

Espaço para crescer: O argumento econômico a favor da restauração florestal no Brasil



Sobre ORBITAS

Este relatório foi elaborado pela Orbitas, uma iniciativa da Climate Advisers. A Orbitas empenha-se para ser uma fonte de referência para análise confiável e funcional sobre os riscos da transição climática para a economia agrícola, florestal e do solo. Ao combinar análises econômicas de ponta com a análise financeira tradicional, a Orbitas destaca oportunidades para um financiamento mais inteligente.

> Mais informações estão disponíveis em orbitas.finance.

Sobre a Climate Advisers

A Climate Advisers, uma corporação B, trabalha para fortalecer a ação climática nos Estados Unidos e em todo o mundo por meio de pesquisas, análise, defesa de políticas públicas e estratégias de comunicação. Desenvolvemos e promovemos iniciativas sensatas e de alto impacto que melhoram vidas, aprimoram a segurança internacional e fortalecem comunidades.

> Mais informações estão disponíveis em climateadvisers.org.

Reconhecimentos

Autores

AUTORES DE ORBITAS:

Matt Piotrowski, Diretor Interino da Orbitas e Diretor Sênior de Política e Pesquisa da Climate Advisers

Anthony Mansell, Ex-Diretor Interino da Orbitas e Pesquisador Sênior, Climate Advisers

André D. S. Amaral, Consultor da Orbitas

Anna Mervosh, Associada da Orbitas e Assistente Executiva e de Programas, Climate Advisers

AUTORES COLABORADORES:

Dr. Alexandre Köberle, Pesquisador Visitante, Instituto Potsdam de Pesquisas sobre o Impacto Climático

Dr. Michael Obersteiner, Diretor do Instituto de Mudanças Ambientais da Universidade de Oxford

Alvaro Iribarrem, Pesquisador, Instituto Internacional para a Sustentabilidade

Prof. Dr. Alexander Popp

Dr. Jan Phillip Dietrich

Dr. Florian Hmpenöder

Dr. Miodrag Stevanovic

Dr. Wanderson Costa

Pascal Sauer

David Chen

Patrick José von Jeetze

GESTÃO, LIDERANÇA, DESIGN E COMUNICAÇÃO DO PROJETO:

Nigel Purvis, CEO da Climate Advisers

Natasha Ferrari, Diretora Sênior de Comunicações da Climate Advisers

Kyle Saukas, Diretor de Comunicações da Climate Advisers

MG Strategy and Design, agência de estratégia, marcas, conteúdo, design e desenvolvimento

Fotos da Unsplash, iStock por Getty Images (istockphoto.com), Adobe Stock and Shutterstock

Espaço para crescer: O argumento econômico a favor da restauração florestal no Brasil

Sumário

- 3 Reconhecimentos & Autores
- 5 Sumário Executivo
- 9 **Força Um:** A restauração florestal faz sentido econômico para o setor agrícola do Brasil
- 15 **Força Dois:** Mais terras agrícolas estão prestes a se tornar disponíveis para a restauração florestal
- 22 **Força Três:** A restauração florestal no Brasil está pronta para se tornar cada vez mais lucrativa
- 29 **Força Quatro:** Estão surgindo soluções para aumentar o financiamento e implementar a restauração florestal
- 44 Apêndices e referências bibliográficas

Sumário Executivo

Nos próximos 30 anos, a restauração florestal em larga escala de pastagens no Brasil pode gerar até US\$ 141 bilhões e criar mais de 350.000 empregos em tempo integral por ano. Sob as condições certas, essa atividade econômica poderia restaurar florestas e biodiversidade em cerca de 60 milhões de hectares (Mha) do total de terras agrícolas degradadas - uma área do tamanho da França.^a Esses resultados estão ao nosso alcance, mas somente acontecerão se os setores público e privado do Brasil tomarem medidas imediatas. These outcomes are within reach, but only if Brazil's public and private sectors take immediate action.

O setor agrícola do Brasil é um dos principais impulsionadores do crescimento econômico nacional, representando quase 30% do produto interno bruto (PIB) do país e expandindo em valor cerca de 8% ao ano, graças a um boom na demanda de exportação desde a virada do milênio. No entanto, esse crescimento teve um custo: Entre 1985 e 2022, 64,5 milhões de hectares de florestas foram desmatados, principalmente nos biomas Amazônia, Mata Atlântica e Cerrado, para dar lugar a fazendas e pastagens.¹

^a Considerando a área terrestre da França e seus territórios ultramarinos.

A atividade agrícola insustentável degradou a qualidade do solo em 28 milhões de hectares de pastagens brasileiras - cerca de 20% das pastagens do país. Outros 40% estão em risco.

Nesse contexto, a atividade agrícola insustentável degradou a qualidade do solo em 28 milhões de hectares de pastagens brasileiras - cerca de 20% das pastagens do país. Outros 40% estão em risco.² A terra degradada não só pode impedir as metas brasileiras de desenvolvimento sustentável de longo prazo, como também pode criar um ciclo vicioso em que fazendeiros expandem suas atividades agrícolas em direção às áreas de florestas nativas em busca de solo de melhor qualidade e, portanto, provocam ainda mais perda de florestas.

Felizmente, atores públicos e privados no Brasil parecem interessados em construir uma bioeconomia sustentável que combine o crescimento contínuo de seu setor agrícola com esforços para monetizar os benefícios econômicos associados à restauração de terras degradadas para colher produtos florestais, armazenar carbono, gerenciar água doce, reviver a biodiversidade e impulsionar as economias rurais. Essa estratégia ganhou destaque quando uma coalizão multissetorial de investidores, empresas, ONGs e o governo brasileiro lançou a Brazil Restoration & Bioeconomy Finance Coalition em novembro de 2024, com o objetivo de levantar US\$ 10 bilhões e restaurar 5 Mha até 2030. A coalizão pretende atingir essas metas por meio de uma combinação de investimentos públicos e privados nas principais atividades da bioeconomia, como agricultura de baixa

emissão, projetos florestais e ações de uso da terra.³

O Brasil tem a oportunidade de ampliar os investimentos em reflorestamento de uma forma extremamente promissora para as pessoas e a natureza. Esse potencial não se limita a melhorias ambientais e retornos econômicos para os investidores. A restauração florestal também pode melhorar significativamente os meios de subsistência dos povos indígenas e das comunidades locais próximas às áreas do projeto. Além de criar empregos diretos e indiretos de alta qualidade, os projetos de restauração contribuem diretamente para a saúde e os meios de vida da comunidade, proporcionando ar e água mais limpos, melhorando as oportunidades de subsistência e atividades econômicas sustentáveis (por exemplo, agricultura, pesca e colheita de frutas e nozes) e abrindo um novo potencial para que os membros da comunidade participem de oportunidades econômicas, como o ecoturismo.

Quatro grandes forças, agindo em conjunto, estão prontas para moldar o futuro da economia brasileira, tornando o reflorestamento altamente lucrativo, dando início a novas oportunidades econômicas e, simultaneamente, proporcionando empregos sustentáveis, crescimento econômico e conservação da natureza.



Quatro Grandes Forças podem definir o futuro da economia brasileira

1. Políticas públicas



A vontade política está aumentando para liberar terras degradadas para a restauração florestal.

Espera-se que o crescente interesse do Brasil em reduzir as emissões de gases de efeito estufa e apoiar o manejo sustentável da terra crie apoio político para transformar terras agrícolas degradadas em florestas manejadas de forma sustentável que proporcionem benefícios ambientais e econômicos (como madeira sustentável e outros produtos de madeira).

2. Rendimento agrícola



Os ganhos de produtividade agrícola provavelmente farão com que o setor agrícola do Brasil esteja pronto para aumentar a eficiência e a sustentabilidade gerais

O Brasil provavelmente continuará sua tendência de melhorias tecnológicas na agricultura, já presente há bastante tempo. Se essas inovações aumentarem significativamente a intensificação agrícola e o rendimento das colheitas, isso deverá liberar terras de baixa utilização e valor para a restauração florestal.

3. Lucro



É provável que a restauração florestal se torne mais lucrativa.

O surgimento de novos e fortes incentivos financeiros - por meio de mercados de carbono, biodiversidade, produtos madeireiros sustentáveis e serviços ecossistêmicos - levará a restauração florestal a se tornar uma opção de uso da terra economicamente viável e competitiva para proprietários de terras e empresas.

4. Escala



Novas soluções financeiras e políticas estão disponíveis para ampliar o financiamento e a implementação da restauração florestal.

Ferramentas financeiras inovadoras e criadores de projetos especializados transformarão o potencial de restauração em ações que podem ser investidas e ampliadas. Isso inclui finanças combinadas e títulos verdes, instrumentos que já estão sendo empregados pelos atores interessados, como o Banco Mundial e os principais idealizadores de restauração re.green e Mombak.

Apesar do impulso promissor para ampliar a restauração florestal no Brasil, as partes interessadas precisam enfrentar vários desafios importantes. Os mercados de crédito de carbono e de madeira sustentável certificada devem continuar a amadurecer, enquanto novos mercados de serviços ecossistêmicos, biodiversidade e produtos florestais sustentáveis precisam ser ampliados para expandir as oportunidades de investimento em projetos de restauração. A distribuição oportuna de capital também é essencial para que os projetos saiam do papel quando o financiamento for mais necessário. Igualmente, a execução bem-sucedida de projetos de restauração depende do acesso aos conhecimentos e às ferramentas adequadas para obter resultados mensuráveis e distribuir os benefícios de forma eficaz. Por fim, a demanda por créditos de carbono deve ser ativada, visando compradores com a maior disposição a pagar para desbloquear fontes de financiamento mais amplas.

É necessária uma ação coletiva que possa superar esses desafios, garantir um caminho de longo prazo para o crescimento econômico, a proteção climática e a resiliência econômica, e capitalizar a oportunidade urgente de gerar US\$ 141 bilhões em benefícios de reflorestamento. Os atores interessados - investidores, empresas, definidores de padrões e agentes da cadeia de valor, criadores de projetos e formuladores de políticas - precisarão tomar as seguintes medidas:

- **Fortalecer a estratégia nacional de apoio à restauração de florestas.** O desenvolvimento e a implementação de uma estratégia nacional coordenada de

restauração podem definir metas claras e ambiciosas, mobilizar investimentos públicos e privados e alinhar políticas entre setores para liberar o potencial de restauração do Brasil.

- **Incubar mecanismos financeiros para apoiar projetos.** O estabelecimento de plataformas de financiamento dedicadas, ferramentas de redução de riscos e parcerias público-privadas pode acelerar o desenvolvimento de instrumentos financeiros inovadores e atrair capital em estágio inicial para projetos de restauração florestal em escala.
- **Adotar produtos sustentáveis e criar uma economia circular.** A monetização dos benefícios da terra restaurada - como a madeira sustentável, o armazenamento de carbono e os serviços de ecossistema - pode criar uma bioeconomia que apoie os meios de subsistência rurais e, ao mesmo tempo, conserve a natureza.
- **Ampliar os mercados de carbono.** A integração de projetos de crédito de carbono de restauração florestal ao sistema emergente de comércio de emissões (ETS) do Brasil pode oferecer aos proprietários de terras incentivos financeiros mais fortes para restaurar terras degradadas.
- **Desenvolver alianças com vários atores-chave.** O lançamento da Brazil Restoration & Bioeconomy Finance Coalition ressalta como as parcerias entre governo, investidores, empresas e ONGs podem mobilizar bilhões em financiamento e impulsionar a restauração em larga escala.

Hora de agir



Os ganhos econômicos, ambientais e sociais identificados acima não são possibilidades distantes. Estão ao nosso alcance. Neste momento crucial, o Brasil tem uma clara oportunidade de liderar o mundo na combinação de crescimento econômico com restauração florestal em larga escala. Os benefícios financeiros, sociais e ambientais são reais se investidores, empresas, o governo e a sociedade civil adotarem as ações certas. Com coordenação e investimentos ousados, o Brasil poderá restaurar milhões de hectares, gerar bilhões em valor e estabelecer um exemplo global de restauração para as próximas décadas.



1. Políticas públicas



Há vontade política para liberar terras degradadas para a restauração florestal.

A restauração florestal faz sentido econômico para o setor agrícola do Brasil

No Brasil, a agricultura é um motor econômico. Entre 2000 e 2020, o valor do setor agrícola do Brasil aumentou numa média de 8% ao ano.⁴ Em 2021, o setor agrícola e alimentício do país foi responsável por 29% do PIB.⁵ Espera-se que o papel da agricultura na economia do Brasil só aumente; um relatório de 2023 do Ministério da Agricultura do Brasil projetou que a produção de grãos e carne aumentaria em 27% e 22%, respectivamente, até 2034.⁶

Esse crescimento se deu às custas do meio ambiente. Ele resultou na perda da biodiversidade e de florestas ricas em carbono, substituídas por pastagens que correm o risco de degradação devido ao sobrepastoreio e a práticas insustentáveis de gestão da terra. A agricultura e a pecuária são responsáveis por 27% das emissões de gases de efeito estufa do Brasil, e o desmatamento que atualmente impulsiona o crescimento desses setores está prejudicando a capacidade do país de cumprir suas metas de redução de emissões.⁷ Além disso, esse crescimento está causando um grande impacto na própria terra agrícola.



Dados do Laboratório de Processamento de Imagens e Geoprocessamento da Universidade Federal de Goiás e analisados pela Embrapa mostram que “**as pastagens brasileiras cobrem aproximadamente 177 milhões de hectares**, dos quais cerca de 40% têm vigor médio da vegetação e sinais de degradação, enquanto 20% têm baixo vigor da vegetação, ou seja, degradação severa”.⁸

Uma maior atenção à restauração florestal poderia trazer um maior investimento interno que gerasse benefícios ambientais e oportunidades de emprego para as comunidades.

O impacto da degradação sobre o valor econômico dessa terra é duplo: a terra não pode mais produzir os rendimentos agrícolas de outrora e não pode mais prover os serviços ecossistêmicos da vegetação nativa, como benefícios climáticos regionais aprimorados (por exemplo, temperaturas mais baixas) de florestas saudáveis adjacentes.⁹

Essa realidade complexa levanta uma questão crítica: Podemos mudar essa trajetória? As terras agrícolas degradadas podem ser restauradas e transformadas em florestas em uma escala grande o suficiente para impulsionar a crescente bioeconomia do Brasil? Uma maior atenção à restauração florestal poderia trazer um maior investimento interno que gerasse benefícios ambientais e oportunidades de emprego para as comunidades. Os investidores, por sua vez, poderiam lucrar com um ativo de longo prazo que monetiza o carbono, a biodiversidade e a bioeconomia, incluindo as receitas geradas pela venda de produtos sustentáveis provenientes de projetos de restauração florestal.

As oportunidades de restauração e o aumento do investimento estão intimamente ligados a mudanças mais amplas que estão ocorrendo em resposta às mudanças climáticas. Essas mudanças são conhecidas como “transições climáticas”. As transições climáticas são o resultado das respostas do governo, do setor privado e da sociedade civil às mudanças climáticas. À medida que os impactos físicos da crise climática se intensificam, esses grupos sofrem uma pressão cada vez maior para tomar medidas para mitigar os piores impactos das mudanças climáticas por meio de respostas políticas e legais, inovações tecnológicas, desenvolvimentos de mercado e consid-

erações de reputação. A restauração florestal, quando alinhada a essas mudanças mais amplas, é tanto uma solução climática quanto um catalisador para a transformação econômica sustentável.

A restauração florestal vem atraindo a atenção global

Devido aos seus significativos benefícios ambientais e econômicos, a restauração florestal está surgindo como uma oportunidade de investimento global. No âmbito do Desafio de Bonn, lançado em 2011, os governos se comprometeram coletivamente a restaurar 350 Mha de terras até 2030.¹⁰

Os compromissos nacionais estão agora mobilizando ações. Isso está acontecendo tanto em países com muitas florestas, como demonstrado pelo Brasil, que lidera novas iniciativas de financiamento, como o Tropical Forests Forever Facility,^{b,11} quanto em países que dependem da importação de commodities agrícolas com possíveis vínculos com o desmatamento, como demonstrado pelas regras de divulgação e relatórios da União Europeia recentemente aprimoradas.¹²

O interesse dos atores interessados públicas e privadas na restauração florestal é motivado pelos diversos benefícios sociais e ambientais que ela proporciona, incluindo:

- **Redução das emissões de gases de efeito estufa (GEE) e aumento dos estoques de carbono:** A restauração de 350 milhões de hectares de ecossistemas terrestres e aquáticos degradados em todo o mundo nos próximos cinco anos - conforme solicitado no Desafio de Bonn - poderia sequestrar até 26 gigatoneladas de gases de efeito estufa.¹³

^b Outro exemplo de ação política nacional sobre restauração florestal é o programa piloto de pagamento de serviços ecossistêmicos da Pecuária Sustentável da Colômbia.



7 e US\$ 110 na forma de serviços ecossistêmicos e investimentos comunitários.¹⁷

Esses imperativos constituem um forte argumento de investimento para a restauração florestal. Os instrumentos financeiros, especialmente os mercados voluntários de carbono, oferecem receitas para financiar os benefícios da restauração florestal com base em seus benefícios de carbono. Prevê-se que a demanda por créditos de remoção baseados na natureza - que incluem restauração florestal e implementação de práticas florestais sustentáveis - cresça para 40 milhões de toneladas de equivalente de CO₂ (MtCO_{2e}) por ano em 2030, em comparação com oito MtCO_{2e} em.¹⁸

Os investidores do mercado voluntário de carbono já estão capitalizando em projetos de restauração florestal. Entre 2021 e 2024, os projetos de carbono voltados para a restauração da natureza compreenderam 45% de todo o capital anunciado levantado.¹⁹ Os compradores estão se comprometendo a aumentar a parcela de créditos de carbono provenientes de remoções de carbono em seus portfólios, uma tendência que poderia recompensar os investidores em restauração florestal. Com mais de 4.000 empresas concordando em reduzir as emissões de acordo com as metas do Acordo de Paris, muitas dependerão dos créditos de carbono, conforme negociados no mercado voluntário de carbono, para permanecer no caminho certo.²⁰ As empresas também estão demonstrando um interesse crescente em créditos de carbono baseados em florestas e no uso da terra por suas contribuições positivas para a conservação da natureza, juntamente com a mitigação do clima.²¹

Somente a restauração de florestas no Brasil teria um impacto positivo significativo no cumprimento das metas climáticas globais.¹⁴

- **Aumento da biodiversidade:** A restauração de 30% das terras convertidas para a agricultura em áreas prioritárias globalmente evitaria pelo menos 70% das extinções de espécies em todo o mundo.^{c, 15} Mesmo que apenas 15% das terras convertidas sejam restauradas e nenhuma outra terra seja convertida para a agricultura, aproximadamente 60% das espécies atualmente projetadas para serem extintas seriam salvas.¹⁶
- **Geração de capital natural e co-benefícios para a comunidade:** Para cada US\$ 1 investido na restauração de ecossistemas florestais, são gerados entre US\$

O Brasil está atraindo investimentos em restauração florestal

A restauração florestal faz parte da estratégia mais ampla do Brasil de criar apoio político e investimento em uma economia rural forte e resiliente. Portanto, é importante entender o que o Brasil está fazendo em todos os tipos de terra que pode restaurar, que variam de áreas úmidas drenadas e ecossistemas

^c As extinções evitadas projetadas seriam de mamíferos, aves e anfíbios.

