

Descarbonização do Agronegócio

Caminhos para reduzir emissões
e promover sustentabilidade

Outubro, 2025



Agenda

1.	CARTA DE APRESENTAÇÃO.....	5
2.	SUMÁRIO EXECUTIVO.....	6
3.	CONTEXTO.....	7
4.	PONTO DE PARTIDA E PROJEÇÃO.....	12
5.	ALAVANCAS E CAMINHO ÓTIMO.....	18
6.	PRIORIZAÇÃO DAS ALAVANCAS.....	28
7.	FINANCIAMENTOS E VIABILIZADORES.....	34



1. Carta de Apresentação

A **Coalizão do Agronegócio** é formada por mais de 40 entidades ao longo de toda a cadeia do setor agropecuário, incluindo produtores, *traders*, fabricantes de insumos e tecnologia, associações, confederações e cooperativas, fabricantes de produtos ao consumidor Final, bancos e cooperativas financeiras, bem como entidades acadêmicas, *think-tanks* e centros de pesquisa. Suas atividades se iniciaram em julho de 2025 com o objetivo de reforçar o papel propositivo do agronegócio na agenda climática. Organizada pelo CEBDS, a iniciativa visa a criar uma proposta unificada para endereçar os desafios climáticos e fornecer insumos técnicos e estratégicos essenciais para as discussões da COP30.

Esse trabalho conjunto culmina na elaboração deste relatório consolidando os diversos temas debatidos e as perspectivas apresentadas nas sessões de escuta para o plano de descarbonização do setor até 2050. O resultado final será entregue diretamente à presidência da COP30 em outubro/2025.

Entidades participantes:

- Envolvimento de **+40 entidades** e empresas com **alta representatividade** na cadeia do agro
- Liderança ativa de **6 entidades colíderes**, representando os diferentes elos da cadeia do agro
- Engajamento de **+5 entidades acadêmicas** ao longo da construção do relatório
- Dedicção de **+30 reuniões e +50 horas** para discussão de *baseline* de emissões, alavancas e capital/viabilizadores

Coalizão mobilizou 40+ entidades de toda a cadeia do setor



1. Instituições públicas e multilaterais/Centros de pesquisa.

2. Sumário Executivo

A nova NDC do Brasil e a realização da COP30 representam uma oportunidade única para o país se posicionar globalmente como líder em soluções de descarbonização. Neste cenário, o agronegócio assume protagonismo, sendo atualmente **responsável por ~30% das emissões líquidas de CO₂e do país (~480 MtCO₂e), das quais ~94% são emitidas pela pecuária.**

Crescimento esperado do agronegócio até 2050 magnifica desafio e ressalta importância de manter momentum de descarbonização. Estima-se que em um **cenário inercial**, o total de **emissões líquidas** do setor em 2050 poderia atingir **~650 MtCO₂e** (+37% vs. 2023) e em um **cenário de inação** as emissões líquidas poderiam totalizar **~790 MtCO₂e 2050** (+66% vs. 2023).

A dimensão deste desafio torna crítica a mobilização do setor agropecuário em torno de um plano unificado e concreto. Com este intuito, **CEBDS, com apoio das co-líderes Amaggi, Nestlé, Syngenta, Tereos, Bayer e Citrusuco** mobilizaram a formação de uma **coalizão composta por 40+ entidades ao longo de toda a cadeia do agronegócio** (associações, cooperativas, confederações, fabricantes de insumos/tecnologia, *traders*, produtores, CPGs, bancos, entidades financeiras, institutos, etc.) com o intuito de construir uma proposta unificada de descarbonização do setor.

Partindo das soluções e tecnologias consolidadas (*e.g.*, Plano ABC+), bem como contribuições das entidades participantes, foram mapeadas 15 alavancas principais de agricultura regenerativa e baixo carbono, divididas entre alavancas de mudança de paisagem e complementares e priorizadas de acordo com investimento necessário por MtCO₂e mitigado, visando reduzir o estresse financeiro para o produtor. Apesar da necessidade de investimento inicial, alavancas possuem **retorno financeiro positivo e elevam competitividade do produtor.**

Alavancas de mudança de paisagem possuem potencial de mitigar 160~210 MtCO₂e em 2050, atingindo um *baseline* de emissões líquidas de 580~630 MtCO₂e. Adicionalmente, alavancas complementares mitigam 350~420 MtCO₂e em 2050, resultando em uma lacuna de emissões líquidas para **net zero** em 2050 de 160~280 MtCO₂e. 80% da mitigação vem de: sistemas plantio direto e de cobertura, integração lavoura-pecuária-floresta, expansão de pastos de alto vigor e aumento da produtividade do rebanho.

O endereçamento desta lacuna para **net zero** exigirá tanto a exploração de alavancas ainda incipientes (*e.g.*, suplementos para reduzir fermentação entérica) mas com expectativa de maturação, quanto aumento da penetração das alavancas existentes (*e.g.*, aumentar meta de recuperação de pastagens).

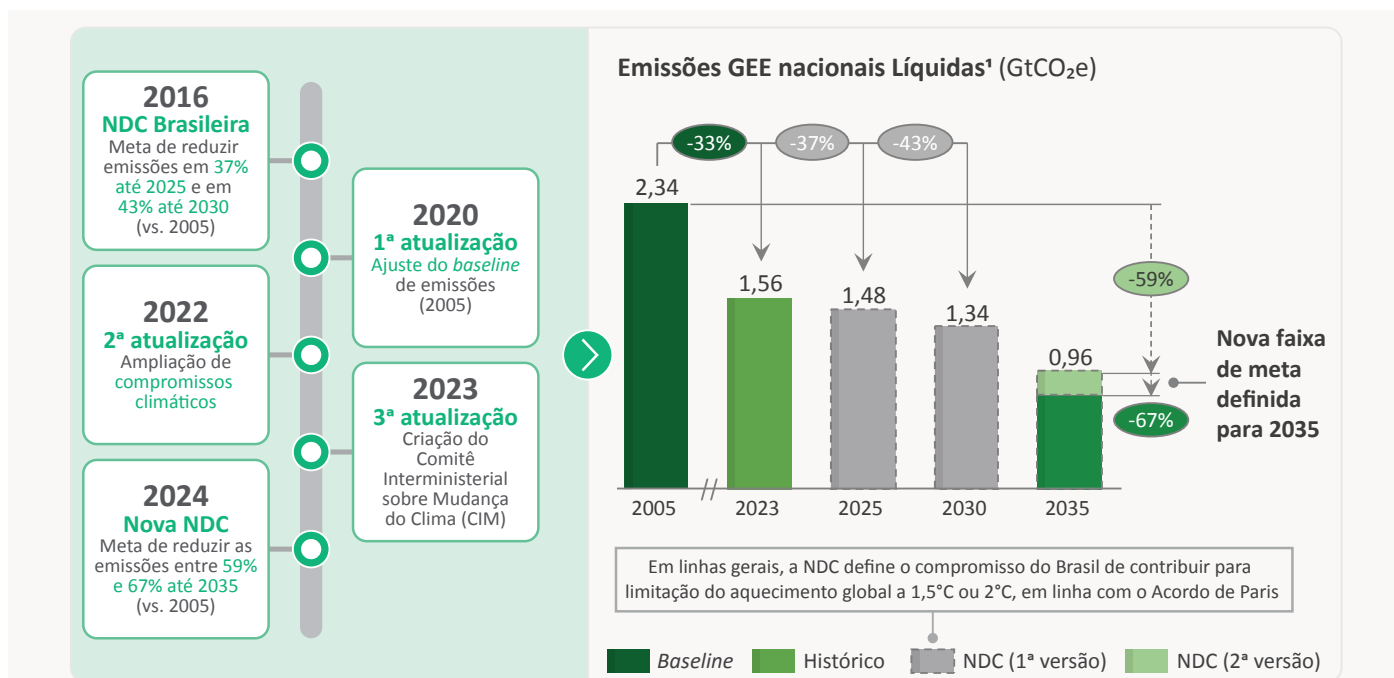
Dado o tamanho do desafio, serão necessários USD 130~180 B de capital nas condições adequadas (taxas subsidiadas, carência e prazos estendidos) para viabilizar alavancas quantificadas até 2050. Levando em consideração capital recorrente/ocasional existente voltado para a descarbonização do setor (sendo Plano Safra e Ecoinvest as iniciativas de maior representatividade ~80%) e sua **projeção até 2050** (USD 70~190 B), **a lacuna de investimento necessário para net zero em 2050** poderá atingir mais de **USD ~100 B.**

Redução da lacuna se dá através de **sete potenciais soluções** divididas entre **viabilizadores** (1. Aumentar capital catalítico destinado à descarbonização; 2. Garantir maior acessibilidade ao capital catalítico; 3. Intensificar o suporte direto a produtores; 4. Impulsionar P&D de técnicas/tecnologias para descarbonização e incentivos; 5. Beneficiar produtores que adotem práticas regenerativas; 6. Reconhecer ativos naturais e de biodiversidade dos produtores; 7. Regular e consolidar o mercado de carbono).

Portanto, o agronegócio brasileiro assume protagonismo como parte da solução climática do país. Por meio da agricultura regenerativa, o setor é capaz de atingir **net zero** até 2050, promovendo, além de ganhos ambientais, a segurança alimentar aos produtores rurais.

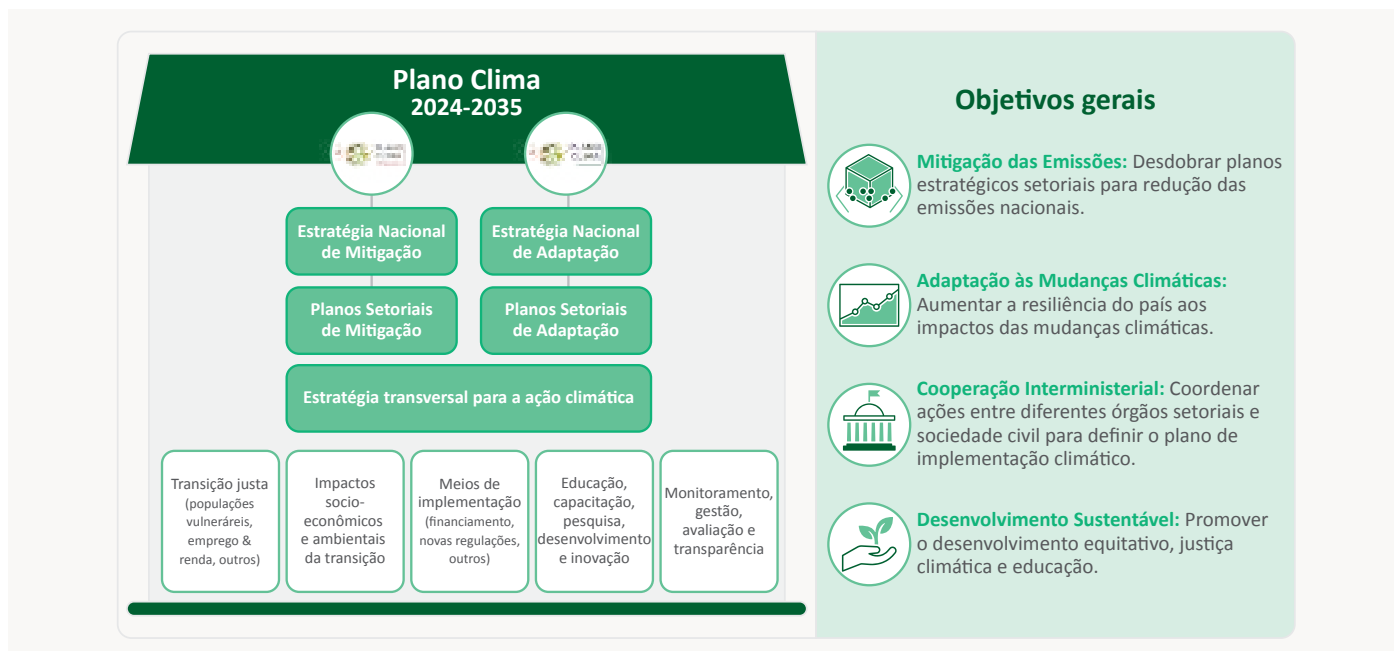
3. Contexto

As NDCs têm evoluído em ambição, exigindo esforços maiores para reduzir emissões nacionais



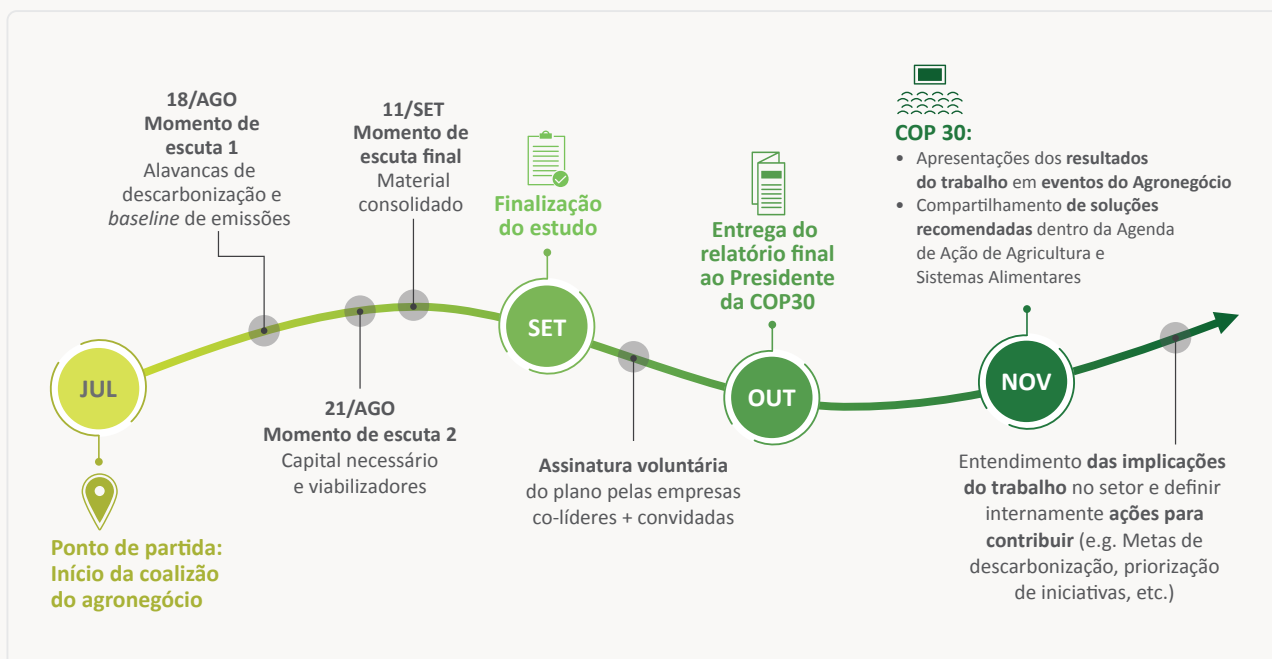
1. Base de dados SEEG, adicionando emissões não consideradas no inventário nacional.
Fonte: Gov.br; WWF Brasil, SEEG.

Para cumprimento das NDCs, plano clima propõe ações setoriais para adaptação e mitigação climática



Fonte: Gov.br.

Nesse contexto, e com base em diversas fontes públicas e especializadas no setor, a coalizão construiu a proposta para descarbonização do Agronegócio no Brasil, sumarizado nas próximas páginas. O processo de construção contou com participação ativa de diversos atores do setor ao longo de todo o período, garantindo a escuta e incorporação dos pontos de vista para uma proposta unificada representando o setor como um todo.



Cabe destacar o Sistema de Estimativas de Emissões e Remoções de Gases de Efeito Estufa (SEEG), coordenado por IPAM, Imaflora, IEMA e ICLEI, que foi utilizado como referência quantitativa para ponto de partida, impactos e caminhos de descarbonização do setor, em linha com demais coalizões setoriais (e.g., Transportes, Mineração).



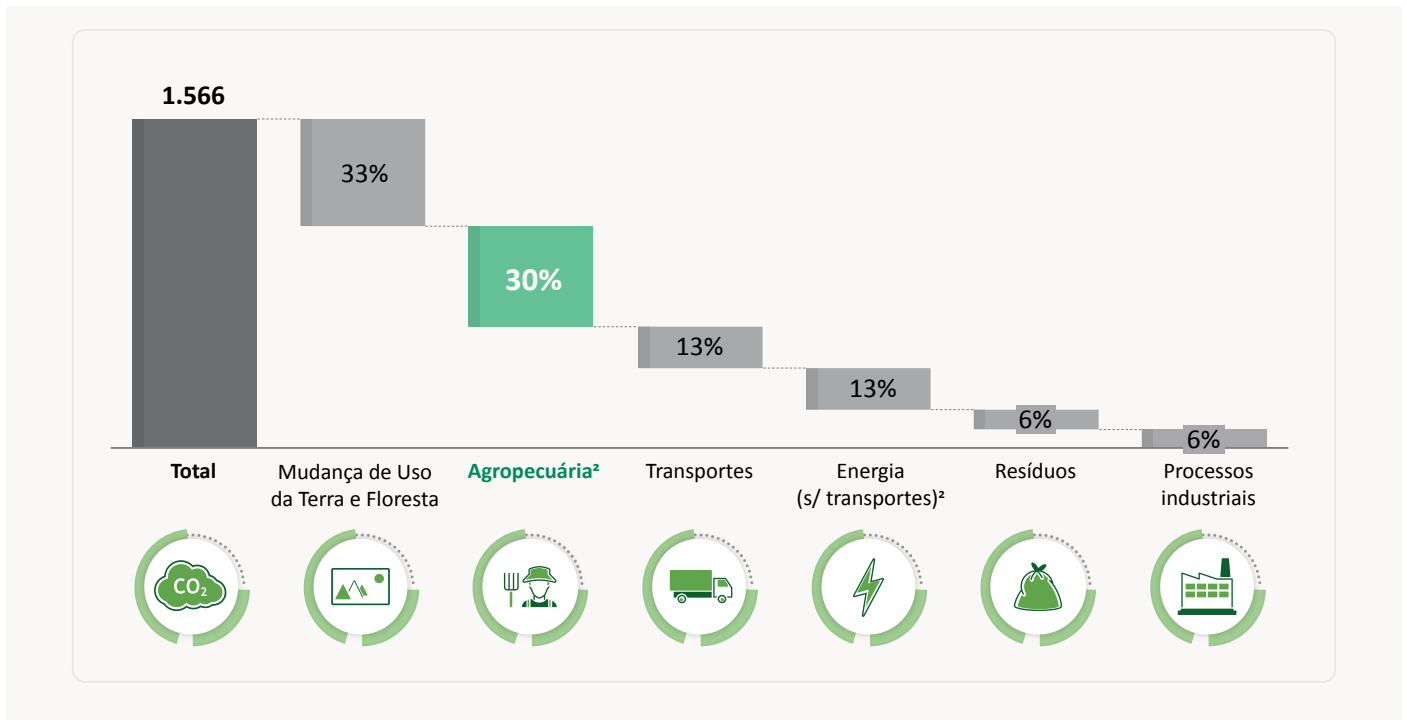
Sistema de Estimativas de Emissões e Remoções de Gases de Efeito Estufa (SEEG)

- Considerada uma das **maiores bases de dados de emissões** de gases do mundo, cobrindo cinco setores – **agropecuária, energia, mudanças de uso da terra, processos industriais e resíduos**
- Apresenta **granularidade a nível municipal** e mais de **30 anos de histórico**
- Coordenado por **4 instituições integrantes do Observatório do Clima: IPAM¹, Imaflora², IEMA³, ICLEI⁴**

-  Incorporação das **remoções**, montante particularmente relevante no **setor agropecuário** (vs. demais setores).
-  **Consistência** com **demais coalizões setoriais, que também utilizaram SEEG como base** (e.g., Transportes, Mineração)
-  Alinhamento com outros **estudos detalhados e robusto como a proposta para NDCs** elaborada pelo Observatório do Clima, SEEG, Imaflora, Iema, WWF, Talanoa, entre outros⁵

1. Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia; 2. Instituto de Manejo e Certificação Florestal e Agrícola; 3. Instituto de Energia e Meio Ambiente; 4. Governos Locais pela Sustentabilidade.

Emissões líquidas no Brasil (MtCO₂e¹, 2023)



1. Metodologia adotada: GWP-AR5; 2. Emissões de energia destinadas ao setor agropecuário foram alocadas igualmente entre agricultura e pecuária.
Fonte: SEEG, análise BCG.

