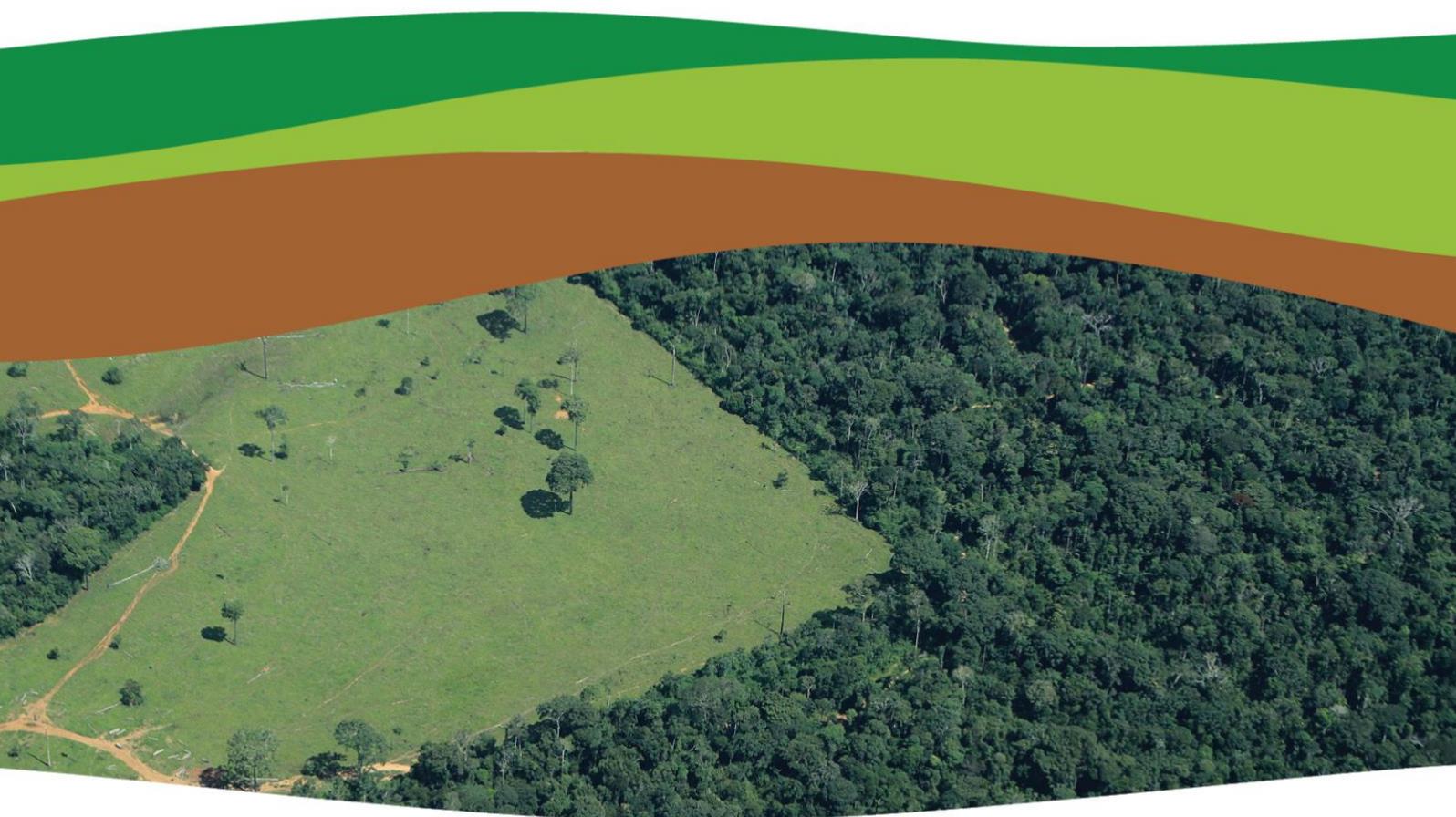


18



PlanaFlor

Estimativas de custos de implementação do Código Florestal



Projeto PlanaFlor



Financiamento



NICFI
Norway's
International Climate
and Forest Initiative



PlanaFlor

Estimativas de custos de implementação do Código Florestal

AUTORES

André Albuquerque Sant'Anna e Lucas de Almeida Nogueira da Costa

COMO CITAR

SANT'ANNA, A.A., COSTA, L.A.N., 2022. Estimativas de custos de implementação do Código Florestal. Projeto PlanaFlor – Rio de Janeiro, RJ, número 18, 33 páginas. Disponível em: www.planafior.org

REALIZAÇÃO

Este relatório foi elaborado no âmbito do projeto PlanaFlor: Green New Deal for Nature-Based Economic Recovery, executado em parceria entre a BVRio, a Conservation Strategy Fund Brasil a Fundação Brasileira para o Desenvolvimento Sustentável (FBDS) e a Fundação Getulio Vargas (FGV), com apoio financeiro da Iniciativa Internacional da Noruega para o Clima e Florestas (NICFI). Os conteúdos aqui apresentados poderão ser reproduzidos, desde que a fonte e os autores sejam citados.

Projeto PlanaFlor



Financiamento



Sumário

Resumo	5
Introdução	6
Metodologia	8
Resultados	22
Conclusão	29
Referências bibliográficas	32

“Nossas preciosas matas vão desaparecendo, vítimas do fogo e do machado destruidor da ignorância e do egoísmo (...) sem o que [as matas] nosso belo Brasil, em menos de dois séculos, ficará reduzido aos paramos e desertos áridos da Líbia”

José Bonifácio (1823)

“The nation that destroys its soil destroys itself”

Franklin D. Roosevelt (1937)

Resumo

O Projeto PlanaFlor visa a valorizar os ativos ambientais do país, de modo a promover o desenvolvimento sustentável, a partir da efetiva implementação do Código Florestal brasileiro. Este relatório estima os custos de implementação do Código Florestal Brasileiro, considerando objetivos estratégicos estabelecidos pelo PlanaFlor.