GRÁFICO 1.1: CATEGORIAS DE TERRAS DISPONÍVEIS PARA RESTAURAÇÃO FLORESTAL

A lista não é exaustiva ■ Foco deste relatório

Onde a restauração pode ser implementada



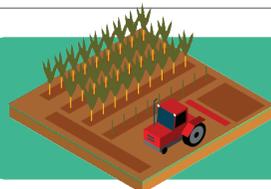
Florestas



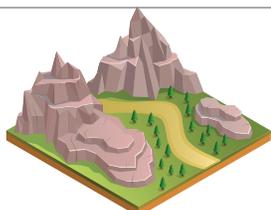
Água doce



Pradarias, matagais e savanas



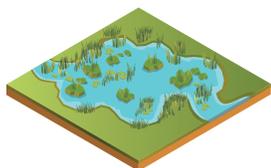
Terras agrícolas



Montanhas



Oceanos e áreas costeiras



Turfeiras



Áreas urbanas

Tipo de restauração

Aflorestamento/Reflorestamento

Agroflorestas e silvipastoril

Manejo florestal sustentável

Silvicultura de vegetação nativa

Agricultural regenerativa

Justificativa

As pastagens degradadas no Brasil representam sua maior oportunidade de restauração devido à cobertura arbórea mínima. Estima-se que mesmo técnicas simples de intensificação (como a rotação de pastagens) seriam suficientes para minimizar qualquer impacto negativo potencial dessa mudança no uso do solo.

Restaurar florestas em áreas agrícolas pode gerar um novo suprimento de madeira para ser colhida para diversos produtos. Por isso, os projetos de restauração devem implementar práticas florestais sustentáveis para minimizar o impacto ambiental da exploração madeireira.



O Brasil está pronto para liderar o caminho para outros países que estão agindo na restauração florestal.

costeiros a florestas degradadas e até mesmo áreas urbanas.²² Essas oportunidades, embora não sejam o foco desta análise, são, no entanto, significativas. Por exemplo, a plataforma naturebase estima que 144 MtCO₂e poderiam ser sequestrados por meio da restauração de pastagens a cada ano.²³ O Gráfico 1.1 apresenta uma tipografia não exaustiva das abordagens de restauração florestal disponíveis no Brasil e como a agricultura se encaixa em um contexto mais amplo de políticas e investimentos.

A restauração florestal é uma prioridade nas estratégias diplomáticas, econômicas e ambientais do Brasil. No cenário internacional, o Brasil está usando seu papel de destaque como anfitrião de várias cúpulas diplomáticas importantes para destacar a importância da restauração florestal. O Brasil sediou as reuniões do G20 em 2024 e sediará a COP30 - a conferência climática anual do

mundo - em 2025, garantindo que a natureza e a restauração florestal estejam no topo da agenda da cúpula.

Graças ao seu ambiente de políticas de apoio, o Brasil está pronto para liderar o caminho para outros países que estão agindo na restauração florestal. Um conjunto abrangente de leis e compromissos promove a restauração florestal no país, remontando a quase um século do Código Florestal Brasileiro de 1934 (atualizado mais recentemente em 2012).^{d, 24} As leis fornecem uma base sobre a qual o Brasil está se apoiando para o futuro. A nova meta climática internacional do Brasil, conhecida como Contribuição Nacionalmente Determinada (NDC), tem como objetivo reduzir as emissões entre 59% e 67% em relação aos níveis de 2005 até 2035, e destaca que a restauração florestal é fundamental para atingir essa nova meta.²⁵

A restauração de terras agrícolas, em particular, é uma grande prioridade para o Brasil. O Plano Setorial de Mitigação e Adaptação às Mudanças Climáticas para a Consolidação de uma Economia de Baixa Emissão de Carbono na Agricultura do país - também conhecido como "Plano ABC" - foi aprovado em 2011 com a meta de recuperar 15 milhões de hectares de pastagens degradadas até 2020.²⁶ Em 2018, a meta do Plano ABC não foi apenas alcançada, mas superada: O Ministério da Agricultura e Pecuária do Brasil estima que 26,8 milhões de hectares de pastagens degradadas foram recuperados.²⁷ O Brasil estendeu o programa (agora o Plano ABC+) até 2030. Ele atua como parte essencial da estratégia do Brasil para atingir sua NDC e reafirmar seu compromisso de apoiar os esforços de restauração florestal em terras agrícolas.

Reconhecendo o potencial da restauração para atingir as metas climáticas do país, o Brasil está criando um centro de investimentos para a restauração florestal. O governo foi fundamental na criação da Brazil Restoration & Bioeconomy Finance Coalition para mobilizar pelo menos US\$ 10 bilhões para conservação e restauração florestal

^d Especialistas observam que "A proteção do ecossistema [é] a medida de mitigação climática mais crítica e econômica para o Brasil.... A implementação total do Código Florestal Brasileiro, uma política fundamental para a redução de emissões no Brasil, seria suficiente para o país atingir suas metas climáticas de curto prazo até 2030 [mas] não preencheria a lacuna para sua promessa de emissões líquidas zero até 2050."

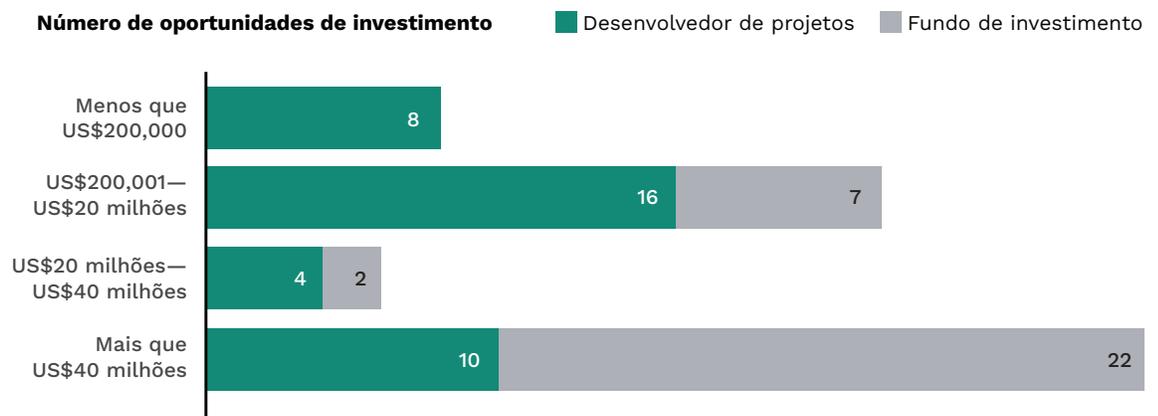
até 2030.^{e, 28} Expandindo a colaboração com grupos internacionais, o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) do Brasil assinou um acordo com o Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID) em janeiro de 2025 para facilitar parcerias público-privadas que gerenciem e restaurem florestas públicas na Amazônia.²⁹ O interesse do governo amplia os possíveis benefícios econômicos que a restauração florestal poderia gerar. Se o Brasil atingir sua meta de restaurar 12 Mha de florestas até 2030, o Instituto Escolhas estima que isso geraria US\$ 134,7 milhões em receita líquida e criaria 2,5 milhões de empregos.^{f, 30}

O investimento privado também está sendo cada vez mais canalizado para fundos voltados para a restauração florestal. O Capital for Climate identifica 22 fundos e 10 idealizadores de projetos que buscam ambiciosamente mais de US\$ 40 milhões em capital para

restauração florestal, manejo florestal sustentável e agrossilvicultura em suas regiões prioritárias, que incluem o Brasil.³¹ Recentemente, fundos de investidores institucionais e agrícolas brasileiros também têm investido capital na restauração florestal.

As seções a seguir detalham como a restauração florestal pode ser acelerada com base em três tendências: 1) o potencial de disponibilizar terras agrícolas restauráveis; 2) o aumento da lucratividade da restauração florestal; e 3) o surgimento de formas duradouras de financiar a restauração florestal e soluções para enfrentar os desafios de implementação. Também exploramos um possível caminho para ir além dessas soluções atuais e alcançar uma escala proporcional à oportunidade que a restauração florestal oferece para a natureza, a economia e o clima.

GRÁFICO 1.2: TAMANHO DA OPORTUNIDADE DOS IDEALIZADORES DE PROJETOS E FUNDOS QUE INVESTEM EM RESTAURAÇÃO, MANEJO FLORESTAL SUSTENTÁVEL E AGROFLORESTA NO BRASIL ³²



^e Observação: O Brasil também demonstrou liderança na proteção de florestas tropicais não apenas dentro de suas fronteiras, mas em todo o mundo, propondo um novo mecanismo de financiamento, o Tropical Forests Forever Facility, que mobilizaria financiamento público e privado para gerar até U4 bilhões para florestas tropicais a cada ano: Manuela Andreoni, "An 'Elegant' Idea Could Pay Billions to Protect Trees" (Uma ideia 'elegante' poderia pagar bilhões para proteger as árvores).

^f Taxa de câmbio em 24 de março de 2025: 1 BRL R\$ = 0,17349 USD \$.



2. Rendimento agrícola



Os ganhos de produtividade agrícola provavelmente farão com que o setor agrícola do Brasil esteja pronto para aumentar a eficiência e a sustentabilidade gerais

Mais terras agrícolas estão prestes a se tornar disponíveis para a restauração florestal

A oportunidade de reflorestamento do Brasil é parcialmente impulsionada pelas ações adotadas nacional e globalmente para lidar com as mudanças climáticas, que chamamos coletivamente de transições climáticas.³³ Dependendo de sua intensidade (consulte o Gráfico 2.1), essas ações poderiam liberar 59 a 64 Mha de pastagens para restauração florestal até 2050. Isso representa um salto em relação ao compromisso atual do Brasil de restaurar 12 Mha até 2030. Os investidores podem usar a análise de cenários prospectivos para estimar o potencial de terras disponíveis para restauração florestal.[§] Por meio dessa análise, eles podem ver uma economia substancial de terras agrícolas de hoje até meados do século em todos os cenários.

[§] Este relatório utiliza cenários de transição climática desenvolvidos pelo Conselho Empresarial Mundial para o Desenvolvimento Sustentável (WBCSD). Consulte o Anexo Técnico para obter detalhes.



Até 2050, até **64 milhões de hectares de terras agrícolas do Brasil, uma área do tamanho da França,**^h poderiam estar disponíveis para a restauração florestal.

Essas transições também poderiam... criar entre 357.000 e 369.000 empregos anualmente para a bioeconomia emergente do Brasil.

As transições climáticas terão impactos significativos no setor agrícola, além de poupar terras, desde a produtividade agrícola até o emprego.ⁱ A conversão de 59 a 64 Mha de terras agrícolas em florestas até 2050 é possível sem prejudicar a segurança alimentar, preservando a tendência do século XXI de aumento da produtividade agrícola no Brasil. Essa mudança forma uma alteração mais ampla no uso da terra no Brasil que aumentaria o sequestro de carbono acima de sua trajetória atual em 360-451 MtCO_{2e} por ano até 2050, o equivalente à Argentina.³⁴ Essas transições também poderiam desacelerar o atual declínio do emprego agrícola no Brasil e, simultaneamente, criar entre 357.000 e 369.000 empregos anualmente para a bioeconomia emergente do Brasil.

Devido às suas altas emissões, o setor agrícola brasileiro deve ser um ator fundamental no gerenciamento dos impactos das transições climáticas, e a restauração ou conversão de terras está entre as oportunidades de maior impacto. O uso de terras agrícolas cobre quase 40% da superfície livre de gelo da Terra e, globalmente, a produção de carne bovina e de soja são os principais fatores de desmatamento tropical e conversão de outros habitats.³⁵ No Brasil, a produção dessas duas commodities é responsável por mais de dois terços da perda de habitat registrada nas regiões da Amazônia e do Cerrado.³⁶ Portanto, as antigas terras agrícolas devem ser o foco dos investimentos em restauração florestal.

As transições climáticas já estão impactando a agricultura brasileira atualmente. Há uma pressão cada vez maior dos principais mercados de exportação para minimizar o efeito da agricultura sobre o desmatamento e a conversão de terras. Por exemplo, em junho de 2023, o Regulamento da União Europeia sobre Produtos Livres de Desmatamento (EUDR) atualizou as restrições de importação da UE que proíbem a venda de commodities - soja, carne bovina, óleo de palma, madeira, cacau, café e borracha - provenientes de regiões afetadas por desmatamento ou degradação florestal. De acordo com a regulamentação, qualquer operador ou comerciante que colocar essas commodities no mercado da UE, ou exportar a partir dele, deve ser capaz de provar que os produtos não são originários de terras recentemente desmatadas ou que não contribuíram para a degradação florestal.³⁷ Além da regulamentação, os principais compradores corporativos também estão agindo. Por exemplo, o Walmart implementou uma política florestal para exigir o fornecimento de produtos livres de desmatamento e conversão (DCF), que inclui uma meta específica de obter 100% da carne bovina da Amazônia brasileira e do Cerrado como DCF até 2025.³⁸ Outras grandes corporações também implementaram políticas florestais, tais como IKEA, McDonald's, Starbucks, Colgate-Palmolive, Kimberly-Clark e Cargill.

^h Inclui territórios ultramarinos de França.

ⁱ As transições climáticas são o resultado das respostas do governo, do setor privado e da sociedade civil às mudanças climáticas. À medida que os impactos físicos da crise climática se intensificam, esses grupos estão sob crescente pressão para tomar medidas para mitigar os piores impactos das mudanças climáticas por meio de respostas políticas e legais, inovações tecnológicas, desenvolvimentos de mercado e considerações de reputação. Definimos terras agrícolas como abrangendo terras de cultivo e pastagens no Brasil.



O Brasil pode poupar entre 59 e 64 Mha para restauração florestal até 2050 - um tamanho de terra comparável ao país da França.

O Brasil tem uma oportunidade significativa de liberar terras agrícolas para a restauração florestal

Ações climáticas aprimoradas, tanto no Brasil quanto internacionalmente, criam o ímpeto para que os proprietários de terras disponibilizem terras para a restauração florestal. O mercado voluntário de carbono, o potencial de venda de produtos sustentáveis a um preço mais alto e o desejo das empresas de mitigar os impactos de sua cadeia de suprimentos oferecem o potencial de retornos financeiros de terras restauradas (mais detalhes na Seção 3). Assim, os proprietários de terras têm uma oportunidade atraente de monetizar antigas terras agrícolas que não são mais necessárias devido às melhorias de produtividade e à menor demanda por determinadas commodities (por exemplo, soja e gado) por meio da restauração florestal.

Devido a esses incentivos para os proprietários de terras, é provável que as atividades de restauração florestal cresçam rapidamente. O Brasil pode poupar entre 59 e 64 Mha para restauração florestal até 2050 - uma área do tamanho da França. A

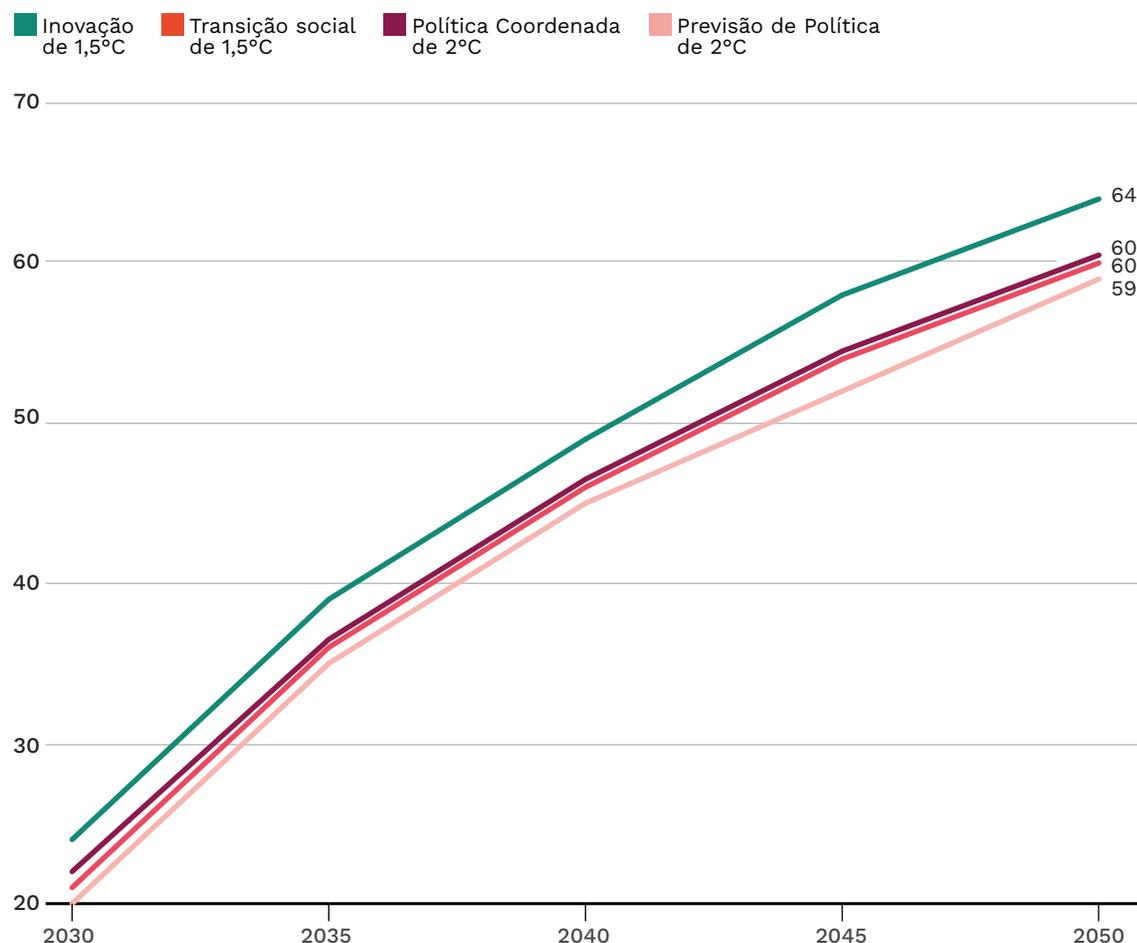
estimativa de terras poupadas (em Mha) em todos os cenários é mostrada no Gráfico 2.1 abaixo.^k Os dois cenários de 2 graus Celsius (2°C) geram níveis semelhantes de terras poupadas; no entanto, em um cenário mais ambicioso no qual o aquecimento é limitado a 1,5 graus Celsius (1,5°C), outros 7% a 9% das terras poderiam ser disponibilizados para restauração.

