consolidar e expandir tais iniciativas.

5.8. Calcular a adicionalidade social e elaborar mecanismos para financiá-la

Como a restauração ecológica pode gerar múltiplos benefícios além da captura de carbono, têm ganhado relevância as abordagens de empilhamento (do inglês “stacking”) e agrupamento (do inglês “bundling”) de créditos de carbono com outros serviços ecossistêmicos, como os ganhos em biodiversidade¹². Embora persistam desafios, sobretudo no que se refere à dupla contagem e à garantia de adicionalidade, tais mecanismos — em especial o agrupamento — podem, quando bem estruturados,

¹² Empilhamento (stacking) e agrupamento (bundling) de créditos são estratégias para remunerar múltiplos serviços ecossistêmicos em áreas de restauração. No agrupamento (bundling), os serviços são vendidos juntos em um único pacote, o que reduz riscos de dupla contagem, mas limita a diferenciação de valores. Já o empilhamento (stacking) busca emitir créditos separados para cada serviço, permitindo maior especificidade, mas envolvendo maiores riscos e complexidade (von Hase, Amrei e Cassin, 2018; Wunder et al., 2025).

contribuir para remunerar as ações necessárias à obtenção desses benefícios. A forma mais promissora atualmente é o empilhamento sem desmembramento (stacking sem unbundling), que gera múltiplos créditos, porém vinculados a um único pagamento, conciliando diversidade de serviços com menor risco de inconsistências (von Hase, Amrei, e Cassin, 2018; Wunder *et al.*, 2025).

No entanto, para assegurar uma restauração ecológica de alta integridade social, é preciso avançar em metodologias capazes de valorar custos e benefícios sociais, de modo a estabelecer uma precificação mais adequada desses projetos. Fica o convite para desenvolvedores de projetos e pesquisadores para a realização do cálculo financeiro da adicionalidade de benefícios sociais, considerando tanto a perspectiva de custos quanto a dos benefícios. Isso porque, ao incorporarem dimensões socioecológicas e distributivas do uso da terra, os preços podem gerar maiores receitas e, consequentemente, ampliar os incentivos financeiros aos desenvolvedores, estimulando o surgimento de projetos desse tipo. Essa abordagem requer a definição de indicadores sociais robustos, alinhados a uma metodologia de **valoração monetária de impactos sociais que permita precificar**, de forma justa, os projetos de restauração distributiva e regenerativa.

6. Conclusões e Recomendações

Este trabalho buscou sistematizar o debate sobre as transformações necessárias para que o setor da restauração ecológica de larga escala produza benefícios sociais tangíveis para a subsistência ou modos de vida das comunidades no médio e longo prazo, ao mesmo tempo em que buscou contribuir para reduzir gargalos de desenvolvedores de projetos. A análise desenvolvida demonstrou que a consolidação de um setor econômico de restauração ecológica de larga escala com maior integridade social requer a implementação de práticas inovadoras **regenerativas e distributivas por concepção, guiadas por novas diretrizes legais e mecanismos financeiros, e impulsionadas pelo intercâmbio de conhecimento e fortalecimento de capital social das comunidades locais e dos povos indígenas**. A partir de avaliação de metodologias e estudos de caso, este trabalho demonstra que atualmente já é possível se estruturar projetos e políticas públicas bem-sucedidos dessa maneira – e de que há demanda de financiadores para isso.

A implementação prática das alavancas identificadas para a restauração ecológica de larga escala de alta integridade social exige uma abordagem estratégica e coordenada, por parte de atores-chave do setor, que vá além de diretrizes técnicas e incorpore princípios de **transformação do paradigma e estado mental que guia suas decisões** para que, quando houver vocação no território, a restauração produza ecossistemas socialmente sustentáveis no longo prazo - ainda que (i) o foco em intervenções de paradigma costuma ser pouco confortável, dado seu caráter pouco mensurável; e que (ii) conceitos marginalizados ou transformativos em um setor tendam a ser percebidos como subjetivos e políticos, enquanto conceitos dominantes são vistos como neutros e objetivos. Por fim, reconhecer que alguns dos aspectos socioambientais históricos relativos ao uso da terra são mais amplos do que aqueles que a restauração ecológica costuma abarcar não deveria servir para redimir o setor de enfrentá-los, mas sim para incentivar os seus atores a adotar uma perspectiva sistêmica e melhor compreendê-los, pois somente assim poderão atuar como vetor transformativo em apoio a uma transição climática justa e ao fomento de uma bioeconomia potente e de larga escala.