Dentre os objetivos estratégicos, foram considerados: a manutenção dos ativos ambientais presentes na vegetação nativa em áreas privadas não protegidas, a conversão de pastagens degradadas em agricultura, integração lavoura pecuária floresta e/ou sistemas agroflorestais, redução da fragilidade da agricultura familiar, fomento a uma cadeia produtiva de mudas de espécies nativas e, finalmente, restauração de áreas de déficit de APP e reserva legal. A partir desses objetivos, este relatório apresenta estimativa de custos associados à implementação do Código Florestal.

Alguns custos estimados são anuais. Nesse caso, se enquadram os valores para conservação de áreas de vegetação nativa, bem como os custos associados à redução da fragilidade da agricultura familiar no país. Estima-se que sejam necessários R\$ 28 bilhões/ano, sendo R\$ 25 bilhões para conservação de áreas de excesso de reserva legal e R\$ 3 bilhões para fomentar uma agricultura familiar sustentável.

Os demais custos estimados neste relatório devem ser encarados como um valor único, a ser despendido até 2030. Estima-se que sejam necessários R\$ 103 bilhões para implementar os demais objetivos estratégicos do PlanaFlor. Parte substancial desse valor refere-se ao restauro de vegetação nativa em áreas com déficit de reserva legal e APP, o que demonstra como o custo de reparar os danos ambientais é substancialmente maior do que o custo de manter ativos ambientais (quando se compara com os valores necessários para conservar).

Para implementar o PlanaFlor, redesenhar o sistema de incentivos será fundamental. É preciso considerar uma alteração substancial no sistema de crédito rural equalizado nos Planos Safra futuros, bem como redesenhar o Imposto Territorial Rural, de modo a induzir uma agricultura sustentável e de baixo carbono no país. Por fim, restabelecer uma diplomacia climática e garantir direitos de propriedade bem definidos será de suma importância para receber fluxos voluntários de recursos internacionais que possam auxiliar o financiamento do PlanaFlor, bem como para gerar ativos financeiros associados aos ativos ambientais, de modo a alcançar os objetivos do PlanaFlor de forma custo-efetiva.

Introdução

O Projeto PlanaFlor é uma iniciativa elaborada sob a coordenação de um consórcio de instituições constituído por BVRio, Fundação Brasileira para o Desenvolvimento Sustentável (FBDS), Fundação Getúlio Vargas (FGV) e Conservation Strategy Fund (CSF-Brasil) com o propósito de oferecer aos governantes e à sociedade brasileira um Plano Nacional de Implementação do Código Florestal – o PlanaFlor.

Concebido a partir do reconhecimento da “função estratégica da atividade agropecuária e do papel das florestas e demais formas de vegetação nativa na sustentabilidade, no crescimento econômico, na melhoria da qualidade de vida da população brasileira e na presença do País nos mercados nacional e internacional de alimentos e bioenergia” (conforme consagrado no artigo primeiro do Código Florestal), o PlanaFlor é uma estratégia de desenvolvimento que considera o uso do solo, a proteção e recuperação das florestas e a sustentabilidade da produção agropecuária como principais vetores de geração de oportunidades de trabalho, renda, empreendedorismo e prosperidade no meio rural.

A primeira etapa do Projeto PlanaFlor foi dedicada a estabelecer os objetivos estratégicos a serem perseguidos. Para tanto, foram desenvolvidos estudos e diagnósticos que analisam o impacto da implementação do Código Florestal no PIB e na produção agrícola, na conservação e restauração da vegetação nativa, no armazenamento e emissões de carbono, identificam déficits e excedentes de APPs e Reserva Legal, entre outros¹. Os estudos também apresentam um mapeamento de áreas prioritárias para a expansão da agricultura, para a compensação de Reserva Legal e para a restauração da vegetação nativa e identificam os gargalos existentes para a implementação do Código Florestal e para o desenvolvimento de uma agropecuária de baixo carbono, alta produtividade e livre de desmatamento. A partir de tais estudos, foram estabelecidos oito objetivos estratégicos.

A segunda etapa do Projeto PlanaFlor consiste em detalhar os planos de ação específicos para cada objetivo estratégico, estabelecendo metas e indicadores de monitoramento correspondentes. Como regra geral, a implementação do PlanaFlor envolverá ações de fiscalização, incentivo e planejamento. As ações de fiscalização e planejamento não requererão dotações orçamentárias significativas. As ações de incentivo (linhas de crédito subsidiados, subsídios fiscais e algumas ações de fomento) serão em grande medida realizadas mediante a realocação dos recursos já destinados a tais áreas, a partir de uma revisão dos critérios de priorização na concessão de tais benefícios. Recursos adicionais, no entanto, se farão necessários.

¹ Ver em <https://planaflor.org/>

Este relatório trata justamente de um esforço de quantificação dos custos de implementação do PlanaFlor. Foram estimados os custos de implementação para os objetivos estratégicos: (2) expandir agricultura sem desmatamento; (3) incentivar a adoção em larga escala de práticas de produção agropecuária de baixo carbono; (4) promover agricultura familiar sustentável, garantindo segurança alimentar no campo e nas cidades; (6) ampliar a efetividade da proteção da vegetação nativa em áreas privadas, protegidas e não protegidas; e (7) restaurar áreas de preservação permanente e de reserva legal, zerando o déficit de vegetação nativa em imóveis rurais.

Metodologia

Este relatório tem como objetivo estimar os custos associados aos objetivos estratégicos do PlanaFlora. De modo geral, a maior parte dos objetivos podem ser traduzidos em efeitos sobre a forma como se dá o uso da terra no Brasil. O quadro 1 apresenta os oito objetivos estratégicos e relaciona, quando possível, os objetivos com metas quantificáveis e sua relação estimada com mudança no uso da terra.