Carbono sequestrado: A restauração de terras nessa escala faz parte de uma mudança mais ampla no uso da terra no Brasil, que inclui a conservação das florestas existentes. Dependendo do nível de ação climática nos cenários de transição, o Brasil poderia sequestrar aproximadamente 360-451 MtCO₂e anualmente até 2050 por meio de atividades de restauração.

Oportunidades de emprego: Um dos muitos benefícios potenciais para os povos indígenas e as comunidades locais que vivem dentro e ao redor das áreas do projeto de restauração é o aumento das oportunidades de emprego. O possível impacto total sobre o emprego (por exemplo, incluindo a possível perda de empregos agrícolas), bem como o crescimento total dos empregos diretos disponíveis na restauração florestal,

^k Os cenários consideram a terra poupada além da BAU, sendo que o cenário BAU considera 0 Mha adicional de terra poupada. Consulte o Anexo Técnico para obter detalhes do modelo.

GRÁFICO 2.1: TERRA POUPADA EM TODOS OS CENÁRIOS (Mha)



é significativo. A primeira lente é relevante quando se considera o impacto em toda a economia da restauração florestal em escala, e a segunda é útil para quantificar os possíveis benefícios socioeconômicos de um projeto de restauração florestal, que são cada vez mais enfatizados juntamente com seu impacto ambiental.

Uma análise recente mostra que mais de meio milhão de empregos agrícolas brasileiros (incluindo a agricultura e a pecuária) foram perdidos entre 2016 e 2023, representando um declínio de quase 4%. Essa perda mais do que compensou os mais de 330.000 empregos criados no mesmo período

do pelo setor de agronegócios, que inclui uma gama mais ampla de empregos nos setores de alimentos e bebidas e não alimentícios.³⁹ No setor agrícola brasileiro, há uma tendência crescente de formalização de tipos de emprego anteriormente informais, levando a aumentos salariais médios, melhor segurança no emprego e direitos trabalhistas.⁴⁰

As transições climáticas não afetam substancialmente essa tendência contínua - não relacionada à conversão de terras da agricultura para projetos de restauração - de declínio no emprego agrícola no Brasil. Os cenários de transição climática usados em

¹ Por exemplo, um estudo constatou que houve uma redução nos empregos informais, com uma expansão correspondente menor dos empregos formais. Assim, o total de empregos agrícolas diminuiu, mas se tornou de melhor qualidade, com menos trabalhadores formais recebendo salários mais altos, maior segurança no emprego e direitos e benefícios. Fonte: Fundação Getúlio Vargas: Fundação Getúlio Vargas. "Estudo mostra que universo agro está menor, porém mais formal e pagando mais," 13 de dezembro de 2023, <https://portal.fgv.br/noticias/estudo-mostra-universo-agro-esta-menor-porem-mais-formal-e-pagando-mais>.

GRÁFICO 2.2: ESTIMATIVAS EXTERNAS DE EMPREGOS GERADOS POR PROJETOS DE RESTAURAÇÃO FLORESTAL

Fonte	Data do estudo	Estimativa de empregos (equivalente em tempo integral/ha)
Instituto Escolhas	2023	0.21
Brancaion et al.	2022	0.42
Planaveg	2017	0.2
Silva et al.	2015	0.31
Calmon et al.	2011	0.2

nossa análise mostram um declínio contínuo no número de empregos agrícolas entre 31% e 36% até 2050, em comparação com os níveis de 2020. Entretanto, a restauração florestal pode ajudar a compensar esse declínio contínuo esperado no emprego agrícola, conforme discutido a seguir.

As atividades de restauração florestal também geram benefícios diretos em termos de emprego. Diversos estudos recentes quantificam o impacto do emprego na restauração florestal no Brasil, com uma variação de 0,2 a 0,42 empregos por hectare (consulte a Tabela 2.1). O Instituto Escolhas, por exemplo, estima em uma análise recente que a realização de 12 Mha de restauração florestal gerará 0,21 emprego por hectare. Usando a estimativa mais conservadora (0,2 emprego por hectare) e os hectares projetados de terra disponíveis para serem restaurados apresentados na seção a seguir, um potencial de 357.000 a 369.000 empregos poderia ser criado anualmente entre 2025 e 2050, em cenários de transição climática de 2°C. Isso acelera para 396.000 empregos diretos anuais no cenário de inovação de 1,5°C.

Há várias oportunidades de emprego criadas por projetos de restauração florestal. Brancaion et al., por exemplo, categorizam os empregos gerados pela restauração florestal como atividades focadas principalmente em sementes, mudas, plantio/manutenção e serviços.⁴¹ Na prática, o total de empregos e sua distribuição region-

A criação de empregos beneficia os projetos de restauração florestal por três motivos principais:

1. A geração de empregos nas comunidades locais torna os projetos mais duradouros, pois as comunidades locais têm um interesse maior nos atores interessados.
2. A geração de resultados socioeconômicos é uma prioridade para os financiadores filantrópicos e multilaterais, como um co-benefício para a melhoria do sequestro de carbono e da proteção da biodiversidade.
3. As oportunidades de emprego na restauração florestal desenvolvem a capacidade e as habilidades locais que podem ser replicadas em outras áreas do projeto.

al dependerão de fatores externos, como treinamento da força de trabalho, disponibilidade de trabalhadores qualificados, forças do mercado de trabalho, salários etc. Os projetos de restauração também podem proporcionar benefícios adicionais de emprego na forma de empregos indiretos estimulados pelo fluxo de trabalhadores diretamente empregados nesses projetos.



O crescimento da produtividade agrícola limita os impactos sobre a segurança alimentar

A insegurança alimentar, historicamente uma grande preocupação no Brasil, foi bastante atenuada nos últimos anos. De acordo com o governo brasileiro, a insegurança alimentar grave - que afetou 17,2 milhões de brasileiros em 2022 - caiu 85% para 2,5 milhões no ano seguinte, uma redução de 8% da população para apenas 1,2%. Atualmente, o governo brasileiro tem como meta alcançar a fome zero até 2030.⁴²

A restauração florestal pode crescer signifi-

cativamente sem prejudicar esse progresso até o momento ou comprometer a meta de 2030. A restauração florestal e a restauração agrícola andam de mãos dadas. Ao empregar práticas de agricultura regenerativa ou silvopastagem para recuperar terras agrícolas de baixa qualidade, os agricultores podem, ao mesmo tempo, melhorar a produtividade e aumentar o sequestro de carbono. As transições climáticas, portanto, criarão várias oportunidades para investimentos sustentáveis, incluindo a implantação de atividades de restauração florestal em terras agrícolas ativas (e por meio de práticas sustentáveis para terras agrícolas e pastagens, não incluídas nesta análise) e o aumento da quantidade de terras que não são mais necessárias para a agricultura, o que pode levar a mais investimentos em restauração florestal.

A produtividade da terra e, especificamente, os rendimentos agrícolas, são, portanto, essenciais para entender o potencial de restauração florestal. Conforme mostrado no Gráfico 2.2 abaixo, o Brasil aumentou a produtividade da terra em 55% entre 2000 e 2025. A tendência da produtividade da terra para os próximos 25 anos depende muito das suposições subjacentes para os cenários de status quo insustentável (Business as Usual – BAU), 2°C e 1,5°C.

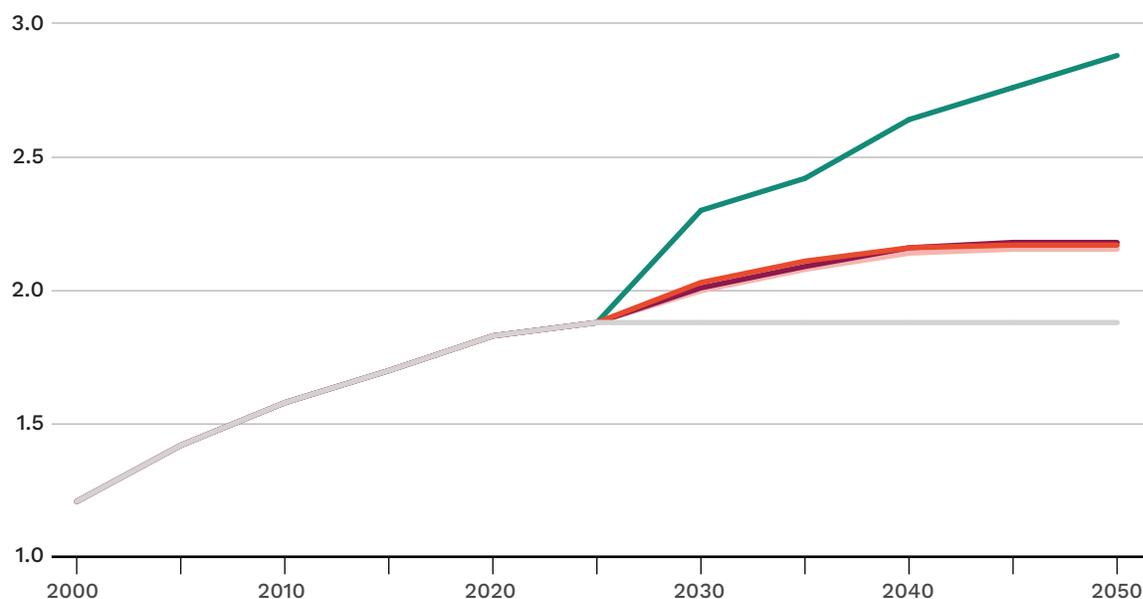
- **BAU:** A produtividade permanece nos níveis atuais até 2040, e a partir daquele ano, aumentando na taxa de crescimento histórica
- **Cenário de Transição Social de 1,5°C e ambos os cenários de 2°C:** Crescimento consistente da produtividade a uma taxa semelhante, mas abaixo das tendências históricas
- **Cenário de inovação de 1,5°C:** Rápido crescimento da produtividade da terra, mais rápido do que os níveis históricos, devido ao surgimento e à implantação de tecnologia

No Gráfico 2.2 vemos a mudança estimada na produtividade e na intensidade da terra, uma medida substituta para melhorias de rendimento, em cada cenário.

GRÁFICO 2.3: PRODUTIVIDADE/INTENSIDADE DE USO DA TERRA NOS CENÁRIOS, 1996–2050

■ BAU ■ Inovação de 1,5°C ■ Transição social de 1,5°C ■ Política Coordenada de 2°C ■ Previsão de Política de 2°C

Indicador de intensidade do uso do solo



Além disso, espera-se que as transições climáticas ligadas às mudanças nas preferências dos consumidores e à crescente preocupação com o impacto ambiental da agricultura brasileira reduzam a demanda por soja e gado, as duas commodities agrícolas mais responsáveis pelo desmatamento no Brasil. Se essas tendências continuarem, isso abrirá mais terras para a restauração florestal sem reduzir o consumo geral de alimentos pelos consumidores brasileiros (ou consumidores de produtos exportados pelo Brasil). As análises anteriores da Orbitas para os setores de soja e gado brasileiros também concluíram que as transições climáticas são compatíveis com a segurança alimentar. As conclusões relevantes incluem que, até 2050:⁴³

- A mudança nas preferências dos consumidores em relação ao consumo de

carne de ruminantes diminuirá significativamente a demanda por soja como matéria-prima, levando a uma redução de 3% na demanda nos mercados domésticos brasileiros e impulsionando uma mudança para mercados de exportação que estão priorizando cada vez mais políticas livres de desmatamento.

- A demanda por carne de ruminantes diminuirá 38% internamente e 5% globalmente, levando a uma mudança para mercados de exportação que estão priorizando cada vez mais políticas livres de desmatamento.

Portanto, o uso da terra passaria a ser diferente dos usos agrícolas existentes, as melhorias no rendimento reduziriam os custos de produção e aumentariam a eficiência, e o consumo geral de alimentos não seria afetado.



3. Lucro



É provável que a restauração florestal se torne mais lucrativa

A restauração florestal no Brasil está pronta para se tornar cada vez mais lucrativa

A seção anterior discutiu a tendência crescente em que as transições climáticas estão incentivando os proprietários de terras a liberar terras agrícolas para a restauração florestal. Há também mecanismos cada vez mais atraentes para apoiar e financiar especificamente a restauração de terras, detalhados na seção a seguir. Isso é fundamental, pois a restauração florestal envolve grandes custos iniciais para a implementação do projeto; além disso, os retornos só podem ser extraídos anos no futuro, quando a floresta amadurecer. O capital privado é, portanto, crucial para realizar a restauração florestal, o que é evidente pelo aumento do investimento em restauração florestal que o Brasil está experimentando. No entanto, o investimento privado é mobilizado com a expectativa de criar um retorno sobre o investimento. Em outras palavras, o investimento em restauração florestal por parte de proprietários de terras, financiadores privados ou idealizadores de projetos exige rentabilidade para ser uma oportunidade financeira escalável. Os créditos de carbono e as vendas de madeira sustentável são duas maneiras pelas quais os atores podem garantir essa lucratividade.



**US\$ 60–141
bilhões**

Nos próximos 30 anos,
os primeiros a adotar a
restauração dos Mha de
pastagens mais lucrativos
poderiam gerar.^m

A restauração de áreas de pastagens poupadas, ou disponíveis para uso alternativo, pode gerar até US\$ 7.000 por hectare ao longo de 30 anos, em média

A capacidade de monetizar os benefícios da restauração florestal significa que a terra ainda não impactada pelas forças das tendências atuais e futuras de transição climática pode se tornar lucrativa através do desenvolvimento de uma floresta nativa saudável ou em funcionamento. Num cenário de transição climática de 2° C, a restauração de áreas de pastagens poupadas, ou disponíveis para uso alternativo, pode gerar até US\$ 7.000 por hectare ao longo de 30 anos, em média, se os benefícios da restauração florestal forem efetivamente monetizados. Se as transições climáticas se acelerarem para produzir os cenários de 1,5° C, as oportunidades de restauração florestal mais promissoras poderão atingir até US\$ 21.000 por hectare, em média, em um projeto de 30 anos. Em comparação, um estudo de 2017 constatou que o pecuarista médio no Brasil ganharia US\$ 250 por hectare e por ano com a criação de gado, totalizando US\$ 3.750 nos próximos 30 anos, ou 4,4% do valor presente líquido (VPL) potencial disponível em um cenário de transição climática de 2° C.⁴⁴

Na prática, isso poderia criar um ciclo virtuoso: As transições climáticas tornam a terra disponível para a restauração florestal, o que ocorre devido ao acesso a mercados que valorizam os benefícios da restauração florestal, o que mobiliza mais proprietários de

terras a buscar uma maior restauração florestal. À medida que esses mercados crescem, novos caminhos para a monetização também podem amadurecer e proporcionar maior financiamento - por exemplo, na forma de futuros créditos de biodiversidade ou maior demanda por produtos florestais não madeireiros para alimentar ainda mais a bioeconomia do Brasil.

Fatores que afetam a rentabilidade do projeto

A restauração florestal em terras agrícolas não implica uma abordagem única a ser aplicada em todos os casos. Em vez disso, há escolhas iniciais de projeto e fatores externos que podem afetar significativamente a lucratividade de um projeto. Esta análise do site inclui testes de estresse de algumas das principais variáveis da restauração florestal no Brasil, para verificar seu impacto no valor presente líquido.

- **Arquétipos de restauração florestal:** Os investidores devem estar cientes de que nem todas as terras agrícolas são igualmente adequadas para a conversão florestal. Por exemplo, características geográficas como declives acentuados e distâncias proibitivas das redes de transporte podem limitar o potencial de venda de produtos de madeira gerados em terras restauradas. Os dados de custo de cada cenário, que variam de acordo com o arquétipo, são então aplicados aos arquétipos de restauração florestal representados por diferentes tipos de terra, categorizados por uma combinação de seu potencial de regeneração natural e mecanização, conforme explicado abaixo, para estimar as receitas do projeto.
- **Potencial de regeneração natural (alto, médio ou baixo):** A taxa esperada em que uma floresta pode crescer sem assistência na terra após o término das atividades agrícolas. As áreas de alta regeneração natural são mais adequadas apenas para a restauração florestal.

^m A análise do cenário de rentabilidade desta seção abrange a rentabilidade da restauração florestal das pastagens brasileiras disponíveis. As pastagens são um subconjunto do total de terras agrícolas disponíveis para restauração florestal identificadas na análise de oportunidades compartilhada na seção anterior.



A restauração florestal em terras agrícolas não implica uma abordagem única a ser aplicada em todos os casos.

al sem assistência, portanto, não há oportunidades atraentes para a extração de madeira. As terras com vegetação natural média e baixa, no entanto, não desenvolvem florestas suficientes para depender exclusivamente das receitas de carbono, portanto, a análise inclui a opção de desenvolver e colher madeira sustentável na terra.

- **Mecanização (viável ou inviável):** Espera-se que haja desafios no uso de equipamentos mecanizados na terra, o que reduz o custo de implementação de projetos de restauração florestal e melhora o potencial para desenvolver plantações de madeira e, posteriormente, vender os produtos colhidos.¹¹

Os cinco arquétipos de restauração florestal que os idealizadores de projetos priorizam devido a uma combinação de histórico comprovado de implementação bem-sucedida, potencial de lucratividade e maior viabilidade são.

Estrutura de propriedade: Os idealizadores do projeto podem optar por arrendar ou comprar a terra em que ocorre a restauração florestal. Essa escolha apresenta a gama de custos fixos que um projeto pode encontrar. Por ser mais cara, a compra de terras para serem mantidas como florestas restauradas perpetuamente exigiria um investimento inicial adicional sem aumentar a receita do projeto se a terra não puder ser vendida no futuro, por exemplo, para desenvolvimento comercial. A alternativa seria o desenvolvedor do projeto arrendar a terra e operacionalizar a restauração florestal a um custo menor do que o da compra da terra. Na prática, as negociações entre os proprietários de terras e os idealizadores de projetos poderiam chegar a um acordo sobre os termos entre esses dois cenários - por exemplo, direitos de propriedade limitados ou compartilhados sobre a terra por um período acordado.

Estrutura financeira: Houve uma mudança no financiamento de projetos de restauração florestal para fornecer a grande maioria do capital empregado durante a implementação inicial. Por exemplo, os projetos poderiam receber 40% dos fundos no primeiro ano, 30% no segundo ano e 20% no terceiro ano, com os 10% restantes distribuídos como capital de giro durante a vida útil restante do projeto (a estrutura que forma a linha de base para esta análise). Se, em vez disso, os investidores distribuírem o capital igualmente ao longo da vida útil (por exemplo, 5% dos fundos a cada ano para um projeto de 20 anos), o cronograma de implementação da restauração florestal e a obtenção de benefícios de carbono certificado e/ou a extração madeireira serão afetados.

Custos de implementação: As estimativas de custo usadas nos cenários refletem os custos de restauração florestal observados no Brasil. Entretanto, circunstâncias externas podem aumentar esses custos, como um aumento nos custos de mão de obra ou maquinário, processos de certificação inesperados ou adicionais ou outros custos imprevistos.

¹¹ Observe que a mecanização afeta a restauração florestal como um todo, não apenas o plantio e a extração madeireira. Cada cenário de restauração florestal considerado tem seu próprio cronograma de atividades, que é afetado pela mecanização.