6.1. Recomendações e benefícios potenciais para desenvolvedores de projetos

Adotar maior integridade social na restauração de larga escala é uma estratégia inteligente para ampliar impacto e sustentabilidade e não apenas uma escolha ética. Neste sentido, uma das formas de compreender a insuficiência das diretrizes sociais atuais da restauração (Shackelford et al., 2013; Hallet et al., 2013, apud Martin, p. 670; Elias et al., 2022; PNUD, 2023; ICVCM, 2024) é reconhecer o amplo espaço existente para a proposição de novos caminhos capazes de gerar impactos sociais significativos a partir de projetos inovadores.

Projetos que incorporam benefícios sociais inovadores a partir de abordagens como as sugeridas neste trabalho podem vir a **reduzir custos através de desoneramento da aquisição de terras**, via arranjos distributivos; **destravar financiamentos públicos e filantrópicos**; **garantir maior permanência da restauração** a partir do apoio genuíno das comunidades locais através de iniciativas como restauração produtiva com beneficiamento local e cooperativas. Esse engajamento gera não só maior capital social, mas também a **redução de vazamento (deslocamento da degradação para outros territórios) e até mesmo a criação de um vazamento positivo**, ao expandir a recuperação da vegetação para além das áreas de intervenção (Buxton, 2021). Trata-se também de **repensar o ecossistema de referência, passando da busca exclusiva pela recuperação integral do ecossistema nativo para a consideração de modelos que ofereçam alicerces sociais sólidos e sustentem uma bioeconomia inclusiva**, sem prejudicar formas não humanas de vida. Com isso, reduzem-se externalidades ambientais negativas e abrem-se caminhos para práticas regenerativas e distributivas de restauração e plantio que unem viabilidade econômica, justiça social e integridade ecológica.

Nesse contexto, o estabelecimento de projetos experimentais surge como via promissora para testar e consolidar tais abordagens. A **criação de “laboratórios vivos” transdisciplinares, nos quais cientistas, praticantes e comunidades atuem conjuntamente em projetos reais**, pode abrir espaço para um aprendizado mútuo e contínuo, transformando a restauração em um campo vivo de inovação social e

ecológica (Fischer et al., 2021).

6.2 Recomendações para o setor público

Para consolidar a restauração ecológica de larga escala com integridade social, é necessário adotar medidas estratégicas que alinhem inovação e governança. Entre as ações prioritárias recomendadas de políticas públicas estão: a criação de diretrizes legais em países anfitriões que considerem tornar obrigatórios o **compartilhamento transparente e os mecanismos de gestão de benefícios comunitários** em determinados projetos de larga escala, tendo em vista as dificuldades de autorregulação que o setor demonstra; e a promoção de **novos arranjos distributivos de posse e uso da terra** para que comunidades florestais possam atuar diretamente na liderança das atividades de restauração em terras públicas e privadas, inclusive a partir de utilização mais ampla dos “Assentamentos Ambientalmente Diferenciados”, que conciliam geração de renda com proteção ambiental. Esta recomendação dialoga com a abordagem do Programa Florestas Produtivas¹³ lançado neste ano no Brasil, que já nasce de uma concepção distributiva (em assentamentos agrários), e com a iniciativa Floresta Viva do BNDES, ambos alinhados estrategicamente ao Planaveg 2.0.