Quadro 1 – Objetivos estratégicos do PlanaFlor e potencial sobre uso da terra

Objetivo Estratégico	Potencial
1 Fortalecer a capacidade institucional dos órgãos de governo e desenvolver um sistema de governança que assegure transparência, monitoramento social e comando e controle eficientes	[6,6 milhões de cadastros (600 Mha) no CAR a serem validados. Adicionalmente, as ações de fortalecimento institucional têm um impacto transversal e indireto, criando as condições necessárias para a implementação dos demais OE, e da implementação do CF em geral.]
2 Expandir a agricultura sem desmatamento	15,7 Mha de pastagens degradadas com alta aptidão agrícola e baixo potencial de regeneração natural; 110 Mha de vegetação nativa conservada, sem proteção, em áreas privadas (excedente de Reserva Legal).
3 Expandir a agropecuária brasileira em uma produção de baixo carbono	Agricultura de baixo carbono implementada em 20,4 milhões de hectares até 2030
4 Promover a agricultura familiar sustentável, garantindo segurança alimentar no campo e nas cidades	557 municípios com alto grau de Fragilidade da Agricultura Familiar a serem atendidos
5 Fortalecer uma silvicultura sustentável com participação de espécies nativas	74,9 milhões de hectares de pastagens degradadas
6 Ampliar a efetividade da proteção da vegetação nativa em áreas privadas, protegidas e não protegidas	278,2 Mha de vegetação nativa em áreas privadas, sendo 167,8 Mha em áreas protegidas (RL e APP) e 110,4 Mha de áreas não protegidas (ERL)
7 Restaurar áreas de preservação permanente e de reserva legal, zerando o déficit de vegetação nativa em imóveis rurais	18,8 Mha de áreas de déficit de APP e RL, sendo 12M para restaurar (8,1Mha APP + 3,9 Mha RL)
8 Aperfeiçoar sistemas de crédito, incentivos financeiros e tributários para incentivar a conservação e a restauração florestal, a agropecuária sustentável e de baixo carbono e maior equidade social	[Transversal]

Fonte: PlanaFlor 2030

Conforme discutido na Introdução, este relatório tratará dos objetivos cujas metas podem ser mensuráveis em termos de custos de implementação. Desse modo, serão apresentados resultados e as respectivas metodologias para custos de implementação dos objetivos estratégicos de 2, 3, 4, 6 e 7.

Metodologia para objetivos estratégicos 2, 3, 6 e 7

Essas metas, sobretudo aquelas que implicam manutenção de vegetação nativa, reflorestamento e conversão de pastagens degradadas, podem ser relacionadas ao uso da terra atual. Desse modo, é possível ter uma ideia clara do esforço a ser feito para a implementação do PlanaFlor. A Tabela 1 mostra, a seguir, como se dá essa relação. Na coluna à esquerda, observa-se a classificação de uso da terra proposta pelo Mapbiomas, tendo o ano de 2019 como base. A coluna “Processo” identifica as alterações (ou manutenção) do uso da terra de acordo com os objetivos estratégicos do PlanaFlor2030. A coluna “Área” está associada aos usos da terra da coluna “Processo” e está medida em milhões de hectares. Por fim, a coluna “Uso Agregado no Cenário PlanaFlor 2030” relaciona as transições entre uso da terra em 2019 com uso da terra desejado/planejado pelo PlanaFlor em 2030.

Tabela 1 – Uso da terra em 2019 e implementação do PlanaFlor 2030

Uso Agregado em 2019	Processo	Área (em M ha)	Uso Agregado no Cenário PlanaFlor 2030
Past. Não Degradada	Manutenção da Pastagem	92,7	Pastagem Conservada
Antiga Pastagem Degradada	Recuperação de Pastagem	30,6	
	Conversão Para Agricultura	11,3	Nova Área de Agricultura, SAF e IFPL
	Conversão Para IFPL	20,4	
	Conversão Para SAF		
	Conversão para VN no déficit de RL	3,9	Vegetação Natural/Recuperada
	Conversão para VN no déficit de APP	8,1	
Vegetação Natural	Protegidas pelo CFB (APP + RL)	167,8	
	Excedente (RL) garantido pelo PlanaFlor	110,4	

	Demais Terras Conservadas (UC, TI, etc)	288,5	
Usos Agrícolas/Silvicultura	Manutenção Floresta Plantada	8,2	Agricultura e Silvicultura que se mantiveram
	Manutenção Soja	36,3	
	Manutenção Cana	10,5	
	Manutenção outras AgTemp	39,7	
	Manutenção AgPerene	1,3	
Outros	Área Não Vegetada	4,9	Manutenção de Outros Usos
	Água	15,3	
Total		850,7	Total

Fonte: Mapbiomas e PlanaFlor 2030

Nesse sentido, tomando-se pastagens degradadas como exemplo, estima-se que os 75,1 milhões de hectares de pastagens degradadas no país sejam reduzidos a zero. Nesse caso, 30,6 milhões de hectares seriam recuperadas para pastagem conservada,² 11,3 milhões de hectares seriam convertidos para agricultura (de acordo com objetivo estratégico 2), 20,4 milhões de hectares sejam convertidos para ILPF e/ou SAF (de acordo com objetivo estratégico 3) e 12 milhões de hectares sejam convertidos em vegetação nativa para cobrir os déficits de área de preservação permanente (APP) e reserva legal (RL) (de acordo com objetivo estratégico 7). Além disso, o objetivo 6 prevê a manutenção de 110,4 milhões de hectares de áreas com excedente de reserva legal.