GRÁFICO 3.1: ATRIBUTOS DE CADA ARQUÉTIPO DE RESTAURAÇÃO FLORESTAL USADO NA ANÁLISE

Regeneração natural	Alto	Médio		Baixa	
Mecanização	Não	Sim	Não	Sim	Não
Benefícios monetizados	Carbono	Carbono	Carbono	Carbono e Madeira	Carbono

Transições climáticas tornam a restauração florestal mais lucrativa

À medida que as transições climáticas se aceleram, mais pastagens poupadas são restauradas. Por exemplo, apenas 2% das terras poupadas no cenário da Política de Previsão de 2°C têm alto potencial de regeneração natural, ao passo que os 98% restantes provavelmente precisam de restauração florestal ativa. O caso de linha de base analisado nesta seção pressupõe que os custos de compra de terras estão incluídos, o financiamento é fornecido antecipadamente e os custos de restauração florestal estão nos níveis de linha de base. Todos os cenários também pressupõem que a restauração florestal de pastagens degradadas ocorrerá, em sua maioria, em áreas já localizadas nos biomas florestais do Brasil. Para levar em conta esse fato, os cenários usam a quantidade de pastagens disponíveis localizadas nesses biomas florestais (53%) como um indicador de quanta terra disponível será restaurada. Abaixo, a Tabela 3.2 delinea quanto da terra poupada estimada é categorizada em cada arquétipo de restauração florestal.

Dependendo de como as transições climáticas se desenvolvem, a rentabilidade de um hectare médio de terra varia significativamente. Conforme mostrado no Gráfico 3.2 abaixo, alcançar um caminho de 2°C geraria um VPL médio entre US\$ 3.500 e US\$ 7.000 por hectare, dependendo do cenário. Se a ação climática for acelerada para alcançar um caminho de 1,5°C, o VPL médio dos arquétipos de restauração florestal aumentará para entre US\$ 17.000 e US\$ 21.000 por hectare. O principal fator que impulsiona o aumento da lucratividade é o fato de a terra restaurada ter acesso a um preço mais

alto por seus benefícios de carbono em um cenário de 1,5°C em comparação com um cenário de 2°C.

A restauração florestal pode ser lucrativa mesmo na ausência de novas transições climáticas. Um cenário de negócios usando o status quo insustentável pressupõe preços de carbono de US\$ 4 por tonelada de CO₂ equivalente (tCO₂e), abaixo das taxas de mercado observadas atualmente e insuficientes para gerar um fluxo de caixa positivo para compensar os custos de restauração florestal. Entretanto, os projetos de extração de madeira são lucrativos em áreas com pouca vegetação natural, mas onde a mecanização é possível. Portanto, na ausência de transições climáticas, os idealizadores de projetos e os investidores devem priorizar arquétipos com fluxos de receita diversificados (carbono e madeira) e onde a produção de madeira possa ser mecanizada.

Se os preços e os custos permanecerem no nível atual, a maioria dos projetos será lucrativa. A manutenção das tendências atuais do mercado - tanto dos preços do carbono e da madeira quanto dos custos de restauração florestal - apresentaria retornos positivos para cerca de 80% das oportunidades de restauração florestal por hectare. Em todos os arquétipos de restauração florestal lucrativos, o ganho médio é de US\$ 6.000 por hectare. A exceção seriam os projetos que monetizam apenas os benefícios do carbono, em áreas com baixa regeneração natural e onde a mecanização é inviável.

Há uma grande oportunidade de investimento em todos os modos e cenários de restauração florestal. Na maioria dos cenários

A manutenção das tendências atuais do mercado ... apresentaria retornos positivos para cerca de 80% das oportunidades de restauração florestal por hectare.

GRÁFICO 3.2: TERRA RESTAURADA (Mha) PARA CADA ARQUÉTIPO DE RESTAURAÇÃO FLORESTAL E CENÁRIO DE TRANSIÇÃO CLIMÁTICA

Regeneração natural	Alta	Média		Baixa	
Mecanização	Não	Sim	Não	Sim	Não
Benefícios monetizados	Carbono	Carbono	Carbono	Carbono e Madeira	Carbono

GRÁFICO 3.2A: TERRA RESTAURADA (Mha)

Cenário	2C Previsão	0.4	8.2	1.5	12.6	1.1	<i>Total</i> 23.8
	2C Coordenado	0.4	8.5	1.7	12.9	1.2	24.7
	1.5C Inovação	0.6	9.5	2.3	12.5	1.6	26.5
	1.5C Transição social	0.5	8.9	2.1	11.6	1.4	24.5

Observação: esses números refletem os custos básicos de restauração florestal, com uma estrutura de financiamento inicial e onde os custos de compra de terras estão incluídos.

GRÁFICO 3.2B: VPL POR HA PARA CADA ARQUÉTIPO DE RESTAURAÇÃO FLORESTAL

		Mais que US\$150,000	US\$100,000–US\$150,000	US\$75,000–US\$100,000	US\$50,000–US\$75,000	Menos que US\$50,000	Negativo	
Cenário	2C Previsão							<i>Média ponderada</i> \$3,500 USD
	2C Coordenado							\$7,000
	1.5C Inovação							\$21,000
	1.5C Transição social							\$17,000

Observação: Valor Presente Líquido (VPL) calculado com uma taxa de desconto de 9%. Esses números refletem os custos básicos de restauração florestal, com uma estrutura de financiamento inicial e onde os custos de compra de terras estão incluídos.

GRÁFICO 3.2C: INTERVALO DE ROI PARA CADA ARQUÉTIPO EM CADA CENÁRIO

Cenário	2C Previsão	73%	61%	46%	55%	-6%	<i>Média ponderada</i> 54%
	2C Coordenado	119%	95%	76%	77%	12%	80%
	1.5C Inovação	268%	219%	188%	135%	82%	169%
	1.5C Transição social	173%	154%	130%	101%	49%	121%

Os investidores podem capturar de US\$ 60 a 141 bilhões de valor de investimento priorizando oportunidades em áreas com o maior valor de investimento.

os e arquétipos de restauração florestal, os projetos brasileiros de restauração florestal têm o potencial de gerar VPL e retorno sobre o investimento (ROI) positivos. A Tabela 3.4 mostra a faixa de ROI dos cenários de transição climática e dos arquétipos de restauração florestal. É importante observar, no entanto, que o VPL e o ROI resultantes da restauração florestal não se acumulam totalmente para os investidores - eles são compartilhados entre os atores interessados, incluindo investidores, idealizadores de projetos e comunidades. Portanto, o retorno sobre o capital de um investidor será, na prática, menor após a contabilização dessa distribuição.

Os investidores podem capturar de US\$ 60 a 141 bilhões de valor de investimento priorizando oportunidades em áreas com o maior valor de investimento. Os retornos em 30 anos variam entre 54% e 169%, dependendo do arquétipo de restauração florestal e do cenário de transição climática. A variação nos retornos significa que há uma vantagem significativa de ser o primeiro a se lançar em projetos onde o ROI é mais alto. ^oSe os investidores se concentrarem nos 5 Mha com o ROI mais alto, eles gerariam um valor agregado de US\$ 60 a 76 bilhões em uma transição climática de 2°C, aumentando para US\$ 123 a 141 bilhões em uma transição climática de 1,5°C. Isso se compara a um valor de investimento de US\$ 17-90 bilhões se os 5 Mha fossem distribuídos proporcionalmente a cada arquétipo de restauração florestal, sem priorizar as oportunidades mais valiosas.

As oportunidades de restauração florestal nos biomas florestais estão concentradas na Amazônia

Em nível regional, oito estados brasileiros fornecem mais de 95% do total de pastagens disponíveis para restauração florestal. O Pará, o estado com a segunda maior participação na produção de gado no Brasil,⁴⁵

abriga a maior oportunidade. No cenário da Política de Previsão de 2° C, o Pará sozinho poderia sequestrar 570 MtCO_{2e} em 30 anos, uma quantidade maior do que as emissões anuais de GEE da Austrália em 2023.⁴⁶ Os estados estão concentrados nos biomas críticos do Brasil, seja na Amazônia, no Cerrado, na Caatinga ou na Mata Atlântica. Esses estados estão detalhados no Gráfico 3.5 abaixo.

A estrutura e os custos do projeto afetam significativamente a rentabilidade da restauração florestal

Os resultados demonstrados acima pressupõem que os idealizadores do projeto comprem a terra para restauração florestal, recebam financiamento inicial,^o e que os custos de restauração florestal não aumentem significativamente em relação à nossa linha de base projetada. No entanto, há cenários alternativos que podem afetar a lucratividade da restauração florestal:

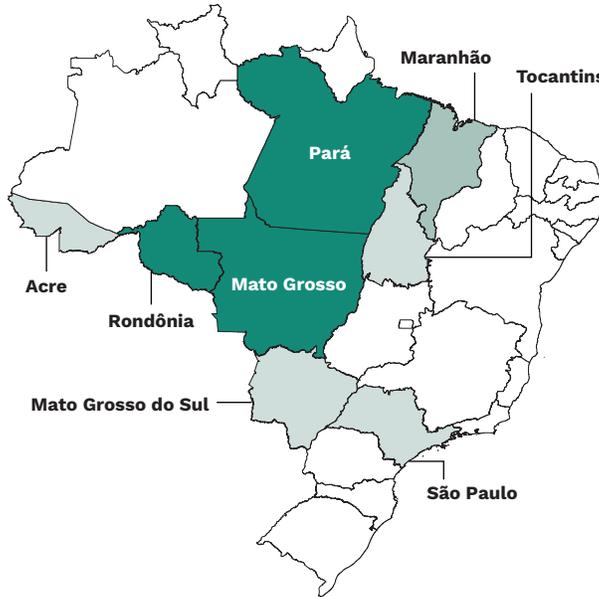
- **Os custos de compra do terreno não estão incluídos (por exemplo, o terreno é alugado):** Se os idealizadores não precisarem contabilizar os custos de compra do terreno e, em vez disso, alugarem, isso diminuirá os custos do projeto e aumentará os retornos. Em todos os cenários, há um aumento médio do VPL de 262%. Em ambos os cenários de 2°C, o aumento médio do VPL é ainda maior, variando de 244% a 615%.
- **O capital é fornecido ao longo de vários anos, em vez de ser fornecido antecipadamente:** Se os idealizadores não obtiverem financiamento inicial e assumirem que os investidores distribuem o capital igualmente ao longo da vida útil (por exemplo, 5% dos fundos a cada ano para um projeto de 20 anos), isso reduzirá significativamente a viabilidade do projeto. As áreas com baixo potencial de regeneração que não podem ser

^o O modelo assume que os desenvolvedores de projetos recebem 40% dos recursos no primeiro ano, 30% no segundo ano e 20% no terceiro ano, com os 10% restantes distribuídos como capital de giro ao longo da vida útil restante do projeto.

GRÁFICO 3.5: ESTADOS BRASILEIROS POR OPORTUNIDADE DE RESTAURAÇÃO FLORESTAL EM 30 ANOS

Pastagens restauradas em Ha

Menos que USD 1 milhão – 1 milhão USD 1 milhões– 2 milhões USD 2 milhões– 3 milhões USD 3 milhões– 4 milhões Mais que USD 4 milhões



Estado	Bioma predominante	TCO _{2e} acumulado sequestrado	Pastagens restauradas em Ha	ROI médio
Pará	Amazon	570,000,000	8,000,000	153%
Mato Grosso	Amazon	330,000,000	5,000,000	149%
Rondônia	Amazon	370,000,000	4,000,000	145%
Maranhão	Cerrado & Amazon	70,000,000	1,500,000	132%
Tocantins	Cerrado	40,000,000	800,000	128%
Acre	Amazon	60,000,000	600,000	142%
São Paulo	Atlantic Forest	8,000,000	400,000	110%
Mato Grosso do Sul	Cerrado	10,000,000	300,000	108%
Total/média		1,500,000,000	21,000,000	146%

mecanizadas tornam-se inviáveis para a restauração florestal, com VPLs negativos em todos os cenários. Essas áreas, mesmo com potencial de regeneração médio, também teriam VPLs negativos em ambos os cenários de 2°C. Os únicos projetos viáveis nos cenários de 2°C seriam aqueles que extraem receitas sustentáveis de madeira.

- **Os custos do projeto são de 30 a 50% mais altos:** Os custos do projeto são o principal determinante dos retornos do investidor. Em todos os cenários e

arquétipos de restauração florestal, um aumento de 30% nos custos do projeto gera uma queda média de 35% no VPL, e um aumento de 50% nos custos faz com que o VPL médio diminua em 58%. Esses cenários de custo representam uma projeção conservadora, mas são úteis para os investidores testarem a viabilidade do projeto. Para os idealizadores de projetos, o exercício de uma gestão ativa para controlar os custos de implementação pode ajudar a evitar a redução do retorno sobre o investimento.





4. Escala



Novas soluções financeiras e políticas estão prontas para ampliar o financiamento e a implementação da restauração florestal.

Estão surgindo soluções para aumentar o financiamento e implementar a restauração florestal

A restauração florestal já é uma proposta promissora, e as transições climáticas aumentarão tanto a oferta de terras disponíveis para a restauração florestal quanto sua lucratividade. Existem três rotas estabelecidas para que os projetos monetizem seus benefícios: créditos de carbono vendidos em mercados voluntários de carbono, títulos verdes e produtos de madeira com certificação sustentável.



- 1. Os mercados voluntários de carbono** (VCM) certificam os benefícios dos gases de efeito estufa de um projeto (neste caso, o aumento do sequestro de dióxido de carbono), criando créditos de carbono vendidos a empresas como parte de sua estratégia climática (por exemplo, alegando que seus produtos e/ou operações são neutros em carbono). Globalmente, os VCMs estão crescendo em importância e escala, com mais empresas assumindo compromissos climáticos que dependem de compensações para serem alcançados.⁴⁷
- 2. Títulos verdes** emitidos com vínculos a um conjunto específico de ações de sustentabilidade, como a restauração de terras. Normalmente, essas ações são incorporadas aos termos do título e

restringem a forma como o credor pode usar os fundos.^P

- 3. Os produtos de madeira com certificação sustentável** concentram-se na forma como a madeira é plantada, cultivada e colhida, e destinam-se a empresas e usuários finais que desejam um produto que atenda a altos padrões ambientais. A demanda por esses produtos também está crescendo, já que a mudança nas preferências dos consumidores favorece os produtos sustentáveis, o que pode permitir que os vendedores conquistem compradores com maior disposição a pagar ou uma maior participação de mercado entre os consumidores que preferem comprar produtos sustentáveis.⁴⁸

^P Veja, por exemplo, o Fórum Econômico Mundial: Henry, Patrick e Madeleine North. “What Are Green Bonds and Why Is This Market Growing so Fast?” [O que são títulos verdes e por que esse mercado está crescendo tão rapidamente? Fórum Econômico Mundial, 22 de novembro de 2024, <https://www.weforum.org/stories/2024/11/what-are-green-bonds-climate-change/>.

Além dessas, estão surgindo quatro formas adicionais de monetizar a restauração florestal: duas no Brasil e duas em nível global:

- 1. Aumento do acesso a investidores nacionais:** O Brasil está avançando no sentido de permitir que dois tipos de fundos nacionais invistam em projetos de restauração florestal: fundos de investimento em agronegócios (Fiagros) e fundos de pensão privados.
- 2. Mercado de carbono regulamentado:** O futuro sistema de comércio de emissões no Brasil (que deverá ser implementado até 2030) poderia permitir que projetos de restauração florestal vendessem créditos de carbono de conformidade para entidades regulamentadas pelo programa.
- 3. Créditos de biodiversidade:** Se o incipiente mercado voluntário de créditos de biodiversidade continuar a crescer, ele poderá representar uma via de monetização adicional significativa para projetos de restauração florestal.
- 4. Cadeias de suprimentos corporativas:** Um foco crescente na redução do impacto ambiental das cadeias de suprimentos significa que os idealizadores de restauração florestal podem fazer parcerias com empresas que podem financiar o capital do projeto e as despesas operacionais para a restauração florestal em terras que podem ser consideradas dentro das cadeias de suprimentos corporativas.

Todas as sete fontes de financiamento são examinadas com mais detalhes nos estudos de caso disponíveis no apêndice.

Em todas essas rotas de financiamento, há desafios a serem enfrentados. Para atingir

a escala estimada por meio da análise do cenário econômico, há obstáculos em todo o ciclo do projeto. Esses desafios incluem:

- **Criação de mercados:** Desenvolvimento e amadurecimento de casos de uso de investimento além dos mercados de carbono e produtos de madeira com certificação sustentável
- **Mobilização de recursos financeiros:** Como mobilizar capital quando os projetos de restauração florestal mais precisam
- **Execução de projetos:** Implementar a experiência e as ferramentas para realizar a restauração florestal com sucesso, capturar seus benefícios e canalizar os benefícios para casos de uso
- **Acesso à demanda:** Alcançar os compradores dos benefícios da restauração florestal em todos os casos de uso e direcionar os compradores com a maior disposição a pagar.

Há um impulso para enfrentar esses desafios. Várias ações, cada uma delas um exemplo de transições climáticas, estão sendo tomadas pelo governo brasileiro, por instituições financeiras, por empresas que fornecem projetos de restauração florestal e compram seus créditos/produtos, e por normas que regem os mercados relevantes. Em conjunto, elas pintam um quadro otimista de que a expansão da restauração florestal é possível se o ritmo das ações continuar a se acelerar.

Esta seção analisa cada desafio, porque ele é importante, os desafios apresentados e as soluções emergentes que os participantes do mercado estão implantando.



Desafio: Criação de mercados

A restauração florestal no Brasil depende de um conjunto restrito de casos de uso viáveis. Dos seis casos de uso incluídos neste relatório, apenas os mercados de commodities sustentáveis e de carbono voluntário estão em um estágio de maturidade, e esses mercados específicos têm espaço para aumentar significativamente a escala. Dois canais promissores para mais investimentos corporativos, créditos de biodiversidade e mitigação da cadeia de suprimentos (escopo 3), ainda não amadureceram e se tornaram mercados ambientais funcionais no Brasil.

Um conjunto diversificado de casos de uso pode combinar o investimento em restauração florestal com as necessidades do usuário final. Um mercado vibrante de créditos de biodiversidade fornecerá incentivos adicionais para restaurar terras degradadas de alta biodiversidade, por exemplo. Um sinal claro para restaurar terras dentro das cadeias de suprimentos globais trouxe um foco maior em pastagens e terras agrícolas e em seu potencial de restauração. A obtenção dessa diversidade também reduz a vulnerabilidade às tendências do mercado, como um declínio na demanda por créditos de remoção baseados na natureza para compradores de VCM.