Vale destacar que o debate sobre contabilização de emissões e remoções do agronegócio segue ativo, o que certamente gerará atualizações relevantes nos próximos anos:

- Por um lado, fatores de emissão hoje utilizados são feitos com base em climas temperados, e há discussão sobre diferenças e impactos no contexto do clima tropical no Brasil
- Por outro, a contabilização das remoções também é relevante para definir o impacto do setor no acúmulo de gases de efeito estufa na atmosfera
- Há expectativa de que novos estudos indiquem mudanças substanciais no *baseline* considerado, o que altera pontos de partida e de chegada (como, por exemplo, *net zero* ou até *net negative*)
- **Entretanto, tal mudança não deveria alterar significativamente o caminho de mitigação de emissões (ou seja, quais alavancas utilizar, com qual impacto e custo)**

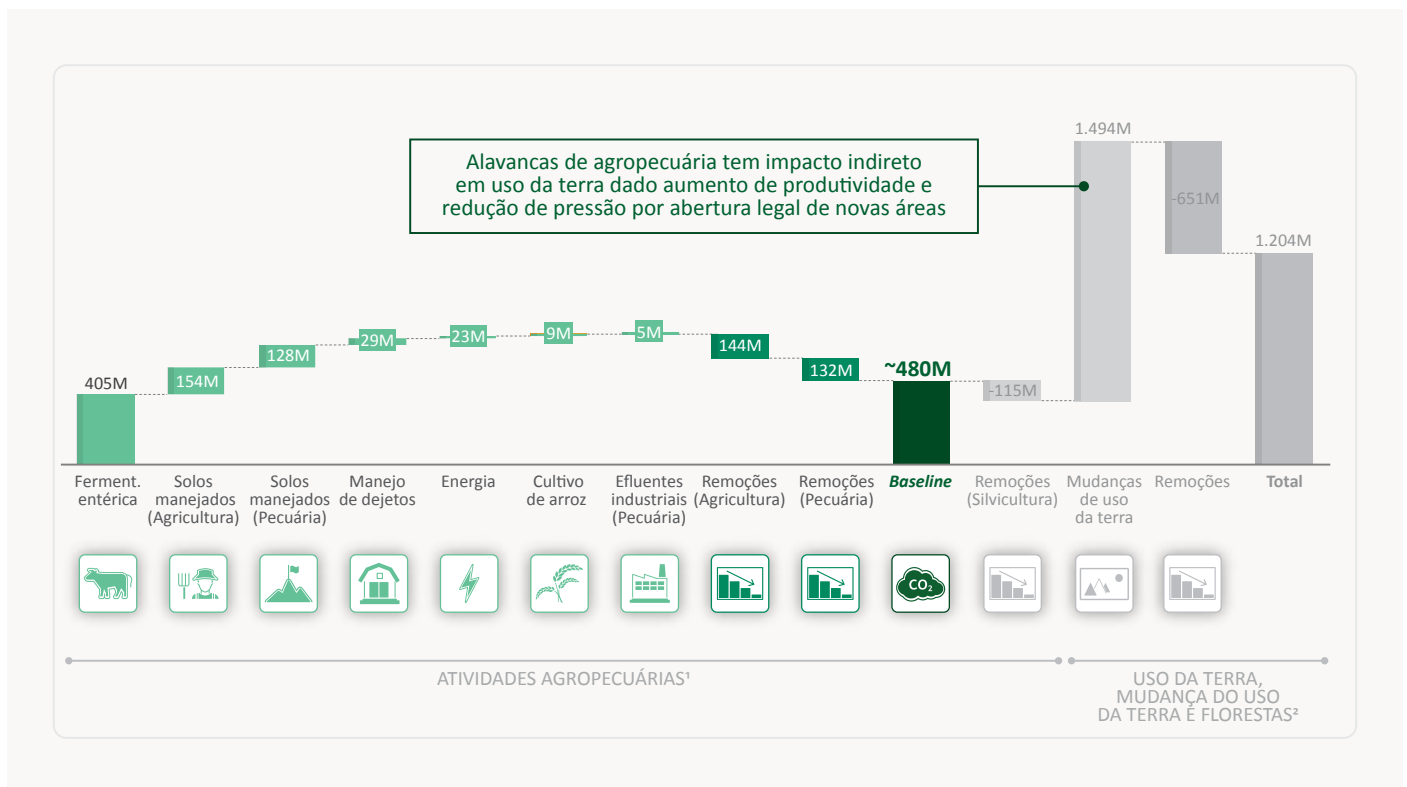
Agronegócio
representa **~30%**
das emissões líquidas
de CO₂e do Brasil
(~480 MtCO₂e)



4. Ponto de Partida e Projeção

O *baseline* atual de emissões de gases de efeito estufa pela agropecuária, estimado em 480 MtCO₂e em 2023, foi definido utilizando a metodologia do SEEG e considera tanto emissões como remoções de gases de efeito estufa. Não foram incluídas a Silvicultura, pois essa porção das emissões será endereçada como parte das discussões da Coalizão de Florestas. Também não foram consideradas as emissões de mudanças de uso da terra, pois as alavancas e técnicas de produção consideradas (*e.g.*, agricultura regenerativa e de baixo carbono) têm impacto apenas indireto ao reduzir a pressão por abertura legal de novas áreas (por exemplo pelo aumento da produtividade das terras já abertas).

SEEG: Emissões nacionais para agropecuária (MtCO₂e, 2023)



1. O SEEG inclui fontes não contabilizadas no Inventário Nacional, como emissões e remoções por variação de carbono no solo (pastagens, SPD, ILPF e florestas plantadas) e queima de pastagem. Emissões de uso de combustível e efluentes pecuários são originalmente alocadas nas categorias de energia e resíduos.; 2. Inclui mudança uso da terra somente relacionada a agropecuária, metodologia do SEEG considera transições anuais e avalia o estoque de carbono de cada classe de vegetação nativa do MapBiomas por bioma, além de incluir queimadas não associadas ao desmatamento.

Fonte: SEEG, análise BCG.

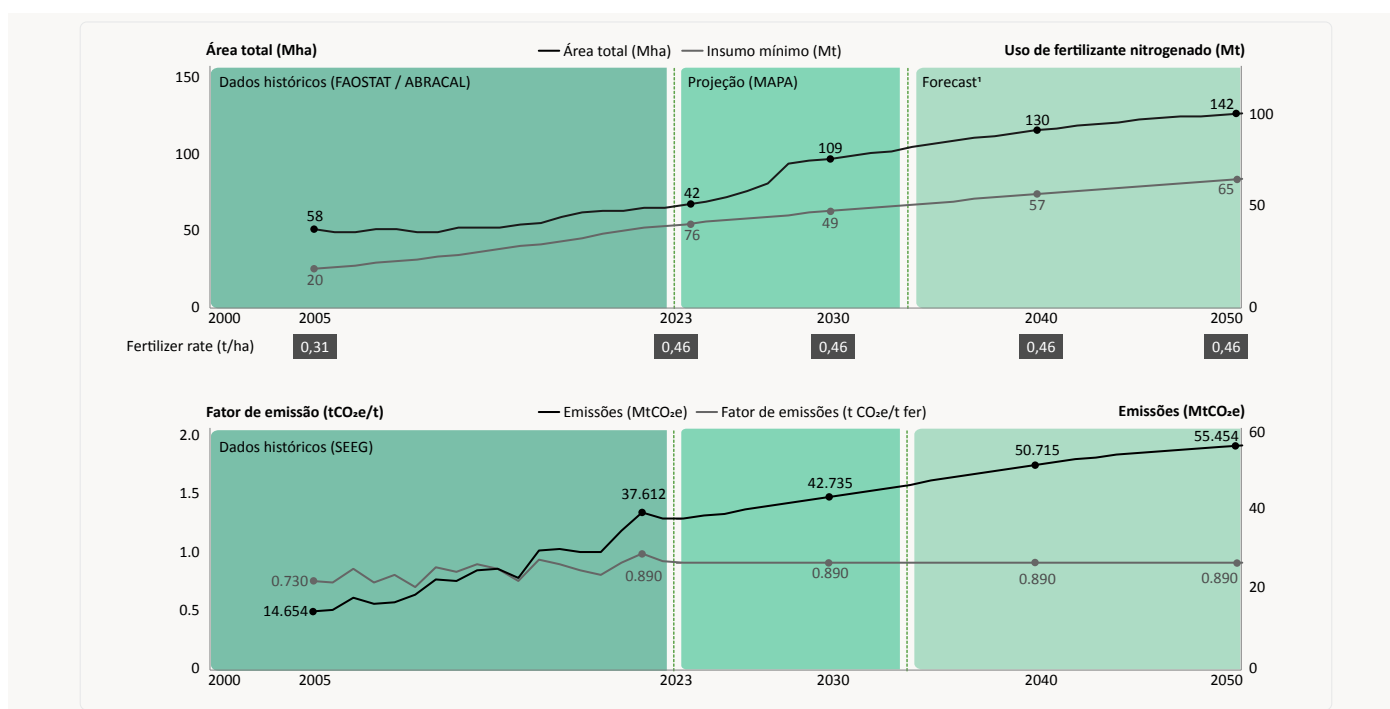
As emissões foram projetadas conforme projeções do MAPA até 2033 para toneladas produzidas, produtividade e área estática de agricultura. As tendências de crescimento até 2033 foram extrapoladas até 2050 para os fins deste estudo.

Agricultura: Metodologia de projeção de emissões brutas até 2050 baseada em dados do SEEG, FAOSTAT e MAPA

Categoria	Subcategoria	Dados históricos	Dados de projeção	Racional de projeção de emissões
Insumo (47%)¹	<ul style="list-style-type: none"> Fertilizantes sintéticos Calagem 	<ul style="list-style-type: none"> SEEG: emissões (tCO₂e) por uso de insumo de 2005 a 2023. FAOSTAT: área de cultivo (ha) total de 2005 a 2023. EMBRAPA/ABRACAL: consumo aparente de fertilizante e cal no país de 2005 a 2023. 	MAPA: CAGR por ano de área de cultivo total (ha) até 2034. ²	<ul style="list-style-type: none"> Emissão projetada pelo aumento de área de cultivo, com fatores de aplicação de insumo por hectare e emissões por hectare constantes.³
Solos manejados (28%)	<ul style="list-style-type: none"> Resíduos: Arroz; Soja; Milho; Cana; outras culturas Mineralização de N no solo. Solos orgânicos Adbulos orgânicos 	<ul style="list-style-type: none"> SEEG: emissões (tCO₂e) por produto e categoria de 2005 a 2023. FAOSTAT: produção (t) por produto agrícola de 2005 a 2023. 	MAPA: CAGR por ano de produção (t) por cultura até 2034. ²	<ul style="list-style-type: none"> Emissão projetada pelo aumento de produção por cultura. Fatores de emissão constantes (tCO₂e/ t crop). Outras culturas projetadas com CAGR de emissões da categoria. Emissões constantes nos últimos 10 anos. Emissões projetadas com CAGR de produção de cana-de-açúcar.
Cultivo de arroz (11%)	<ul style="list-style-type: none"> Cultivo irrigado inundado 	<ul style="list-style-type: none"> SEEG: emissões (tCO₂e) históricas FAOSTAT: área de plantio do arroz de 2005 a 2023. 	MAPA: CAGR por ano de área de cultivo (t) até 2034. ²	<ul style="list-style-type: none"> Emissões projetadas com aumento de área de cultivo de arroz. Fator de emissão constante (tCO₂e/ha).
Energia (16%)	<ul style="list-style-type: none"> Cultivo de combustível 	<ul style="list-style-type: none"> SEEG: emissões (tCO₂e) históricas FAOSTAT: área de plantio do arroz de 2005 a 2023. 	MAPA: CAGR por ano de área de cultivo (t) até 2034. ²	<ul style="list-style-type: none"> Emissões projetadas com CAGR de produção total.

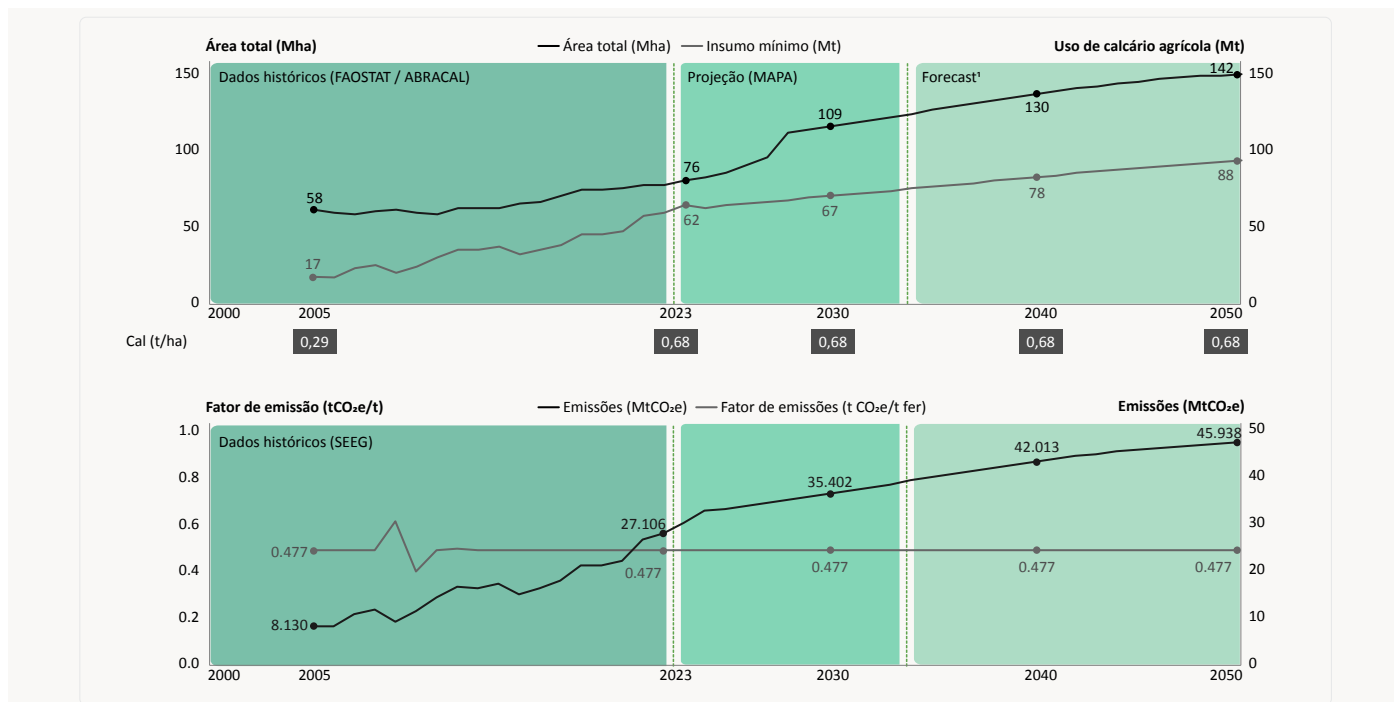
Nota: 1. Percentuais de emissão por categoria em 2022.; **2.** Área de cultivo foi extrapolada para 2050, considerando decréscimo de 0,1% na taxa de crescimento por ano em função de menor disponibilidade de terras para expansão agrícola.; **3.** Últimos *data-points* dos fatores.
Fonte: Análise BCG.

Deep-dive: Emissões por uso de ureia e fertilizantes nitrogenados



Nota: 1. Área de cultivo extrapolada para 2050, considerando decréscimo de 0,1% no CAGR por ano.
Fonte: SEEG, FAOSTAT, MAPA, EMBRAPA, análise BCG.

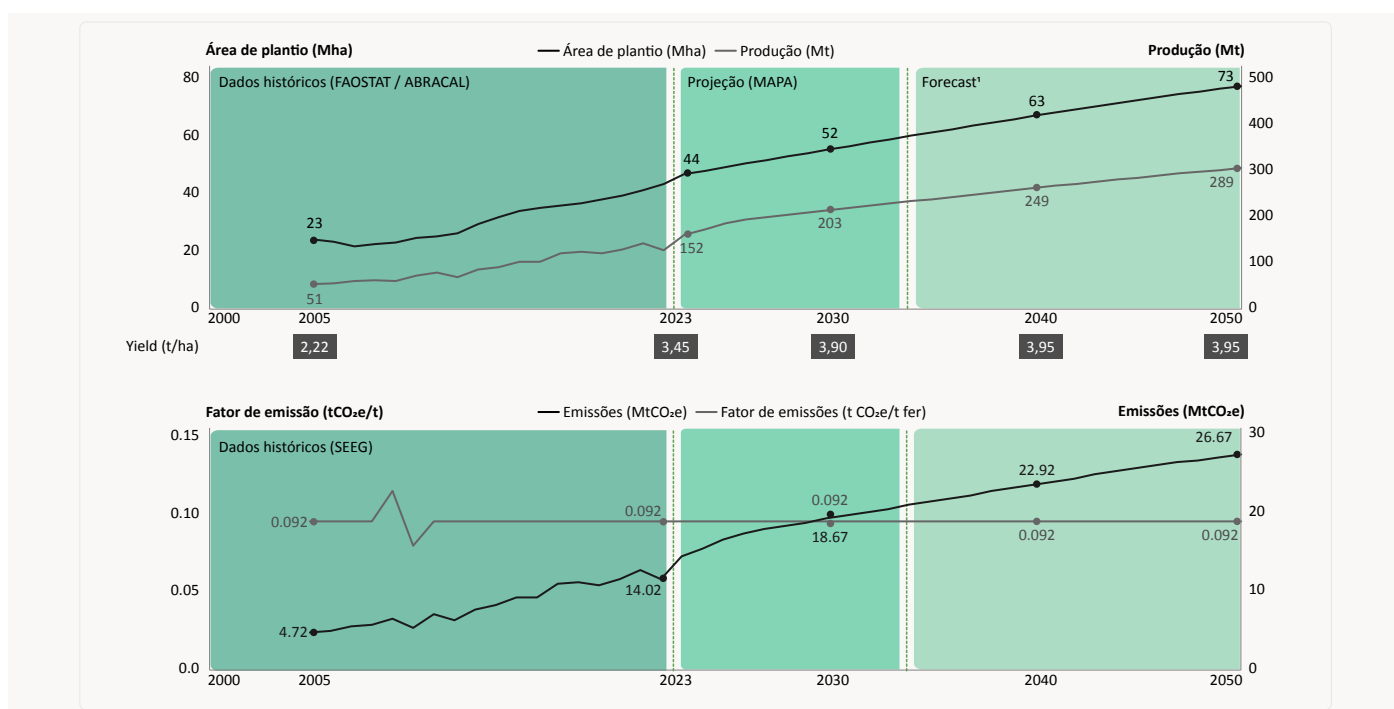
Deep-dive: Emissões por uso de calcário agrícola



Nota: 1. Área de cultivo extrapolada para 2050, considerando decréscimo de 0,1% no CAGR por ano.

Fonte: SEEG, FAOSTAT, MAPA, EMBRAPA, ABRACAL, análise BCG.

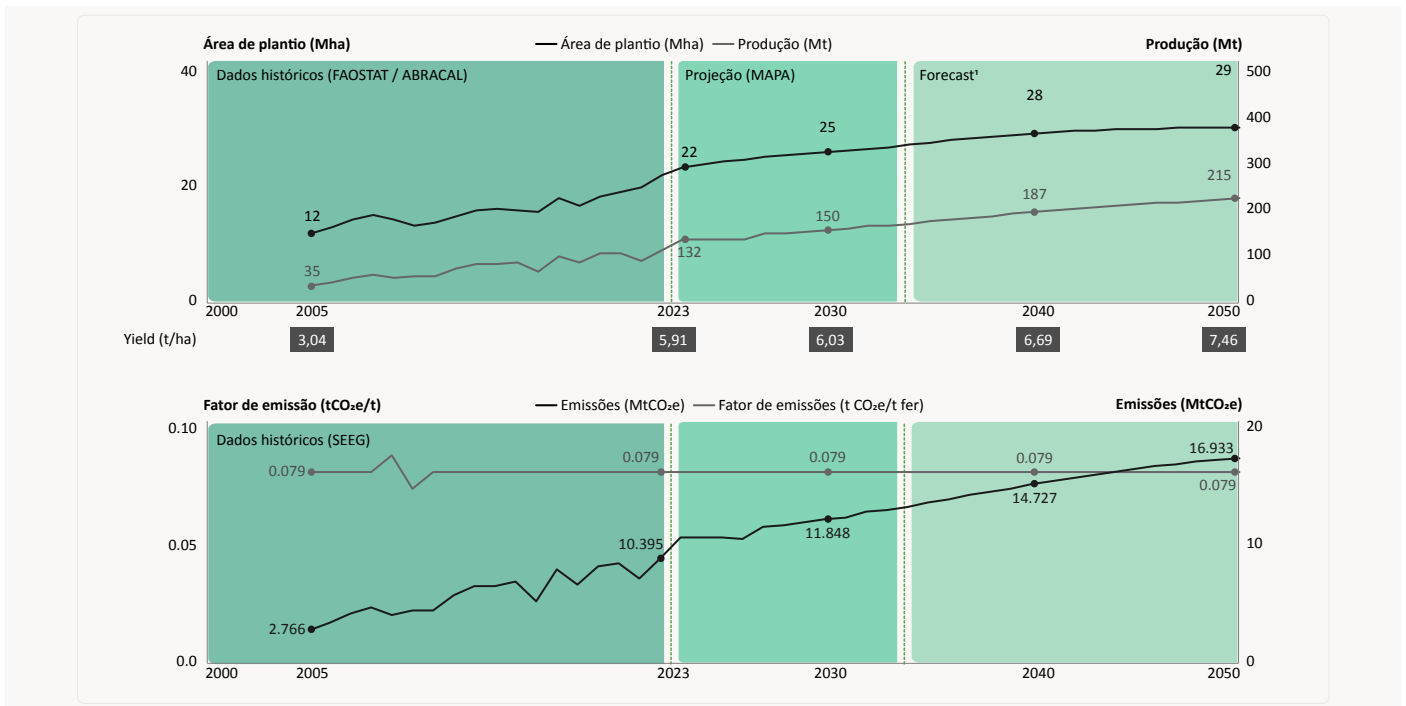
Deep-dive: Emissões por resíduos agrícolas na cultura de soja



Nota: 1. Área de cultivo extrapolada para 2050, considerando decréscimo de 0,1% no CAGR por ano.

Fonte: SEEG, FAOSTAT, MAPA, EMBRAPA, análise BCG.

Deep-dive: Emissões por resíduos agrícolas na cultura de milho



Nota: 1. Área de cultivo extrapolada para 2050, considerando decréscimo de 0,1% no CAGR por ano.

Fonte: SEEG, FAOSTAT, MAPA, EMBRAPA, ABRACAL, análise BCG.

Pecuária: Metodologia de projeção de emissões até 2050 baseada em dados do SEEG, FAOSTAT e MAPA

Categoria	Subcategoria	Dados históricos	Dados de projeção	Racional de projeção de emissões
Fermentação entérica	<ul style="list-style-type: none"> Bovinos de corte Bovinos de leite Suínos Ovinos Outros animais 	<ul style="list-style-type: none"> SEEG: emissões (tCO₂e) por <i>animal-by-product</i> de 2005 a 2023. FAOSTAT: produção (t) por <i>animal-by-product</i> de 2005 a 2023. 	MAPA: Taxas de variação anual de produção de <i>animal-by-product</i> até 2034. ¹	<ul style="list-style-type: none"> Emissão projetada pelo aumento de produção (t) por <i>animal-by-product</i>, com fatores de emissão constantes.²
Solos manejados	<ul style="list-style-type: none"> Bovinos de corte Bovinos de leite Suínos Ovinos Outros animais 	<ul style="list-style-type: none"> SEEG: emissões (tCO₂e) por <i>animal-by-product</i> de 2005 a 2023. FAOSTAT: produção (t) por <i>animal-by-product</i> de 2005 a 2023. 	MAPA: Taxas de variação anual de produção de <i>animal-by-product</i> até 2034. ¹	<ul style="list-style-type: none"> Emissão projetada pelo aumento de produção (t) por <i>animal-by-product</i>, com fatores de emissão constantes.²
Manejo de dejetos	<ul style="list-style-type: none"> Bovinos de corte Bovinos de leite Suínos Ovinos Outros animais 	<ul style="list-style-type: none"> SEEG: emissões (tCO₂e) por <i>animal-by-product</i> de 2005 a 2023. FAOSTAT: produção (t) por <i>animal-by-product</i> de 2005 a 2023. 	MAPA: Taxas de variação anual de produção de <i>animal-by-product</i> até 2034. ¹	<ul style="list-style-type: none"> Emissão projetada pelo aumento de produção (t) por <i>animal-by-product</i>, com fatores de emissão constantes.²
Efluentes	<ul style="list-style-type: none"> Bovinos de corte Bovinos de leite Suínos Ovinos Outros animais 	<ul style="list-style-type: none"> SEEG: emissões (tCO₂e) por <i>animal-by-product</i> de 2005 a 2023. FAOSTAT: produção (t) por <i>animal-by-product</i> de 2005 a 2023. 	MAPA: Taxas de variação anual de produção de <i>animal-by-product</i> até 2034. ¹	<ul style="list-style-type: none"> Emissão projetada pelo aumento de produção (t) por <i>animal-by-product</i>, com fatores de emissão constantes.²

Nota: 1. Produção de *animal-by-product* (t) foi extrapolada para 2050, considerando CAGR do período projetado (2023-2034).; 2. Últimos *data-points* dos fatores.
Fonte: Análise BCG.