No caso do **Programa Florestas Produtivas** em específico vale assegurar a implementação de práticas mais amplas de aumento do capital social (i.e. reuniões, oficinas, liderança rotativa, troca de conhecimento, formação de cooperativas), que é um dos principais componentes de sustentabilidade no longo prazo, como demonstrado por experiências recentes. Isto poderia incluir a troca de boas práticas com comunidades já bem-sucedidas social, ecológica e financeiramente, como as de Tomé-Açu (PA) e, sob o ponto de vista de gestão, a rede internacional TIST, que hoje atua na Ásia e na África com mais de 250 mil pequenos agricultores em agroflorestas geradoras

¹³ ANTONIOLI, Virginia; GILLESPIE, Morgan. Como avanços em práticas e políticas levam a uma nova era da agricultura regenerativa. *WRI Brasil*, 9 set. 2025. Disponível em: <https://www.wribrasil.org.br/noticias/como-avancos-em-praticas-e-politicas-levam-uma-nova-era-da-agricultura-regenerativa>. Acesso em: 13 set. 2025.

de créditos de carbono, constituindo os únicos projetos de restauração no mundo certificados com o selo CCB Community Gold. Neste sentido, há oportunidade também de se realizar parcerias público-privadas para estruturação de arranjos do Florestas Produtivas para o mercado de carbono, associado à criação de fundos financeiros comunitários, de forma a aumentar e diversificar a renda da comunidade local, gerando também maior interesse comunitário pela preservação ambiental, como demonstrado por Buxton (2021).

Em relação à iniciativa **Floresta Viva do BNDES**, há oportunidade de incorporação das alavancas propostas neste trabalho para informar a definição de critérios pelo Núcleo Gestor para as áreas prioritárias e respectivos ecossistemas de referência – buscando maximizar o viés produtivo e/ou extrativista, a aplicação de arranjos distributivos de gestão transparente, bem como critérios de priorização e seleção de projetos que maximizem o ganho social sustentável, ao mesmo tempo em que assegurem ganhos ecológicos e financeiros.

Além disso, recomenda-se a criação e ampliação de **programas de apoio à pesquisa e desenvolvimento para a identificação e ampliação da escala de práticas regenerativas bem sucedidas**, como agroecologia de comunidades locais e povos indígenas; e a estruturação de parcerias com setor privado e academia, para a **criação de modelos de priorização espacial da restauração socioecológica e da bioeconomia inclusiva em território nacional, integrando indicadores e critérios sociais** a modelagens ambientais e climáticas.

O avanço da restauração ecológica de larga escala socialmente íntegra, portanto, vai além da recuperação da vegetação nativa. A partir de perguntas como o “porquê”, o “como” e o “quem” da restauração, pode-se inaugurar um espaço de inovação, aprendizado e experimentação coletiva. Projetos piloto e laboratórios vivos, construídos com governos, academia, setor privado e comunidades, podem permitir testar metodologias, mapear áreas de alto potencial e cocriar soluções adaptadas à realidade local. Ao adotar uma abordagem sistêmica e integrada, o setor de restauração ecológica de larga escala pode deixar de ser apenas resposta à degradação e tornar-se um verdadeiro vetor de desenvolvimento sustentável e justiça climática, especialmente

em países como o Brasil, onde vastas terras degradadas se encontram com um imenso potencial de fomento da bioeconomia.

7. Referências Bibliográficas

ABSON, D. J.; FISCHER, J.; LEVENTON, J.; NEWIG, J.; SCHOMERUS, T.; VILSMAIER, U.; WEHRDEN, H. VON; ABERNETHY, P.; IVES, C. D.; JAGER, N. W.; LANG, D. J. Leverage points for sustainability transformation. **Ambio**, v. 46, n. 1, p. 30–39, 1 fev. 2017.

ALBERNAZ, P. DE C.; CARVALHO, J. J. DE. Encontro de Saberes: por uma universidade antirracista e pluriepistêmica. **Horizontes Antropológicos**, v. 28, p. 333–358, 13 jun. 2022.

ALLEN, C.; MALEKPOUR, S. Unlocking and accelerating transformations to the SDGs: a review of existing knowledge. **Sustainability Science**, v. 18, n. 4, p. 1939–1960, 1 jul. 2023a.

_____. Unlocking and accelerating transformations to the SDGs: a review of existing knowledge. **Sustainability Science**, v. 18, n. 4, p. 1939–1960, 1 jul. 2023b.