Desafios atuais:

- **A falta de um pipeline de projetos que utilize metodologias estabelecidas de crédito de biodiversidade.** Os mercados ambientais dependem de projetos que certifiquem seus benefícios usando metodologias estabelecidas e confiáveis. As metodologias de reflorestamento e

reflorestamento existem nos mercados de carbono há mais de 20 anos, e a certificação florestal sustentável pelo Forest Stewardship Council (FSC) existe desde 1994. As abordagens de crédito de biodiversidade, por outro lado, permanecem na fase de testes e pilotos, o que torna mais difícil para os fornecedores e compradores investirem em uma metodologia confiável e testada. Além disso, devido às inúmeras variáveis e à dificuldade de medição da biodiversidade, mais de 600 métodos diferentes foram desenvolvidos para medir as métricas da biodiversidade, o que resulta em confusão sobre o valor dos créditos e sobre como criar abordagens padronizadas para garantir a integridade.⁴⁹

- **Demanda insuficiente por créditos de biodiversidade das estratégias climáticas corporativas.** As empresas estão cada vez mais preocupadas com seu impacto na natureza, mas as ações estão aquém das estratégias estabelecidas para lidar com o clima. A Força-Tarefa sobre Divulgações Financeiras Relacionadas à Natureza (TNFD) inclui 300 empresas que expressam interesse em divulgar os impactos sobre a natureza, em comparação com milhares de empresas com histórico de divulgação de emissões de GEE para o CDP.⁵⁰ A divulgação não se traduz automaticamente em investimentos de crédito de biodiversidade, mas a transparência pode motivar as empresas a traçar estratégias para reduzir seus impactos.

- **O mercado de créditos de biodiversidade é ilíquido e de baixo volume.** O comércio global de créditos de biodiversidade é de aproximadamente US\$ 8 milhões, menos de 1% dos volumes anuais nos mercados voluntários de carbono. Até que o mercado de créditos de biodiversidade cresça, é improvável que as operações do mercado secundário que proporcionam liquidez, como traders, corretoras e plataformas de câmbio, criem créditos de biodiversidade, o que limita as opções de varejo para possíveis compradores.
- **Falta de orientação clara e consistente que permita às empresas atingir as metas do Escopo 3 por meio da restauração de terras dentro e ao redor de suas cadeias de suprimentos.** Os padrões de contabilidade de carbono, como o Protocolo GHG, e os órgãos corporativos de definição de metas, como a iniciativa Science Based Targets (SBTi), não fornecem atualmente uma orientação definitiva sobre se as reduções de emissões da cadeia de suprimentos vinculadas às cadeias de suprimentos de commodities podem ser contabilizadas nas estruturas de emissões (ou seja, na contabilidade de emissões de escopo 3 de uma empresa). Na ausência dessa orientação, as empresas

estão confiando na autorregulação por meio de programas como a International Platform for Insetting (IPI) e prestadores de serviços como a Klima, da Alemanha, para investir em ações na cadeia de suprimentos sem a certeza de que isso pode ser contabilizado em suas metas..

- **Possíveis reivindicações futuras sobrepostas entre casos de uso.** Uma intervenção de restauração florestal não está restrita a um único caso de uso para monetizar seus benefícios. Por exemplo, um projeto florestal sustentável poderia acessar todos os seis casos de uso elaborados na seção anterior, embora haja incerteza sobre como o Sistema de Comércio de Emissões (ETS) do Brasil será regulamentado. Isso proporciona uma diversificação bem-vinda, mas também cria duas complicações. Primeiro, apenas um usuário final deve reivindicar a propriedade dos mesmos benefícios, o que é complexo de monitorar em mercados separados. Em segundo lugar, se o mesmo projeto acessar uma pilha de fluxos de receita (por exemplo, biodiversidade, carbono e madeira sustentável), ele deverá sustentar que o financiamento de carbono é adicional (ou seja, não teria ocorrido sem as receitas da venda de créditos de carbono no varejo).

SELECIONE SOLUÇÕES EMERGENTES:

Os padrões de crédito de biodiversidade

Estão sendo testados por organizações independentes de definição de padrões para compor os mercados voluntários de biodiversidade, incluindo padrões de crédito de biodiversidade e diretrizes de projeto para idealizadores e compradores (por exemplo, Life Institute, Regen Network e Life Business and Biodiversity Coalition)

A orientação para mitigação da cadeia de suprimentos

Esforços para reduzir os impactos negativos dos processos de fornecimento, produção ou distribuição - está sendo renovada pelos principais padrões GHG Protocol e SBTi, com foco em como usar a mitigação da cadeia de suprimentos na contabilidade e nas metas do Escopo 3.

Os padrões de crédito da cadeia de suprimentos estão sendo esclarecidos

Por exemplo, o padrão de crédito de carbono Verra está desenvolvendo um novo padrão especificamente para mitigar as emissões de escopo 3 na cadeia de valor de uma empresa, incluindo orientações para evitar a duplicação de créditos.



Desafio: Mobilização de recursos financeiros

O acesso ao capital é fundamental para os idealizadores de projetos de restauração florestal. Garantir que o capital seja empregado de forma rápida e eficiente, e que seja empregado de maneira compatível com as tolerâncias de risco e retorno dos investidores, está entre os principais desafios para ampliar esse trabalho.

Mecanismos dedicados e adaptados às características de investimento da restauração florestal, satisfazendo grandes necessidades de capital inicial e adaptando os retornos a diferentes perfis de investidores, podem ajudar a ampliar a restauração florestal, impulsionando o investimento em projetos brasileiros.

Desafios atuais:

- **Falta de capital inicial para projetos de restauração florestal, que exigem financiamento significativo no estágio inicial.** Os projetos de reflorestamento

normalmente não atingem a maturidade total (em termos de sequestro de carbono) por três a sete anos, pois é necessário tempo para o crescimento das árvores. Isso fica evidente nas condições atuais do mercado de carbono para projetos de florestamento e reflorestamento, em que os especialistas não esperam que o aumento da distribuição de capital se traduza em aumentos significativos nas emissões de crédito até 2027 a 2030.⁵¹ Portanto, os projetos exigem um investimento inicial significativo para o plantio e outros custos de capital, enquanto as receitas incrementais, como créditos de carbono ou madeira certificada de forma sustentável, ocorrem após a implementação bem-sucedida. Nas condições financeiras atuais, com taxas de juros médias acima da média histórica, o acesso ao financiamento de dívidas comerciais é mais desafiador para os idealizadores

de projetos.⁵² A Climate Policy Initiative também observa que há uma escassez particular de tais mecanismos de financiamento no Brasil, adaptados às características exclusivas da restauração florestal.⁵³

- **Número insuficiente de veículos que permitam o co-investimento em diferentes fontes de capital para fundos ou projetos de restauração florestal (ou seja, financiamento combinado).** Como uma oportunidade de investimento, a restauração florestal tem características específicas (veja acima). Isso significa que os investidores com maior apetite por risco podem absorver o risco de perdas pré-implementação, enquanto

os investidores institucionais (por exemplo, fundos de pensão) aceitam uma taxa de retorno mais baixa para serem protegidos das primeiras perdas em um projeto. Devido a essas características, os projetos de restauração florestal se beneficiam significativamente de mecanismos de investimento, como esquemas de financiamento combinados que reúnem ativos de diferentes tipos de capital (por exemplo, bancos privados, fontes filantrópicas, bancos nacionais de desenvolvimento), a fim de criar conjuntos maiores de fundos e maximizar o capital disponível. No entanto, atualmente há um número insuficiente de veículos desse tipo no mercado de restauração florestal.⁵⁴

SELECIONE SOLUÇÕES EMERGENTES:

Os acordos de compra para projetos de remoção baseados na natureza

Os acordos de compra para projetos de remoção baseados na natureza (normalmente restauração florestal) aumentaram de 1 em 2022 para 10 na primeira metade de 2024. Esses acordos fornecem um compromisso para que os idealizadores de projetos forneçam resultados de carbono, geralmente em troca de capital inicial para implantar o(s) projeto(s). Os Advanced Market Commitments (AMCs), como a Symbiosis Coalition, estão desenvolvendo uma coalizão de compradores para fornecer 20 MtCO₂e de sequestro anualmente até 2030 por meio de acordos de compra com projetos de reflorestamento e silvicultura sustentável em todo o mundo.

Os pools de financiamento combinado

Os pools de financiamento combinado podem ser estruturados de modo que os investidores com maior tolerância ao risco absorvam as perdas anteriores e os investidores avessos ao risco (por exemplo, investidores institucionais, como fundos de pensão) sejam isolados em troca de uma taxa de retorno menor. Já existem formas viáveis de financiamento misto. Por exemplo, uma combinação de garantias, empréstimos concessionais e títulos de impacto está sendo aplicada para proteger os ecossistemas costeiros e, ao mesmo tempo, reduzir a exposição dos investidores privados, e a Brazil Restoration & Bioeconomy Finance Coalition é um exemplo de formação de coalizão entre membros com diversos perfis de risco e retorno de capital público, privado, filantrópico e concessional.



Desafio: Execução de projetos

Além das restrições de acesso ao capital, a execução de projetos de restauração florestal no local está longe de ser certa. A implementação é uma mistura complexa de ecologia, gerenciamento de projetos e conhecimento especializado na obtenção e medição de resultados. Os desafios que os projetos enfrentam são internos, provenientes do próprio projeto, e externos, provenientes de fatores fora do controle direto do projeto.

Os desafios internos incluem a decisão sobre a melhor abordagem de restauração, a implantação de equipes qualificadas que possam supervisionar adequadamente os projetos e o cumprimento das metas de sequestro de carbono, principalmente se a área de restauração florestal for de grande escala. Os desafios externos incluem determinar a complexa posse da terra no contexto brasileiro, convencer os proprietários a transformarem suas terras e navegar pela incerteza regulatória para poder vender o carbono ou

outros benefícios internacionalmente.

Os projetos geralmente não conseguem atingir seus objetivos predefinidos. O Carbon Direct constatou que “o risco de execução do projeto é significativo, refletindo a inexperience de muitos idealizadores de projetos e a incerteza em torno de seus modelos de negócios”. Uma pesquisa abrangente de 240 estudos sobre vários projetos de restauração de florestas aquáticas e terrestres constatou que, embora 35% tenham documentado a recuperação completa dentro de 10 a 40 anos, outros 35% apresentaram resultados mistos, enquanto 30% não apresentaram nenhuma recuperação”. Isso agrava a falta de financiamento inicial disponível para os projetos, pois “as práticas contratuais atuais do setor, como acordos de compra que adiam o pagamento até a entrega dos créditos, colocam o ônus do risco de produção sobre os idealizadores de projetos”.

Desafios atuais:

- **Escolher a abordagem correta e depois aplicá-la no campo não é simples.** A diversidade de abordagens de restauração florestal disponíveis requer decisões importantes de projeto, incluindo: escolha de uma fonte de receita para o projeto (por exemplo, carbono e não carbono, como biodiversidade, colheita de commodities, cotas e técnicas) e a própria abordagem de restauração florestal (por exemplo, método de regeneração, incluindo plantio total, semeadura direta, plantio de enriquecimento, regeneração assistida e regeneração natural).⁵⁵ Essas escolhas podem influenciar significativamente os custos do projeto. Por exemplo, Koberle et al. descobriram que o custo médio de diferentes métodos de restauração florestal pode variar de US\$ 60 a US\$ 400 por hectare no Brasil (excluindo a regeneração natural).⁵⁶ Uma vez tomada a decisão sobre a abordagem ideal, a execução depende de habilidades que incluem, entre outras: compreender as espécies e as técnicas de plantio com maior probabilidade de levar ao crescimento da floresta a longo prazo; navegar pelas leis nacionais, regionais e locais que podem limitar sua flexibilidade para implementar ou monetizar um projeto; desenvolver modelos econômicos e financeiros sofisticados para o projeto; e navegar pelas regras estabelecidas pelos padrões de certificação.
- **A dificuldade de atingir escala suficiente para realizar projetos lucrativos em todas as localidades.** Para oportunidades de restauração florestal, como a mitigação da cadeia de suprimentos, há uma oportunidade de capturar economias de escala implementando atividades de reflorestamento em escala de paisagem. Entretanto, essa meta é desafiada pela realidade da ecologia hiperlocal e específica do Brasil, onde é difícil padronizar as abordagens de restauração florestal em uma grande área de projeto. Em vez disso, cada projeto exige um plano exclusivo, o que limita os modelos de implementação e financiamento em larga escala.⁵⁷
- **O sequestro de carbono de um projeto às vezes é inferior aos esforços de pré-implementação.** A restauração florestal de pastagens no Brasil, por exemplo, pode gerar uma estimativa de 5,5 tCO₂/ha de sequestro de carbono⁵⁸ quando o projeto atingir a maturidade total. No entanto, confiar nisso ao estimar a receita de um projeto ignora o risco de desempenho insuficiente e de reversão/não permanência. Primeiro, o plantio de árvores e a colheita sustentável não podem ser projetados com precisão, pois dependem de forças naturais. As florestas podem crescer em um ritmo mais lento do que o estimado ou deixar de crescer em determinadas áreas devido a condições climáticas incomuns, espécies invasoras ou outros fatores naturais. Em segundo lugar, a perda de florestas pode ocorrer por meio de desastres naturais (por exemplo, incêndios florestais), intervenção humana não autorizada (por exemplo, apropriação ilegal de terras) ou mudanças políticas (por exemplo, mudanças na política ou nos recursos de aplicação da lei). Todos esses fatores, que levam à perda de árvores, podem afetar as receitas do projeto - por exemplo, interrompendo uma extração madeireira ou liberando o dióxido de carbono previamente sequestrado e monetizado em créditos de carbono.
- **Os projetos de restauração florestal enfrentam incertezas regulatórias e políticas.** O ETS brasileiro é um caso de uso importante para monetizar projetos de restauração florestal. No entanto, esse caso de uso depende da implementação do ETS e das suposições de sua regulamentação e diretrizes futuras. Como a implementação total do ETS não é esperada até, pelo menos, 2029, os idealizadores de restauração florestal que buscam acesso ao mercado regulamentado para projetos que estão sendo implementados hoje precisam elaborar projetos de acordo com as futuras regras de mercado esperadas. Isso cria um descompasso de tempo entre a certeza regulatória e a implementação do projeto - um projeto pode estar sujeito a regulamentações após o início

da implementação, ou o projeto pode perder um tempo valioso de implementação buscando esclarecimentos sobre as regulamentações da política.

- **Os projetos de restauração florestal geralmente precisam lidar com questões complexas de posse da terra nos locais do projeto.** O estabelecimento da posse da terra no Brasil é complexo. Os idealizadores de projetos de restauração florestal precisam lidar com vários requisitos, formais e informais, para garantir e manter a posse da terra nos locais dos projetos. A posse de terras degradadas (por exemplo, terras protegidas desmatadas ilegalmente e usadas anteriormente para agricultura)

é frequentemente contestada, e o uso da terra pode envolver simultaneamente atores públicos, privados, indígenas e até criminosos. A Constituição brasileira exige que a terra rural cumpra uma “função social” que seja eficiente, sustentável e atenda ao bem público, como um complemento ao direito de propriedade privada. Essa disposição pode causar disputas de décadas em torno da propriedade de terras privadas. A navegação pela propriedade da terra pouco clara ou disputada pode complicar a implementação do projeto e desestimular o investimento, e a navegação pelos processos legais e administrativos para uso da terra e aprovação do projeto é demorada e cara.^{9, 59}

⁹ Historicamente, as questões de posse de terra também foram consideradas um fator de desmatamento, o que poderia representar um risco futuro para as florestas restauradas. Pacheco e Meyer, por exemplo, descobriram que “17,4% dos pixels de 30 m originalmente florestados do Brasil perderam florestas para a agricultura entre 1985 e 2018. A grande maioria desse desmatamento ocorreu em terras privadas (78%) e não designadas/não tituladas (19%). Essas últimas são terras de propriedade pública com direitos de posse mal definidos que ainda não foram designadas para nenhum uso, mas podem ser habitadas por colonos rurais sem uma reivindicação ou título de terra formalmente reconhecido. Esses regimes de posse não designados/não titulados cobrem vastas áreas nos trópicos e, somente no Brasil, representam quase cem milhões de hectares (963.357 km²; uma área maior que a Tanzânia).” Fonte: Pacheco, Andrea e Carsten Meyer. “A posse da terra impulsiona as taxas de desmatamento do Brasil em contextos socioambientais.” *Nature Communications* 13, no. 1 (1º de outubro de 2022): 5759, <https://doi.org/10.1038/s41467-022-33398-3>.

SELECIONE SOLUÇÕES EMERGENTES:

Os idealizadores de projetos estão começando a se especializar

Os idealizadores de projetos estão começando a se especializar em tipos específicos de atividades de reflorestamento, como a restauração de florestas de espécies nativas (por exemplo, Mombak) ou a colheita de plantações sustentáveis (por exemplo, BTG Pactual Timberland Investment Group). Os projetos também estão tirando proveito de tecnologias avançadas para otimizar as escolhas de design, como o uso de avaliações geoespaciais automatizadas para determinar a melhor estratégia de plantio para um local específico.

Os produtos de seguro estão cada vez mais disponíveis

Os produtos de seguro estão cada vez mais disponíveis para compensar os créditos de carbono que não se materializam em um projeto específico e gerenciar os riscos de desempenho insuficiente e de reversão/não permanência. Vários mercados utilizam pools de proteção de créditos de carbono que podem ser compartilhados entre projetos em caso de perda total ou parcial do projeto. A melhoria da eficácia da prevenção e do gerenciamento de incêndios florestais e outros desastres naturais pode ajudar a proteger os resultados do projeto.

Acordos de compra recentes entre idealizadores e corporações estabeleceram volumes de grande escala

Acordos de compra recentes entre idealizadores e corporações estabeleceram volumes de grande escala (mais de 1 milhão de tCO₂e). Por exemplo, a Microsoft concordou com a compra em grande escala do BTG Pactual Timberland Investment Group (até 8 milhões de tCO₂e até 2043),⁶⁰ Mombak (1,5 milhão de tCO₂e até 2032) e re.green (6,5 milhões de tCO₂e em dois contratos).^{61,62} Esses acordos maiores fornecem capital inicial suficiente para serem replicados em áreas de projeto maiores. Os idealizadores podem limitar as aquisições a uma porcentagem definida do fornecimento esperado (por exemplo, 70% das vendas de entrega) para reduzir a exposição ao risco, como ficou evidente em um recente acordo de aquisição entre a Chestnut Carbon e a Microsoft, com sede nos EUA.⁶³

Os idealizadores estão priorizando terras com posse segura

Os idealizadores estão priorizando terras com posse segura (por exemplo, parcelas de terras agrícolas de propriedade privada) e defendendo maior segurança fundiária junto aos governos local, estadual e federal (por exemplo, por meio de concessões públicas e aplicação de políticas). Startups como a Mombak estão se integrando verticalmente em toda a cadeia de valor, atuando como desenvolvedora de projetos e proprietária de terras. Isso lhes dá controle para desenvolver acordos de compartilhamento de benefícios com as comunidades locais.