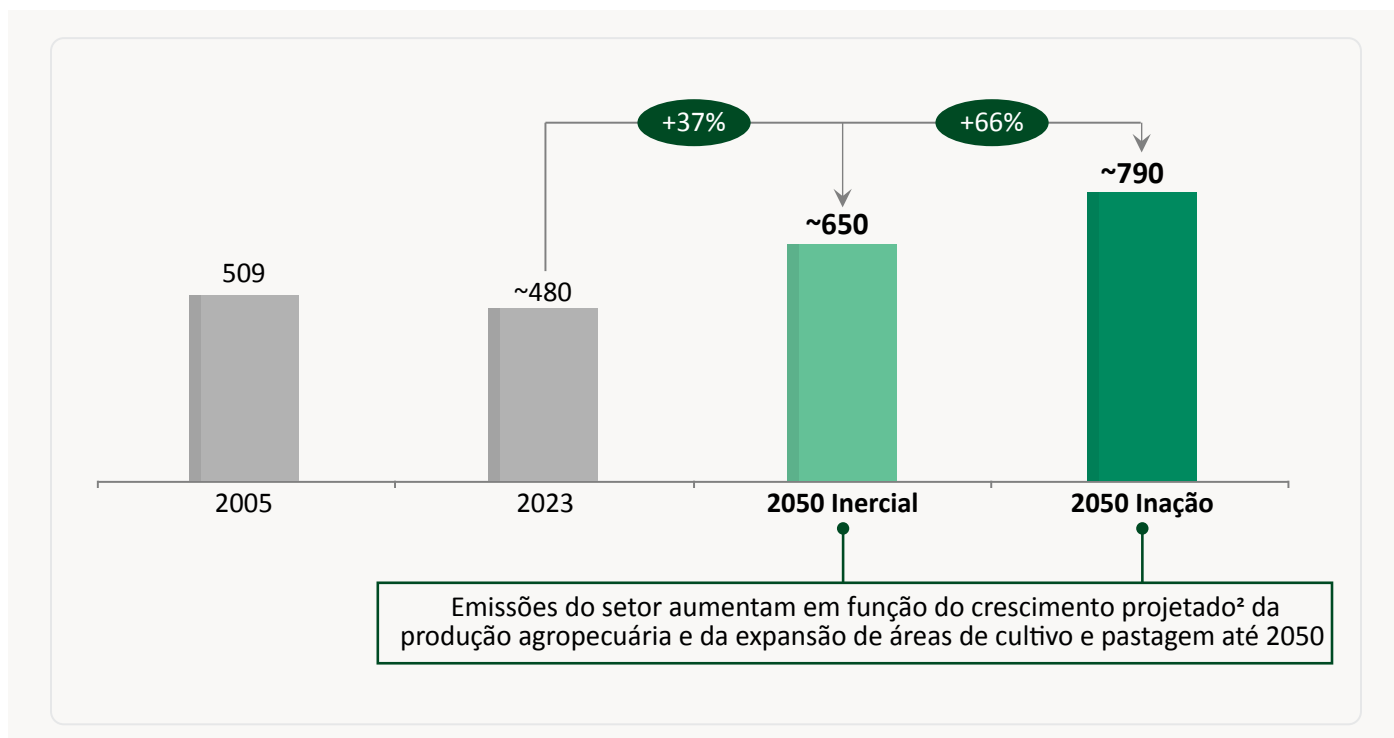
As áreas de pastagem seguiram tendência histórica reportada pelo MapBiomass.

Foram considerados então dois cenários de referência possíveis para 2050, antes da implementação das alavancas de descarbonização propostas:

- **Cenário inercial:** Novas áreas de cultivo incorporam níveis atuais de penetração das alavancas de descarbonização (*e.g.*, cultivo direto amplamente utilizado)
- **Cenário de inação:** Novas áreas de cultivo não incorporam nenhuma alavanca de descarbonização (*e.g.*, cenário pessimista, mas que ilustra o impacto das alavancas já corriqueiramente implementadas no sistema brasileiro de plantio)

Dessa forma, partindo de 480 MtCO₂e em 2023, chegamos em 650 MtCO₂e em 2050 no cenário inercial, e até 790 MtCO₂e no cenário de inação. A diferença entre os dois cenários (~140 MtCO₂e) representa o impacto da adoção já existente no Brasil hoje de práticas de agricultura regenerativa e de baixo carbono, que tendem a ser implementadas de forma “inercial” à medida que áreas se expandem e produção cresce seguindo tendências históricas. Ou seja, não fosse as boas práticas já aplicadas hoje pelo setor, o cenário de emissões em 2050 poderia ser consideravelmente mais alto.

Emissões líquidas¹ do agronegócio (MtCO₂e)



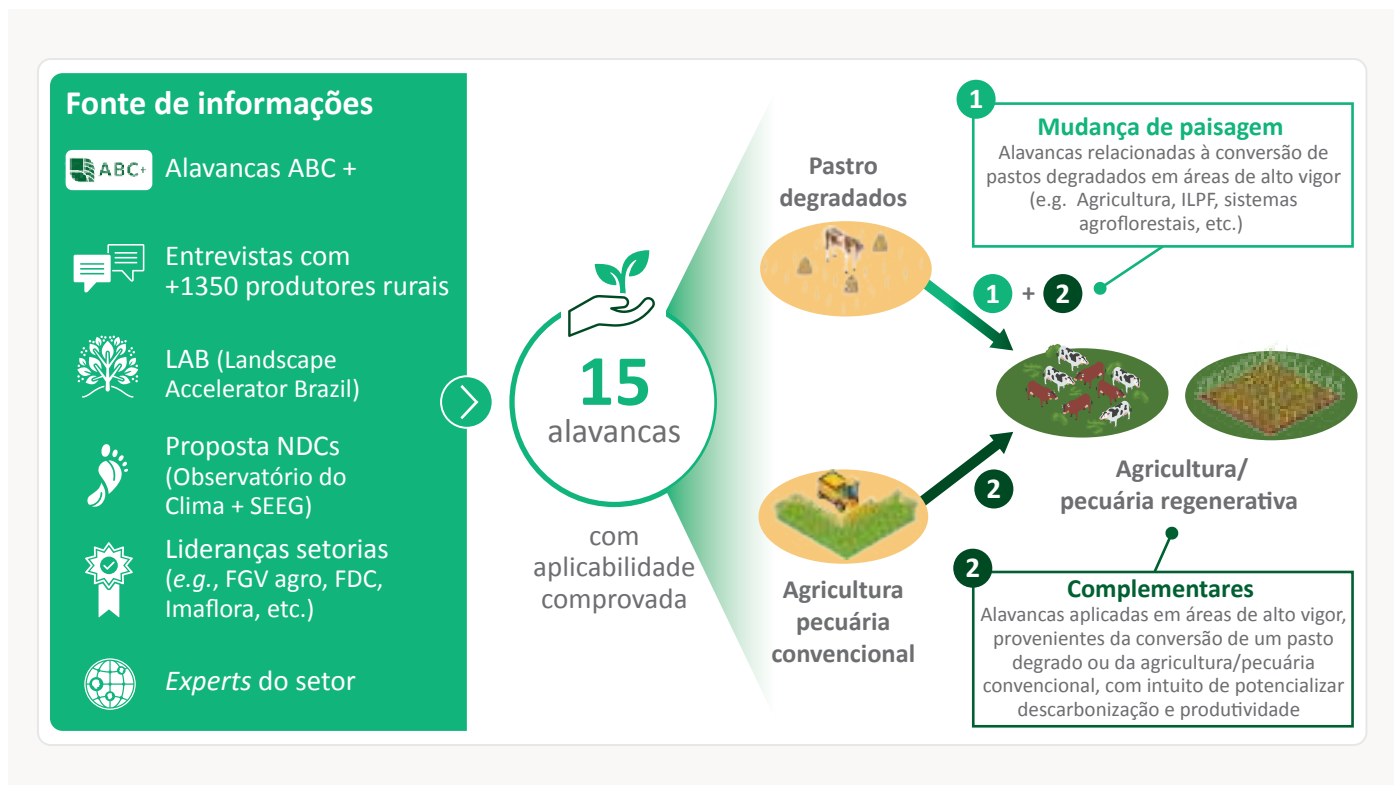
Nota: 1. Emissões líquidas incluem emissões e remoções não consideradas no Inventário Nacional.; **2.** Considerou-se projeção de CAGR de área de cultivo e produção das principais culturas e produtos animais até 2034 pelo MAPA/Embrapa. Área de cultivo foi extrapolada para 2050, considerando decréscimo de 0,1% na taxa de crescimento por ano.

Fonte: SEEG, análise BCG.

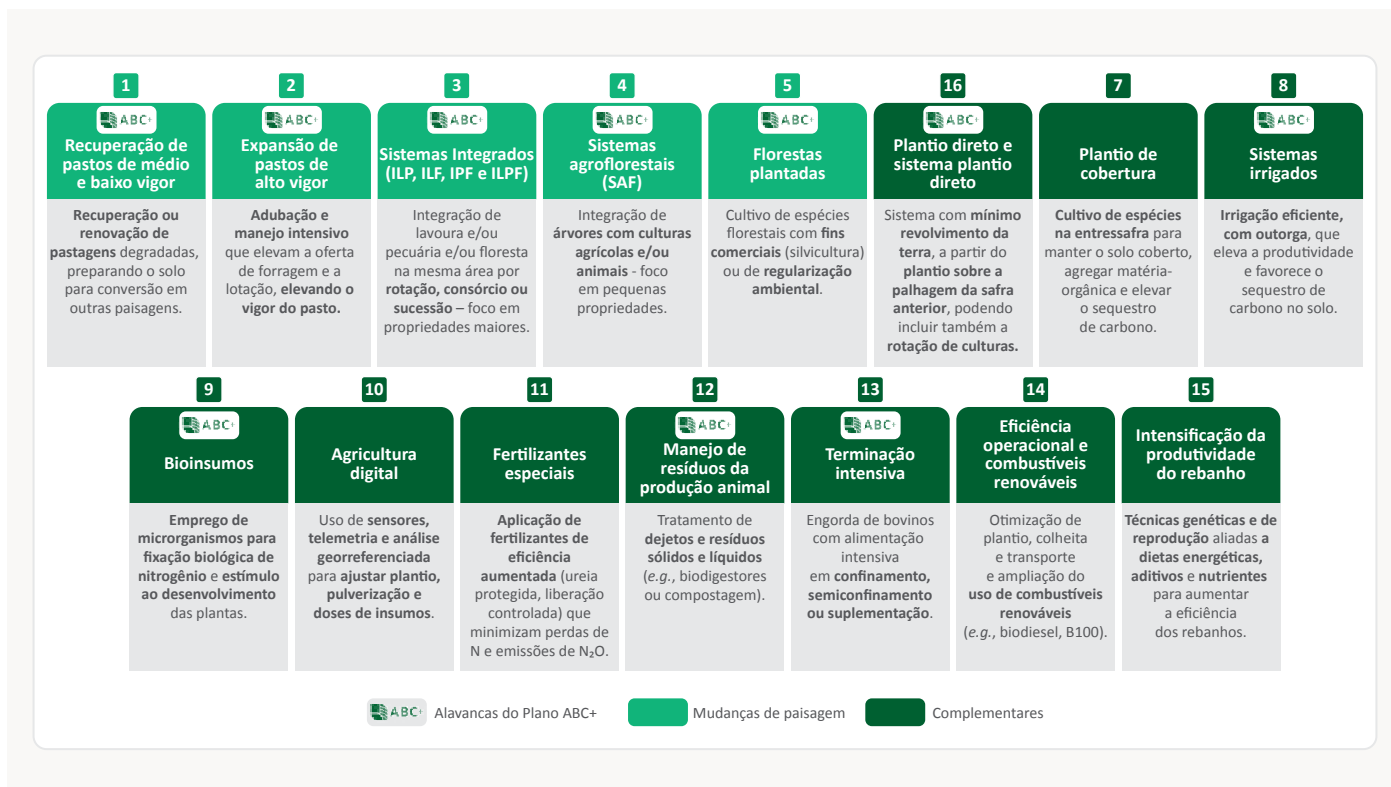
5. Alavancas e Caminho ótimo

Foram priorizadas quinze alavancas de descarbonização com aplicabilidade comprovada, selecionadas a partir de estudos prévios e consolidados (e.g., SEEG, ABC+) e a partir de intensa discussão com lideranças setoriais, *experts* do setor e membros da coalizão. Vale enfatizar o foco em alavancas já amplamente discutidas e com cases de sucesso implementados como caminho mais eficaz para mitigar as emissões do setor, minimizando o risco para o produtor (isto é, não se tratam de experimentos, testes ou pilotos). Além disso, as alavancas indicadas trazem benefício econômico no médio-longo prazo (maior produtividade, maior resiliência climática, menor variância na produção) que superam consideravelmente os investimentos necessários. Como será discutido nos próximos capítulos, se torna crítico, nesse contexto, viabilizar modelos de crédito e financiamento em quantidade suficiente e nas condições corretas (prazo, carência, taxa) para dar o devido “fôlego” financeiro ao produtor.

Fonte de informações e racional para definição das alavancas



Alavancas de agricultura regenerativa e baixo carbono



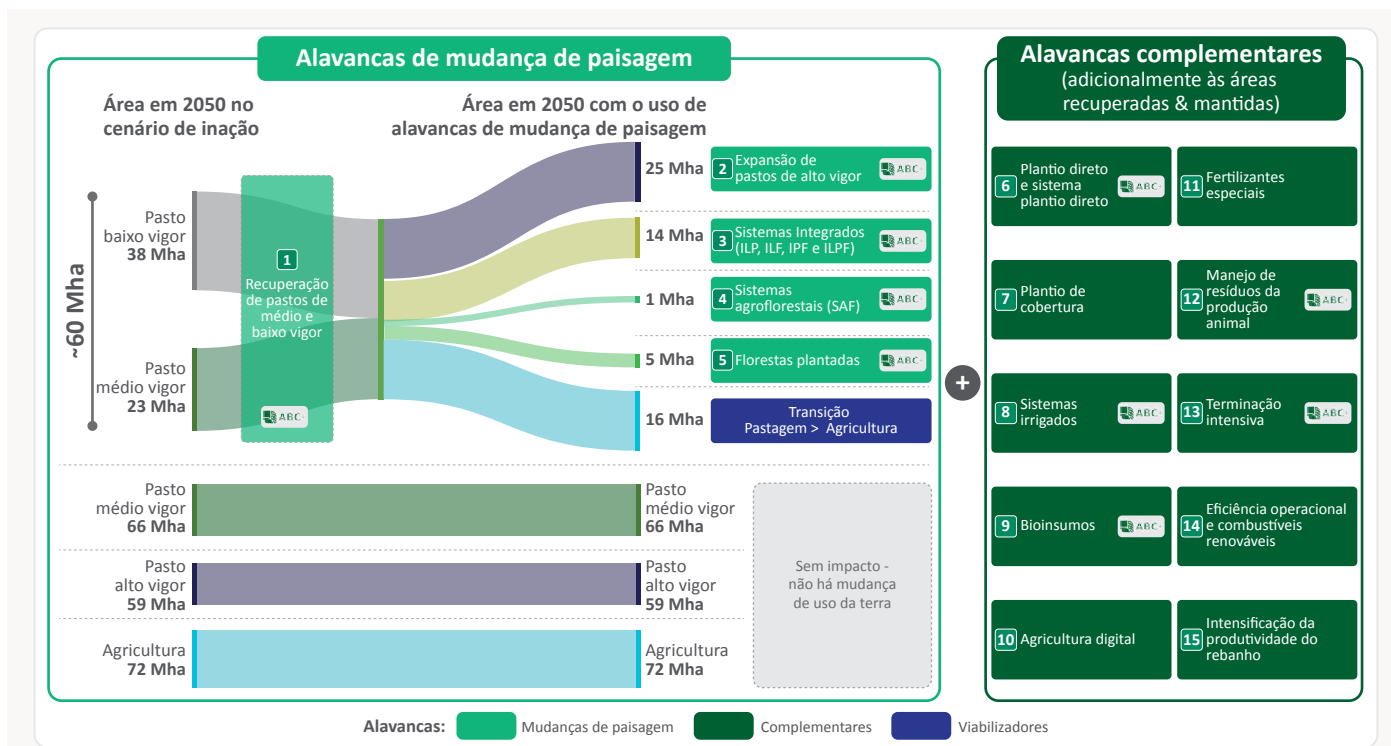
Fonte: Plano ABC+ (MAPA), entrevistas com *experts*; análise BCG.

Para evitar contagem dupla de impactos e garantir consistência e factibilidade ao plano de aplicação das alavancas, foi feita a análise das áreas disponíveis para aplicação das mesmas, considerando o cenário de inação até 2050 (e.g., há mais pastos que serão degradados e, portanto, precisarão ser recuperados).

O ponto de partida para esse processo é a recuperação de pastagens de médio e baixo vigor, que restabelece o vigor do solo e viabiliza a aplicação das demais alavancas de mudança de paisagem (em verde). Concluída a mudança de paisagem, passam a ser aplicadas alavancas complementares (em amarelo), voltadas a elevar a produtividade e potencial de mitigação dessas áreas, sem impacto direto na paisagem. Estas, por sua vez, são aplicáveis tanto às áreas que passaram por mudança de paisagem como as que se mantiveram (e.g., pastos e áreas de agricultura tradicional que se mantiveram produtivas).

FLORESTAS PLANTADAS: Impacto refere-se somente ao carbono capturado no solo, mitigação adicional e possível área potencial adicional serão consideradas pela coalizão de florestas.

O diagrama a seguir ilustra a lógica e encadeamento das alavancas consideradas:



Fonte: MAPA, MAPBIOMAS, SEEG, Entrevistas com experts do setor; análise BCG.

A tabela a seguir consolida, de forma comparável, os principais indicadores de cada alavanca. O quadro reúne parâmetros técnicos, premissas de aplicação, investimentos associados e a contribuição estimada para produtividade e mitigação.

Detalhe: impacto e custo das alavancas 23-50'

Alavancas	Aplicabilidade Mha/M cab	Fator de mitigação	Mitigação em '50 (MtCO ₂ e/ano)	Investimento (USD K) por ha ou cab	Investimento USD K/ tCO ₂ e	Investimento total (USD B)
1 Recuperação de pastos de médio e baixo vigor	21 40-50	0,9 ¹ $\frac{MtCO_2}{Mha.ano}$	20 36-44	n/a ⁴	n/a ⁴	n/a ⁴
2 Expansão de pastos de alto vigor	9 23-28	2,2 $\frac{MtCO_2}{Mha.ano}$	20 51-62	1,5-1,6	~0,7	37-41
3 Sistemas Integrados (ILP, ILF, IPF e ILPF)	10 13-16	5,5 ³ $\frac{MtCO_2}{Mha.ano}$	56 72-87	1,4-2,1	~0,3	20-30
4 Sistemas agroflorestais (SAF)	0-2	7,3 $\frac{MtCO_2}{Mha.ano}$	0-15	5,5-6,4	0-0,4	~6
5 Florestas plantadas	2 4-5	0,8 $\frac{MtCO_2}{Mha.ano}$	3-4	1,5-2,2	2,0-2,4	7-10
6 Plantio Direto e Sistema Plantio Direto	19 27-34	2,2 ³ $\frac{MtCO_2}{Mha.ano}$	42 60-73	1,6-2,2	0,8-0,9	49-66
7 Plantio do cobertura	40-49	1,2 $\frac{MtCO_2}{Mha.ano}$	46-57	~0,1	~0,1	1-2
8 Sistemas irrigados	2-3	2,0 $\frac{MtCO_2}{Mha.ano}$	5-6	1,5-2,2	0,8-1,0	4-6
9 Bioinsumos (FBN)	7-9	2,0 $\frac{MtCO_2}{Mha.ano}$	14-18	0	0	0
10 Agricultura digital	79-96	0,04 $\frac{MtCO_2}{Mha.ano}$	3-4	0,0-0,1	0,5-1,3	2-5
11 Fertilizantes especiais	29-36	0,2 $\frac{MtCO_2}{Mha.ano}$	6-7	0	0	0
12 Manejo de resíduos da produção animal ⁵	15-21	0,5 $\frac{MtCO_2}{Mha.ano}$	8-11	0,0-0,2	0-0,3	0-3
13 Terminação intensiva	0-1	0,6 $\frac{MtCO_2}{Mha.ano}$	0-1	0	0	0
14 Eficiência operacional e combustíveis renováveis	Alavancas pulverizadas na área agrícola e rebanho		22-30	Alavanca pulverizada na área total – aplicação varia caso a caso, dificultando a quantificação		
15 Intensificação da produtividade do rebanho	Alavancas pulverizadas na área agrícola e rebanho		190-210	Investimento difuso na cadeia de players globais, dificultando quantificação no contexto local		
TOTAL			~510-630			~120-170

Nota: Dólar fixado em BRL 5,50.

1. Fator de mitigação calculado pela ponderação entre os fatores de emissão de pastagens de baixo ($1,03 \frac{MtCO_2}{Mha.ano}$) e médio ($0,11 \frac{MtCO_2}{Mha.ano}$); 2. Alavanca aplicada à suinocultura e gado de corte e leite, conforme SEEG; 3. Considerando áreas que deixaram de ser plantio convencional, com fator de emissão de $1,47 \frac{MtCO_2}{Mha.ano}$; 4. Custos contabilizados nas alavancas complementares; 5. Fator de mitigação é considerando o sistema ILP.

Fonte: SEEG, MAPA, Embrapa, LAB, World Bank, Abiec, Experts do setor, análise BCG.

Cabe destacar que as diferentes dimensões da tabela explicitam diferentes desafios para implementação. Por exemplo os sistemas agroflorestais necessitam de um relativamente baixo investimento necessário por tCO₂e mitigado (0~0,4 USD/tCO₂e), mas um dos maiores custos por hectare (5,5-6,4K USD/ha). Isso significa que, apesar de numa visão global, seja uma mitigação “mais barata”, na prática é um investimento mais pesado e concentrado numa área menor, o que impõe um desafio maior de investimento sobre poucos proprietários de terras produtivas. É importante ter em mente essa visão ampla dos desafios de implementação para cada uma das alavancas.

Nas próximas páginas, trazemos um detalhamento de alavancas selecionadas e incorporando comentários e sugestões amplamente discutidas nos momentos de escuta durante o processo de confecção deste estudo.

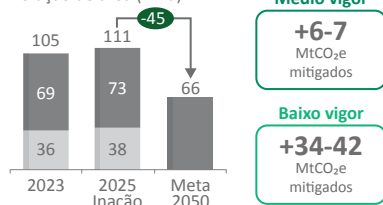
1 RECUPERAÇÃO DE PASTOS DE MÉDIO E BAIXO VIGOR

Reabilitar áreas de pastagens degradadas ou em processo de degradação com objetivo de restaurar capacidade produtiva.

Posteriormente, possível aplicar outras alavancas de mudança de paisagem (ILPF, SAF, etc.) ou complementares (Plantio de Cobertura, Plantio Direto, etc.).