AMAZON WATCH. **A LEAF OUT OF AN OLD BOOK**. [s.l: s.n.].

BABAU, C. Retomada. *Em: Terra: antologia afro-indígena*. São Paulo: Editora Ubu, Editora Piseagrama, 2023. .

BENDOR, T.; LESTER, T. W.; LIVENGGOOD, A.; DAVIS, A.; YONAVJAK, L. Estimating the Size and Impact of the Ecological Restoration Economy. **PLOS ONE**, v. 10, n. 6, p. e0128339, 17 jun. 2015.

BISPO, A. **Colonização, Quilombos, Modos e Significados**. [s.l: s.n.].

BRANCALION, P. H.; HOLL, K. D. Upscaling ecological restoration by integrating with agriculture. **Frontiers in Ecology and the Environment**, p. e2802, 9 set. 2024.

BRANCALION, P. H. S. *et al.* Ecosystem restoration job creation potential in Brazil. **People and Nature**, v. 4, n. 6, p. 1426–1434, 2022.

BRANCALION, P. H. S.; MELI, P.; TYMUS, J. R. C.; LENTI, F. E. B.; M. BENINI, R.; SILVA, A. P. M.; ISERNHAGEN, I.; HOLL, K. D. What makes ecosystem restoration expensive? A systematic cost assessment of projects in Brazil. **Biological Conservation**, v. 240, p. 108274, 1 dez. 2019.

BRONDÍZIO, E. S. *et al.* Locally Based, Regionally Manifested, and Globally Relevant: Indigenous and Local Knowledge, Values, and Practices for Nature. **Annual Review of Environment and Resources**, v. 46, n. Volume 46, 2021, p. 481–509, 18 out. 2021.

BRONDIZIO, E. S.; GIROUX, S. A.; VALLIANT, J. C. D.; BLEKKING, J.; DICKINSON, S.; HENSCHER, B. Millions of jobs in food production are

disappearing — a change in mindset would help to keep them. **Nature**, v. 620, n. 7972, p. 33–36, ago. 2023.

BUXTON, J.; POWELL, T.; AMBLER, J.; BOULTON, C.; NICHOLSON, A.; ARTHUR, R.; LEES, K.; WILLIAMS, H.; LENTON, T. M. Community-driven tree planting greens the neighbouring landscape. **Scientific Reports**, v. 11, n. 1, p. 18239, 14 set. 2021.

CCB. **Climate, Community & Biodiversity Standards**Verra, 2017. Disponível em: <<https://verra.org/programs/ccbs/>>. Acesso em: 20 jun. 2025

COSTA, M. C. L.; PORRO, R. Assentamentos convencionais e Projetos de Desenvolvimento Sustentável em Anapu, Pará: percepções locais da trajetória de implementação. **Retratos de Assentamentos**, v. 22, n. 2, p. 63–98, 1 ago. 2019.

CRONKLETON, P.; ARTATI, Y.; BARAL, H.; PAUDYAL, K.; BANJANE, M. R.; LIU, J. L.; TU, T. Y.; PUTZEL, L.; BIRHANE, E.; KASSA, H. How do property rights reforms provide incentives for forest landscape restoration? Comparing evidence from Nepal, China and Ethiopia. **International Forestry Review**, v. 19, n. 4, p. 8–23, 1 dez. 2017.

DALE, T.; GILL CARTER, V. **Topsoil and Civilization**. Norman, Okla.: University of Oklahoma Press, 1955.

DOOLEY, K.; KEITH, H.; LARSON, A.; CATACTORA-VARGAS, G.; CARTON, W. **The Land Gap report**. Disponível em: <<https://landgap.org/2022/report>>. Acesso em: 6 fev. 2025.

DORNINGER, C.; ABSON, D.; APETREI, C.; DERWORT, P. Leverage points for sustainability transformation: a review on interventions in food and energy systems. **Ecological Economics**, v. 171, p. 106570, 1 maio 2020.