Desafio: Acessando a demanda

A restauração florestal não oferece apenas soluções de carbono - espera-se cada vez mais que os projetos ofereçam benefícios com base em resultados ambientais, certificações de commodities e impacto demonstrado na comunidade. A Brazil Restoration & Bioeconomy Finance Coalition, por exemplo, aloca recursos que beneficiam diretamente os povos indígenas e as comunidades locais. O BNDES também reservou R\$ 1 bilhão para projetos,[†] mas busca impactar simultaneamente a inclusão social e reduzir as “desigualdades regionais”.⁶⁴ Embora esse seja um desenvolvimento positivo, significa que os idealizadores de projetos devem ir além das métricas tradicionais de sucesso.

Aumentar os recursos e a orientação disponíveis para os idealizadores sobre as práticas recomendadas e o suporte à implementação pode garantir que os projetos con-

tinuem a ser vendidos a compradores com a maior disposição a pagar e a acessar as mais amplas fontes de financiamento disponíveis.

Desafios atuais:

- **Os compradores do mercado de carbono premium estão adotando requisitos mais rigorosos.** Nos últimos cinco anos, os compradores corporativos de créditos de carbono de reflorestamento aumentaram a triagem de due diligence de projetos além dos padrões de carbono independentes. Especificamente, eles estão estabelecendo solicitações de propostas (RFPs) individuais ou em nível de coalizão, exigindo certificação suplementar de co-benefícios e/ou usando agências de classificação de carbono para selecionar investimentos potenciais quanto aos seus benefícios de carbono:

[†] Equivalente a cerca de US\$ 175 milhões, em 1º de maio de 2025.

Ator da cadeia de valor	Exemplos	Função	Requisitos adicionais (não exaustivos)
RFPs da empresa	Amazon, Apple, Microsoft, Symbiosis	Estabeleça um funil específico para projetos nos quais o comprador pode optar por comprar.	Benefícios socioeconômicos e comunitários além dos padrões de carbono.
Certificações suplementares	Aliança entre Clima, Comunidade e Biodiversidade (CCBA)	Verificar se um projeto alcança a biodiversidade e os benefícios para a comunidade.	Informações qualitativas e quantitativas sobre os benefícios.
Agências de classificação de carbono	Sylvera, Renoster, Calyx, BeZero Carbon	Realizar a devida diligência para que os projetos alcancem seus benefícios de carbono certificados.	Verificação dos benefícios de carbono e verificação de que os projetos são adicionais.

- **Os benefícios da certificação sustentável devem ser quantificados de forma precisa e consistente para que possam ser monetizados.** Os consumidores internacionais de commodities de origem sustentável normalmente exigem a certificação. Por exemplo, o FSC é a principal certificação para produtos de madeira colhida comercializados globalmente. Os produtos com certificação sustentável podem ser vendidos por um preço mais alto (como um prêmio de 25% para a madeira do FSC), mas as taxas iniciais e contínuas de certificação do FSC, por exemplo, podem variar de vários milhares a dezenas de milhares de dólares, excluindo os custos internos necessários para manter a conformidade (por exemplo, contratação adicional, treinamento de pessoal e sistemas de rastreamento necessários).

SOLUÇÕES EMERGENTES:

As orientações metodológicas atualizadas

As orientações metodológicas atualizadas estão começando a ser incorporadas aos planos de projeto. Por exemplo, um projeto sediado na Argentina está buscando validação de acordo com a metodologia de florestamento e reflorestamento VM00047, recentemente revisada pela Verra, a primeira na América do Sul. Essa metodologia se tornará, com o tempo, a expectativa dos compradores de créditos de carbono.

Os idealizadores estão incluindo ativamente as comunidades locais

Os idealizadores estão incluindo ativamente as comunidades locais na implementação em todo o ciclo do projeto. Por exemplo, a re.green faz parceria com viveiros de árvores que treinam as comunidades locais na coleta de sementes e oferecem emprego no processamento de madeira.

Agências de classificação de terceiros

Agências de classificação de terceiros, como a Sylvera, estão incorporando dados de biodiversidade em suas avaliações de projetos, de modo que os projetos de compradores de carbono possam identificar projetos com altos retornos de capital natural, além do sequestro de carbono.

Os atores interessados oferecem maior acesso a treinamento

Os atores interessados oferecem maior acesso a treinamento e ajudam todos os produtores de commodities, inclusive os pequenos proprietários, a atender aos requisitos de certificação. Por exemplo, o FSC Brasil oferece cursos sobre cadeia de suprimentos e considerações sobre ecossistemas e, em 2024, o governo federal lançou o programa Selo Verde Brasil para padronizar e apoiar a certificação voluntária de produtos sustentáveis.

Conclusão: A oportunidade de restauração florestal no Brasil continuará a se acelerar

Ao comprometer US\$ 10 bilhões para restaurar 5 Mha até 2030, o lançamento em 2024 da Brazil Restoration & Bioeconomy Finance Coalition demonstrou um apetite para investir na oportunidade de restauração florestal do Brasil. Esse pode ser o ponto de partida de um caminho ambicioso para 2050, no qual a restauração de mais de 10 vezes essa quantidade de floresta é viável.

Três tendências contribuirão para esse caminho. A terra que não é mais necessária para a agricultura torna-se disponível para a restauração florestal. A restauração florestal torna-se cada vez mais lucrativa. Por fim, métodos adicionais para financiar e implementar com sucesso a restauração florestal amadurecem.

A colaboração entre atores privados, públicos e não governamentais pode superar os desafios existentes para ampliar a oportunidade de restauração florestal.





Padrões e agentes da cadeia de valor

Recomendação

Desenvolver padrões para o uso da restauração florestal para mitigação da cadeia de suprimentos e crédito de biodiversidade.

Benefício

Aumentar as maneiras pelas quais os projetos de restauração florestal podem monetizar seus benefícios e gerar a receita necessária para serem lucrativos.

Fornecer treinamento para produtores agrícolas que fazem a transição de terras para a produção agrícola sustentável, práticas de reflorestamento e extração madeireira.

Apoiar os recém-chegados ao reflorestamento e à extração madeireira sobre como obter o preço mais alto por seus produtos.



idealizadores de projetos

Priorizar projetos de restauração florestal com maior potencial de lucratividade.

Aumentar a lucratividade potencial dos projetos para distribuir aos investidores, idealizadores de projetos e comunidades.

Desenvolver projetos alinhados às diretrizes do comprador para compradores premium.

Acesse os preços mais altos de carbono e o apoio financeiro mais duradouro para projetos.



Governo do Brasil

Esclarecer sobre a posse da terra para a restauração florestal de terras agrícolas, quando possível.

Reduzir o risco de longos atrasos na operacionalização de projetos de restauração florestal.

Integrar projetos de crédito de carbono de restauração florestal ao futuro ETS.

Prover um caminho doméstico para que os projetos de restauração florestal monetizem seus benefícios de carbono.

Desenvolver orientações sobre projetos de crédito de biodiversidade.

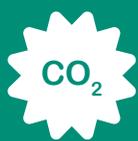
Oferecer clareza aos participantes do mercado sobre quais atividades têm aprovação governamental para crédito de biodiversidade.

Estudos de caso sobre como a restauração florestal no Brasil pode ser financiada

Além dos mercados voluntários de carbono e da madeira certificada de forma sustentável, estão surgindo novas possibilidades de capitalizar os benefícios criados pela restauração de terras agrícolas poupadas.

A restauração florestal requer mecanismos para mobilizar investimentos, e o número de casos de uso para restauração florestal no Brasil está se expandindo. Identificamos três fatores de investimento: política doméstica, mercados ambientais e ação corporativa. Este anexo detalha sete estudos de caso para monetizar os benefícios da restauração florestal, que não são exaustivos nem mutuamente exclusivos.

	Oportunidade	Motorista
 Existente	Créditos de carbono	 Mercados ambientais
	Títulos verdes	 Mercados ambientais
	Produtos de madeira sustentáveis	 Ações corporativas
 Em desenvolvimento	Fundos de investimento nacionais	 Política interna
	Mercado regulatório de carbono	 Política interna
	Créditos de biodiversidade	 Mercados ambientais
	Mitigação da cadeia de suprimentos	 Ações corporativas



Créditos de carbono



Existente



Mercados ambientais

Oportunidade

O mercado voluntário de carbono (VCM), no qual as empresas compram créditos de carbono para quitar seus passivos ambientais e atingir suas metas climáticas, está cada vez mais focado em projetos de remoção e sequestro de carbono em escala, como, por exemplo, a restauração. De fato, os projetos de restauração da natureza foram os maiores beneficiários (US\$ 7,2 bilhões dos US\$ 14 bilhões de aumentos de capital e compromissos para projetos de carbono em 2024).⁶⁵

Os créditos de carbono estão abertos a várias categorias de restauração — silvicultura sustentável, monocultura ou plantação de várias espécies, florestamento e reflorestamento, etc. — e o Brasil já é um local de investimento atraente para projetos de restauração de carbono.

Exemplo recente

Em janeiro de 2025, a Microsoft firmou acordo para adquirir um portfólio significativo de contratos de compra futura da empresa desenvolvedora de restauração re.green, ativa no Brasil. Um segundo acordo recente acrescenta 17.500 hectares à promessa de restauração original, elevando o total para 33.000 hectares a serem restaurados — uma área equivalente a três vezes o tamanho da cidade de Paris.



Até o momento, a re.green já plantou mais de 4,4 milhões de mudas de 80 espécies nativas e 11.000 hectares de pastagens degradadas ou abandonadas. Os projetos de restauração também podem incluir receitas adicionais (por exemplo, em um local da re.green, o açaí e a bacaba são extraídos de forma sustentável por membros da comunidade local).

Investidores podem buscar parcerias com desenvolvedores de projetos respeitáveis e com elevados padrões de qualidade, cujos créditos sejam atraentes para compradores de grande porte e alto rigor, como a Microsoft.⁶⁶

Desafios em potencial

- **Sobreposição de políticas:** O ETS poderia atrair projetos de reflorestamento para longe do VCM
- **Confiança do comprador:** Os créditos de carbono estão sob um exame minucioso, de modo que os projetos devem atingir padrões de integridade cada vez maiores
- **Execução:** Os desenvolvedores de projetos precisam reunir conhecimentos multidisciplinares para gerar créditos com sucesso e demonstrar benefícios adicionais, como biodiversidade e emprego local



Títulos verdes



Existente



Mercados ambientais

Oportunidade

Os títulos verdes envolvem emissões de títulos vinculados a atividades específicas ligadas à sustentabilidade, como a restauração de terras degradadas. Em 2023, houve US\$ 575 bilhões emitidos em títulos desta natureza, de acordo com a S&P Global.⁶⁷ Esses títulos também já estão sendo usados pelo governo do Brasil para esforços de conservação da Amazônia.

Desenvolvedores de projetos de restauração florestal poderiam emitir títulos em troca de capital inicial para viabilizar novos empreendimentos de restauração. A monetização subsequente do carbono, da biodiversidade e/ou dos benefícios da madeira pode reembolsar o principal financiado pelo título.

Títulos de longo prazo podem apoiar projetos de restauração de várias décadas. Também há potencial para cofinanciar projetos com parceiros de desenvolvimento, como o BNDES, os bancos nacionais de desenvolvimento do Brasil ou credores multilaterais (por exemplo, o Banco Mundial).

Exemplo recente

Em 2024, o idealizador do projeto de reflorestamento Mombak garantiu o financiamento por meio de um título de resultado recorde de nove anos e US\$ 225 milhões emitido pelo Banco Mundial.⁶⁸

O título, conhecido como Amazon Reforestation-Linked Bond, oferece um rendimento abaixo das taxas de mercado. Em vez disso, os pagamentos de cupom reduzido de US\$ 36 milhões são canalizados para o Mombak.

Em troca de um pagamento garantido antecipado, os investidores em títulos recebem pagamentos adicionais de cupom variável com base na entrega de créditos de carbono para uma compra pré-acordada com a Microsoft.



Desafios em potencial

- **Altas taxas de juros:** As taxas de juros atualmente elevadas aumentam as exigências de retorno para os credores
- **Vinculação a outros mecanismos:** Os desenvolvedores de projetos dependem da geração de créditos de carbono ou da comercialização de madeira para amortizar o valor principal dos títulos emitidos



Colheita de madeira sustentável



Existente



Mercados ambientais

Oportunidade

Consumidores de commodities agrícolas e florestais estão cada vez mais conscientes acerca do meio ambiente. Uma forma de agir é comprar produtos certificados para atender a altos padrões de sustentabilidade e estar disposto a pagar um preço mais alto por essa garantia.

Isso está criando um incentivo financeiro para que as empresas que operam no Brasil obtenham um “prêmio verde” pela adoção de práticas sustentáveis. Por exemplo, a adoção de um manejo florestal sustentável para produtos de madeira colhida, como papel ou madeira, pode ser certificada e obter um prêmio de mercado de 20% ou mais.⁶⁹

A certificação de sustentabilidade pode ser combinada com outros caminhos de monetização. Essas receitas adicionais não são mutuamente exclusivas da monetização dos benefícios do carbono ou da biodiversidade por meio de mercados ambientais.

Exemplo recente

Tora Brasil, uma empresa de móveis de alto padrão, utiliza madeira 100% certificada pelo FSC[§] proveniente de áreas florestais gerenciadas de forma sustentável na região amazônica.

A empresa emprega comunidades locais para colher de forma sustentável um número limitado de árvores nas áreas de seus projetos.

Seus produtos são usados pelos principais hotéis e restaurantes (por exemplo, Rosewood São Paulo, Fasano Rio de Janeiro, Kosushi Miami) e posicionados para clientes de luxo com alta disposição a pagar.⁷⁰

O prêmio é respaldado pela certificação FSC, bem como pelo compromisso comprovado da empresa com a extração sustentável e o desenvolvimento econômico.



Desafios em potencial

- **Disposição de pagar:** O fornecimento sustentável depende de um compromisso duradouro dos consumidores de pagar um preço mais alto em relação aos substitutos
- **Certificações:** O cumprimento dos padrões de certificação pode exigir qualificações técnicas em técnicas de plantio e colheita
- **Retornos de longo prazo:** Abrir mão de ganhos de curto prazo em favor de compromissos e benefícios de longo prazo

[§] O Forest Stewardship Council (FSC) oferece uma garantia independente de que a madeira que você compra provém de florestas manejadas segundo os mais altos padrões.



Fundos de investimento nacionais



Em desenvolvimento



Política interna

Oportunidade

Os projetos de restauração são especializados e, normalmente, exigem compromissos de várias décadas. Portanto, fundos especializados e/ou fundos com horizontes de longo prazo são provedores de capital ideais.

Mudanças recentes na regulamentação do governo brasileiro permitiram que duas categorias de fundos de investidores nacionais incorporassem a restauração em seus portfólios:

- Fundos de pensão privados** (ativos >R\$ 2,75 trilhões):⁷¹ Em 2024, a Superintendência Nacional de Previdência Complementar (Previc) solicitou autorização regulatória para que os fundos de pensão privados investissem em projetos de carbono e fundos agrícolas (Fiagros)⁷²
- Fiagros:** (ativos ~R\$ 40 bilhões)⁷³ foram recentemente autorizados para investimentos em créditos de carbono relacionados à agricultura⁷³

Exemplo recente

O Brasil já está recebendo investimentos em restauração florestal de investidores institucionais.

Por exemplo, o Canada Pension Plan (CPP) destinou até US\$ 30 milhões ao Fundo de Reflorestamento da Amazônia. Esse fundo de US\$ 100 milhões (fechado em dezembro de 2023) é administrado pela Mombak e apoiado pela Bain Capital Partnership Strategies, Kaszek Ventures, Union Square Ventures, CI Ventures e Byers Capital, e tem como objetivo restaurar grandes áreas de terras degradadas com espécies de árvores nativas.⁷⁴



Um investidor brasileiro poderia alavancar esse modelo ao co-investir em idealizadores estabelecidos com um pipeline definido de projetos futuros

Desafios em potencial

- **Conhecimento especializado:** Falta de padrões/critérios amplamente divulgados para ajudar na devida diligência dos projetos
- **Parcerias:** A tolerância/exposição ao risco pode variar significativamente e limitar os possíveis parceiros para investimentos
- **Retornos:** Garantir a execução consistente e bem-sucedida do projeto para obter retornos e evitar riscos para investidores focados em retornos (por exemplo, fundos de pensão)

⁷¹ Fundos de Investimento nas Cadeias Produtivas Agroindustriais (Fiagros) são uma classe especial de fundos privados de investimento brasileiros, criada em 2021, que investem em ativos do agronegócio, como terras ou imóveis.



Sistema de Comércio de Emissões do Brasil



Em desenvolvimento



Política interna

Oportunidade

Uma peça central da estratégia do Brasil para cumprir suas metas climáticas de longo prazo é um sistema de comércio de emissões (ETS), que entrará em vigor a partir de 2029.

Diferentemente de leis anteriores que regulam e/ou impactam diretamente a restauração, o ETS oferece um incentivo indireto ao investimento. As empresas regulamentadas de setores como energia, cimento e aço terão a opção de comprar créditos de conformidade de projetos do setor de terras, incluindo restauração.

Isso também se aplica a projetos existentes. Programas jurisdicionais, como o do Pará, e projetos atualmente negociados em mercados voluntários, podem ser conversíveis para se qualificarem para o ETS.⁷⁵

Os produtores agrícolas também podem se beneficiar do acesso ao mercado do ETS. Eles podem vender créditos gerados pela manutenção ou restauração de florestas em suas terras.⁴

Exemplo recente

Califórnia e Quebec podem fornecer uma visão do potencial do ETS brasileiro no futuro. Esses programas regionais de ETS permitem que projetos florestais sustentáveis vendam créditos de carbono para empresas cobertas.

Em ambos os casos, os projetos de gerenciamento florestal aprimorado (por exemplo, prazos de colheita mais longos) ganham créditos elegíveis para atender às obrigações de conformidade. Os projetos do mercado de conformidade normalmente são negociados a um preço mais alto do que os projetos do mercado voluntário com a mesma metodologia.⁷⁶

Os investidores podem construir relacionamentos com empresas sujeitas ao ETS como possíveis compradores premium para projetos futuros.



Desafios em potencial

- **Incerteza:** A governança do ETS ainda precisa ser estruturada e definida, e os setores regulamentados ainda não foram definidos
- **Concorrência:** Se os créditos baseados em conservação (REDD+) também forem elegíveis, eles poderão oferecer um substituto de baixo custo para a restauração

⁴ Embora isso já fosse uma exigência no Código Florestal brasileiro, os proprietários de terras agora podem ter uma contrapartida financeira para estimular o cumprimento dessa obrigação.



Créditos de biodiversidade



Em desenvolvimento



Mercados ambientais

Oportunidade

As empresas estão cada vez mais estabelecendo metas internas para seu impacto na natureza (além da mudança climática), o que está estimulando a inovação em créditos que quantificam os benefícios da biodiversidade.