Aplicabilidade

Evolução de área (Mha)



Fatores de mitigação

Médio vigor

1,03

MtCO₂e/Mha.ano

Baixo vigor

0,11

MtCO₂e/Mha.ano

Mecanismos de mitigação

- Fixação de carbono no solo com restauração da cobertura vegetal e do ecossistema do pasto (estrutura física, química e biológica do solo)
- Indireto: Aumento da produtividade por hectare, resultando em menor pressão por abertura de novas áreas (efeito indireto em uso da terra)
- Indireto: Base para aplicação de outras alavancas de agricultura regenerativa e de baixo carbono, potencializando maiores remoções

Principais passos para implementação

- Corrigir solo e realizar preparo: amostragem, calagem/gessagem, adubação de formação; controle de invasoras e, quando necessário, replantio da forrageira
- Implantar sistema para monitoramento da produtividade das pastagens junto à assistência técnica

Desafios

- Necessidade de conhecimento técnico e assistência contínua; variações de governança e capacidade nos estados impactam a execução
- Risco de re-degradação se o manejo não for mantido após a intervenção (degradação compromete produtividade e eleva emissões)

Onde focar

Áreas degradadas (Mha)	Soja	Milho	Cana-de-açúcar	Arroz	Outras culturas temporárias	Culturas perenes	Gado de corte	Gado de leite
Cerrado					35			
Amazônia					35			
Mata Atlântica					20			
Pampa								
Caatinga								
Pantanal								

Nota: Custos referentes à "recuperação de pastos de médio e baixo vigor" estão inclusos nos custos das outras alavancas de mudança de paisagem, Dólar fixado em BRL 5,50.

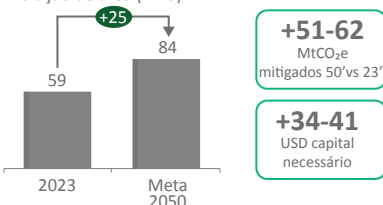
Fonte: Embrapa, MAPA, SEEG, ESALQ, FGV, FAO, FDC.

2 EXPANSÃO DE PASTOS DE ALTO VIGOR

Implementar sistema de alta produtividade, com maior capacidade de crescimento, regeneração e produção de forragem, possibilitando um sustento de um maior número de animais por hectare sem sofrer degradação.

Aplicabilidade

Evolução de área (Mha)



Investimento

+1,5-1,6K

USD/ha

Fator de mitigação

2,2

MtCO₂e/Mha.ano

Mecanismos de mitigação

- Fixação de carbono no solo, via maior cobertura vegetal e acúmulo de matéria orgânica
- Diminuição da emissão de metano entérico por unidade de produto devido a maior taxa de conversão alimentar e consequentemente menor tempo de permanência nos pastos
- Indireto: Aumento da produtividade animal por hectare, permitindo redução da pressão por abertura legal de novas áreas

Principais passos para implementação

- Corrigir e adubar solos para suportar maior produtividade da forrageira
- Adotar espécies forrageiras de alto rendimento e adaptadas ao clima local
- Implantar sistema para monitoramento da produtividade das pastagens junto à assistência técnica

Desafios

- Necessidade de conhecimento técnico e assistência contínua; variações de governança e capacidade nos estados impactam a execução
- Risco de re-degradação se o manejo não for mantido após a intervenção (degradação compromete produtividade e eleva emissões)

Onde focar

Áreas degradadas (Mha)	Soja	Milho	Cana-de-açúcar	Arroz	Outras culturas temporárias	Culturas perenes	Gado de corte	Gado de leite
Cerrado								
Amazônia								
Mata Atlântica								
Pampa								
Caatinga								
Pantanal								

Nota: Inclui custos referentes à alavanca de "Recuperação de pastos de médio e baixo vigor", Dólar fixado em BRL 5,50.

Fonte: Embrapa, MAPA, SEEG, ESALQ, FGV, FAO, FDC.

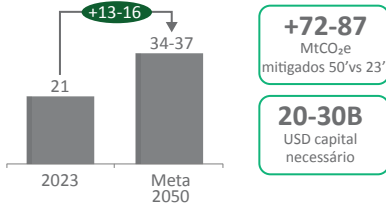
3 SISTEMAS INTEGRADOS (ILP, ILF, IPF E ILPF)

Integra diferentes sistemas produtivos, agrícolas, pecuários e florestais dentro de uma mesma área.

Pode ser feita em cultivo consorciado, em sucessão ou em rotação.

Aplicabilidade

Potencial considerando 85% de ILP



20-30B
USD capital necessário

Investimento

+1,4-2,1K
USD/ha

Fator de mitigação

5,5'
MtCO₂e/Mha.ano

Mecanismos de mitigação

- Fixação e acúmulo de carbono no solo e na biomassa (via aumento de cobertura vegetal e árvores)
- Melhoria da ciclagem de nutrientes e aumento da matéria orgânica
- Redução da emissão de GEE por unidade de produto, com maior produtividade e eficiência de conversão.

Principais passos para implementação

- Definir o arranjo integrado e o calendário de rotação/consórcio. Escolher modelo mais aplicável entre ILP, ILPF, IPF ou ILF e planejar o desenho espacial (faixas de árvores quando houver florestal) e as janelas de semeadura, pastejo e colheita
- Ajustar fertilidade e ciclagem de nutrientes. Realizar amostragem, calagem/gessagem e adubações por ambiente de produção

Desafios

- Conciliar janelas de lavoura, pastejo e (se houver) silvicultura exige planejamento robusto e gestão operacional madura
- Dificil acesso a assistência técnica em algumas regiões prioritárias
- Componente florestal eleva o custo de implantação e alonga o retorno, com rentabilidade incerta

Onde focar

Áreas degradadas (Mha)	Soja	Milho	Cana-de-açúcar	Arroz	Outras culturas temporárias	Culturas perenes	Gado de corte	Gado de leite
Cerrado								
Amazônia								
Mata Atlântica								
Pampa								
Caatinga								
Pantanal								

Nota: Inclui custos referentes à alavanca de "Recuperação de pastos de médio e baixo vigor", Dólar fixado em BRL 5,50.

1. Fator de mitigação é considerando o sistema ILP.

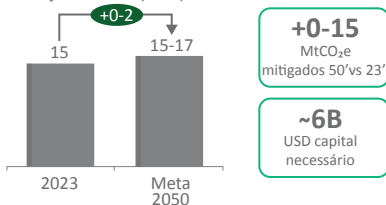
Fonte: Embrapa, MAPA, SEEG, SIPA, FDC.

4 SISTEMAS AGROFLORESTAIS (SAF)

Integração do cultivo de espécies arbóreas com culturas agrícolas e/ou atividades pecuárias, em arranjos planejados que buscam sinergia ecológica e produção diversificada, tipicamente no contexto de agricultura familiar.

Aplicabilidade

Evolução de área (Mha)



~6B
USD capital necessário

Investimento

+5,5-6,4K
USD/ha

Fator de mitigação

7,3
MtCO₂e/Mha.ano

SAF vs. ILPF: SAFs priorizam diversidade ecológica, restauração de áreas degradadas e produção multifuncional, sendo comuns na agricultura familiar. Já a ILPF foca em produtividade e eficiência, integrando lavoura, pasto e árvores com intensificação sustentável.

Mecanismos de mitigação

- Sequestro de carbono em biomassa e solo com componente arbóreo; maior ciclagem de nutrientes e proteção do solo; diversificação que reduz riscos e pode diminuir insumos
- Melhoria da fertilidade e estrutura do solo, com aumento de matéria orgânica e cobertura vegetal permanente

Principais passos para implementação

- Definir objetivo do sistema (madeira, frutos, sombra, serviços ambientais) e o arranjo temporal/espacial das espécies
- Estabelecer manejo de solo (calagem/adubação), manutenção (podas/desbastes), colheita e monitoramento de produtividade/solo, além da capacitação dos produtores

Desafios

- Baixa escala e dispersão atual dos projetos
- Dificuldade de acesso a mercados diferenciados e premiums (e.g. orgânicos, madeira legal)
- Investimento inicial maior que sistemas convencionais

Onde focar

Áreas degradadas (Mha)	Soja	Milho	Cana-de-açúcar	Arroz	Outras culturas temporárias	Culturas perenes	Gado de corte	Gado de leite
Cerrado								
Amazônia								
Mata Atlântica								
Pampa								
Caatinga								
Pantanal								

Nota: Inclui custos referentes à alavanca de "Recuperação de pastos de médio e baixo vigor", Dólar fixado em BRL 5,50.

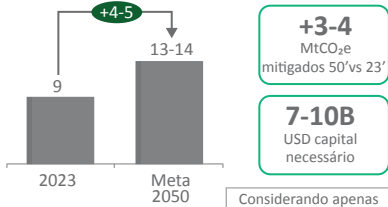
Fonte: Embrapa, MAPA, SEEG, SIPA, FDC.

5 FLORESTAS PLANTADAS

Cultivo de espécies florestais nativas ou exóticas, com objetivos econômicos (como produção de madeira, celulose, energia, carvão vegetal) ou para fins ambientais, como a recomposição de Áreas de Preservação Permanente (APPs) e Reserva Legal (RL).

Aplicabilidade

Evolução de área (Mha)



Investimento

+1,5-2,2K
USD/ha

Fator de mitigação

0,8
MtCO₂e/Mha.ano

Considerando apenas carbono abaixo do solo

Mecanismos de mitigação

- Sequestro de carbono na biomassa e no solo durante o crescimento das árvores
- Redução da pressão sobre florestas nativas, ao suprir a demanda por produtos florestais com madeira legal

Principais passos para implementação

- Diagnosticar sítio e finalidade (energia, celulose, serraria) e escolher espécie/clones, preparo do solo e espaçamento
- Planejar rotação, manejo silvicultural (adubação, controle de plantas daninhas/pragas, desbastes) e colheita

Desafios

- Investimento inicial elevado com retorno de médio a longo prazo
- No caso do ILPF, pode gerar sombreamento/competição e restrições operacionais
- Licenciamento e regularização fundiária/ambiental pode não ser trivial

Onde focar

Áreas degradadas (Mha)	Soja	Milho	Cana-de-açúcar	Arroz	Outras culturas temporárias	Culturas perenes	Gado de corte	Gado de leite
Cerrado								
Amazônia								
Mata Atlântica	Biomassas priorizadas, independentemente de atividade prévia							
Pampa	Biomassas priorizadas, independentemente de atividade prévia							
Caatinga								
Pantanal								

Nota: Inclui custos referentes à alavanca de "Recuperação de pastos de médio e baixo vigor", Dólar fixado em BRL 5,50.

Fonte: Embrapa, MAPA, SEEG, FDC.

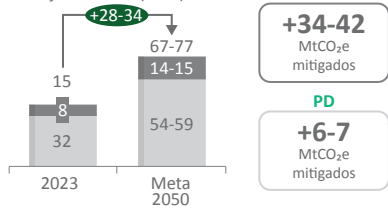
6 PLANTIO DIRETO E SISTEMA PLANTIO DIRETO

Sistema agrícola que mantém o solo coberto e evita o arado, usando sulcos mínimos para semeadura. Baseado em três pilares:

- Mínimo revolvimento, cobertura contínua e rotação de culturas

Aplicabilidade

Evolução de área (Mha)



■ Plantio direto ■ Sistema plantio direto

Investimento

0,3K
USD/ha

Partindo do plantio convencional

2,9K
USD/ha

Partindo de áreas degradadas

0,3K
USD/ha

Partindo do plantio convencional

Fator de mitigação

0,4
MtCO₂e/Mha.ano

Plantio direto

1,8
MtCO₂e/Mha.ano

Sistema plantio direto

1,5'
MtCO₂e/Mha.ano

Plantio convencional

SAFs Sistema Plantio Direto (SPD) vs. Plantio direto (PD): o PD consiste em semear sem revolver o solo, mantendo a palhada da cultura anterior. O SPD inclui o PD, mas se baseia em mais 2 princípios fundamentais além do (1) não revolvimento do solo, sendo (2) cobertura permanente e (3) rotação de culturas.

Mecanismos de mitigação

- Reduz revolvimento do solo, aumenta matéria orgânica e sequestro de carbono
- Diminui erosão e perdas de nutrientes, mantendo o solo coberto
- Menor número de operações e melhor conservação da umidade elevam eficiência por unidade de produto

Principais passos para implementação

- Desenhar sistema, contemplando rotação e sucessão de culturas, consorciação e plantas de cobertura
- Garantir cobertura robusta (e.g. gramínea + leguminosa ou milho com braquiária) e corrigir solo (pH e P)
- Ajustar semeadora/plantadeira e planejar calendarização das rotações
- Capacitar equipe para regular e usar herbicidas

Desafios

- Dependência de oferta de palhada/ cobertura adequada ao longo do ano
- Controle sem arado: controle de plantas daninhas resistentes sem revolver o solo exige mudanças no manejo
- Suporte técnico necessário: ajustes finos de maquinário e curva de aprendizado para manter a qualidade do PD/SPD
- Assegurar um manejo intensivo que eleve o potencial de mitigação de emissões, considerando as diferentes variações existentes dentro de plantio direto e sistema plantio direto

Onde focar

Áreas degradadas (Mha)	Soja	Milho	Cana-de-açúcar	Arroz	Outras culturas temporárias	Culturas perenes	Gado de corte	Gado de leite
Cerrado	20	1	4					
Amazônia	7	1						
Mata Atlântica	13	2	4					
Pampa	3	1						
Caatinga		1						
Pantanal								

Nota: Inclui custos referentes à alavanca de "Recuperação de pastos de médio e baixo vigor", Dólar fixado em BRL 5,50.

1. Fator de emissão para contabilizar emissões evitadas das áreas que deixaram de ser plantio convencional.

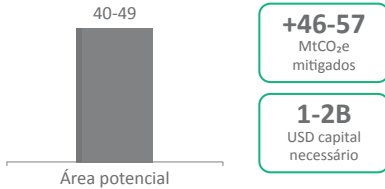
Fonte: Embrapa, SEEG, MAPA, Conab, Emater, Epagri, CATI-SP, Fundação MS-MS, APDC, FAO, IAPAR e Fuentes-Llanillo et al., 2021.

7 PLANTIO DE COBERTURA

Cultivo de espécies vegetais (e.g. braquiária) que não têm finalidade comercial direta, mas são utilizadas para proteger e melhorar o solo entre ciclos de culturas comerciais.

Aplicabilidade

Potencial considerando aplicação da alavanca em 80% das áreas de Plantio Direto



Investimento

~0,1K
USD/ha

Fator de mitigação

1,2
MtCO₂e/Mha.ano

Mecanismos de mitigação

- Sequestro de carbono no solo, por meio do acúmulo de biomassa e matéria orgânica
- Redução de emissões de CO₂ ao evitar o revolvimento do solo e manter cobertura contínua
- Diminuição do uso de fertilizantes e defensivos, via fixação biológica de nitrogênio (em leguminosas) e controle natural de pragas e plantas daninhas

Principais passos para implementação

- Selecionar espécies/misturas (gramíneas/leguminosas) adaptadas ao clima/solo e objetivo (palhada, FBN, descompactação)
- Definir janelas entre safras, sincronizando entre colheita da cultura comercial e semeadura da cobertura, além da densidade de semeadura e método de dessecação/rolo-faca

Desafios

- Necessidade de conhecimento técnico local para ajustar misturas e janelas regionais
- Escolha inadequada de espécies ou falhas na dessecação podem competir por água/nutrientes com a cultura seguinte

Onde focar

Áreas degradadas (Mha)	Soja	Milho	Cana-de-açúcar	Arroz	Outras culturas temporárias	Culturas perenes	Gado de corte	Gado de leite
Cerrado	20	1						
Amazônia	7	1						
Mata Atlântica	13	2						
Pampa	3	1						
Caatinga		1						
Pantanal								

Nota: Dólar fixado em BRL 5,50.

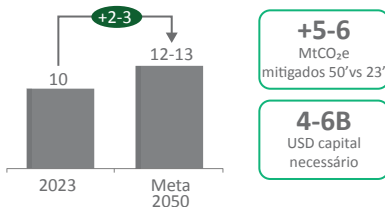
Fonte: Embrapa, SEEG, MAPA, Conab, Emater, Epagri, CATI-SP, Fundação MS-MS, APDC, FAO, IAPAR e Fuentes-Llanillo et al., 2021.

8 SISTEMAS IRRIGADOS

Sistemas de irrigação tecnicamente eficientes que otimizam o uso da água, elevam a produtividade agrícola e contribuem para práticas sustentáveis.

Aplicabilidade

Potencial considerando limitações regulatórias e de recursos naturais



Investimento

+1,5-2,2K
USD/ha

Fator de mitigação

2,0
MtCO₂e/Mha.ano

Mecanismos de mitigação

- Aumento do sequestro de carbono no solo, ao manter o solo ativo e produtivo por mais tempo no ano (inclusive na entressafra)
- Fomento à cobertura permanente do solo, por viabilizar cultivos em épocas secas (ex: forrageiras ou plantas de cobertura irrigadas)

Principais passos para implementação

- Planejar outorga e disponibilidade hídrica; escolher sistema (gotejamento, pivô, aspersão) conforme cultura solo e clima
- Programar irrigação com sensores/evotranspiração, manutenção de bombas/emissores e, se houver, fertirrigação bem calibrada

Desafios

- Custo elevado de implantação e manutenção dos sistemas modernos
- Gestão de água (licenças, conflito de uso) e risco de salinização/compactação se mal manejado
- Assistência técnica: exige qualificação para dimensionamento e operação contínua dos sistemas

Onde focar

Áreas degradadas (Mha)	Soja	Milho	Cana-de-açúcar	Arroz	Outras culturas temporárias	Culturas perenes	Gado de corte	Gado de leite
Cerrado		1	4					
Amazônia		1						
Mata Atlântica		2	4					
Pampa		1		1				
Caatinga		1						
Pantanal								

Nota: Dólar fixado em BRL 5,50.

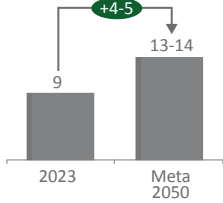
Fonte: Embrapa, MAPA, SEEG, ANA, FDC.

9 BIOINSUMOS

Uso de microrganismos benéficos, como bactérias fixadoras de nitrogênio e promotores de crescimento, como bioestimulantes e solubilizadores de nutrientes.

Aplicabilidade

Evolução de área (Mha)



+14-18
MtCO₂e
mitigados 50'vs 23'

0B
USD capital
necessário

Investimento

OK

USD/ha

Fator de mitigação

2,8

MtCO₂e/Mha.ano

Mecanismos de mitigação

- Redução significativa de emissões associadas ao uso de fertilizantes nitrogenados, que são grandes emissores de óxido nitroso (N₂O), um GEE de alto impacto
- Fixação biológica de nitrogênio (FBN): substitui parte do N mineral, reduzindo emissões associadas a fabricação e perdas de N no solo, com ganhos de produtividade
- Aumento da produtividade das culturas com menor pegada de carbono, por promover desenvolvimento radicular, absorção de nutrientes

Principais passos para implementação

- Escolher o bioinsumo adequado tecnicamente conforme a cultura e o tipo de solo
- Garantir armazenamento e aplicação adequados (evitar calor, luz, e produtos químicos incompatíveis)
- Capacitar técnicos para o manejo dos produtos biológicos

Desafios

- Desempenho sensível a condições de solo (pH, umidade, temperatura) e ao manejo de sementes
- Qualidade e armazenamento adequados dos inoculantes no campo
- Pouco conhecimento técnico disseminado sobre os efeitos e manejo de microrganismos

Onde focar

Áreas degradadas (Mha)	Soja	Milho	Cana-de-açúcar	Arroz	Outras culturas temporárias	Culturas perenes	Gado de corte	Gado de leite
Cerrado	20	11	4					
Amazônia	7	4						
Mata Atlântica	13	5	4					
Pampa	3	1						
Caatinga		1						
Pantanal								

Nota: Dólar fixado em BRL 5,50.

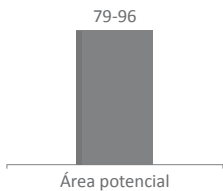
Fonte: Embrapa, MAPA, SEEG, ANA, FDC.

10 AGRICULTURA DIGITAL

Uso de tecnologias como sensores, telemetria, imagens de satélite, drones e análise georreferenciada para monitorar e tomar decisões mais precisas no campo, aumentando a eficiência produtiva com menor impacto ambiental.

Aplicabilidade

Potencial considerando aplicação em 80% da área plantada de soja, milho e cana-de-açúcar - culturas de maior área, mecanização e capitalização, onde a digitalização escala com melhor custo-benefício



3-4
MtCO₂e
mitigados

2-5B
USD capital
necessário

Investimento

~0,2K

USD/ha

Fator de mitigação

0,04

MtCO₂e/Mha.ano

Mecanismos de mitigação

- Redução das emissões associadas ao uso excessivo de fertilizantes e defensivos, por meio da aplicação em taxa variável
- Diminuição do uso de combustível e energia em operações mecanizadas, com rotas otimizadas e intervenções pontuais
- Evita desperdícios e perdas, aumentando a eficiência do uso da terra e reduzindo a necessidade de expansão de área

Principais passos para implementação

- Mapear talhões/pastagens, adotar guiamento e taxa variável (sementes, corretivos, fertilizantes) e sensores (solo, clima, NDVI)
- Treinar equipe e padronizar coleta/qualidade de dados e interoperabilidade entre máquinas/software

Desafios

- Baixa conectividade rural, especialmente em pequenas propriedades
- Carência de assistência técnica especializada, além da dificuldade na governança dos dados
- Capacitação para análise de dados e tomada de decisão baseada em evidências

Onde focar

Áreas degradadas (Mha)	Soja	Milho	Cana-de-açúcar	Arroz	Outras culturas temporárias	Culturas perenes	Gado de corte	Gado de leite
Cerrado	20	11	4					
Amazônia	7	4						
Mata Atlântica	13	5	4					
Pampa	3	1						
Caatinga		1						
Pantanal								

Nota: Dólar fixado em BRL 5,50.

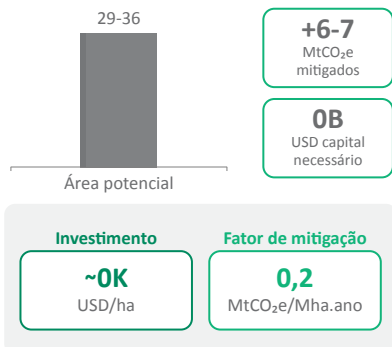
Fonte: Embrapa, MAPA, IHS Markit.

11 FERTILIZANTES ESPECIAIS

Aplicação de fertilizantes de eficiência aumentada (FEA) — inibidores e fontes de liberação controlada — para reduzir perdas e liberar o nutriente no momento certo, elevando a eficiência do adubo e diminuindo emissões.