Uma vez apresentados os valores estimados para manutenção de áreas de reserva legal e conversão de pastagens degradadas em usos alternativos, é necessário discutir os custos associados a cada rubrica considerada. O Quadro 2, a seguir, apresenta os tipos de custos considerados para cada objetivo estratégico e seus efeitos sobre uso da terra:

² Embora não sejam apresentadas estimativas de custos de recuperação desses 30,6 milhões de hectares, por não fazer parte do PlanaFlor, é possível adotar a mesma metodologia para estimar o valor para recuperação dessa área.

Quadro 2 – Custos a serem considerados por objetivo estratégico

# obj	Objetivo estratégico	Uso da terra	Custo considerado	Fonte
2	Expandir a agricultura sem desmatamento	15,7 M Ha de pastagem degradada para agricultura	Custo de conversão de pastagem degradada + custo de lavoura	Carlos et al. (2022)+ Censo Agro 2017
		110 M Ha de vegetação nativa conservada em áreas não protegidas	Custo de oportunidade da terra	Young et al. (2016) e Censo Agro 2017
3	Expandir a agropecuária brasileira em uma produção de baixo carbono	20,4 M Ha de ABC (conversão ILPF/SAF)	Custo de conversão de pastagem degradada para ILPF/SAF	Carlos et al. (2022), Censo Agro 2017, Young et al. (2016)
6	Ampliar a efetividade da proteção da vegetação nativa em áreas privadas, protegidas e não protegidas	110 M Ha de vegetação nativa conservada em áreas não protegidas (mesmo que OE 2)	Custo de oportunidade da terra	Young et al. (2016) e Censo Agro 2017
7	Restaurar áreas de preservação permanente e de reserva legal, zerando o déficit de vegetação nativa em imóveis rurais	18,8 M Ha de RL e APP (sendo 12 M de restauração e 6 M de compensação)	Custo de reflorestamento	Young et al. (2016) e Tymus et al (2018)

Fonte: elaboração própria

Metodologia de custos de implementação do Objetivo 2

Em relação ao objetivo estratégico “Expandir a agricultura sem desmatamento”, as metas de uso da terra se desdobram em duas: (i) converter pastagem degradada para uso agrícola e (ii) manutenção de vegetação nativa conservada em áreas privadas não protegidas.³ Para a meta de conversão de pastagens degradadas em agricultura, este relatório baseia-se nos custos estimados por Carlos et al. (2022). Para que o solo seja recuperado, Carlos et al. (2022)

³ Compreende-se que a manutenção de vegetação nativa em áreas conservadas privadas protegidas, bem como em áreas públicas serão foco do Objetivo Estratégico “Fortalecer a capacidade institucional dos órgãos de governo e desenvolver um sistema de governança que assegure transparência, monitoramento social e comando e controle eficientes”. Nesse caso, há um custo fiscal envolvido em reestabelecer o aparato institucional associado. Porém, esse tipo de custo fiscal não será foco deste relatório.

consideram que é necessário o preparo e correção do solo, além do plantio. O estudo em tela detalha custos de recuperação de pastagem degradada por unidade da federação e bioma, além de considerar o estágio da degradação.

Para este objetivo, que considera a substituição de pastagem degradada por terra para lavoura, considera-se que o custo é composto por duas partes. A primeira refere-se ao custo de preparo e correção do solo, cuja fonte é Carlos et al. (2022).⁴ A segunda parte refere-se ao custo de plantio de lavoura temporária. Para isso, foram extraídas informações do Censo Agropecuário sobre despesas relacionadas ao plantio de lavoura temporária. Foram incluídas as despesas de adubos, corretivos, sementes e mudas e os valores estimados representam uma *proxy* do custo de plantio por hectare e Unidade da Federação. Finalmente, a área de transição de pastagem degradada para agricultura e os respectivos custos estão disponíveis por unidade da federação-bioma – isto é, a área de cada UF presente em cada bioma brasileiro. Desse modo, o cálculo do custo total é dado pela equação a seguir:

$$Custo\ OE\ 2.1_{BR} = \sum_{UF-Bio} (Custo\ preparo + Custo\ plantio)_{UF-Bio} \\ * Pastagem\ degradada\ p/\ agricultura_{UF-Bio} \quad (1)$$

Onde o custo de implementação do objetivo 2.1 é dado pela soma do custo de preparo e correção da pastagem degradada e plantio de agricultura (por hectare) por unidade da federação-bioma multiplicado pela área potencial de conversão de pastagem degradada em lavoura. A seleção da área de pastagem degradada que deve ser destinada à agricultura resulta da sobreposição de mapas de pastagem degradada, porém com baixo potencial de regeneração e alta aptidão agrícola e foi realizada pela Fundação Brasileira para Desenvolvimento Sustentável (FBDS), no âmbito do projeto PlanaFlor 2030.

Em relação ao objetivo estratégico 2.2, “Custo de manutenção de vegetação nativa conservada em áreas não protegidas”, considera-se o custo de oportunidade da terra. Esse custo refere-se ao valor sacrificado (em termos monetários) pelo proprietário rural por abrir mão da utilização das terras em atividades agropecuárias em favor da sua conservação. Nesse sentido, trata-se da renda mínima que o proprietário rural está disposto a receber para conservar as áreas de remanescentes florestais em sua propriedade (Young & Bakker, 2015).

⁴ O parâmetro dos custos com mão-de-obra de Carlos et al. (2022) são fixos entre todas as UFs. Portanto, utilizamos dados de mão-de-obra por UF de Young et al. (2016) para atualizar os parâmetros de Carlos et al. (2022).

Este relatório utiliza duas abordagens para mensurar o custo de oportunidade da terra. Em primeiro lugar, o custo de oportunidade pode ser mensurado pelo valor do arrendamento da terra, uma vez que este valor já reflete a renda da terra descontados outros fatores que afetam a renda do proprietário, como investimento em maquinário, por exemplo. Nesse sentido, foram estimados valores de arrendamento da terra para lavoura e pecuária (além do valor médio), por unidade da federação. Os dados foram extraídos a partir das informações de despesas com arrendamento e área arrendada do Censo Agropecuário de 2017.