ECOSYSTEM MARKETPLACE. **2025 State of the Voluntary Carbon Market (SOVCM)**. Disponível em: <<https://www.ecosystemmarketplace.com/publications/2025-state-of-the-voluntary-carbon-market-sovcm/>>. Acesso em: 12 jun. 2025.

ELIAS, M. *et al.* Ten people-centered rules for socially sustainable ecosystem restoration. **Restoration Ecology**, v. 30, n. 4, p. e13574, 2022.

EXAME. **Na Amazônia, Mombak aposta em maior projeto de reflorestamento do mundo para remover carbono**. Disponível em: <<https://exame.com/esg/na-amazonia-mombak-aposta-em-maior-projeto-de-reflorestamento-do-mundo-para-remover-carbono/>>. Acesso em: 15 ago. 2025.

FAIRHEAD, J.; LEACH, M.; SCOONES, I. Green Grabbing: a new appropriation of nature? **The Journal of Peasant Studies**, v. 39, n. 2, p. 237–261, 1 abr. 2012.

FERDINAND, M. **Uma ecologia decolonial: pensar a partir do mundo caribenho**. São Paulo: Ubu Editora, 2022.

FERNÁNDEZ-MANJARRÉS, J. F.; ROTURIER, S.; BILHAUT, A.-G. The emergence of the social-ecological restoration concept. **Restoration Ecology**, v. 26, n. 3, p. 404–410, 2018.

FISCHER, J.; RIECHERS, M.; LOOS, J.; MARTIN-LOPEZ, B.; TEMPERTON, V. M. Making the UN Decade on Ecosystem Restoration a Social-Ecological Endeavour. **Trends in Ecology & Evolution**, v. 36, n. 1, p. 20–28, jan. 2021.

FUTEMMA, C.; DE CASTRO, F.; BRONDIZIO, E. S. Farmers and Social Innovations in Rural Development: Collaborative Arrangements in Eastern Brazilian Amazon. **Land Use Policy**, v. 99, p. 104999, 1 dez. 2020.

GANN, G. D. *et al.* International principles and standards for the practice of ecological restoration. Second edition. **Restoration Ecology**, v. 27, n. S1, p. S1–S46, 2019.

GANN, G. D.; LAMB, D. Ecological Restoration – a means of conserving biodiversity and sustaining livelihoods. 2006.

GARNETT, S. T. *et al.* A spatial overview of the global importance of Indigenous lands for conservation. **Nature Sustainability**, v. 1, n. 7, p. 369–374, jul. 2018.

GIBBS, M. T.; GIBBS, B. L.; NEWLANDS, M.; IVEY, J. Scaling up the global reef restoration activity: Avoiding ecological imperialism and ongoing colonialism. **PLOS ONE**, v. 16, n. 5, p. e0250870, 6 maio 2021.

GOMES, B.; GOMES, C.; STANGHERLIN, J. ANÁLISE DAS EMISSÕES DE GASES DE EFEITO ESTUFA E SUAS IMPLICAÇÕES PARA AS METAS CLIMÁTICAS DO BRASIL - 1970-2023. 2024.

GRAEBER E WENGROW. **O despertar de tudo: uma nova história da humanidade**. São Paulo: Companhia das Letras, 2021.

GUARANI, J. Tornar-se selvagem. *Em: Terra: antologia afro-indígena*. São Paulo: Ubu Editora, 2023.

HEALY, S. Assessing the transparency and integrity of benefit sharing arrangements related to voluntary carbon market projects. **Benefit sharing**, 2023.

HILL, R.; ADEM, C.; ALANGUI, W. V.; MOLNÁR, Z.; ALMEERHUDI, Y. Working with Indigenous, local and scientific knowledge in assessments of nature and nature's linkages with people. **Current Opinion in Environmental Sustainability**, v. 43, p. 8–20, 1 abr. 2020.

ICVCM. **Blog | Leading High-Integrity Carbon Markets: ICVCM at COP29** ICVCM, 25 out. 2024. Disponível em: <<https://icvcm.org/the-integrity-council-at-cop29-leading-the-way-to-a-high-integrity-international-carbon-market/>>. Acesso em: 5 ago. 2025

INSTITUTO ESCOLHAS. **Estratégias de recuperação da vegetação nativa em ampla escala para o Brasil**. São Paulo: Instituto Escolhas, 2023.