Aplicabilidade

Potencial considerando aplicação em 80% da área plantada de soja, milho e cana-de-açúcar - culturas de maior área, mecanização e capitalização, onde a digitalização escala com melhor custo-benefício



Mecanismos de mitigação

- Menos N₂O: estabilização do N no solo e menor nitrificação/denitrificação (efeito de inibidores)
- Redução de volatilização e lixiviação/escorrimento, cortando emissões diretas e indiretas (NH₃ e NO₃⁻)
- Maior eficiência de uso de nutrientes (EUN): mesma produtividade com menor dose

Principais passos para implementação

- Diagnóstico e recomendação técnica: análise de solo, escolha do produto e da dose por cultura/clima
- Aplicação correta (momento, forma/parcelamento, compatibilidade com maquinário/fertirrigação)

Desafios

- Necessidade de conhecimento técnico para posicionamento correto por cultura/ambiente e o acesso a assistência técnica é desigual, sobretudo para pequenos produtores
- Monitoramento de resultados para justificar a adoção

Onde focar

Áreas degradadas (Mha)	Soja	Milho	Cana-de-açúcar	Arroz	Outras culturas temporárias	Culturas perenes	Gado de corte	Gado de leite
Cerrado		11	4					
Amazônia		4						
Mata Atlântica		5	4					
Pampa		1		1				
Caatinga		1						
Pantanal								

Nota: Dólar fixado em BRL 5,50.

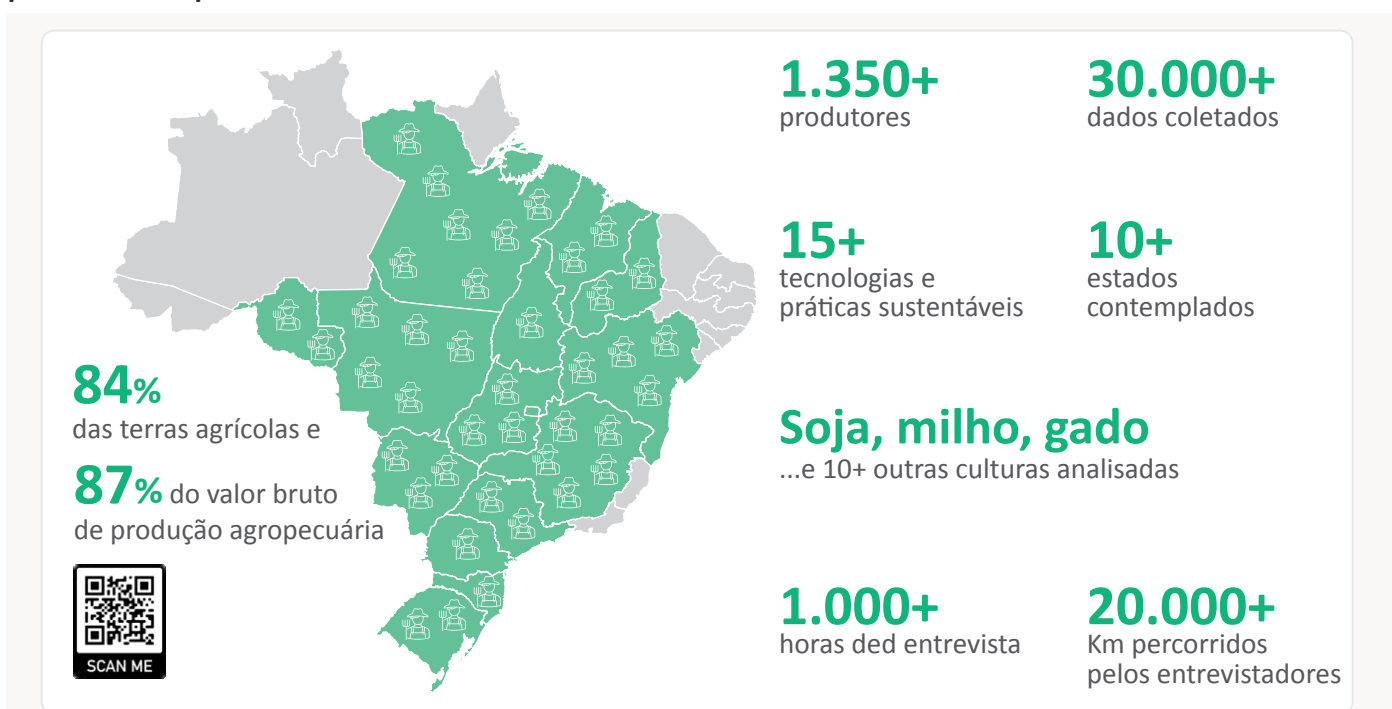
Fonte: Embrapa, MAPA, IHS Markit.

6. Priorização das Alavancas

A priorização das alavancas observa a dinâmica econômico-produtiva da transição: há necessidade de investimento inicial e um período de maturação em que a lucratividade permanece pressionada antes de se recompor e superar o patamar de origem.

Para fundamentar as escolhas de priorização, o relatório utiliza insumos da pesquisa O Pulso do Produtor Brasileiro, realizada com 1.350+ produtores em 15+ estados, por meio de 1.000+ horas de entrevistas presenciais e coleta de 30 mil+ dados, com cobertura de 84% das terras agrícolas e 87% do valor bruto da produção. A abordagem combina dados quantitativos e qualitativos, permitindo capturar padrões de comportamento, adoção tecnológica e barreiras de financiamento que influenciam o ritmo de transição no campo.

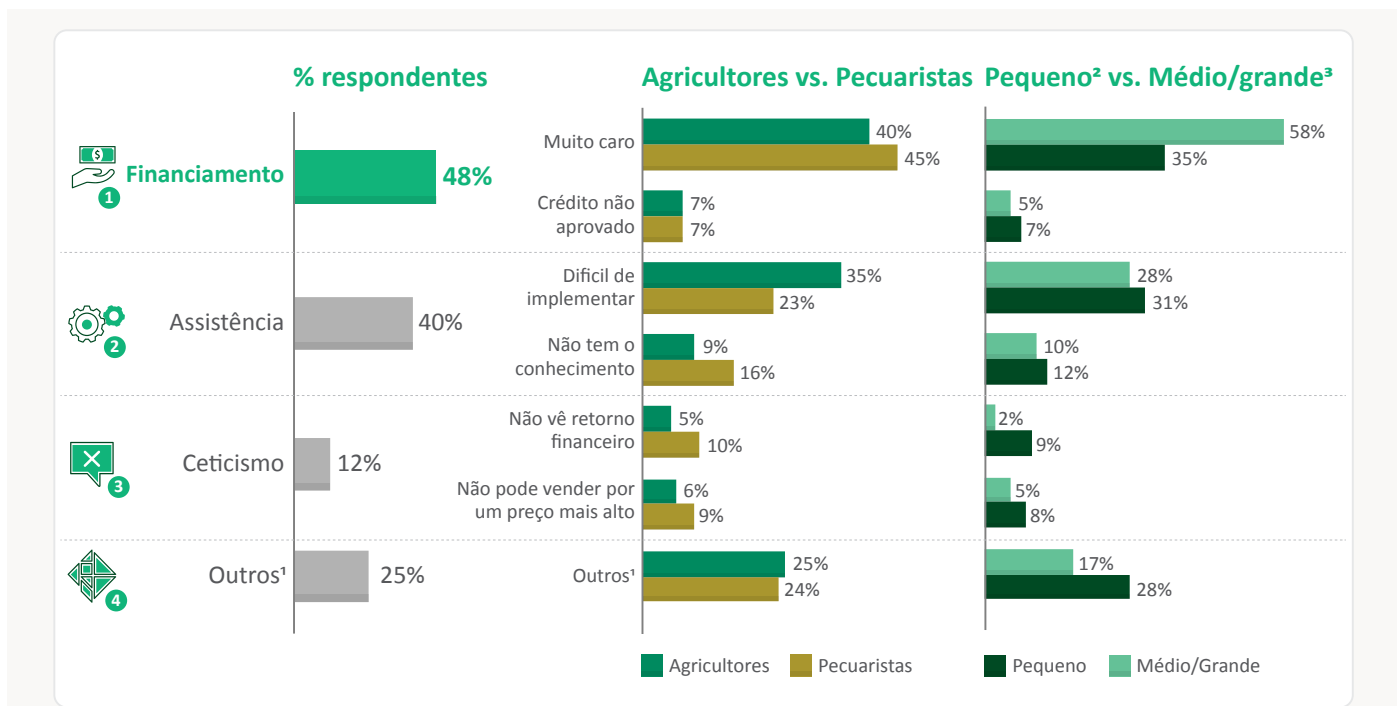
Pesquisa "O pulso do produtor brasileiro" trouxe visão de desafios do produtos para embasar caminho ótimo



Os resultados indicam que o custo do crédito e as barreiras de acesso — exigências de garantia e processos de aprovação morosos — são entraves recorrentes, com maior intensidade entre pequenos produtores. Nesse contexto, um desafio central é assegurar fôlego financeiro: a transição requer investimento e impõe um período inicial de 2–4 anos de lucratividade pressionada, para só então permitir o pagamento do investimento e a captura de benefícios financeiros a partir de 5–7 anos.

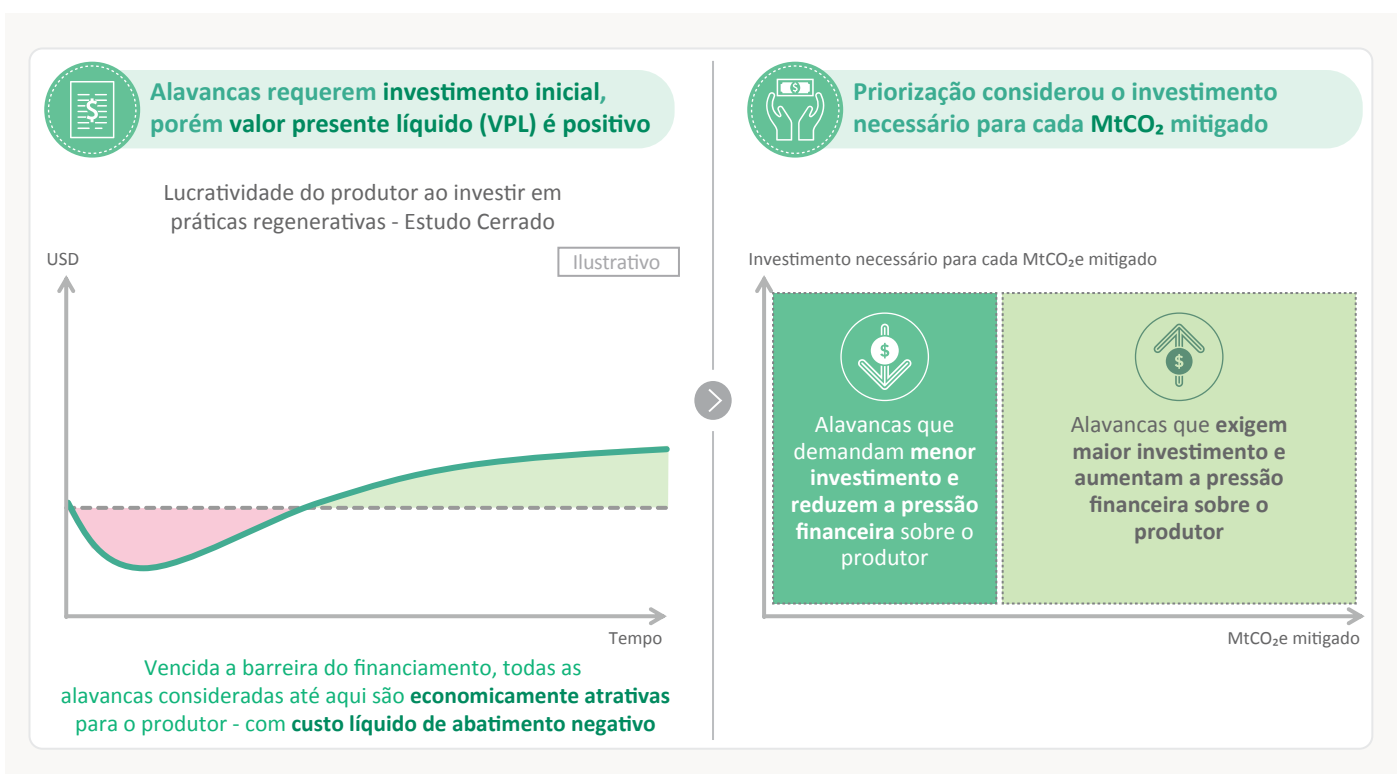
Barreiras para a adoção de práticas regenerativas

Em percentual de respondentes



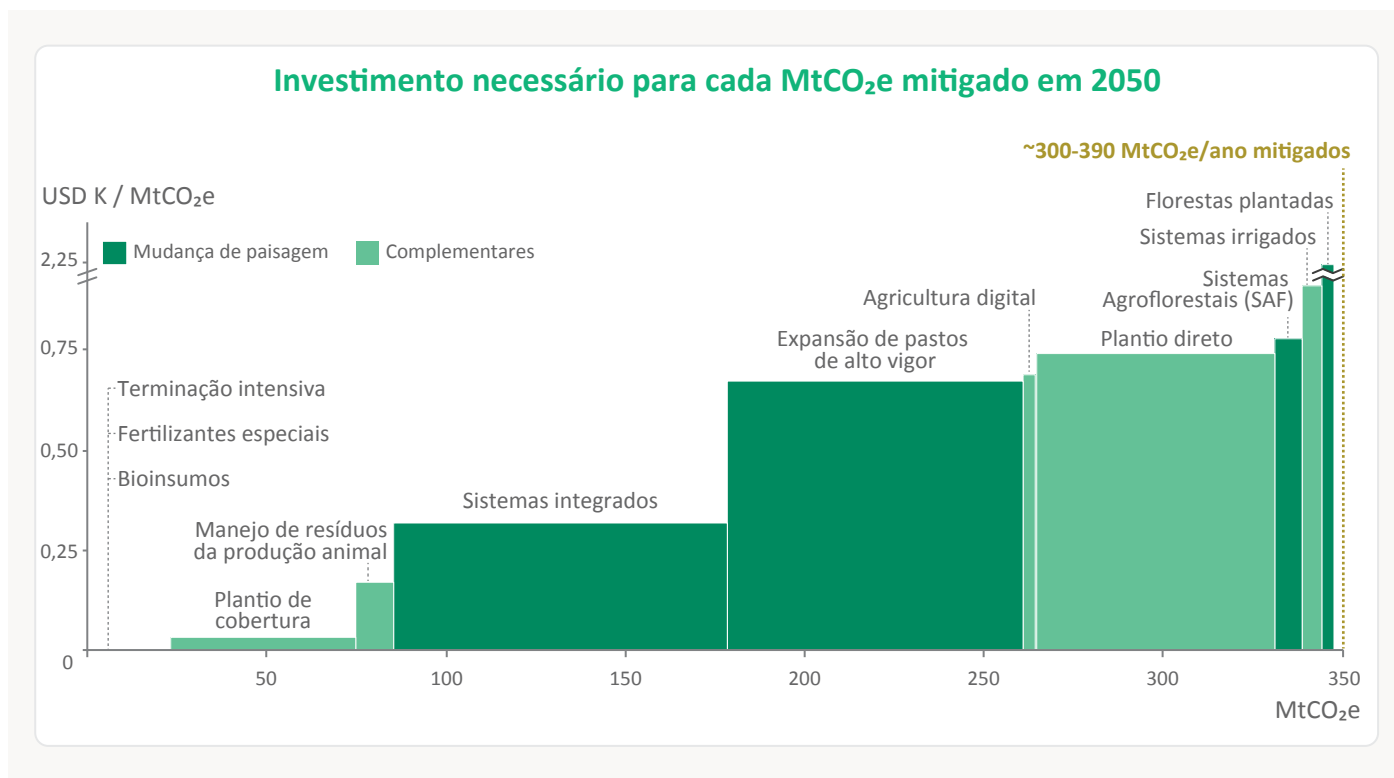
1. Outros representa uma combinação de diversos fatores, incluindo respostas como limitações geográficas, acesso restrito a recursos, restrições de propriedade, falta de interesse e autonomia limitada na tomada de decisões; 2. Propriedades até 100 hectares; 3. Propriedades maiores que 100 hectares.
Fonte: Pesquisa "O Pulso do Produtor Brasileiro" (N=421); análise BCG.

À luz dessa dinâmica, a priorização das alavancas foi orientada pelo investimento necessário por MtCO₂e mitigada, privilegiando medidas de menor investimento relativo e um sequenciamento que suaviza o perfil de caixa no início da transição. Com isso, define-se um caminho de descarbonização que minimiza o estresse financeiro do produtor no curto prazo.



Desse modo, considerando o impacto potencial e ordenadas do menor para o maior custo de investimento, quatro alavancas concentram cerca de 50% do potencial de descarbonização até 2050: Plantio de Cobertura, Sistemas Integrados, Expansão de pastos de alto vigor e Plantio Direto e Sistema Plantio Direto.

Na sequência, a curva de abatimento apresenta a contribuição acumulada dessas e das demais alavancas até o total estimado de ~300–390 MtCO₂e/ano mitigados em 2050.



Nota: Dólar fixado em BRL 5,50.

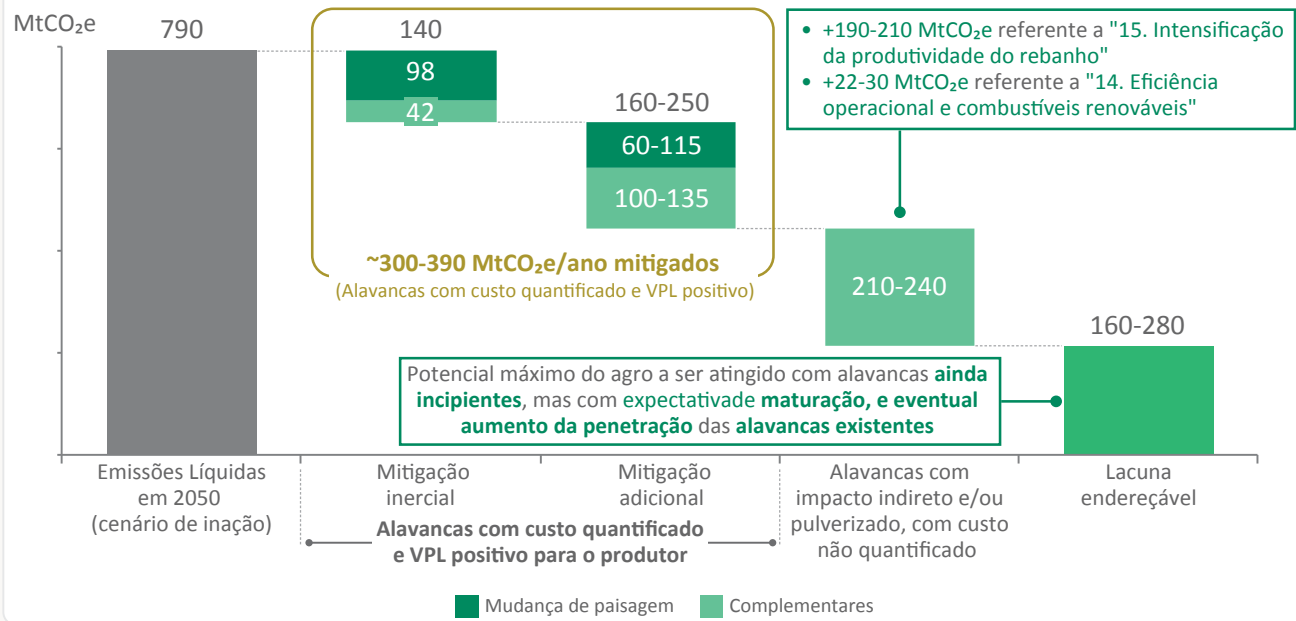
Fonte: SEEG, MAPA, Embrapa, LAB, World Bank, ABIEC, *Experts* do setor, análise BCG.

Na referência de inação, as emissões líquidas projetadas para 2050 alcançam 790 MtCO₂e. Consideradas as mitigações inerciais de 140 MtCO₂e — reduções esperadas sem esforço adicional —, permanece um saldo de ~650 MtCO₂e a ser abatido para atingir emissões líquidas zero.

Do mesmo conjunto de alavancas previamente discutidas, a parcela adicional ao componente inercial acrescenta 160–250 MtCO₂e/ano de abatimento em 2050, atingindo os 300–390 MtCO₂e/ano.

Há, ainda, alavancas sem custo quantificado — de efeito indireto ou distribuído, com custo de difícil mensuração —, cujo potencial mitigatório é estimado em 210–240 MtCO₂e/ano em 2050, sendo elas **intensificação da produtividade do rebanho e eficiência operacional e combustíveis renováveis**.

Etapas e potencial de abatimento até o net zero em 2050



Fonte: SEEG, MAPA, Embrapa, LAB, World Bank, ABIEC, Experts do setor, análise BCG.

No entanto, apesar do esforço de priorização e definição do caminho de descarbonização, persiste uma lacuna relevante — 160–280 MtCO₂e — cujo endereçamento exigirá esforço adicional e a adoção de estratégias complementares, como:

- **Aumentar penetração das alavancas já existentes** (e.g., aumentar meta de recuperação de pastagens)
- Viabilizar economicamente (e.g., incentivos, PSAs) a **recuperação natural da vegetação, dada pouca atratividade econômica por si**
- Explorar **alavancas ainda incipientes** e/ou **carentes de maior desenvolvimento** (e.g., suplementos para reduzir fermentação entérica)

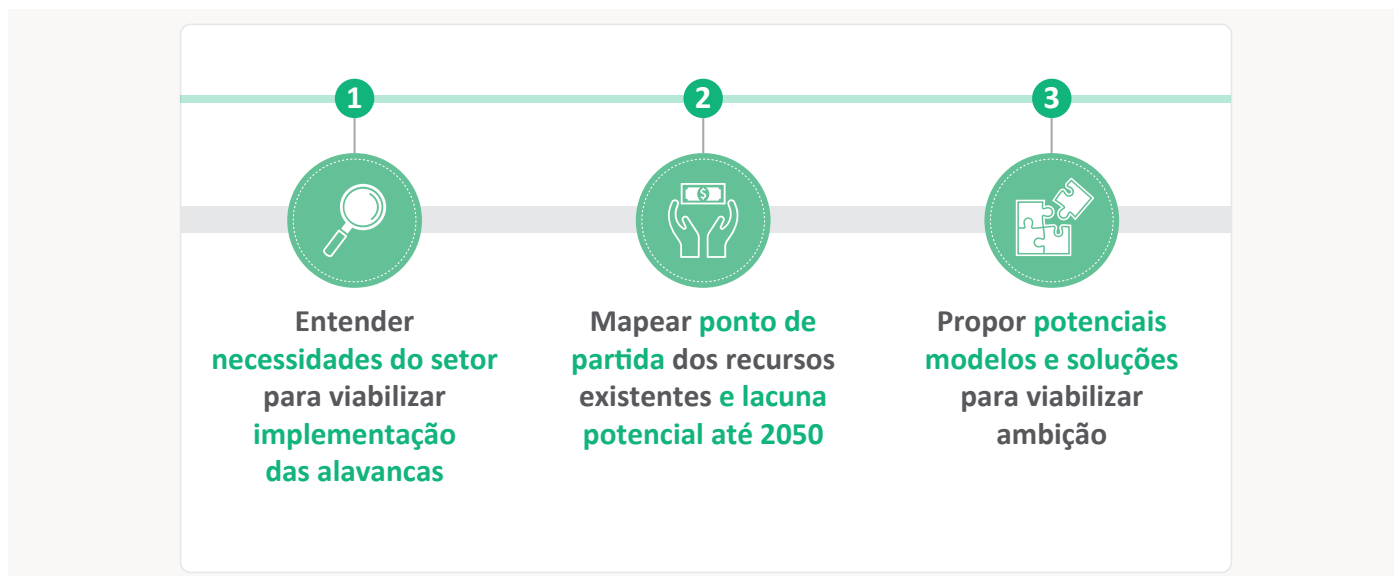


Cerca de **80%** da mitigação do agronegócio (400–500 MtCO₂e/ano) pode ser alcançada via plantio direto e de cobertura, integração lavoura-pecuária-floresta, expansão dos pastos de alto vigor e aumento da produtividade do rebanho



7. Financiamentos e Viabilizadores

A análise dos recursos financeiros e dos instrumentos necessários para viabilizar a adoção das alavancas de descarbonização foi estruturada em três etapas principais.