Uma metodologia distinta para estimar o custo de oportunidade da terra também foi utilizada. Ao estimarem esse custo, Young et al. (2016) ainda não dispunham de dados sobre arrendamento da terra, pois o Censo Agropecuário ainda não fora publicado. Nesse sentido, Young et al. (2016) estimam o custo de oportunidade da terra a partir de três métodos distintos, cada qual com suas vantagens e desvantagens. O primeiro método estima o custo de oportunidade a partir do lucro estimado de três atividades agropecuárias concorrentes (agricultura, pecuária e silvicultura). A partir do lucro estimado por atividade, os autores calculam um custo de oportunidade ponderado médio por município, de acordo com o percentual de uso da terra de cada atividade. O segundo método estima, a partir de um modelo econométrico, a relação entre preço da terra e características físicas e de mercado presentes em cada município. Por fim, a terceira forma de estimar o custo de oportunidade a partir de preços observados no mercado fundiário e estima um valor de arrendamento aplicando-se uma taxa de desconto que representaria o lucro das atividades ali empregadas. Como cada método têm prós e contras em relação à disponibilidade de dados, cobertura geográfica e premissas adotadas, Young et al. (2016) optaram por trabalhar com uma média dos três métodos.

Neste relatório, optou-se por estimar o custo de oportunidade médio por unidade da federação, a partir de Young et al. (2016) e a partir dos valores de despesas com arrendamento por hectare, com a atualização para valores de 2021. Desse modo, é possível se obter uma estimativa de custo de implementação do objetivo 2.2 por município, que pode ser agregado de modo a se obter o custo total para o país, de acordo com a equação (2) a seguir:

$$\text{Custo Objetivo 2.2}_{BR} = \sum_m COT_m * \text{Excesso de } RL_m \quad (2)$$

Onde COT_m é o custo de oportunidade da terra no município m , que é multiplicado pelo excesso de reserva legal no mesmo município m . A soma desse valor para todos os municípios resulta no custo de implementação do objetivo 2.2, qual seja a manutenção de 110 milhões de hectares de vegetação nativa conservada em áreas privadas não protegidas. Finalmente, é possível que parte substancial da área privada não protegida que está conservada já seja composta de terras marginais. Ou seja, parte importante dessa terra pode mesmo já não ter uso comercial (nesse caso, o custo de oportunidade seria igual a zero). Nesse caso, considera-se, como um cenário alternativo, que apenas áreas em terras de expansão da fronteira agrícola (municípios nos biomas Cerrado e Amazônia) teriam custo de oportunidade da terra superior a zero.

Vale notar que o objetivo estratégico 6 é o mesmo que o objetivo estratégico 2.2. Portanto, para evitar dupla contagem, esse valor será calculado apenas uma vez, ainda que possa aparecer mais de uma vez nas narrativas do PlanaFlor 2030.

Metodologia de custos de implementação do Objetivo 3

No que se refere ao objetivo estratégico 3, expandir agricultura de baixo carbono, foram identificadas áreas de pastagem degradadas para agricultura de baixo carbono. Esse trabalho foi realizado pela Fundação Brasileira para Desenvolvimento Sustentável (FBDS) e consiste na sobreposição de mapas rasterizados de pastagem degradada (cuja fonte é o Mapbiomas) e de carbono no solo (entre 0 e 30 cm de profundidade, cuja fonte é EMBRAPA). Em seguida, foram identificadas as áreas de valores mais baixos de carbono no solo como prioritárias.

Em relação ao custo de transição, foi considerado o custo de conversão de pastagem degradada, com vistas à formação de Integração Lavoura Pecuária Floresta (ILPF) e Sistemas Agroflorestais (SAF). Tendo em vista a possibilidade de ILPF, foi considerado que o custo deve refletir um mix dos custos de: lavoura, pecuária e floresta. Como um cenário possível, foram adotados os percentuais de 45%, 45% e 10%, respectivamente. Desse modo, o custo unitário do objetivo 3 é dado por:

$$\begin{aligned} \text{Custo OE } 3_{BR} = \sum_{UF-bio} \{ & [(0,45 * \text{Custo Médio OE 2.1})_{UF-Bio} \\ & + (0,45 * \text{Custo Médio Recuperação Pastagem})_{UF-Bio} \\ & + (0,1 * \text{Custo Médio OE 7})_{UF-Bio}] \\ & * \text{Área para Agricultura de Baixo Carbono}_{UF-Bio} \} \quad (3) \end{aligned}$$

Ou seja, trata-se da multiplicação da área de pastagem degradada com baixo nível de carbono no solo (destinada à agricultura de baixo carbono) multiplicado pelo custo médio de uma cesta composta pelo custo estimado para o OE 2.1, o custo de recuperação de pastagem proposto por Carlos et al. (2022) e o custo de restauração florestal, segundo o OE 7, a ser apresentado a seguir. Como os arranjos florestais em ILPF tendem a ser com silvicultura comercial, utilizamos o custo de plantio total estimado por Ribeiro et al (2022), uma vez que há convergência na ordem de grandeza entre esses custos com os custos de implementação de silvicultura⁵.

⁵ Nos dois casos, o custo médio é de cerca de R\$ 15.000/hectare.

Metodologia de custos de implementação do Objetivo 6

Este objetivo considera a manutenção de vegetação nativa em áreas não protegidas, exatamente como no objetivo 2.2. Desse modo, a metodologia de cálculo e, por conseguinte, os resultados serão os mesmos.