Metodologias estão sendo desenvolvidas por grupos de especialistas, incluindo o Instituto LIFE, a Regen Network e a Ecosystem Regeneration Association, para padronizar a quantificação dos benefícios. Por exemplo, o Instituto LIFE calcula os créditos combinando uma série de indicadores, incluindo o tamanho e a importância biológica da ecorregião conservada, as ações de preservação e os resultados, incluindo serviços ecossistêmicos, espécies animais e vegetais e paisagens.⁷⁷

Os compradores em potencial incluem empresas que buscam compensar sua pressão sobre a biodiversidade ou cumprir metas de ESG, instituições financeiras, governos e comerciantes.

Se esses mercados forem ampliados, os projetos de restauração poderão diversificar sua monetização para além do carbono, especialmente para projetos com alta conservação ou restauração da biodiversidade (por exemplo, flora, fauna) e fornecimento de serviços de ecossistema (por exemplo, bacias hidrográficas).

Exemplo recente

Embora os créditos de biodiversidade ainda não sejam comercializados no Brasil, os projetos estão sendo implementados por idealizadores, incluindo aDryada e Fronterra, bem como por organizações locais no Brasil.

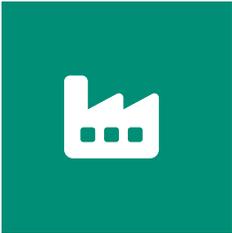
Um desses projetos, desenvolvido pela organização de conservação Sociedade de Pesquisa em Vida Selvagem e Educação Ambiental (SPVS), concentra-se na restauração da natureza dentro da reserva natural de Guaricica, com 8.677 hectares, na Mata Atlântica do Brasil. O projeto incluirá o monitoramento da fauna e da flora para informar as avaliações da biodiversidade e poderá gerar créditos de carbono e de biodiversidade.

A área selecionada para restauração foi identificada como um habitat importante para várias espécies de animais e plantas ameaçadas de extinção, demonstrando o potencial de resultados verificados em termos de biodiversidade.



Desafios em potencial

- **Criação de demanda:** Atualmente, as empresas não têm certeza de como os créditos de biodiversidade se encaixam em sua estratégia natural devido à falta de consenso sobre a orientação (por exemplo, Rede de Metas Baseadas na Ciência)
- **Incerteza metodológica:** no entanto, os projetos e as metodologias de verificação estão atualmente em estágios muito iniciais e o mercado ainda não foi ampliado
- **Cadeia de valor incipiente:** Apenas algumas empresas usam atualmente créditos de biodiversidade; o crescimento desse mercado é fundamental para criar uma commodity comercializável



Mitigação da cadeia de suprimentos



Existente



Ações corporativas

Oportunidade

Espera-se que as estratégias climáticas corporativas incluam ações que reduzam os impactos nas cadeias de suprimentos. Por exemplo, as mais de 10.000 empresas com compromissos no âmbito da Science Based Targets Initiative (SBTi) devem se comprometer a reduzir as emissões de sua cadeia de suprimentos (Escopo 3).⁷⁸

As empresas de commodities agrícolas e florestais responderam buscando ativamente projetos com seus fornecedores, monetizados internamente por meio de balanços da empresa (ou abordagens inovadoras, como taxas internas de carbono) ou por meio de financiamento externo de títulos verdes.

Desenvolvedores de projetos podem estabelecer parcerias com empresas dispostas a financiar o capital inicial e os custos operacionais de ações de restauração em terras inseridas nas cadeias de suprimentos corporativas.

Exemplo recente

A multinacional suíça Nestlé tem uma meta líquida zero para 2050, com uma trajetória ambiciosa de redução de 50% das emissões até 2030. A Nestlé já está usando a restauração da natureza como parte dessa estratégia em outras cadeias de valor; por exemplo, na Costa do Marfim, a Nestlé apoiou o reflorestamento natural de quase 1.500 hectares.



Essa abordagem também poderia ser aplicada às cadeias de suprimentos brasileiras, como a do café. Por exemplo, o Programa Nespresso AAA Sustainable Quality™ ajuda os agricultores a usar práticas baseadas na natureza, como o cultivo intercalado, para aumentar a saúde do solo e dos recursos hídricos, a biodiversidade e a produtividade das paisagens agrícolas.^{79, 80}

As reduções de carbono fazem parte de um conjunto mais amplo de benefícios, pois as práticas de conservação e restauração podem levar a melhorias de rendimento na cadeia de suprimentos.

Desafios em potencial

- **Rastreabilidade:** As empresas não têm um mapa completo de suas cadeias de suprimento de commodities para mitigar
- **Compromissos:** As empresas não têm certeza se querem preservar seus compromissos de net zero, com 200 empresas excluídas da lista do SBTi em 2024
- **Orientações:** As regras para o uso da mitigação da cadeia de suprimentos para contabilizar as emissões do Escopo 3 e para usá-la como uma forma de atingir as metas corporativas ainda não estão claras

Detalhes adicionais sobre análises de modelagem

Cenários de transição climática

EXHIBIT A.1: RESUMO DOS CENÁRIOS TESTADOS NA MODELAGEM ECONÔMICA

	BAU	Atual	Previsão de política 2C	2C Política coordenada	Inovação de 1,5C	1.5 Transformação social
Cenário de temperatura global	>3C	>3C	2C	2C	1.5C	1.5C
2050 Preço do carbono (2017 USD/tCO₂e)	USD 4	USD 25	USD 88	USD 100	USD 153	USD 153
Impulsioneadores de políticas	Limitado às políticas existentes	O mesmo que o BAU, mas os projetos atingem os preços atuais do carbono	Compromissos de restauração florestal e redução do desmatamento em conformidade com o Acordo de Paris (nos níveis especificados pelo cenário de temperatura global)			
Resultados do desmatamento	Áreas protegidas da WDPA		Hotspots de biodiversidade protegidos até 2035		Hotspots de biodiversidade protegidos até 2035	Resultados 30x30 alcançados
Vulnerabilidade a riscos físicos (H/M/L)	Alta	Alta	Médio	Médio	Baixa	Baixa
Melhorias no rendimento agrícola (YoY)	Nenhuma alteração	Nenhuma alteração	Médio	Médio	Médio	Alta

Força Dois

Essa análise estimou a terra poupada em diferentes cenários. As transições climáticas foram o principal fator de mudança no uso da terra modelado nessa análise. Para estimar a oportunidade de restauração florestal no Brasil, a Orbitas testou a mudança na unidade econômica para o uso da terra em seis cenários, usando o modelo MAgPIE.^v Os cenários são

^v A modelagem econômica do Orbitas utiliza o MAgPIE, um modelo tecnoeconômico de código aberto para o setor de uso da terra, desenvolvido pelo Instituto Potsdam para Pesquisa do Impacto Climático (PIK). Para mais informações sobre a modelagem econômica, visite orbitas.finance.

baseados no catálogo de cenários climáticos do WBCSD, que examina uma série de possíveis transições climáticas (conforme definido no Quadro 2.1). Os cenários estão detalhados na Tabela 2.1 abaixo, com mais detalhes sobre as suposições do modelo no Anexo 2.

Uma maneira de entender as transições climáticas modeladas é que elas podem refletir o impacto da resposta racional dos proprietários de terras às mudanças nos custos econômicos e nas oportunidades para suas pastagens. Se a terra restaurada se tornar valiosa, os proprietários serão motivados a poupar terras devido ao potencial de monetizar os benefícios da criação e conservação da floresta, seja por meio do aumento do sequestro de carbono, da biodiversidade adicional ou dos benefícios do ecossistema, seja pela venda no varejo de produtos de madeira colhidos de forma sustentável. Isso proporciona um incentivo adicional aos mandatos legais existentes para poupar uma porcentagem das terras agrícolas e de pastagem, que, na prática, não são aplicadas de maneira uniforme ou rigorosa.⁸¹

O que é o modelo MAGPIE?

O MAGPIE é um modelo de equilíbrio parcial espacialmente explícito do setor agrícola e florestal com cobertura global, que pode ser usado para projeções de cenários em etapas de 5 anos. A demanda de alimentos para cada região, que é um fator exógeno ao modelo, é estimada com base em premissas de população, PIB e dieta. O MAGPIE determina a “forma de menor custo” para atender a essa demanda de alimentos, ao mesmo tempo em que considera as restrições biofísicas, incluindo aquelas relativas à terra e à água, bem como o rendimento potencial das culturas. Séries temporais espacialmente explícitas de rendimentos de culturas, densidades de carbono e disponibilidade de água são fornecidas ao MAGPIE pelo LPJmL (Lund-Potsdam-Jena managed Land), um modelo dinâmico global de vegetação e hidrologia também desenvolvido e mantido no PIK. O MAGPIE modela endogenamente o investimento em P&D agrícola e irrigação e, dessa forma, capta o efeito de possíveis aumentos futuros na produtividade agrícola. Consequentemente, a estrutura captura a concorrência de uso da terra entre usos variados, como silvicultura, bioenergia e agricultura, e modela como essa concorrência evolui ao longo do tempo.^w

Resumo das principais alterações entre o MAGPIE v4.6.10 e a v4.9.0:

Atualizações econômicas e de custos:

- Ano-base do PIB alterado de 2005USD para 2017USD (MER)
 - Todos os dados econômicos de entrada atualizados para 2017USD (MER)
-

Políticas climáticas e de uso da terra:

- O ano de início das políticas foi transferido para 2025
 - Políticas NPI/NDC harmonizadas até 2025
 - O número de classes de idade da floresta dobrou (de 150 para 300 anos) para uma melhor modelagem do crescimento
-

Aprimoramentos do modelo:

- Revisão e simplificação da implementação do setor florestal; setor florestal incluído por padrão
- Inclusão de informações adicionais sobre a área florestal potencial, que é usada para restringir o reflorestamento e a recuperação florestal

^w Uma breve descrição geral do modelo pode ser encontrada em <https://github.com/magpiemodel/magpie>, assim como em Dietrich et al. (2019) <https://doi.org/10.5194/gmd-12-1299-2019>. Projetos anteriores do Orbitas que utilizaram o MAGPIE em 2023 foram os relatórios Orbitas Soy e Cattle (<https://orbitas.finance/reports-insights/>), que usaram a versão 4.6.10 do modelo MAGPIE. Este relatório utiliza a versão 4.9.0 do modelo MAGPIE.

Contribuições Nacionalmente Determinadas (NDCs) no MAgPIE v4.9.0:

O modelo MAgPIE integra as Políticas Nacionais Implementadas (NPI) e as Contribuições Nacionalmente Determinadas (NDCs) para alinhar-se com as metas de florestamento, restringindo áreas adicionais de uso agrícola. Ele incorpora medidas de mitigação climática baseadas na terra prometidas pelas nações, parametrizadas a partir de dados da UNFCCC. Três políticas fundamentais de uso da terra são modeladas:

- Evitar o desmatamento (AD): Tem como meta a proteção florestal, interrompendo o desmatamento pelo início de políticas de florestamento, com promessas de 76 países de interromper completamente ou reduzir o desmatamento.
- Evitando outras conversões de terra (AOLC): Protege terras não florestais da conversão em terras agrícolas ou pastagens, com compromissos de 31 países de limitar ou interromper essas conversões.
- Reflorestamento (AFF): Simula metas futuras de florestamento, com metas baseadas em área de 45 países, medidas em Mha, a serem alcançadas até 2030.

Para o Brasil, são estabelecidas metas específicas para biomas como a Amazônia Legal, o Cerrado e a Mata Atlântica, com metas de florestamento e proteção florestal definidas. Essas políticas garantem o alcance gradual dos objetivos de mitigação climática conforme a NDC brasileira, incluindo metas para 2030:

- **Amazônia Legal:** Reflorestamento de 6,94 Mha e proteção completa da floresta.
- **Cerrado:** Reflorestamento de 1,81 Mha e 40% de proteção florestal.
- **Mata Atlântica:** Reflorestamento de 1,66 Mha e proteção total da floresta.
- **Outras florestas:** Reflorestamento de 1,58 Mha.

Os resultados tecnoeconômicos globalmente consistentes do MAgPIE para o Brasil são usados como entrada para o modelo PANGEA, que determina o potencial de restauração florestal regional e específico do bioma em todas as categorias de restauração florestal, conforme descrito na Seção 3.

Números de empregos no MAgPIE:

O modelo calcula o emprego agrícola com base em sua relação com os custos totais de mão de obra. Ele projeta que as taxas de trabalho por hora aumentam com o aumento do PIB per capita. Presume-se que o aumento dos salários de referência ao longo do tempo seja acompanhado por um aumento correspondente na produtividade da mão de obra.

Força Três

Essa análise utiliza dados de custos proprietários para cada um dos arquétipos de restauração florestal, o que inclui estimativas de aquisição de terras e implementação de atividades de restauração florestal e colheita. Esses dados informam a localização do projeto para um grande desenvolvedor de restauração florestal no Brasil.

A análise de rentabilidade se concentra em uma subseção do total de terras poupadas pelas mudanças climáticas. A análise examina especificamente as oportunidades de restauração de pastagens usadas para o pastoreio de gado. As pastagens foram selecionadas para essa análise por três motivos:

1. As pastagens têm sido um dos principais fatores de desmatamento histórico e, ao mesmo tempo, acumulam 100 milhões de hectares de pastagens degradadas.⁸²
2. Em sua NDC, o Brasil estabeleceu uma meta de restaurar 15 milhões de hectares de pastagens degradadas até 2030.⁸³
3. Por fim, os fatores econômicos criados pelas transições climáticas são visíveis porque a restauração florestal está “competindo” com commodities agrícolas que também podem gerar receita na terra.

Primeiro, os resultados da modelagem técnico-econômica da seção anterior são combinados com a modelagem espacial para mostrar onde as terras agrícolas são convertidas em cada cenário de transição climática. Essa análise esclarece as áreas mais adequadas para a restauração florestal, que são testadas na análise de rentabilidade. O objetivo da análise de rentabilidade é estimar o valor presente líquido da restauração de pastagens poupadas. Ela adapta a área de pastagem poupada sob o MAgPIE na seção anterior e usa um modelo específico para o Brasil usando a investigação tropical PAN de bioGeoquímica e Adaptação Ecológica para testar como a poupança de terra afeta o uso da terra nas diversas regiões geográficas do Brasil, concentrando-se em pastagens excluindo terras desmatadas nos últimos dez anos.

A restauração florestal, como um investimento, requer custos de capital iniciais significativos que variam amplamente de acordo com a geografia. Uma vez estabelecido, um projeto de restauração florestal tem vários fluxos de receita em potencial. As avenidas de monetização mais importantes, conforme identificadas por nossa modelagem, são os benefícios do carbono e da biodiversidade, bem como as receitas da venda de madeira sustentável, conforme detalhado abaixo. A análise considera tanto os projetos que monetizam apenas os benefícios de carbono quanto aqueles que também incorporam receitas de madeira sustentável. Há outros possíveis fluxos de receita não incluídos nessa análise, como o ecoturismo, que poderiam ser potencializados para gerar retornos adicionais.⁸⁴

- **Carbono:** Os projetos podem certificar seus benefícios de carbono para gerar créditos para venda em mercados ambientais (por exemplo, o mercado voluntário de carbono).
- **Madeira sustentável:** Para projetos de manejo florestal sustentável, a extração de madeira é a principal fonte de receita do projeto, e os projetos podem obter certificação de que os produtos de madeira são extraídos de forma sustentável para obter um prêmio de preço nos mercados consumidores. A madeira sustentável também pode ser uma fonte suplementar de receita para projetos de restauração florestal que permitem uma extração limitada de madeira da área do projeto.

A análise de rentabilidade usa um modelo próprio de custos de restauração florestal que varia de acordo com os cenários de transição climática como base para projetar o valor presente líquido (VPL) obtido para um projeto de restauração de 30 anos. A análise testa os quatro cenários de transição climática avaliados na análise econômica e espacial do site, além de um cenário em que os preços reais do carbono permanecem em US\$ 25/tCO_{2e}, em linha geral com os preços de mercado observados para projetos de florestamento/reflorestamento.

Todos os valores em moeda modelo estão em BRL de 2024 e foram convertidos para USD a uma taxa de 1 USD = 5,75 BRL para este documento.

* Em cenários onde a madeira é colhida, aplicamos uma dedução substancial à quantidade de créditos de carbono gerados, resultando em uma diferença nas receitas de carbono consideradas junto às receitas adicionais da madeira.