7.1. Entender necessidades do setor para viabilizar implementação de alavancas

O estudo *Resiliência para o futuro: um caminho viável para paisagens regenerativas no Cerrado*, conduzido no âmbito do *Landscape Accelerator – Brazil (LAB)*, em parceria entre BCG, CEBDS e WBCSD, com apoio técnico do MAPA, mapeou em nível de propriedade as oportunidades de transição no bioma. A análise identificou 32,3 milhões de hectares com casos de negócio viáveis para agricultura regenerativa.

Estudo cerrado

LAB (Landscape Accelerator Brazil)

BCG

cebds

wbcscd

Estudo identificou a nível **propriedade**, o potencial de transição de mais de **32,3 Mha** para áreas de **agricultura regenerativa**¹

Principais conclusões sobre financiamento na perspectiva dos produtores

- Investimento inicial (**Capex**) pode chegar a USD 2,9K/ha, porém VPL é positivo
- Após investimento em **práticas regenerativas**, **retorno da lucratividade aos patamares iniciais** pode exigir de 3 a 5 anos
- Prazo de **retorno do investimento** pode **demorar de 4-10 anos** a depender do **grau de degradação**
- Além de **maior lucratividade**, agricultura regenerativa garante **maior resiliência climática** (e.g., secas prolongadas) e reduz o **risco da operação**

1. Transições de pastagens degradadas para pastagens & cultivos regenerativos ou de agricultura convencional para cultivos regenerativos.

O investimento em práticas regenerativas foi analisado em três arquétipos de transição, definidos em nível de propriedade, de forma a capturar as diferenças técnicas e financeiras conforme o ponto de partida e o grau de degradação da terra. Esses arquétipos permitem avaliar de maneira comparável a atratividade econômica e o impacto produtivo das principais trajetórias de mudança rumo a sistemas agropecuários regenerativos.



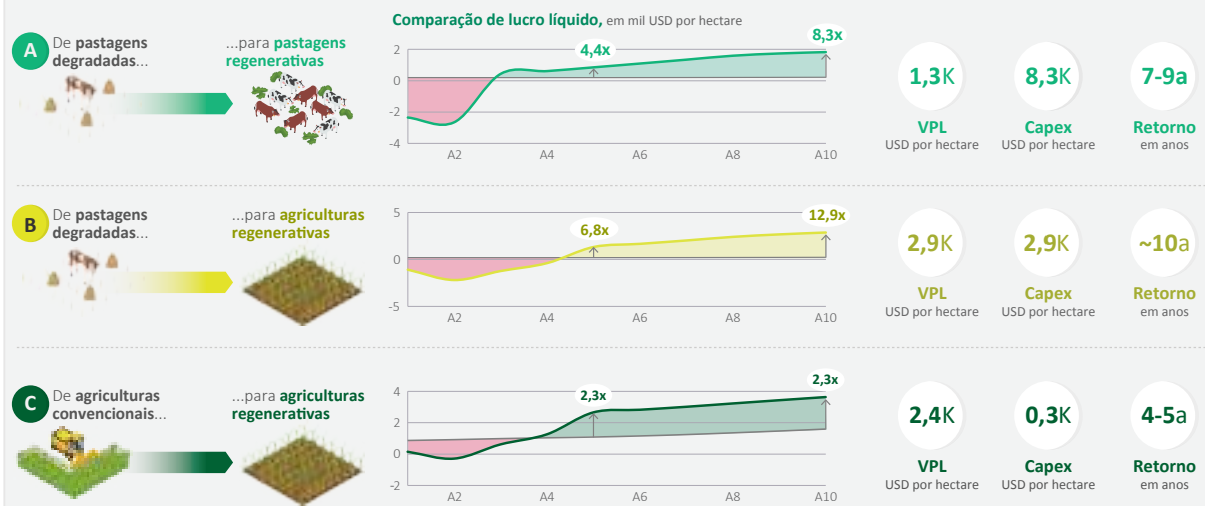
1. Exceto replantio de forrageiras.; 2. Se a pastagem estiver severamente degradada.; 3. Não foi considerado plantio direto, pois o Brasil já adotou essa técnica praticamente em toda a sua área agrícola. Da mesma forma, a irrigação está excluída devido ao uso predominante de práticas de sequeiro para soja e milho, e porque não se enquadra no escopo da agricultura regenerativa.

Fonte: EMBRAPA; Entrevistas com especialistas; análise BCG.

A agricultura regenerativa garante maior rentabilidade no médio-longo prazo, com valor presente líquido (VPL) positivo – ou seja, adiciona valor econômico ao produtor. Entretanto, a transição exige investimento inicial relevante e um período de pressão de caixa até retorno da lucratividade aos patamares iniciais — em média de três a cinco anos, com *payback* entre quatro e dez anos, conforme o grau de degradação.

A análise por arquétipo evidencia a *trade-off* central da transição: intensidade de capital no início versus velocidade de recomposição econômica e estabilidade produtiva. Nas transições a partir de pastagens degradadas, há necessidade de reconstruir a base produtiva (solo e pasto), o que concentra desembolsos e posterga resultados; já nos casos que partem da agricultura convencional, a mudança se apoia principalmente em ajustes de manejo e insumos, reduzindo o capital requerido e acelerando o retorno.

Exemplo de resultado do modelo para uma propriedade de 250 hectares no sul de Mato Grosso



Nota: Custos de recuperação para Pastagens Moderadamente Degradadas; Dólar fixado em BRL 5,50.

1. Considerando nenhuma condição especial de financiamento para a transição de práticas regenerativas (não considerando juros RenovAgro).

Fonte: EMBRAPA; Entrevistas com Especialistas; análise BCG.

Embora a agricultura regenerativa apresente retornos financeiros sólidos no horizonte de médio-longo prazo, sua expansão em escala exige aliviar a pressão financeira inicial sobre o produtor e reduzir risco de adoção. A superação desse desafio passa pela adoção de seis mecanismos:

Capital catalítico e comercial impulsionado

- Maior disponibilidade de crédito com taxas baixas/subsidiadas**
- Carência estendidas para pagamentos**
- Financiamento de longo prazo (10+ anos)**
- Melhor acesso ao financiamento**
(e.g., critérios de elegibilidade considerando passivos ambientais, simplificação dos processos de aplicação, etc.)
- Suporte direto**
(e.g., PSAs, assistência técnica, treinamento, *premium* por produtos regenerativos, etc.)
- Alavancas de *de-risking***
(e.g., garantias e seguros)

[Aprofundamento](#)

Os quatro primeiros mecanismos atuam como capital catalítico e capital comercial impulsionado, direcionados ao financiamento direto da implementação das práticas regenerativas. O detalhamento das linhas de financiamento já existentes, estruturadas a partir desses mecanismos, será apresentado na sequência.

7.2. Mapear ponto de partida dos recursos existentes e lacuna potencial até 2050

O financiamento da descarbonização é dividido em três blocos funcionais e complementares: capital catalítico — recursos que assumem maior risco, aceitam retorno menor e/ou oferecem carência e prazos ampliados para viabilizar práticas regenerativas (ex.: *grants* e crédito subsidiado); capital comercial — *Equity*, crédito livre ou financiamentos a taxas de mercado vinculados ao capital catalítico (e.g., equalização de juros ou estruturas de *blended finance*); e suporte direto — PSAs, assistência técnica e acesso a mercados.

Sete instrumentos públicos & privados impulsionam a descarbonização do agronegócio

	 Instrumentos	 Definições	 Exemplos
Capital catalítico	 <i>Grants</i>	Recursos não reembolsáveis, destinados diretamente a adoção de práticas sustentáveis.	<ul style="list-style-type: none"> RenovAgro (Plano Safra): Capital desembolsado pelo governo na equalização dos juros Filantropia e fundos climáticos
	 Financiamento subsidiado	Recursos que assumem mais risco, aceitam retornos menores, apresentam carência ou prazos de pagamento maiores para viabilizar práticas sustentáveis.	<ul style="list-style-type: none"> Eco Invest: Parcela proveniente do capital público destinado como capital catalítico Fundos multilaterais e bancos de desenvolvimentos (e.g., JICA) Agri3 Fund (Rabobank + Mirova)
Capital comercial	 Financiamento comercial	Crédito livre ou financiamentos a taxas de mercado vinculados a programas públicos de equalização de taxas ou destinados como contrapartida em estruturas de <i>blended finance</i> .	<ul style="list-style-type: none"> Capital do bancos privados destinados à financiamentos do programa RenovAgro Capital privado alocado como contrapartida em estruturas de <i>blended finance</i> no programa EcoInvest
	 <i>Equity</i>	Investimentos em troca de participação societária (<i>equity</i>), realizados por fundos privados ou empresas.	<ul style="list-style-type: none"> SP Ventures investindo em <i>agtechs</i> focadas em redução de insumos químicos Aqua Capital – PE com foco em empresas agro focadas em eficiência e sustentabilidade
Suporte direto	 Pagamentos diretos	Incentivos financeiros, como PSAs ¹ , créditos de carbono e subsídios que oferecem apoio financeiro direto aos produtores com contrapartida.	<ul style="list-style-type: none"> Programa Cerrado em Pé: Remuneração por hectare conservado ou restaurado
	 Assistência técnica	Fornecimento de assistência técnica relacionada a crédito, práticas de negócios e técnicas agrícolas.	<ul style="list-style-type: none"> SENAR & Embrapa atuando no treinamento de produtores para ILPF e recuperação de pastagens via Plano ABC+
	 Acesso a mercados	Acordos de compra de longo prazo que reduzem os riscos de comercialização para os agricultores e garantem fornecimento dos compradores.	<ul style="list-style-type: none"> Grupo Scheffer + Bayer: Produção de soja regenerativa com acesso a mercados internacionais <i>premium</i>

1. Pagamento por serviços ambientais - Projeto de Lei 15.042/2024 cria os PRAFs (Projetos de Remuneração por Serviços Ambientais Federais), instrumentos legais que viabilizam a implementação de PSAs, definindo regras, contratos e incentivos para remunerar serviços ecossistêmicos prestados por produtores rurais.

7.2.1 Capital Catalítico

Entre as principais fontes de capital catalítico, destacam-se o Plano Safra e o Ecoinvest, ambos programas do governo federal. O Plano Safra se caracteriza como um instrumento recorrente, com oferta anual de crédito rural, enquanto o Ecoinvest atua de forma pontual, estruturado em modelos de *blended finance* temáticos, voltados a alavancar recursos privados para a agenda sustentável.

7.2.1.1 Plano Safra

O Plano Safra é uma política anual de crédito rural do governo federal, que viabiliza acesso a linhas de financiamento com juros abaixo do mercado, prazos de pagamento e carência estendidos. As operações são estruturadas em quatro grupos: custeio, investimento, comercialização e industrialização.

No escopo de financiamento direcionado diretamente à descarbonização do agronegócio, o Plano Safra na safra 24/25 mobilizou aproximadamente USD ~2 bilhões em recursos voltados a investimento e custeio de práticas sustentáveis- entre os subprogramas, se destaca o Renovagro com aproximadamente USD ~1 bilhão desembolsado na última safra.

Plano Safra 2024/251 destinou USD 68 B em crédito rural entre quatro categorias principais...

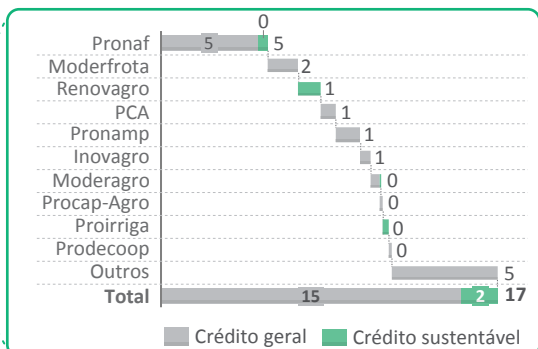
Crédito total em USD B



...totalizando ~USD 2 B em investimento e custeio com foco em práticas sustentáveis

Total de crédito para investimento, em USD B

0,5 p.p. de redução na taxa de custeio atrelada a práticas sustentáveis² - capital catalítico (*grants*) do governo com potencial de atingir **USD ~0,2B**



Nota: Dólar fixado em BRL 5,50.

1. Refere-se ao ciclo de julho/2024 a junho/2025; **2.** Produtores que tenham contratado crédito de investimento do RenovAgro (antigo Programa ABC) nos últimos 5 anos ou certificação válida em PI Brasil (Produção Integrada), Boas práticas agrícolas (BPA) ou Sistema Participativo de Garantia (SPG), porém dados não segmentam a parcela do crédito de custeio efetivamente concedida com benefício.

Fonte: Bacen; Ministério da Agricultura e Pecuária; análise BCG.

As linhas de crédito sustentável do Plano Safra apoiam diferentes práticas de descarbonização e são estruturadas com taxas de juros reduzidas, além de oferecerem carência ampliada e prazos estendidos de financiamento.

As linhas de crédito sustentável do Plano Safra apoiam diferentes práticas de descarbonização e são estruturadas com taxas de juros reduzidas, além de oferecerem carência ampliada e prazos estendidos de financiamento.

Plano Safra¹: Crédito total dos programas sustentáveis USD M

		Taxa de juros²	Prazo	Carência	Limite de crédito	Público-alvo	
Renovagro	Manejo do solo	402	8,5% p.a	10 anos	5 anos	0,9	Fazendeiros e cooperativas
	Plantio direto	340	8,5% p.a	10 anos	5 anos	0,9	
	Recuperação e conversão	236	7,0% p.a	10 anos	5 anos	0,9	
	Integração	60	8,5% p.a	10 anos	5 anos	0,9	
	Florestas	52	8,5% p.a	12 anos³	8 anos³	0,9	
	Ambiental	21	7,0% p.a	10 anos	5 anos	0,9	
	Manejo de resíduos	8	8,5% p.a	10 anos	5 anos	0,9	
	Orgânico	3	8,5% p.a	10 anos	5 anos	0,9	
	Bioinsumos	3	8,5% p.a	10 anos	5 anos	0,9	
Pronaf	Bioeconomia	413	3,0% p.a	10 anos	5 anos	0,05	Agricultores com DAP⁵ e com renda de até USD 91.000,00.
	Florestas	15	3,0% p.a	20 anos	12 anos	0,02⁴	
	Agroecologia	2	3,0% p.a	10 anos	3 anos	0,05	
Proirriga	Agropecuária irrigada sustentável	308	10,5% p.a	10 anos	10 anos	0,6	Fazendeiros e cooperativas
	Ambiente protegido	13	10,5% p.a	10 anos	10 anos	0,6	
Moderagro	Recuperação de solo	17	10,5% p.a	10 anos	2 anos	0,4	Fazendeiros e cooperativas

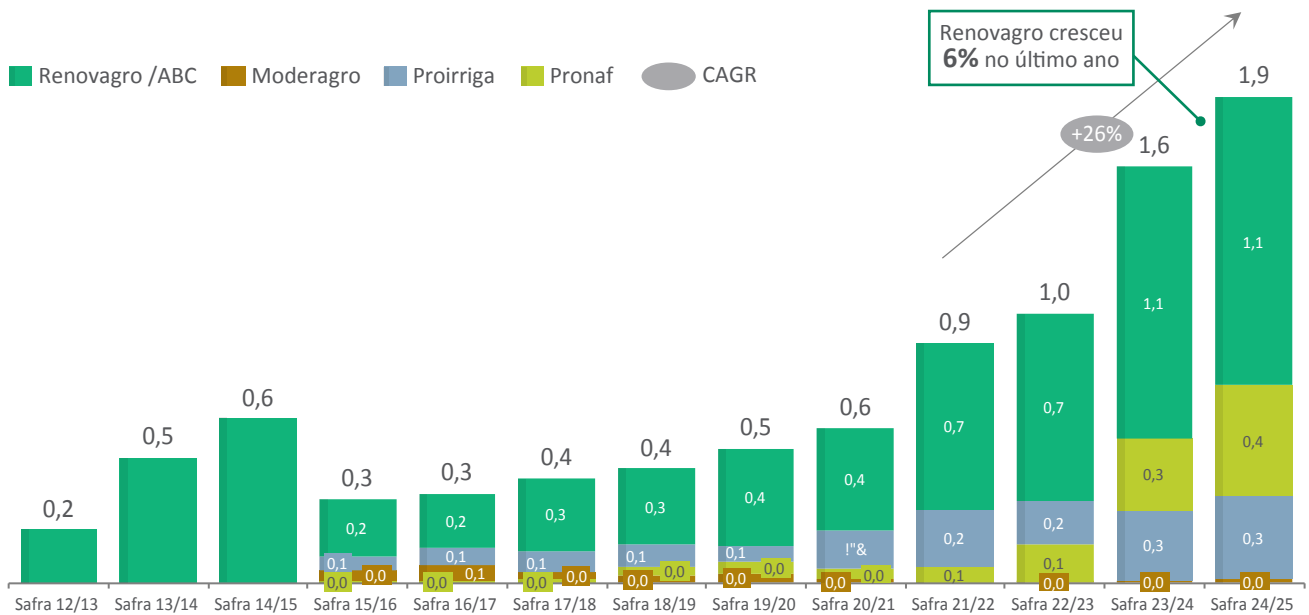
Nota: Variações na taxa de juros, prazo, período de carência e limite de crédito podem ocorrer dependendo do objetivo do projeto e do grupo de beneficiários. Salvo especificação em contrário, os dados apresentados refletem os valores para "todas as demais finalidades" em cada programa; Dólar fixado em BRL 5,50.

1. Refere-se ao ciclo de julho/2024 a junho/2025; 2. Taxas de juros fixas; 3. Para projetos voltados à implantação, manutenção ou restauração de florestas comerciais, florestas de cultivos específicos e áreas de conservação; 4. Limite de crédito especificamente para sistemas agroflorestais; 5. Declaração de Aptidão ao Pronaf.

Fonte: Bacen MCR; BNDES; análise BCG.

Linhas sustentáveis vêm ganhando tração, com crescimento acelerado desde a safra 21/22, sendo o RenovAgro o programa com maior representatividade.

Crédito sustentável (Plano Safra): USD B



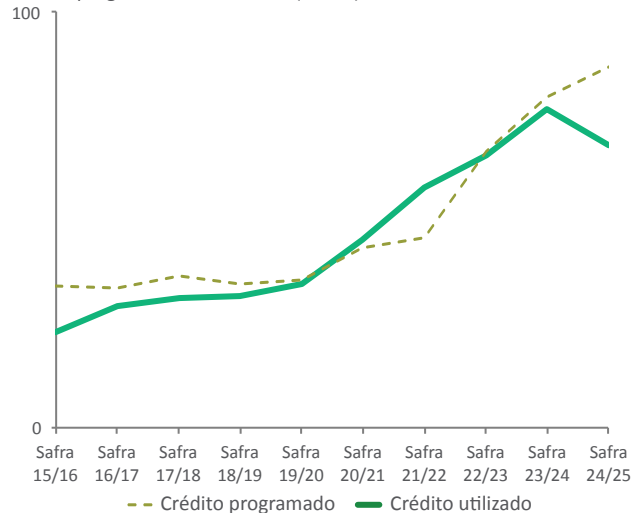
Nota: Dólar fixado em BRL 5,50.

Fonte: Bacen; Ministério da Agricultura e Pecuária; relatórios públicos e releases de empresas, análise BCG.

Apesar do avanço das linhas sustentáveis, a execução do Plano Safra segue historicamente sensível ao ciclo de juros: em períodos de Selic elevada, as contratações recuam, evidenciando a sensibilidade do programa em relação ao custo do crédito rural.

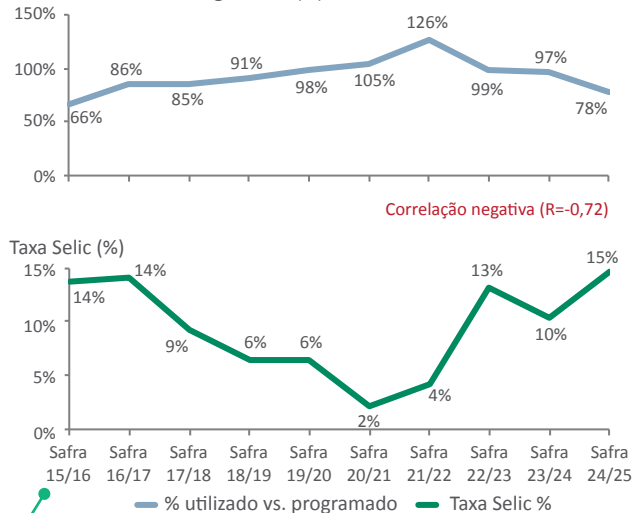
Execução do Plano Safra variou significativamente ao longo dos anos...

Crédito programado vs. utilizado (USD B)



...sendo altamente influenciado pelo custo de crédito no período

Crédito utilizado vs. Programado (%)

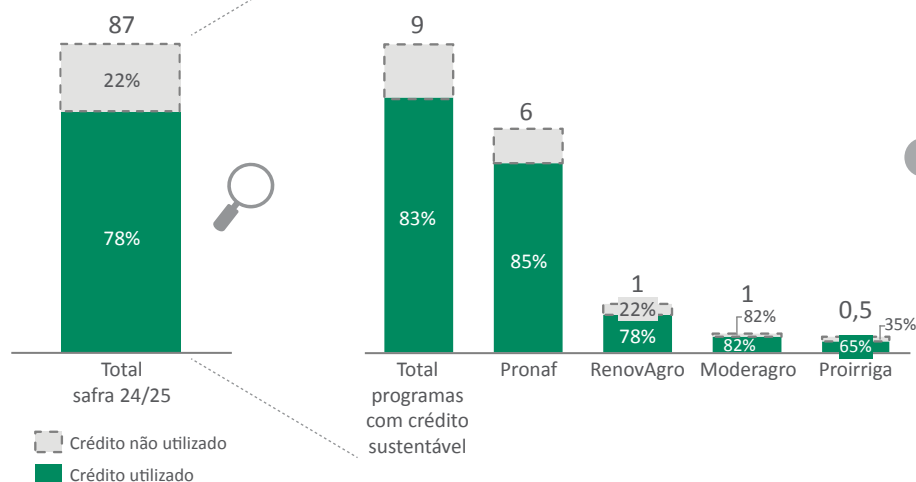


- Menor execução do Plano Safra é influenciado pelo:
1. Custo alto de crédito rural para o produtor
 2. Bancos com critérios de crédito mais restritivos, devido maior risco de inadimplência

Nota: Dólar fixado em BRL 5,50.