Metodologia de custos de implementação do Objetivo 7

O objetivo 7 considera o desafio de lidar com uma área de 18,9 milhões de hectares em APP e Reserva Legal desmatadas ilegalmente. Admite-se que parte desse déficit – 6,9 milhões de hectares – seriam compensados por meio da aquisição de Cotas de Reserva Ambiental ou outras formas de compensação previstas no Código Florestal Brasileiro (conforme Art. 66 do CF). Os demais 12 milhões de hectares seriam, de acordo com o objetivo 7, restaurados, de modo que seja possível atingir a meta proposta pelo Brasil nas Contribuições Nacionalmente Determinadas (NDC) nos Compromissos de Paris.

Assim, para estimar o custo de restaurar os 12 milhões de hectares, serão utilizados dois custos de reflorestamento: o primeiro, proposto por Young et al. (2016), no qual os autores desenvolveram uma metodologia que considera custos de cercamento e recuperação por UF-bioma brasileiro, a partir de extensa revisão da literatura. São considerados: custos de cercamento, custo de limpeza do terreno, custo de estabelecimento das mudas, bem como custos de manutenção nos dois anos subsequentes – onde os dados estão disponíveis por unidade da federação-bioma.⁶ O segundo método refere-se aos diferentes custos de reflorestamento sob diferentes técnicas, conforme proposto por Ribeiro et al. (2022) e adaptado de Tymus et al (2018) – com dados para diferentes custos de reflorestamento em condições favoráveis e desfavoráveis e por bioma.

No cenário em que serão utilizados os custos de reflorestamento propostos por Young et al. (2016), será também realizada uma adaptação: no caso das áreas de APP e RL a se recuperar da Amazônia, será considerado apenas o custo de cercamento, enquanto nos demais biomas o custo de cercamento soma-se ao custo de reflorestamento. Assumiu-se esse cenário para a região amazônica tendo em vista que o bioma ainda é capaz de apresentar altas taxas de regeneração - Assunção e Gandour (2017) estimam que 25% das áreas desmatadas na Amazônia haviam se regenerado – de modo que não haja a necessidade de recuperação (limpeza do terreno, estabelecimento das mudas e manutenção).⁷

⁶ Para maiores detalhes acerca dos itens que constam no custo de recuperação florestal, ver Young et al. (2016).

⁷ Para uma análise do potencial de restauração florestal em larga escala na Amazônia, ver Pinto et al. (2021).

Ao utilizar a contribuição de Ribeiro et al. (2022), os diferentes custos unitários associados a cada técnica de reflorestamento foram ponderados a partir das áreas de alto, médio e baixo potencial de regeneração natural,⁸ conforme sugerido pelos próprios autores. A equação abaixo resume como a ponderação do custo unitário será realizada – e replicada separadamente para os cenários com Condições Favoráveis e Desfavoráveis de reflorestamento.

$$\begin{aligned} & \text{Custo Médio Recuperação PlanaFlor}_{\text{Bioma}} \\ &= (\text{Custo Plantio Total}_{\text{bioma}} * \% \text{ área baixo pot. de reg. nat.}_{\text{bioma}}) \\ &+ \left(\text{Custo Enriq.} - \text{Adens.}_{\text{bioma}} * \% \text{ área médio pot. de reg. nat.}_{\text{bioma}} \right) \\ &+ (\text{Custo Cond. Reg. Nat.}_{\text{bioma}} * \% \text{ área alto pot. de reg. nat.}_{\text{bioma}}) \quad (4) \end{aligned}$$

Adicionalmente, deve-se levar em consideração que a demanda por mudas de espécies nativas para um projeto de se restaurar 12 milhões de hectares pode não encontrar capacidade de produção por parte dos viveiros nacionais. Nesse sentido, é necessário estimar o montante de investimentos na cadeia produtiva florestal para fazer frente à necessidade de restauração de 12 milhões de hectares de vegetação nativa.

Nesse aspecto, Vital e Ingouville (2016) avaliam justamente os investimentos necessários na capacidade produtiva de mudas de espécies nativas para atendimento do Código Florestal. Os autores avaliam a capacidade de produção de mudas por bioma no país. Em seguida, estimam, o padrão de demanda e capacidade instalada de produção anual de mudas. Assim, diante do excesso de demanda estimada, os autores projetaram os investimentos necessários para expansão da capacidade de produção.

Neste relatório, adota-se a metodologia proposta por Vital e Ingouville (2016), com atualização dos números de acordo com as estimativas do próprio PlanaFlor para déficit de vegetação nativa. Com base nisso, será possível ter uma estimativa dos investimentos necessários para adequação da capacidade nacional de produção de mudas de espécies nativas para que se alcance o objetivo estratégico 7.

Grosso modo, os autores utilizam um modelo que considera: (i) capacidade instalada de produção de mudas nativas; (ii) déficit de reserva legal e APP que deve ser restaurado; (iii) função de produção de restauro (mudas por hectare), sob diferentes técnicas de plantio (plantio total, alto enriquecimento e baixo enriquecimento).

⁸ Os percentuais de área com diferentes potenciais de regeneração natural foram retirados do relatório produzido pelo FBDS (Mello et al., 2022).

Com isso, os autores estimam cenários de demanda anual por mudas e sua diferença para a capacidade instalada. Do excesso de demanda, os autores estimam quantos viveiros deveriam ser construídos, de modo a gerar capacidade produtiva que cubra aquele excesso. Em seguida, a partir de um custo de implementação de um viveiro representativo, os autores estimam os investimentos necessários para a expansão da cadeia produtiva de mudas nativas de modo a atender o Código Florestal. Neste relatório, a metodologia proposta será seguida, com algumas adaptações.