IPBES. **How Transformative Change Occurs**. [s.l: s.n.].

JIREN, T. S.; RIECHERS, M.; BERGSTEN, A.; FISCHER, J. A leverage points perspective on institutions for food security in a smallholder-dominated landscape in southwestern Ethiopia. **Sustainability Science**, v. 16, n. 3, p. 767–779, 1 maio 2021.

KIDOIALE, M. As plantas, nossos ancestrais. *Em: Terra: antologia afro-indígena*. São Paulo: Editora Ubu, Editora Piseagrama, 2023. .

KLÁTYIK, S.; SIMON, G.; TAKÁCS, E.; OLÁH, M.; ZALLER, J. G.; ANTONIOU, M. N.; BENBROOK, C.; MESNAGE, R.; SZÉKÁCS, A. Toxicological concerns regarding glyphosate, its formulations, and co-formulants as environmental pollutants: a review of published studies from 2010 to 2025. **Archives of Toxicology**, v. 99, n. 8, p. 3169–3203, 1 ago. 2025.

KOPENAWA, D. Nē ropē. *Em: Terra: antologia afro-indígena*. São Paulo: Editora Ubu, Editora Piseagrama, 2023. .

KRENAK, A. *Ecologia Política*. 2025.

LAZURKO, A.; HAIDER, L. J.; HERTZ, T.; WEST, S.; MCCARTHY, D. D. P. Operationalizing ambiguity in sustainability science: embracing the elephant in the room. **Sustainability Science**, v. 19, n. 2, p. 595–614, 1 mar. 2024.

LEVENTON, J.; ABSON, D. J.; LANG, D. J. Leverage points for sustainability transformations: nine guiding questions for sustainability science and practice. **Sustainability Science**, v. 16, n. 3, p. 721–726, 1 maio 2021.

MARTIN, D. M. Ecological restoration should be redefined for the twenty-first century. **Restoration Ecology**, v. 25, n. 5, p. 668–673, 2017.

MEADOWS, D. H. **Thinking in systems: a primer**. London: Earthscan, 2009.

NOICHL, M. **REPORT on the state of play of farmland concentration in the EU: how to facilitate the access to land for farmers | A8-0119/2017 | European Parliament**. Disponível em: <https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/A-8-2017-0119_EN.html>. Acesso em: 14 set. 2025.

PAN, C.; SHRESTHA, A.; INNES, J. L.; ZHOU, G.; LI, N.; LI, J.; HE, Y.; SHENG, C.; NILES, J.-O.; WANG, G. Key challenges and approaches to addressing barriers

in forest carbon offset projects. **Journal of Forestry Research**, v. 33, n. 4, p. 1109–1122, 1 ago. 2022.

PASCAL, U. **Diverse values of nature for sustainability**. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/373016374_Diverse_values_of_nature_for_sustainability?_tp=eyJjb250ZXh0Ijp7ImZpcnN0UGFnZSI6Il9kaXJlY3QiLCJwYWdlIjoieX2RpcmVjdCJ9fQ>. Acesso em: 26 jun. 2025.

PAUWELUSSEN, A. P.; VANDENBERG, J. M. Restoration: an introduction. 1 set. 2024.

PNUD. **High-Integrity Voluntary Carbon Markets (VCM): Emerging Issues in Forest Countries**. [s.l: s.n.].

_____. **UNDP's High-Integrity Carbon Markets Initiative**. Disponível em: <<https://www.undp.org/publications/undps-high-integrity-carbon-markets-initiative>>. Acesso em: 17 jun. 2025.

RAWORTH, K. **Economia Donut: uma alternativa ao crescimento a qualquer custo**. Rio de Janeiro: Zahar, 2019.