No plano Safra 24/25, apenas ~78% do crédito programado foi utilizado...

Crédito programado vs. utilizado (USD B)



...tendência semelhante entre os programas com crédito sustentável, somente ~83% do crédito utilizado

Principais motivos da subutilização



Elevação da taxa de juros e aumento do custo de crédito rural



Crítérios de crédito mais restritivos adotados pelos bancos, diante do maior risco de inadimplência



Suspensão temporária dos financiamentos devido ao atraso na aprovação da Lei orçamentária anual

Nota: Dólar fixado em BRL 5,50.

Programas compostos integralmente ou parcialmente por linhas de crédito sustentável.

Fonte: Relatório de acompanhamento mensal do crédito rural (Faesp e Senar).

7.2.1.2 Ecoinvest

O Ecoinvest é um programa do governo federal voltado a estimular investimentos sustentáveis. Estruturado em modelo de *blended finance*, combina recursos públicos e privados para reduzir riscos e atrair capital nacional e internacional.

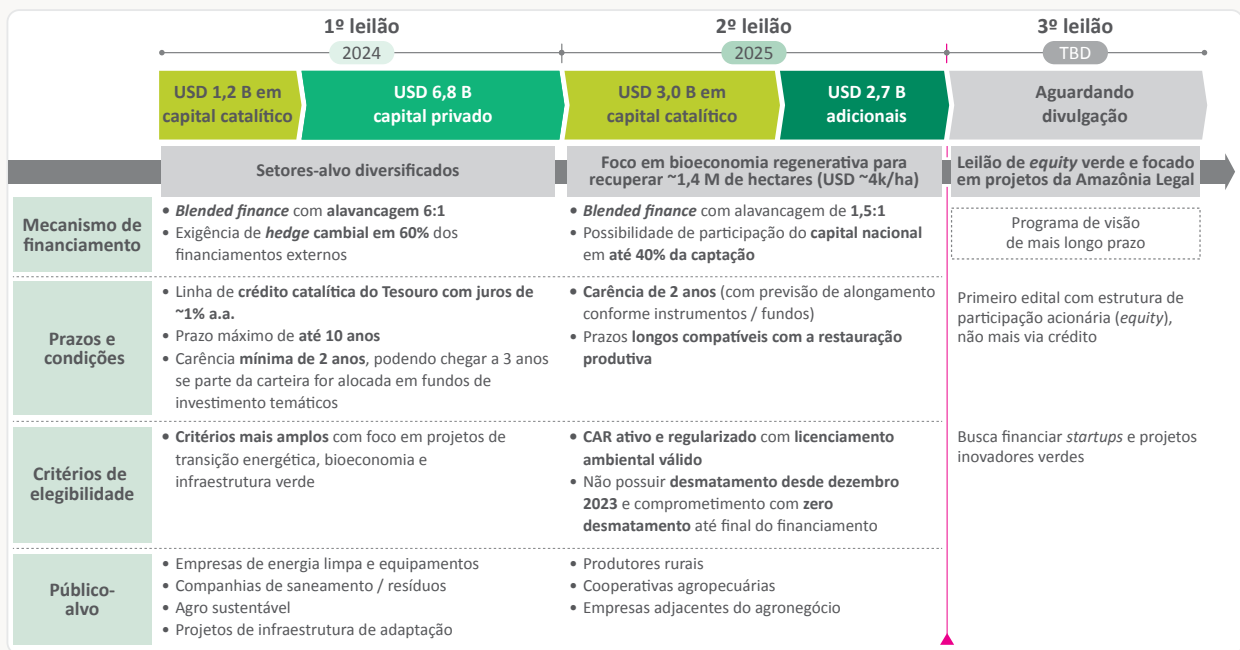
Diferentemente do Plano Safra, que é uma linha recorrente de crédito rural, o Ecoinvest opera de forma temática e ocasional, com foco em projetos específicos de descarbonização, conservação ambiental e inovação produtiva.

<p>Ecoinvest Lançado em 2024, o programa combina recursos do Fundo Clima e capital privado para financiar projetos sustentáveis nos setores de bioeconomia, transição energética, economia circular, recuperação de biomassa e infraestrutura verde, oferecendo proteção cambial para atrair capital internacional.</p>	<p>Alvo</p> <p>1º leilão:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Empresas e projetos voltando à transição energética (~49% dos recursos) • Economia circular / saneamento (~29% dos recursos) • Bioeconomia / agro de baixo carbono (~12% dos recursos) • Infraestrutura verde / adaptação climática (~10% dos recursos) <p>2º leilão:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Recuperação de pastagens degradadas (~1,4 Mha até 2027)
<p>Leilões</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <p>USD 8,0 B 1º leilão</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <p>USD 5,7 B 2º leilão</p> </div> </div> <p>1º leilão (9 instituições contempladas - foco amplo)</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Blended finance</i> com alavancagem 6:1 e exigência de <i>hedge</i> cambial em 60% dos financiamentos externos <p>2º leilão (11 instituições contempladas – foco em bioeconomia regenerativa)</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Blended finance</i> com alavancagem 1,5:1, com prazos de execução e comprovação da mobilização privada até 24 meses 	<p>Mecanismos de financiamento</p> <ul style="list-style-type: none"> • Origem dos recursos: Fundo Nacional sobre Mudança do Clima, capital internacional (e.g., BID, Banco Mundial) canalizado ao FNMC, cooperação técnica e financeira internacional (e.g., Embaixada do Reino Unido, para <i>hedge</i> cambial) • Estrutura de pagamento: Crédito de longo prazo em reais, com carência de até 3 anos (Res. CMN 5.205 / 2025) e juros subsidiados com obrigatoriedade de <i>hedge</i> cambial privado em pelo menos 60% da dívida externa associada <p>Desafios</p> <ul style="list-style-type: none"> • Garantir maior alavancagem do capital catalítico nas estruturas de <i>blended finance</i>, incluindo maior participação do capital privado e internacional • Assegurar métricas robustas de elegibilidade e monitoramento da adoção das práticas sustentáveis

Nota: Dólar fixado em BRL 5,50.

Fonte: Banco Central

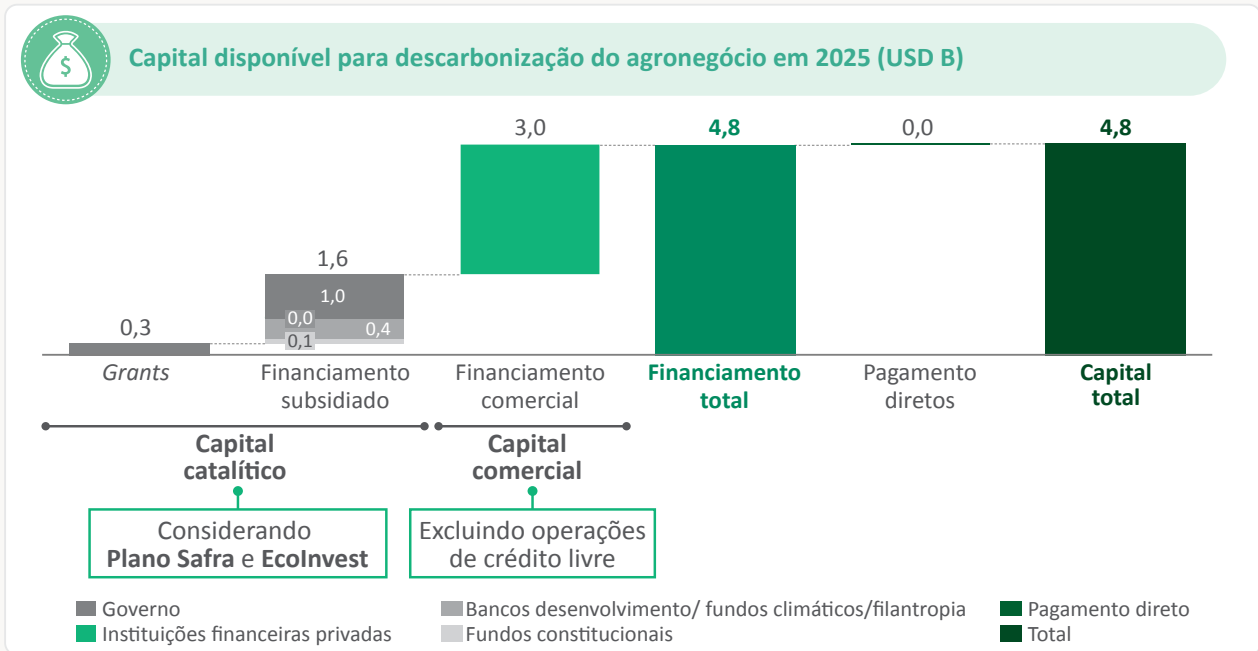
Até o momento, o Ecoinvest realizou dois leilões de recursos. O primeiro teve foco mais amplo, direcionado à transição energética. Já o segundo concentrou-se no setor agropecuário, destinando USD 5,7 bilhões até 2027 (~USD 1,8 bilhão/ano) para a recuperação de 1,4 milhão de hectares de áreas degradadas, reforçando seu papel como instrumento estratégico de capital catalítico para a agenda de descarbonização.



Nota: Dólar fixado em BRL 5,50.

7.3 Ponto de partida dos recursos existentes e lacuna potencial até 2050

O volume estimado de recursos disponíveis para a descarbonização do agronegócio em 2025 é de aproximadamente USD 4,8 bilhões, dividindo-se entre capital recorrente e ocasional— em um retrato não exaustivo que exclui o crédito livre. Desse total, cerca de USD 1,9 bilhão correspondem ao capital catalítico (*grants* e crédito subsidiado), tendo o Plano Safra e o Ecoinvest como principais instrumentos. O montante remanescente é composto majoritariamente por financiamento comercial atrelado a mecanismos de incentivo (e.g., juros equalizados ou *blended-finance*).



Nota: Dólar fixado em BRL 5,50.

Fonte: Bacen; Ministério da Agricultura e Pecuária; relatórios públicos e *releases* de empresas, análise BCG.

Origem	Descrição	Instrumentos	Valor 2025 (USD B)
PLANO SAFRA	RenovaAgro • Linha de crédito do Plano Safra para práticas agropecuárias de baixa emissão, com juros reduzidos e foco em sustentabilidade	Financiamento comercial	1,1
	Pronaf • Linha de crédito do Plano Safra voltada para a agricultura familiar (estudo levou em consideração somente recursos destinados à agricultura regenerativa-bioeconomia, floresta, agroecologia)	Grants (Governo)	0,04
	Proirriga • Linha de crédito do Plano Safra que financia sistemas de irrigação e cultivo protegido (estudo levou em consideração somente recursos destinados à agricultura regenerativa)	Financiamento comercial	0,3
	Moderagro • Linha de crédito do Plano Safra voltada à modernização da agricultura, financiando infraestrutura e tecnologias (estudo levou em consideração somente recursos destinados à agricultura regenerativa)	Grants (Governo)	-0,3
	Custeio • Desconto de 0,5 p.p. na taxa de juros de custeio para produtores que adotem práticas produtivas sustentáveis comprovadas através de certificações (e.g., Boas Práticas Agrícolas-BPA)	Financiamento comercial	0,02
	Grants (Governo)	Grants (Governo)	-0,02
Fundos constitucionais (FCO, FNE e FNO) • Linhas de crédito verde dentro dos fundos constitucionais de financiamento, voltadas para projetos sustentáveis que contribuam para a preservação ambiental e redução de emissões	Financiamento subsidiado (Governo)	0,1	
Financiamento privado voltado à descarbonização • Crédito de iniciativa exclusivamente privada com melhores condições, destinado à descarbonização (e.g., financiamento destinado a cobertura vegetal, certificações e bioinsumos do Itaú)	Financiamento comercial	0,2	
Ecoinvest¹ • Programa de financiamento climático para impulsionar investimentos privados sustentáveis e atrair capital externo para projetos de longo prazo (estudo levou em consideração somente o segundo leilão cujo foco será recuperação de terras degradadas)	Financiamento comercial	0,8	
	Financiamento subsidiado (Governo)	1,0	
Bancos de desenvolvim. e Instituições privadas • Oferecem capital subsidiado para práticas de agricultura regenerativa, atuando como catalisadores (e.g., IFC, IDB, fundo da Amazônia)	Financiamento subsidiado	-0,5	
Suporte direto de origem diversa • Instrumentos que viabilizam/incentivam a adoção de práticas de agricultura regenerativa, garantindo maior acessibilidade ao crédito, reduzindo risco da operação e facilitando a implementação das alavancas de descarbonização (e.g., Pagamento direto, assistência técnica e acesso a mercado)	Pagamentos diretos	-0	
TOTAL			4,8

~ USD 2 B

Deep-dive

Legend: Recorrente Ocasional

1. Nota: Números se referem a investimentos já realizados, bem como expectativas futuras, podendo sofrer alterações no futuro; Dólar fixado em BRL 5,50.

2. Segundo leilão prevê ~USD 5,5 B a ser financiado entre 2025-2027.

Fonte: Bacen; Ministério da Agricultura e Pecuária; relatórios públicos e *releases* de empresas, análise BCG.

Entre o capital mobilizado por bancos de desenvolvimento, instituições privadas e suporte direto, observa-se um conjunto de iniciativas pulverizadas entre os diferentes agentes do setor. O mapeamento (não exaustivo) identificou algumas das mais relevantes, que somam aproximadamente USD 0,5 bilhão em recursos destinados à agenda de descarbonização.

Origem	Descrição	Instrumentos	Valor total (USD B)	Valor anualizado (USD M)
IFC	• Financiamento subsidiado para São Martinho instalar a sua primeira planta de biometano usando vinhaça de cana, reduzindo emissões	Financiamento subsidiado	182 (2025)	182
IFC + BTG	• Fundo de <i>blended finance</i> destinado ao reflorestamento/restauração ecológica e silvicultura sustentável	Financiamento subsidiado	227 (2021 > 2024)	57
IFC	• Financiamento subsidiado destinado a LDC para compras de soja e milho rastreáveis e livre de desmatamento no Cerrado	Financiamento subsidiado	182 (2020 > 2025)	36
IFC	• Financiamento destinado a Gencau para expandir a produção de cacau sustentável no Brasil com rastreabilidade e impacto climático positivo	Financiamento subsidiado	8 (2024)	8
Programa Reverte (Itaú, Syngenta)	• Financiamento da transformação de áreas degradadas em lavouras, preservando vegetação nativa e promovendo práticas agrícolas regenerativas	Financiamento subsidiado	75 (2024)	75
IDB	• Financiamento subsidiado distribuído através da SICOB voltado à agricultura sustentável e energia renovável, com foco em micro, pequenas e médias empresas na Amazônia	Financiamento subsidiado	71 (2025)	71
Fundo Amazônia	• Projetos do Fundo Amazônia, via Fundação BB e associações locais, para financiamento de cadeias agroecológicas e extrativistas com foco em conservação e inclusão produtiva	Financiamento subsidiado	15 (2024)	15
Agri3Fund	• Empréstimo para Agro São José via Rabobank, com 40% de garantia pelo AGRi3fund, com prazos estendido de pagamento, apoiando práticas regenerativas em laranja, cana e limão	Financiamento subsidiado	18 (2024)	18
Caixa	• Pagamentos direcionados a projetos de agricultura regenerativa e restauração de áreas degradadas na Amazônia Legal	Pagamentos diretos	9 (2025)	9
Governo estaduais (GO e PA)	• Pagamentos por Serviços Ambientais (PSA) para produtores rurais que conservem/regenerem a vegetação nativa	Pagamentos diretos	4 (2025)	4
Reg. IA	• Consórcio privado (BRF, Bayer, Agrivalle e Produzindo Certo) para premiar e escalar a produção de soja regenerativa com rastreabilidade, assistência técnica e bônus comercial de 2%	Acesso a mercados	1 (2025)	1
Unilever	• Suporte técnico + incentivos financeiros diretos, com foco em produtores que adotem práticas regenerativas e estejam integrados à cadeia da soja da Unilever	Assistência técnica + Pagamento direto	6 (2025 > 2030)	1
TOTAL			~800 (Período vigência)	~480

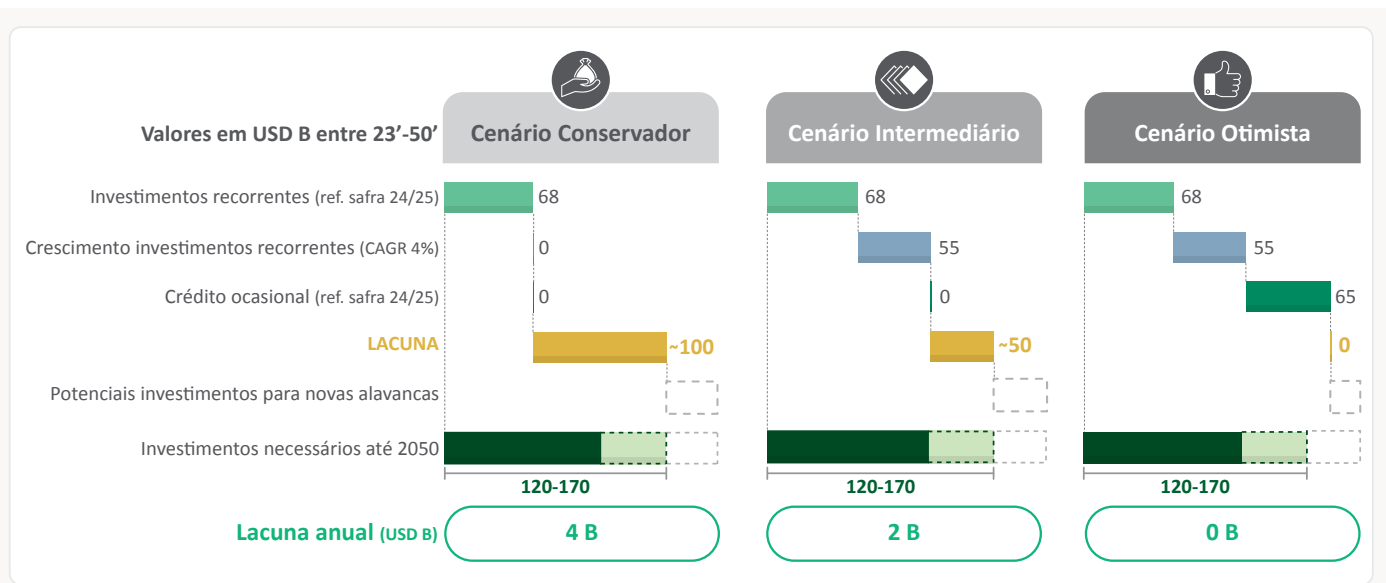
Nota: Dólar fixado em BRL 5,50.

1. Os programas de financiamento subsidiado e pagamento direto foram baseados em programas com vigência em 2024/2025.

Fonte: Relatórios públicos e releases de empresas, análise BCG.

A implementação das alavancas quantificadas demandará investimentos estimados entre USD ~120 e 170 bilhões até 2050. Em cenários conservador e intermediário, a disponibilidade de capital recorrente, mesmo com seu crescimento projetado, não será suficiente para atender a toda a demanda, gerando uma lacuna de pelo menos USD ~50 a 100 bilhões.

Nesse contexto, o papel de instrumentos ocasionais de crédito, como o Ecoinvest, torna-se imprescindível para reduzir esse déficit de financiamento e viabilizar a implementação das alavancas necessárias à trajetória do setor rumo à meta de *net zero* em 2050.



Nota: Dólar fixado em BRL 5,50.

Fonte: Plano Clima, análise BCG.



Lacuna de investimento
necessário para *net zero*
em 2050 poderá atingir
mais de **USD ~100 B**

Apesar da potencial lacuna de financiamento até 2050, seu endereçamento mostra-se viável diante do estoque total de capital privado já alocado ao agronegócio, estimado em cerca de USD ~228 bilhões. Em um cenário conservador, essa lacuna representaria aproximadamente 10% desse volume, o que reforça a possibilidade concreta de mobilizar os recursos necessários para a transição.

Estoques de títulos privados financiamento agronegócio¹ USD B



A lacuna no cenário conservador (USD ~4B/ano), distribuída e acumulada no tempo, representaria ~13% do estoque de capital privado destinado ao Agro²

Nota: Dólar fixado em BRL 5,50.

1. Dados de fevereiro 2025; 2. Considerando prazo de financiamento de 10 anos e 5 anos de carência.








Fonte: Ministério da Agricultura.

7.3.1 Potenciais modelos e soluções para viabilizar ambição

O endereçamento da lacuna de financiamento necessária para viabilizar a implementação das alavancas e alcançar o *net zero* em 2050 passa por sete soluções principais, distribuídas entre viabilizadores e incentivos, e requer participação conjunta dos setores público e privado.

Viabilizadores visam principalmente aumentar o crédito destinado a descarbonização do setor em condições adequadas (*i.e.*, juros subsidiados, carência, prazos estendidos) e garantir maior acessibilidade a esse capital. Além dos entraves processuais e documentais para a obtenção do financiamento, há produtores que enfrentam dificuldade de acesso por estarem desbancarizados, atuarem em cultivos ou regiões que não são prioritários para a transição ou, ainda, por não terem acesso a determinados benefícios fiscais por excederem os limites de tamanho permitidos e não possuírem escala suficiente para alcançar o ticket mínimo exigido em diversos canais de distribuição.

Além dos viabilizadores, diversos incentivos têm papel central no fomento das alavancas de descarbonização do setor, beneficiando diretamente os produtores que adotem práticas regenerativas e de conservação ambiental. Para extrair todo o potencial dessas soluções, é de extrema importância o desenvolvimento de indicadores de agricultura regenerativa adaptados ao clima tropical, capazes de diferenciar produtores que adotam práticas com maior intensidade. Da mesma forma, torna-se essencial a criação de metodologias que permitam mensurar e contabilizar os ativos naturais no balanço das propriedades rurais.