Além dos cenários (i) plantio total, (ii) alto enriquecimento, e (iii) baixo enriquecimento, será construído um quarto cenário onde as necessidades de mudas desses cenários serão ponderadas (de modo análogo à equação (4)) pelo percentual das áreas com diferentes potenciais de regeneração natural. Isto é, a quantidade total de mudas do cenário de plantio total foi multiplicada pela área percentual de baixo potencial de regeneração natural, enquanto a demanda por muda no cenário alto enriquecimento foi multiplicada pela área percentual de médio potencial de regeneração natural e, por fim, baixo enriquecimento foi multiplicado pela área percentual de alto potencial de regeneração natural.

Capacidade instalada

Estima-se que o país tenha capacidade de produção de 142 milhões de mudas de espécies nativas por ano, sendo que metade dessa capacidade está localizada na região Sudeste.⁹

Demanda por mudas

A demanda por mudas é calculada a partir da relação mudas/hectare sobre diversas técnicas e a área a ser restaurada (12 milhões de hectares). Em seguida, considera-se, como no Plano Nacional de Recuperação da Vegetação Nativa (Planaveg) que esse restauro ocorrerá ao longo de vinte anos, de modo a se obter uma demanda anual por mudas.

⁹ Essa estimativa foi realizada por IPEA (2015) e refere-se a 2014. Infelizmente, não houve atualização desse levantamento. Por outro lado, dado o cenário de estagnação do país desde 2014 e a capacidade ociosa então estimada em 60% àquela época, é razoável admitir que não houve crescimento na capacidade instalada no setor.

Excesso de demanda

Da diferença entre a demanda anual por mudas e a capacidade atual de produção, se calcula o excesso de demanda de mudas. Desse excesso de demanda, são calculados os viveiros adicionais que devem ser instalados para suprir a demanda por mudas nativas. A Tabela 2 apresenta a necessidade de viveiros a serem construídos de acordo com três técnicas distintas de restauração. Foram consideradas as técnicas de Plantio total, alto enriquecimento e baixo enriquecimento.

Tabela 2 - Demanda anual, capacidade instalada, excesso de demanda e viveiros a serem construídos, por tipo de técnica de restauração

Técnica	Mudas/ hectare	Hectares a restaurar (milhões)	Demanda anual por mudas (milhões)	Capacidade e instalada (milhões)	Excesso de demanda	Viveiros a serem construídos
Plantio total	1,666	12	1,000	142	858	286
Alto enriquecimento	800	12	480	142	338	113
Baixo enriquecimento	250	12	150	142	8	3
Ponderado Pot. de Reg.	636	12	382	142	240	80

Fonte: elaboração própria, a partir de Vital e Ingouville (2016)

Custo de implementação de um viveiro representativo

Vital e Ingouville (2016) estimam o custo de implementação de um viveiro representativo com capacidade de produzir três milhões de mudas, a partir de entrevistas realizadas com empresas do setor. A Tabela 3 apresenta em detalhamento o investimento associado à instalação de um viveiro representativo.

Tabela 3 - Custo de implementação de um viveiro representativo com capacidade de produção de três milhões de mudas

Itens	Valor (R\$)	Valor (R\$) - Preços de
Terreno	1,500,000	2,003,141
Alojamento (cozinha/banheiro/quartos/lavanderia)	300,000	400,628
Casas (morador fixo/administrador/engenheiro)	300,000	400,628
Cercamento e topografia	80,000	106,834
Terraplanagem	120,000	160,251
Galpão 800m ² (pré-fabricado)	150,000	200,314
Câmara fria (com instalação elétrica)	50,000	66,771
Irrigação (incluindo projeto, rede, material e filtros)	180,000	240,377
Poço artesiano	50,000	66,771
Cisterna	70,000	93,480
Casa de vegetação - 2.000m ²	400,000	534,171
Fossa e filtro	80,000	106,834
Alvenaria do galpão - 120m ²	300,000	400,628
Sementeiras e canteiros	250,000	333,857
Equipamentos de escritório	50,000	66,771
Insumo de produção - vasos/tubetes/citrus/caixas/sementes/substrato	300,000	400,628
Ferramentas	30,000	40,063
Um veículo 4x4	100,000	133,543
Dois microtratores	70,000	93,480
Total	4,380,000	5,849,171

Fonte: Vital e Ingouville (2016)

Os valores originais são nominais de 2016. Desse modo, esses valores são corrigidos a partir do deflator implícito do PIB. Com isso, o valor médio de implementação de um viveiro representativo, a preços de 2021, é de R\$ 5,8 milhões.

II.2 – Metodologia para objetivo estratégico 4

O objetivo estratégico 4 prevê a promoção da agricultura familiar e a garantia da segurança alimentar no campo e nas cidades. Estudo realizado no âmbito do PlanaFlor identificou 557 municípios com alto grau de fragilidade da agricultura familiar. Essa identificação baseou-se em critérios relacionados a: (i) produtividade das principais culturas da agricultura familiar (feijão, arroz, milho, mandioca e trigo); (ii) densidade de estabelecimentos familiares; (iii) desigualdade de terra; (iv) déficit estimado de APP.

A fim de se estimar o montante de recursos necessários para reduzir a fragilidade da agricultura familiar nesses municípios, este relatório considera a necessidade de estímulos tanto por parte da oferta quanto por parte da demanda. O intuito aqui é cotejar o desempenho de municípios com baixa fragilidade da agricultura familiar com aqueles com alta fragilidade.