RESET. **Re.green consegue garantia e destrava R\$ 80 milhões do Fundo ClimaReset**, 2025. Disponível em: <<https://capitalreset.uol.com.br/financas/investimentos/re-green-consegue-garantia-e-destrava-r-80-milhoes-do-fundo-clima/>>. Acesso em: 30 jul. 2025

RICHARDS, M. **Social and Biodiversity Impact Assessment (SBIA) Manual for REDD+ Projects: Part 2 – Social Impact Assessment Toolbox**. [s.l: s.n.].

ROCKSTRÖM, J. *et al.* The EAT–Lancet Commission on healthy, sustainable, and just food systems. **The Lancet**, v. 0, n. 0, 2 out. 2025

RØPKE, I. Complementary system perspectives in ecological macroeconomics — The example of transition investments during the crisis. **Ecological Economics**, v. 121, p. 237–245, 1 jan. 2016.

Schelling FWJ von (1797/1995) Ideas for a philosophy of nature. Cambridge University Press, Cambridge

SCHUMACHER, E. F. **Small is beautiful: economics as if people mattered**. London, UK: Harper Perennial, 1973.

SILVA, M. A. B. DA. Lei de Terras de 1850: lições sobre os efeitos e os resultados de não se condenar “uma quinta parte da atual população agrícola”. **Revista Brasileira de História**, v. 35, p. 87–107, 27 nov. 2015.

SPAROVEK, G. *et al.* Who owns Brazilian lands? **Land Use Policy**, v. 87, p. 104062, 1 set. 2019.

STANTURF, J. A.; PALIK, B. J.; DUMROESE, R. K. Contemporary forest restoration: A review emphasizing function. **Forest Ecology and Management**, v. 331, p. 292–323, 1 nov. 2014.

STENGERS, I. **In catastrophic times: resisting the coming barbarism**. [s.l.] Open Humanities Press, Meson Press, 2015.

STRASSBURG, B. B. N. *et al.* Strategic approaches to restoring ecosystems can triple conservation gains and halve costs. **Nature Ecology & Evolution**, v. 3, n. 1, p. 62–70, 17 dez. 2018.

_____. Global priority areas for ecosystem restoration. **Nature**, v. 586, n. 7831, p. 724–729, out. 2020.

STROH, D. P. **Systems thinking for social change: a practical guide for solving complex problems, avoiding unintended consequences, and achieving lasting results**. [s.l.] Chelsea Green Publishing, 2015.

TEDESCO, A. M. *et al.* Beyond ecology: ecosystem restoration as a process for social-ecological transformation. **Trends in Ecology & Evolution**, v. 38, n. 7, p. 643–653, 1 jul. 2023.

THE GUARDIAN. ‘Nowhere else to go’: forest communities of Alto Mayo, Peru, at centre of offsetting row. **The Guardian**, 2023.

THE INDEPENDENT. **Carbon offsetting schemes are ‘fraud’, says United Airlines CEO | The Independent**. Disponível em: <<https://www.independent.co.uk/travel/news-and-advice/carbon-offsetting-fraud-united-airlines-ceo-greenwashing-b2382122.html>>. Acesso em: 30 jul. 2025.

UK. **Community benefits and shared ownership for low carbon energy infrastructure: working paper**, 2025.

V. HARALDSSON, H. **Introduction to System Thinking and Causal Loop Diagrams**. Reports in Ecology and Environmental Engineering: Lund University, 2004.

VEIGA, J. E. DA. **O antropoceno e a ciência do sistema terra**. [s.l.] Editora 34, 2019.

VON HASE; AMREI; CASSIN. **Theory and Practice of ‘Stacking’ and ‘Bundling’ Ecosystem Goods and Services: A Resource Paper. Business and Biodiversity Offsets Programme (BBOP)**. Washington, D.C.: [s.n.].

WORLD BANK. **High Integrity, High Impact: The World Bank Engagement Roadmap for Carbon Markets**. [s.l.] Washington, DC: World Bank, 2024.

WUNDER, S. *et al.* Biodiversity Credits: An Overview of the Current State, Future Opportunities, and Potential Pitfalls. **Business Strategy and the Environment**, v. n/a, n. n/a, 2025.

ZADEK, S. The Path to Corporate Responsibility. **Harvard Business Review**, 2004.