		Responsável	
		Setor público	Setor privado
VIABILIZADORES	1 	Aumentar capital catalítico destinado à descarbonização	
	2 	Garantir maior acessibilidade ao capital catalítico	
	3 	Intensificar o suporte direto a produtores	
	4 	Impulsionar P&D ¹ de técnicas / tecnologias para descarbonização	
INCENTIVOS	5 	Beneficiar produtores que adotem práticas regenerativas	
	6 	Reconhecer ativos naturais e de biodiversidade dos produtores	
	7 	Regulamentar e consolidar o mercado de carbono	

1. Pesquisa e desenvolvimento.

Principais **viabilizadores** para implementar alavancas

Viabilizadores

1 Aumentar capital catalítico destinado à descarbonização

- Ampliar **recursos públicos** destinados ao **capital catalítico** para descarbonização (e.g., Plano Safra)
- Garantir **maior nível de alavancagem** em estruturas de **blended-finance** (e.g., *first-loss* e co-garantias de instituições multilaterais, etc.)
- Expandir **participação do capital catalítico internacional** destinado à viabilização da agricultura regenerativa

2 Garantir maior acessibilidade ao capital catalítico

- Ampliação do **acesso a financiamentos para descarbonização**¹, considerando produtores **desbancarizados** e/ou **áreas não regularizadas**
- **Simplificar e unificar**² as etapas de **obtenção documental** e de aplicação para programas de financiamento
- Ampliar acesso ao **crédito para cultivos e regiões** que não são prioritárias para **transição**³
- Expandir **iniciativas de de-risking** (i.e., seguros subsidiados ou garantias contra inadimplência)

3 Intensificar o suporte direto a produtores

- Ampliar programas de **suporte técnico** para implementação de práticas regenerativas
- Investir em iniciativas de **capacitação de mão de obra**, através de **extensão rural**, **parcerias com instituições de pesquisa**, **universidades e cooperativas**
- Fortalecer **cooperativas como plataformas de implementação** (e.g., negociação de crédito, seguros compartilhados, assistência técnica)

4 Impulsionar P&D de técnicas/tecnologias para descarbonização

- Ampliar **programas públicos e privados** destinados a impulsionar P&D de **técnicas / tecnologias** voltadas à descarbonização (e.g., Planbio do governo do Pará)
- Endereçar **entraves regulatórios** que prolongam a **homologação e validação** de tecnologias agrícolas (tipicamente 5+ anos)



Setor público



Setor privado

1. Considerando arcabouços e contrapartidas viabilizadoras; 2. Com por exemplo, processo de obtenção do PRA (Programa de regularização Ambiental) possuem exigências e prazos distintos por Estado; 3. Embora individualmente cultivos como cacau, café, frutas, leguminosas e outras culturas de menor representatividade não tenham grande peso na matriz agrícola brasileira, a soma dessas produções em conjunto pode representar uma parcela de maior relevância para a agricultura nacional.

Principais **incentivos** para implementar alavancas

Incentivos

5 Beneficiar produtores que adotem práticas regenerativas

- **Remunerar com premium** os produtores que adotem práticas regenerativas (e.g., Consórcio Reg. IA)
- Avançar na **rastreabilidade da cadeia**, beneficiando produtos provenientes de **áreas sem desmatamento e/ou conversão da vegetação nativa** (e.g., Origins Amaggi)
- Definir **indicadores robustos** para reconhecer e diferenciar produtores com **maior intensidade de adoção de práticas regenerativas** – por exemplo, os indicadores em desenvolvimento pela FDC e BioAs/ Embrapa, que integra parâmetros biológicos da saúde do solo

6 Reconhecer ativos naturais e de biodiversidade dos produtores

- Estabelecer **metodologia** para **mensurar e contabilizar** os ativos naturais no **balanço das propriedades**, inclusive como **lastro/garantia** para financiamentos
- Definir **critérios de elegibilidade e monitoramento para PSAs**, aumentando **legitimidade e aproximação com investidores/instituições privadas**
- Tornar os **PSAs mais atrativos e competitivos** para os produtores, alavancando mecanismos como incentivos governamentais, participação privada e crédito de carbono

7 Regularizar e consolidar o mercado de carbono

- Regularizar **mecanismos de trading e alinhamentos com mercado & regras internacionais**, garantindo atuação do setor do Agronegócio como **potencial gerador de créditos de carbono** e ajudando a financiar alavancas de descarbonização
- Superar obstáculos para tornar o crédito de carbono **mais atrativo e menos arriscado** para o produtor (e.g., requisito de longa permanência, tipicamente décadas)



Setor público



Setor privado

O acesso dos produtores rurais às políticas públicas conta com diversos entres estruturais. Entre os principais desafios está a regularização das propriedades, que ainda apresenta elevada complexidade e baixa adesão. Soma-se a esse cenário o passivo ambiental de aproximadamente 15% (comparado à reserva legal requerida).

Essas lacunas regulatórias e ambientais restringem diretamente a capacidade de produtores acessarem linhas de financiamento e programas de incentivo. Hoje, cerca de 15% das propriedades rurais possuem algum contrato de financiamento ativo, evidenciando a baixa penetração de instrumentos financeiros no entre os produtores rurais.



Diversos desafios para regularizar propriedades rurais...



Baixo índice de validação dos CARs
(somente ~3% de CAR validados dos 7,2 milhões existentes)



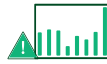
Programa de Regularização Ambiental (PRA) não unificado e baixa adesão entre estados (apenas 17 dos 25)



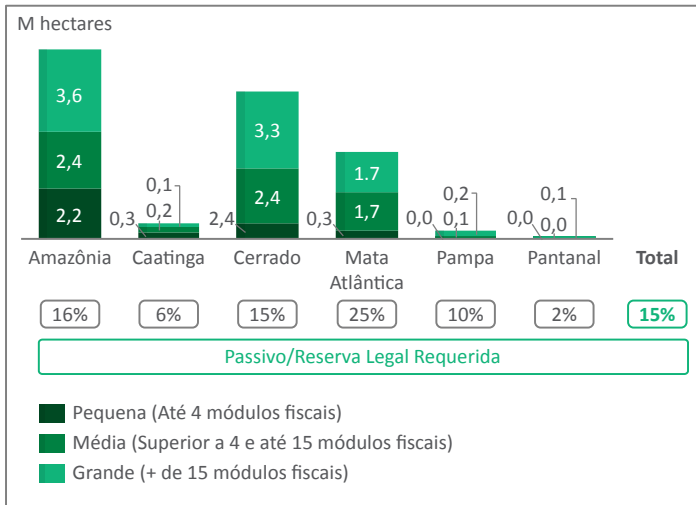
Baixa adesão ao PRA pelos produtores devido a necessidade de CAR válido e pouca visibilidade sobre áreas restauradas



Carência de incentivos - falta de suporte e incentivos financeiros para produtores



...além do passivo ambiental chegando a 15% da reserva legal requerida



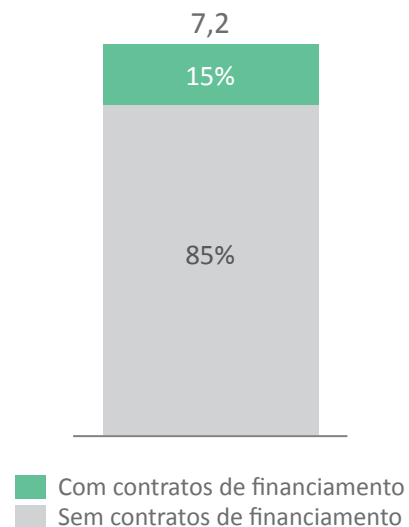
Fonte: Observatório do Código Florestal.



Apenas **~15%** das propriedades rurais possuem contrato de financiamento...

...reforçando desafio de acesso ao crédito por parte relevante dos produtores

de propriedades com vs. sem contratos de financiamento (M)



Fonte: Matriz de crédito rural do Banco Central e Boletim informativo do CAR.

No Brasil, existem alguns modelos de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) de origem pública (e.g., Cerrado em Pé e Pará - Valoriza Territórios Sustentáveis). No entanto, o modelo ainda é pouco escalável e enfrenta desafios financeiros, regulatórios e operacionais, sendo o principal deles o custo de oportunidade entre a remuneração oferecida pelos PSAs e a destinação da área para produção agrícola (hectares produtivos oferecem retorno até 10x superior aos PSAs), reforçando necessidade de tornar mecanismo mais competitivo.

Pagamento por serviços ambientais (PSAs)

Instrumento de política pública que **recompensa financeiramente** práticas de conservação e restauração ambiental a partir de recursos monetários e não monetários (e.g. suporte técnico) para **áreas excedentes ao mínimo legal de conservação**.

Principais programas

USD 2,4 B
milhões investidos até o momento

- **Cerrado em Pé (GO):** Pagamento anual (USD 90-120/ha), com USD ~1,4 milhões desembolsados
- **Pará – Valoriza Territórios Sustentáveis:** Pagamento anual até ~USD 470/ha (limite 5 ha), com USD ~36,2 K desembolsados
- **Floresta+ Amazônia (Federal):** Pagamento por etapas ~USD 35-145/ha, USD ~ 1 M desembolsados

Público-alvo

- **Proprietários de terras e pequenos produtores rurais** que possuem vegetação nativa excedente ao mínimo legal ou áreas degradadas a recuperar
- **Agricultores familiares, assentados** da reforma agrária, **povos indígenas**, comunidades **quilombolas**, extrativistas e outros grupos tradicionais
- Comunidades e territórios coletivos

Mecanismos de financiamento

- **Origem dos pagamentos:** **recursos públicos** (fundos ambientais públicos), cooperação internacional (fundo Amazônia), receitas vinculadas (cobrança pelo uso da água) e multas ambientais
- **Modo de contratação:** **contratos ou termos de adesão** e pagamentos condicionados a monitoramento remoto e técnico

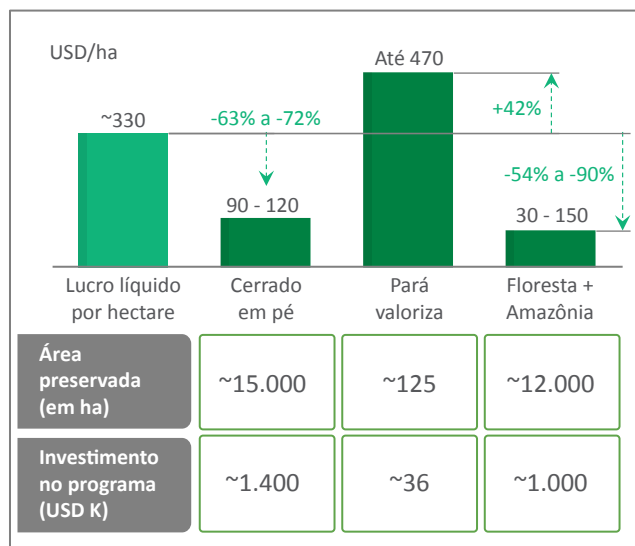
Desafios

- **Financeiros:** **valores abaixo do custo de oportunidade**, ausência de incentivos fiscais, incerteza sobre fluxo contínuo
- **Legais/regulatórios:** atraso na regulamentação federal e necessidade de harmonizar leis
- **Monitoramento:** Pouca verificação efetiva em algumas normas, dificuldade em áreas remotas
- **Sociais:** baixa divulgação, burocracia, desconfiança

Nota: Dólar fixado em BRL 5,50.

Fonte: Governo Federal, Governo de Goiás, Governo do Pará.

Hectare produtivo possui lucratividade até 10x maior que PSAs existentes



Três mecanismos principais para incentivar diretamente práticas regenerativas

PSAs

PSAs competitivos com participação mais intensa do setor privado

Exemplos: Projeto Oásis (Grupo Boticário) que realiza PSAs em **áreas estratégicas** para conservação de **recursos hídricos**

Incentivos governamentais

Alíquotas de impostos diferenciadas e/ou *funding* gerado por imposto seletivo

Mercado de carbono

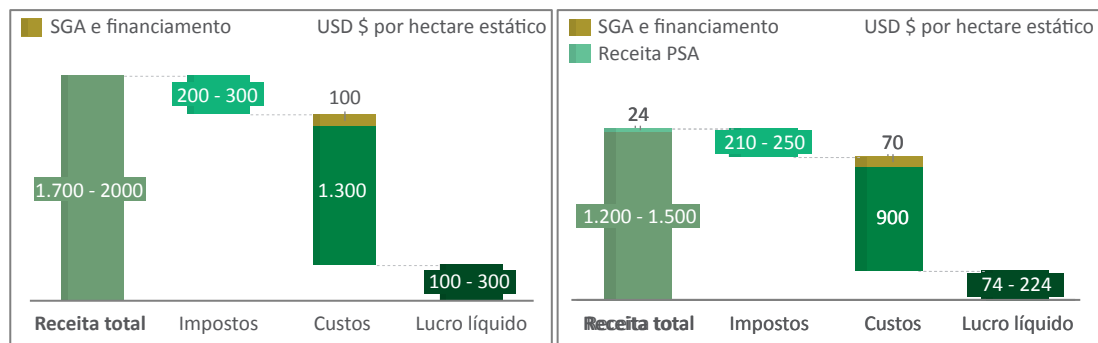
Exemplo: **PRO Carbono (Bayer)** realiza emissão de títulos para **atrair capital privado e viabilizar PSAs**

Nota: Dólar fixado em BRL 5,50.

Adesão ao PSA implica perda relevante de margem ao produtor

Cenário 1: Sem adesão ao PSA

Cenário 2: Com adesão ao PSA

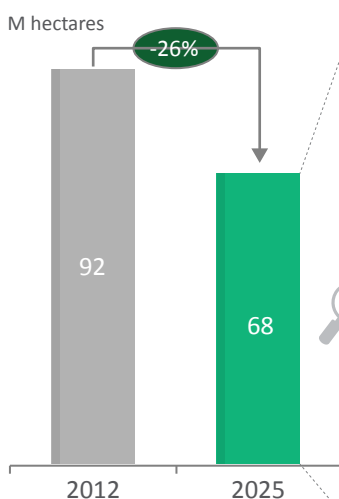


Área de conservação mínima geral	20%	
Produtividade por hectare	60 - 70 sacas	
Preço / saca de soja	USD 24	
Área produtiva (Soja)	80%	60%
Área PSA	0%	20%
Receita total de PSA	USD 0	USD 24 K

Fonte: Governo de Goiás, Embrapa.

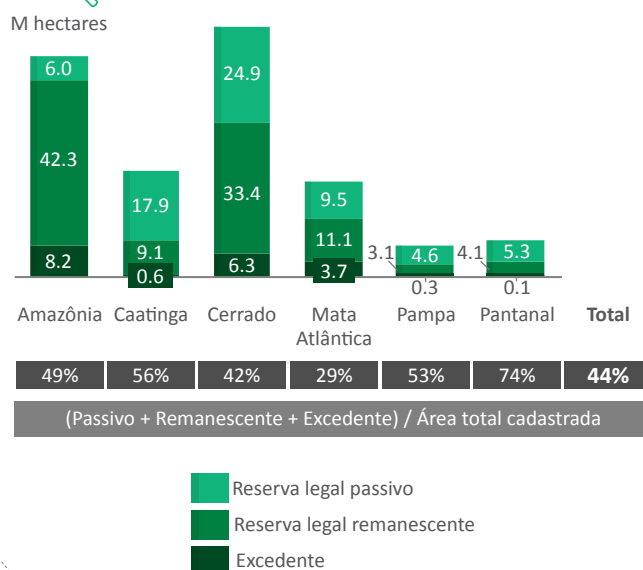
Ademais, os PSAs, caso se tornem mais competitivos, podem assumir um papel relevante na conservação e ampliação de áreas preservadas. O Brasil conta com aproximadamente 68 Mha de excedente legal (*i.e.*, áreas preservadas que superam a exigência mínima de preservação legal), sobre as quais os PSAs podem exercer protagonismo na conservação.

Evolução da área de excedente legal



Excedente legal: Área preservada que sobrepassa a exigência mínima de preservação legal

Aprofundamento por bioma

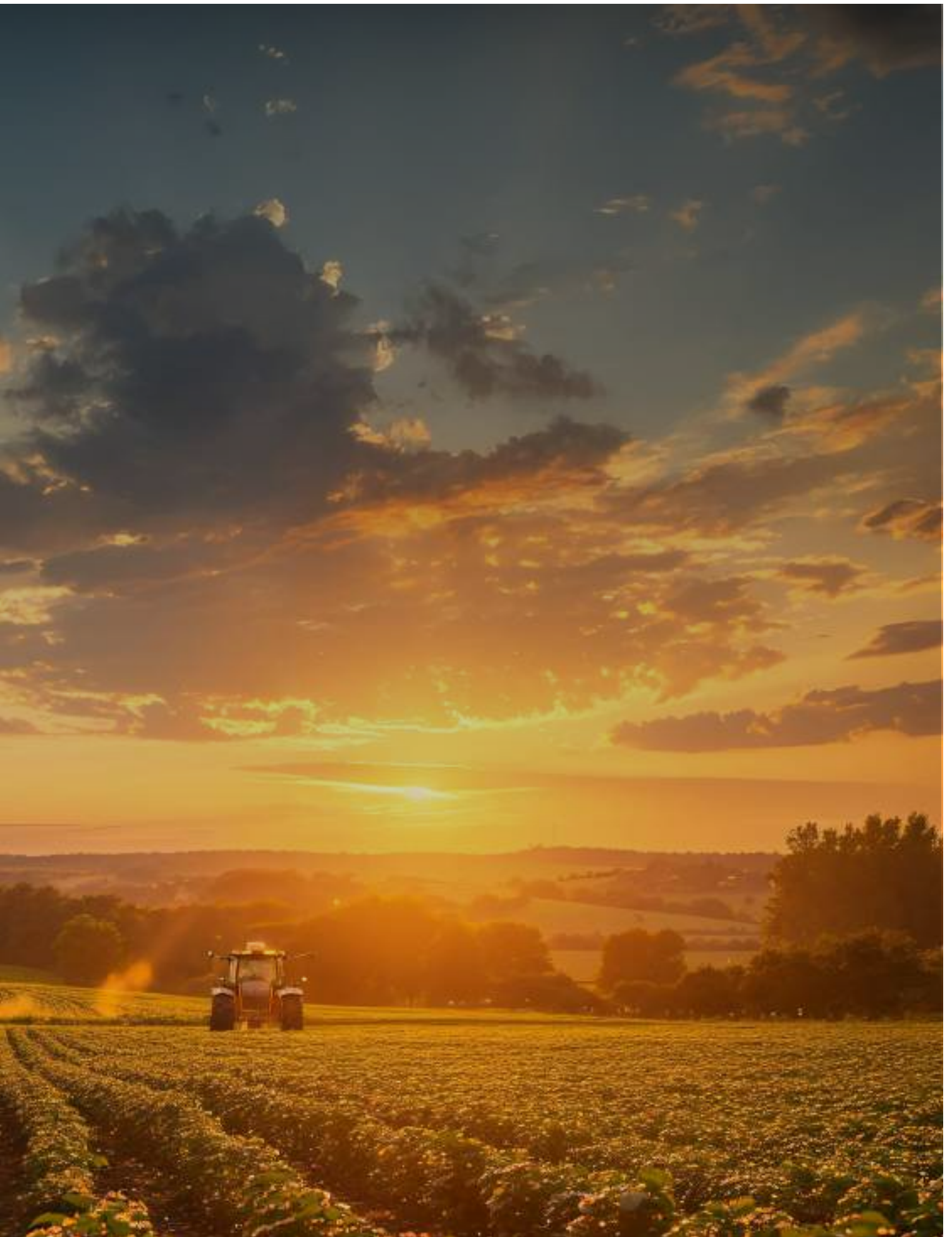


Considerando uma remuneração competitiva de USD 330, a manutenção de 190 Mha necessitará de **USD 62 B/ano**

Fonte: Soares-Filho et al. (2014), Observatório do Código Florestal (2025).

Em linhas gerais, o estudo aponta **três conclusões principais** que resumem o papel estratégico do agronegócio brasileiro na agenda climática nacional:

- 1 | Agronegócio brasileiro é parte da **solução climática do país** com potencial para **atingir net-zero até 2050**, através principalmente da **agricultura regenerativa**, sendo necessário mobilizar ao menos **USD 120-170 B** em crédito em **condições adequadas** (taxas reduzidas, carência e prazos estendidos).
- 2 | **Capital catalítico público & privado** é chave para descarbonização do setor, aumentando **produtividade**, combatendo a **mudança climática** e fortalecendo a **segurança alimentar**.
- 3 | Caminho para **descarbonização do agronegócio parte de alavancas já conhecidas, consolidadas e economicamente atrativas** para o produtor. Cerca de **80% da mitigação do setor (400~500 MtCO₂e/ano)** pode ser alcançada via plantio direto e cultura/cultivo de cobertura, integração lavoura-pecuária-floresta, expansão dos pastos de alto vigor e aumento da produtividade do rebanho.





O Conselho Empresarial Brasileiro para o Desenvolvimento Sustentável (CEBDS) é uma associação que reúne empresas no Brasil em torno da agenda de sustentabilidade, promovendo práticas empresariais responsáveis, inovação e políticas públicas que apoiem o desenvolvimento sustentável.



A AMAGGI é a maior empresa nacional de grãos e fibras e tem quatro áreas de negócios (Agro, Commodities, Logística e Operações, e Energia). Tem atuação em todo o Brasil com fazendas, armazéns, escritórios, fábricas, frota fluvial e rodoviária, terminais portuários e centrais hidrelétricas, e está presente também em outros sete países. Possui forte compromisso com práticas sustentáveis, com metas assumidas publicamente.



A Nestlé atua há mais de 100 anos no Brasil, com mais de 30 mil colaboradores, 18 fábricas e presença em 99% dos lares. Promove nutrição, inclusão e sustentabilidade, com práticas responsáveis do campo à mesa, reduzindo os impactos ambientais e regenerando o planeta.



A Tereos é uma empresa de origem cooperativa e uma das maiores produtoras globais de açúcar, etanol e amidos, com forte atuação no Brasil, e foco na inovação, na bioenergia e na adoção de práticas sustentáveis em suas operações.



A Syngenta é uma empresa global de tecnologia agrícola que oferece soluções em sementes e proteção de cultivos, apoiando produtores na adoção de sistemas produtivos mais sustentáveis, resilientes e eficientes.



Guiada por sua missão "saúde para todos, fome para ninguém", a Bayer é uma empresa global que atua para desenvolver soluções inovadoras que respondam a alguns dos maiores desafios da humanidade nas áreas de saúde e agricultura. Fundada na Alemanha em 1863 e presente em mais de 80 países, está no Brasil há quase 130 anos — seu segundo maior mercado no mundo — com negócios nos segmentos de Agricultura, Farmacêutico e Saúde do Consumidor. É comprometida com a inovação, a diversidade e a sustentabilidade, investindo continuamente em pesquisa e desenvolvimento para promover avanços que unam produtividade, preservação ambiental e acesso à saúde de qualidade.



A Citrosuco cultiva, produz e entrega alimentos de origem natural e sustentável para diversos países ao redor do mundo. Desenvolvemos o nosso negócio baseado na integridade, com foco na promoção de um planeta e de pessoas saudáveis, nutrindo relações diversas e de influência com toda a cadeia.



DESSEMPREGO E SUBEMPREGO: O CASO DE UM PAÍS EM TRANSIÇÃO