Referências bibliográficas

- 1 MapBiomas Brasil, “Agricultural land in Brazil has grown by 50% in the last 38 years,” accessed April 18, 2025, <https://brasil.mapbiomas.org/en/2023/10/06/area-de-agropecuaria-no-brasil-cresceu-50-nos-ultimos-38-anos/>.
- 2 Galinari, Graziella, “Brazil Has 28 Million Hectares of Degraded Pastures with Potential for Agricultural Expansion,” February 19, 2024. <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/87076753/brasil-pos-sui-28-milhoes-de-hectares-de-pastagens-degradadas-com-potencial-para-expansao-agricola>.
- 3 G20 Global Land Initiative, “Brazil Restoration & Bioeconomy Finance Coalition Launched at G20 Summit,” November 22, 2024, <https://g2oland.org/brazil-restoration-bioeconomy-finance-coalition-launched-at-g20-summit/>.
- 4 Constanza Valdes, “Brazil’s Momentum as a Global Agricultural Supplier Faces Headwinds,” United States Department of Agriculture Economic Research Service, September 27, 2022, [https://www.ers.usda.gov/amber-waves/2022/september/brazil-s-momentum-as-a-global-agricultural-supplier-faces-headwinds#:~:text=In%202021%2C%20crop%20and%20live-stock,Gross%20Domestic%20Product%20\(GDP\)](https://www.ers.usda.gov/amber-waves/2022/september/brazil-s-momentum-as-a-global-agricultural-supplier-faces-headwinds#:~:text=In%202021%2C%20crop%20and%20live-stock,Gross%20Domestic%20Product%20(GDP)).
- 5 Constanza Valdes, “Brazil’s Momentum as a Global Agricultural Supplier Faces Headwinds.”
- 6 “Projeções do Agronegócio,” Ministério da Agricultura e Pecuária, 2024, <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/politica-agricola/todas-publicacoes-de-politica-agricola/projecoes-do-agronegocio>.
- 7 “Brazil Has 28 million Hectares of Degraded Pastures with Potential for Agricultural Expansion,” *Embrapa*, February 19, 2024, <https://www.embrapa.br/en/busca-de-noticias/-/noticia/87076753/brasil-has-28-million-hectares-of-degraded-pastures-with-potential-for-agricultural-expansion>.
- 8 Thiemi Hayashi, “Sustainable Agriculture Programs in Brazil—Past Present and Future,” United States Department of Agriculture Foreign Agricultural Service, April 26, 2024, https://apps.fas.usda.gov/newgainapi/api/Report/DownloadReportByFileName?fileName=Sustainable%20Agriculture%20Programs%20in%20Brazil-%20Past%20Present%20and%20Future_Brasilia_Brazil_BR2024-0006.
- 9 Rafaela Flach, Gabriel Abrahão, Benjamin Bryant, et al, “Conserving the Cerrado and Amazon biomes of Brazil protects the soy economy from damaging warming,” *World Development* (146), October 2021, <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0305750X21001972>.
- 10 Scaling Up Ecosystem Forest Restoration Finance: A Stocktake Report,” The World Bank, 2022, <https://documents1worldbank.org/curated/en/099955011092213526/pdf/P17770602aad4701309adb08b084c12888c.pdf>.
- 11 Manuela Andreoni, “An ‘Elegant’ Idea Could Pay Billions to Protect Trees,” *New York Times*, October 3, 2024, <https://www.nytimes.com/2024/10/03/climate/brazil-climate-fund-trees.html>.
- 12 “Corporate Sustainability Reporting,” *The European Union*, https://finance.ec.europa.eu/capital-markets-union-and-financial-markets/company-reporting-and-auditing/company-reporting/corporate-sustainability-reporting_en.
- 13 “What Is Ecosystem Forest Restoration,” *United Nations Decade on Ecosystem Forest Restoration*, <https://www.decadeonforestrestoration.org/what-ecosystem-forest-restoration>.
- 14 Brooke Williams, Hawthorne Beyer, Matthew Fagan et al., “Global Potential for Natural Regeneration in Deforested Tropical Regions,” *Nature*, October 30, 2024, <https://www.nature.com/articles/s41586-024-08106-4>.
- 15 “Ecosystem Forest Restoration Could Prevent Over 70% of Extinctions,” *United Nations Environment Programme*, October 2020, <https://www.unep-wcmc.org/en/news/ecosystem-forest-restoration-could-prevent-over-70-of-extinctions>.
- 16 “Ecosystem Forest Restoration Could Prevent Over 70% of Extinctions,” <https://www.unep-wcmc.org/en/news/ecosystem-restoration-could-prevent-over-70-of-extinctions>.
- 17 Morales, Margaret, “The Voluntary Carbon Market Is Oversupplied — but High-Quality Removals Remain Scarce, Report Finds,” *Trellis*, November 7, 2024, <https://trellis.net/article/the-voluntary-carbon-market-is-oversupplied-but-high-quality-removals-remain-scarce-report-finds/>.
- 18 “The Voluntary Carbon Market Is Oversupplied — but High-Quality Removals Remain Scarce, Report Finds,” <https://trellis.net/article/the-voluntary-carbon-market-is-oversupplied-but-high-quality-removals-remain-scarce-report-finds/>.
- 19 “The Voluntary Carbon Market Is Oversupplied — but High-Quality Removals Remain Scarce, Report Finds,” <https://trellis.net/article/the-voluntary-carbon-market-is-oversupplied-but-high-quality-removals-remain-scarce-report-finds/>.
- 20 Löfqvist, Sara, Rachael D. Garrett, and Jaboury Ghazoul, “Incentives and Barriers to Private Finance for Forest and Landscape Restoration,” *Nature Ecology & Evolution* 7, no. 5 (May 8, 2023): 707–15, <https://doi.org/10.1038/s41559-023-02037-5>.
- 21 “Incentives and Barriers to Private Finance for Forest and Landscape Restoration,” <https://doi.org/10.1038/s41559-023-02037-5>.
- 22 “Types of Ecosystem Forest Restoration,” *United Nations Decade on Ecosystem Forest Restoration*, <https://www.decadeonforestrestoration.org/types-ecosystem-forest-restoration>.
- 23 “naturebase,” <https://app.naturebase.org/map/adm0/BRA&sa=D&source=docs&ust=1741712568524809&usg=AOvVaw0LkvOfow18p1BlGA9fGOve>.

- 24 Cristina Leme Lopes and Joana Chiavari, “Forest Restoration in Brazil: Essential Factors for Promoting Forest Restoration at Scale,” *Climate Policy Institute*, March 12, 2024, <https://www.climatepolicyinitiative.org/publication/forest-forest-restoration-in-brazil-essential-factors-for-promoting-forest-restoration-at-scale/>; Aline Soterroni, Mariana Império, Marluce Scarabello et al., “Nature-Based Solutions are Critical for Putting Brazil on Track towards Net-Zero Emissions by 2050,” *Global Change Biology*, October 31, 2023, <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/gcb.16984>.
- 25 “Brazil’s NDC: National Determination to Contribute and Transform,” Brazilian Government, https://unfccc.int/sites/default/files/2024-11/Brazil_Second%20Nationally%20Determined%20Contribution%20%28NDC%29_November2024.pdf.
- 26 Thiemi Hayashi, “Sustainable Agriculture Programs in Brazil—Past Present and Future.”
- 27 Thiemi Hayashi, “Sustainable Agriculture Programs in Brazil—Past Present and Future.”
- 28 “Brazil Restoration & Bioeconomy Finance Coalition Launched to Mobilize \$10 Billion for Forest Conservation and Bioeconomy by 2030,” The Nature Conservancy, November 17, 2024, <https://www.nature.org/en-us/news-room/brb-finance-coalition-launches-10-billion-for-forest-conservation-and-bioeconomy-2030/>.
- 29 “BNDES e BID firmam convênio para investir em restauração de florestas estaduais na Amazônia,” *Agência BNDES de Notícias*, January 24, 2025, <https://agenciadenoticias.bndes.gov.br/detalhe/noticia/BNDES-e-BID-firmam-convenio-para-investir-em-restauracao-de-florestas-estaduais-na-Amazonia/>.
- 30 “How Much Must Brazil Invest to Restore 12 Million Hectares of Forests?” *Instituto Escolhas*, August 2023, https://escolhas.org/wp-content/uploads/2023/09/One-page_12mi_ENG.pdf.
- 31 “Investable Opportunities,” Capital for Climate, <https://nbs.capitalforclimate.com/>.
- 32 “Investable Opportunities.”
- 33 “Brazil Restoration & Bioeconomy Finance Coalition Launched to Mobilize \$10 Billion for Forest Conservation and Bioeconomy by 2030,” Conservation International, November 17, 2024. <https://www.conservation.org/press-releases/2024/11/17/brazil-restoration-bioeconomy-finance-coalition-launched-to-mobilize-10-billion-for-forest-conservation-and-bioeconomy-by-2030>.
- 34 European Commission, Joint Research Centre and IEA, *GHG Emissions of All World Countries*, LU: Publications Office, 2024. <https://data.europa.eu/doi/10.2760/4002897>.
- 35 World Wildlife Fund, “What Are the Biggest Drivers of Tropical Deforestation?” *World Wildlife Magazine*, Summer 2018, <https://www.worldwildlife.org/magazine/issues/summer-2018/articles/what-are-the-biggest-drivers-of-tropical-deforestation>.
- 36 “What Are the Biggest Drivers of Tropical Deforestation?”
- 37 “Regulation on Deforestation-Free Products — European Commission,” accessed April 9, 2025, https://environment.ec.europa.eu/topics/forests/deforestation/regulation-deforestation-free-products_en.
- 38 Walmart Corporate, “Walmart Policies and Guidelines,” accessed April 9, 2025, <https://corporate.walmart.com/policies#forests-policy>.
- 39 Fundação Getúlio Vargas, “Estudo mostra que universo agro está menor, porém mais formal e pagando mais,” December 13, 2023, <https://portal.fgv.br/noticias/estudo-mostra-universo-agro-esta-menor-porem-mais-formal-e-pagando-mais>.
- 40 “Estudo mostra que universo agro está menor, porém mais formal e pagando mais.”
- 41 Brancalion, Pedro H. S., Ludmila Pugliese De Siqueira, Nino T. Amazonas, Mayte B. Rizek, Alex F. Mendes, Edson L. Santiami, Ricardo Ribeiro Rodrigues, et al., “Ecosystem Restoration Job Creation Potential in Brazil,” *People and Nature* 4, no. 6 (December 2022): 1426–34, <https://doi.org/10.1002/pan310370>.
- 42 Secretaria de Comunicação Social, “UN Hunger Map: 2023 Severe Food Insecurity Drops 85% in Brazil,” July 25, 2024, <https://www.gov.br/secom/en/latest-news/2024/07/un-hunger-map-2023-severe-food-insecurity-drops-85-in-brazil>.
- 43 Brazil’s Soy Sector Amidst Climate Transitions,” *Orbitas*, April 2024, https://orbitas.finance/wp-content/uploads/2024/04/Orbitas_Brazils-Soy-Sector-Amidst-Climate-Transitions.pdf; “Brazil’s Cattle Sector Amidst Climate Transitions,” *Orbitas*, April 2024, <https://orbitas-15d5b.kxcdn.com/wp-content/uploads/2024/04/Orbitas-Brazils-Cattle-Sector-Amidst-Climate-Transitions.pdf>.
- 44 Ferreira, Joice, and Rachael Garrett, “For Cattle Farmers in the Brazilian Amazon, Money Can’t Buy Happiness,” *The Conversation*, October 25, 2017, <http://theconversation.com/for-cattle-farmers-in-the-brazilian-amazon-money-cant-buy-happiness-85349>.
- 45 O Estado de São Paulo, “Número de cabeças de gado cresce 1,6%, e Brasil tem maior rebanho bovino de sua história em 2023,” September 19, 2024. <https://www.estadao.com.br/economia/agronegocios/ibge-cabeças-gado-brasil-rebanho-bovino/>.
- 46 European Commission, Joint Research Centre and IEA, *GHG Emissions of All World Countries*, LU: Publications Office, 2024, <https://data.europa.eu/doi/10.2760/4002897>.
- 47 “Ten Insights for Buyers from Our 2024 Voluntary Carbon Market Report | Carbon Direct,” Accessed April 9, 2025, <https://www.carbon-direct.com/insights/ten-insights-for-buyers-from-our-2024-voluntary-carbon-market-report>.

- 48 PricewaterhouseCoopers, “Consumers Willing to Pay 9.7% Sustainability Premium, Even as Cost-of-Living and Inflationary Concerns Weigh: PwC 2024 Voice of the Consumer Survey,” PwC, accessed April 9, 2025, <https://www.pwc.com/gx/en/news-room/press-releases/2024/pwc-2024-voice-of-consumer-survey.html>.
- 49 Gavin Edwards and Lucy Almond, “Creating Consensus in the Nature Tech Revolution,” *Nature Positive Initiative*, April 25, 2025, <https://www.naturepositive.org/news/blog/nature-tech/>.
- 50 Mace, Matt, “Hundreds of Businesses to Adopt Taskforce on Nature-Related Financial Disclosures’ Recommendations,” *Edie*, January 16, 2024, <https://www.edie.net/hundreds-of-businesses-to-adopt-taskforce-on-nature-related-financial-disclosures-recommendations/>.
- 51 Kronk, Henry, “ARR Issuances Continue to Fall and Show No Immediate Signs of Bouncing Back,” *OPIS, A Dow Jones Company*, October 31, 2024, <https://www.opisnet.com/blog/afforestation-reforestation-revegetation-arr-issuances/>.
- 52 Merganič, Ján, Katarína Merganičová, Jozef Výboštok, Peter Valent, and Ján Bahýl. “Impact of Interest Rates on Forest Management Planning Based on Multi-Criteria Decision Analysis.” *Central European Forestry Journal* 68, no. 1 (March 1, 2022): 23–35, <https://doi.org/10.2478/forj-2021-0019>.
- 53 Leme Lopes, Cristina, and Joana Chiavari, “Forest Restoration in Brazil: Essential Factors for Promoting Restoration at Scale,” *Climate Policy Initiative*, March 2024, <https://www.climatepolicyinitiative.org/wp-content/uploads/2024/03/Report-Forest-Restoration-in-Brazil.pdf>.
- 54 Environmental Finance, “Comment: Why Isn’t Blended Finance Working?” accessed April 9, 2025, <https://www.environmental-finance.com/content/analysis/comment-why-isnt-blended-finance-working.html>.
- 55 Köberle, Alexandre, Pernille Holtedahl, Mandeep Singh, and Gireesh Shrimali, “Future of Food Part 2 – Nature-Based Solutions and the Quest for Low-Carbon and Climate-Resilient Agriculture,” *Imperial College Business School Centre for Climate Finance & Investment*, November 2021, <https://www.imperial.ac.uk/business-school/faculty-research/research-centres/centre-climate-finance-investment/research/future-food-part-2-nature-based-solutions-and-the-quest-low-carbon-and-climate-resilient/>.
- 56 “Future of Food Part 2 – Nature-Based Solutions and the Quest for Low-Carbon and Climate-Resilient Agriculture.”
- 57 Ferreira, Diogo, “Opportunities and Challenges for Afforestation, Reforestation, and Revegetation (ARR) Projects in Brazil,” July 9, 2024, <https://www.linkedin.com/pulse/opportunities-challenges-afforestation-reforestation-arr-ferreira-cmutf>.
- 58 “Future of Food Part 2 – Nature-Based Solutions and the Quest for Low-Carbon and Climate-Resilient Agriculture.”
- 59 Ferreira, Diogo. “Opportunities and Challenges for Afforestation, Reforestation, and Revegetation (ARR) Projects in Brazil,” July 9, 2024.
- 60 “TG Pactual Timberland Investment Group to provide Microsoft with 8 million carbon removal credits,” June 18, 2024, <https://timberlandinvestmentgroup.com/btg-pactual-timberland-investment-group-to-provide-microsoft-with-8-million-carbon-removal-credits/>.
- 61 Mark Segal, “Microsoft Signs One of the Largest-Ever Nature-Based Deals to Remove 1.5 Million Tons of Carbon,” *ESG Today*, December 6, 2023, <https://www.esgtoday.com/microsoft-signs-one-of-the-largest-ever-nature-based-deals-to-remove-1-5-million-tons-of-carbon/>.
- 62 “re.green + Microsoft: a landmark agreement,” January 22, 2025, <https://re.green/en/historias/re-green-microsoft-a-landmark-agreement/>.
- 63 “Chestnut Carbon Inks Deal With Microsoft for Groundbreaking New Carbon Removal Project,” *PR Newswire*, January, 30, 2025, <https://www.prnewswire.com/news-releases/chestnut-carbon-inks-deal-with-microsoft-for-groundbreaking-new-carbon-removal-project-302363922.html>.
- 64 “Brazil Restoration & Bioeconomy Finance Coalition Launched to Mobilize \$10 Billion for Forest Conservation and Bioeconomy by 2030.” *Conservation International*, November 17, 2024, <https://www.conservation.org/press-releases/2024/11/17/brazil-restoration-bioeconomy-finance-coalition-launched-to-mobilize-10-billion-for-forest-conservation-and-bioeconomy-by-2030>.
- 65 MSCI, “Investment Trends and Outcomes in the Global Carbon-Credit Market,” November 14, 2024, <https://www.msci.com/www/research-report/investment-trends-and-outcomes/05113551284>.
- 66 “Re.Green + Microsoft: A Landmark Agreement – Re.Green,” January 22, 2025, <https://re.green/en/historias/re-green-microsoft-a-landmark-agreement/>.
- 67 Cochelin, Patrice, Bryan Popoola, and Emmanuel Volland, “Sustainable Bond Issuance To Approach \$1 Trillion In 2024,” *S&P Global Ratings*, February 13, 2024, <https://www.spglobal.com/assets/documents/ratings/research/101593071.pdf>.
- 68 Ferrari, Fabricio, “World Bank Issues \$225 Million in Bond Linked to Amazon Reforestation,” *Mombak.Com (blog)*, August 13, 2024, <https://mombak.com/news/world-bank-issues-225-million-in-bond-linked-to-amazon-reforestation/>.
- 69 Khan, Brad, “What’s the Premium for FSC?” *Forest Stewardship Council*, October 7, 2020, <https://www.buildwithfsc.org/post/what-s-the-premium-for-fsc>.
- 70 Tora Brasil, “About Us,” accessed April 9, 2025, <https://torabrasil.com.br/about-us/>.

- 71 “Relatório Gerencial de Previdência Complementar.” Brasília: Ministério da Previdência Social. October 2024. https://www.gov.br/previdencia/pt-br/assuntos/previdencia-complementar/rgpc/2024/rgpc_2024_2tri2.pdf.
- 72 Costa, Luana, “Nova regulação da CVM sobre os Fiagro dinamizará o mercado,” Demarest (blog), October 3, 2024, <https://www.demarest.com.br/nova-regulacao-da-cvm-sobre-os-fiagro-dinamizara-o-mercado/>.
- 73 Camargo, Bruna, “Patrimônio dos Fiagros dobra em 12 meses e alcança valor bilionário, mostra Anbima,” *Estadão E-Investidor — As principais notícias do mercado financeiro*, December 2, 2024, <https://investidor.estadao.com.br/ultimas/fiagros-patrimonio-ultimos-12-meses-dobra-anbima/>.
- 74 Cambria, Daniel, “Carbon Removal Startup, Mombak, Begins \$100M Amazon Reforestation Strategy,” Mombak.Com (blog), December 15, 2022, <https://mombak.com/news/carbon-removal-startup-mombak-begins-100m-amazon-reforestation-strategy/>.
- 75 Quantum Commodity Intelligence, “Pará Formally Applies to Generate Jurisdictional REDD+ Credits,” October 29, 2024, <https://www.qcintel.com/carbon/article/para-formally-applies-to-generate-jurisdictional-redd-credits-31233.html>.
- 76 Montel Group, “Difference between Compliance and Voluntary Carbon Markets,” September 27, 2024, <https://montel.energy/resources/blog/compliance-vs-voluntary-carbon-markets>.
- 77 Colombo, Sergio, “Brazilian Standard Edges Closer to Issuing First Biodiversity Credits « Carbon Pulse,” Carbon Pulse, July 23, 2024, <https://carbon-pulse.com/306577/>.
- 78 Science Based Targets Initiative, “Target Dashboard — Science Based Targets,” Accessed April 9, 2025, <https://sciencebasedtargets.org/target-dashboard>.
- 79 Nestle, “Forests,” Accessed April 9, 2025, <https://www.nestle.com/sustainability/nature-environment/forests>.
- 80 Nestle, “Our Road to Net Zero,” Accessed April 9, 2025, <https://www.nestle.com/sustainability/climate-change/zero-environmental-impact>.
- 81 Agência Gov, “Publicação mostra meios de integrar conservação ambiental e produção rural,” July 16, 2024, <https://agenciagov.ebc.com.br/noticias/202407/publicacao-mostra-meios-de-integrar-conservacao-ambiental-e-producao-rural>.
- 82 Feltran-Barbieri, Rafael, and José Gustavo Féres, “Degraded Pastures in Brazil: Improving Livestock Production and Forest Restoration,” *Royal Society Open Science* 8, no. 7 (July 2021): 201854, <https://doi.org/10.1098/rsos.201854>.
- 83 “Degraded Pastures in Brazil: Improving Livestock Production and Forest Restoration.”
- 84 Nature4Climate, “Restoration and Management,” Accessed April 9, 2025, <https://nature4climate.org/about/nature-positive-recovery/restoration-and-management/>.

Espaço para crescer: O argumento econômico a favor da restauração florestal no Brasil



Contatos

info@orbitas.finance
www.orbitas.finance

info@climateadvisers.org
www.climateadvisers.org

Siga-nos

LinkedIn:
[@Orbitas](https://www.linkedin.com/company/orbitas)
[@ClimateAdvisers](https://www.linkedin.com/company/climateadvisers)