No caso da oferta, parte-se do pressuposto que os municípios de alta fragilidade irão equiparar o montante recebido pelo Pronaf por hectare da agricultura familiar com a mediana do Pronaf por hectare dos municípios com baixa fragilidade. Para isso, utilizou-se os dados da Matriz de Dados do Crédito Rural, disponibilizada pelo Banco Central do Brasil, e a área de agricultura familiar do Censo Agropecuário de 2017 para estimar o valor médio entre 2019 e 2021 do PRONAF por município – tanto os municípios de alta fragilidade (557), quanto os municípios que não apresentam fragilidade de agricultura familiar (fora dos 557 municípios). A partir desses dados, a Equação (4) é capaz de calcular o hiato do valor do Pronaf para que os municípios de alta fragilidade (mAF) recebam por hectare o mesmo valor da mediana do Pronaf por hectare dos municípios de baixa fragilidade (mBF).

$$\text{Hiato Pronaf}_{AF} = \sum_{mAF}^{557} (\text{Med. Pronaf por ha } mBF - \text{Valor Pronaf por ha}_{mAF}) \\ * \text{Área Ag. Familiar}_{mAF} \quad (4)$$

Pelo lado da demanda, parte-se dos municípios que constam no Programa de Aquisição de Alimentos (PAA) do Governo Federal – dados do PAA da CONAB. Nesse caso, o cálculo do Hiato do PAA para os municípios de alta fragilidade (mAF) da agricultura familiar consiste no aumento do montante do PAA para que esses municípios tenham a mesma proporção de famílias (ou estabelecimentos, na terminologia do Censo Agro) recebendo o PAA do que a proporção média de famílias nos municípios de baixa fragilidade (mBF) – conforme a Equação (5).

$$\begin{aligned}
 \text{Hiato PAA}_{AF} = \sum_{mAF}^{557} (\% \text{ Fam PAA } mBF - \% \text{ Fam PAA}_{mAF}) * N^{\circ} \text{ Estab.}_{mAF} \\
 * \left(\frac{\text{Valor Total PAA}}{\text{Famílias PAA}} \right) \quad (5)
 \end{aligned}$$

Portanto, o cálculo do valor do hiato, seja do Pronaf, ou do PAA, parte do pressuposto que devemos pelo menos igualar a proporção de: (i) Pronaf por hectare; e (ii) percentual de famílias recebendo PAA nos municípios de alta fragilidade com a mediana ou média dos municípios de baixa fragilidade. Com base nesses estímulos visando a ampliar a oferta de alimentos (PRONAF) e a demanda (PAA), acredita-se que seja possível atingir as metas do objetivo estratégico 4.¹⁰

¹⁰ Vale notar que os valores do PAA são, em si, relativamente baixos. Em 2017, o valor total do PAA foi de cerca de R\$ 250 milhões, a preços atualizados. Trata-se de um valor médio de aquisição de menos de R\$ 9 mil por família atendida pelo programa. Porém, o hiato do PAA para os municípios de baixa fragilidade é quase o dobro do PAA tota de 2017. Isso se deve ao fato de que muitos municípios sequer têm aquisição de alimentos através do PAA.

Resultados

Uma vez apresentada a metodologia de cálculo, esta seção apresenta efetivamente as estimativas dos custos de implementação dos Objetivos Estratégicos 2, 3, 4, 6 e 7. Deve-se ter em mente que os custos associados ao OE 2.2 e ao OE 4 são anuais. Já os demais custos são únicos. Ou seja, podem ser interpretados como um investimento único que resultará em conversão de pastagem degradada (OE 2.1, 3), expansão da área de vegetação nativa (OE 7).

Objetivo 2.2 (e Objetivo 6)

Conforme discutido, o custo de oportunidade da terra foi estimado por dois métodos distintos: uma atualização dos valores encontrados por Young et al (2016) e atualização dos valores de arrendamento por hectare informados no Censo Agropecuário, de 2017. A Tabela 4 a seguir apresenta o custo total estimado para implementação do objetivo estratégico de manutenção da conservação de áreas de mata nativa privadas não protegidas. Nota-se que os valores estimados variam entre R\$ 24,7 e R\$ 56,5 bilhões por ano. Esses valores correspondem a um intervalo entre 0,3% e 0,7% do PIB de 2021. Quando se considera o valor por hectare estimado, o intervalo fica entre R\$ 223 e R\$ 512 por hectare/ano.

Tabela 4 – estimativas para custo de implementação do OE 2.2 (e OE 6)

Bioma	Área Excedente de RL	COT Total (Young et al, 2016)	Custo de Arrendamento (pela média) do Excedente de RL	Custo de Arrendamento (Lav. Temp.) do Excedente de RL	Custo de Arrendamento (Pastagem) do Excedente de RL
Amazônia	10.364.366	4.078.763.260	1.950.370.684	2.976.473.453	995.499.952
Caatinga	35.414.510	5.977.508.894	12.044.420.615	10.870.566.752	10.027.793.884
Cerrado	44.111.138	23.993.024.905	18.168.284.834	25.013.454.374	7.937.150.703
Mata Atlântica	8.386.687	9.361.097.615	6.770.853.479	8.678.641.766	3.190.517.229
Pampa	4.247.513	6.244.604.365	2.394.561.928	2.902.649.926	1.272.119.590
Pantanal	7.920.553	6.859.045.569	3.284.887.800	6.132.841.936	1.260.642.109
Total	110.444.767	56.514.044.607	44.613.379.340	56.574.628.206	24.683.723.468

Fonte: elaboração própria

Nota-se que há uma variação razoável entre as distintas formas de estimar o custo de oportunidade da terra. Como esperado, o método que considera o valor de arrendamento para pecuária representa o menor custo, uma vez que, em geral,¹¹ A pecuária é menos produtiva que a lavoura temporária. Desse modo, acredita-se que o método que considera o custo de oportunidade da terra a partir do valor de arrendamento da terra para pecuária representa a melhor aproximação do que seria a renda mínima que o proprietário rural estaria disposto a receber para conservar as áreas de remanescentes florestais em sua propriedade. Em suma, é de se esperar que áreas não protegidas ainda conservadas sejam compostas por terras marginais. Nesse caso, em uma perspectiva Ricardiana, o custo que melhor representa a renda da terra marginal seria justamente aquele mais baixo.

Diante disso, recomenda-se a utilização do valor de R\$ 24,7 bilhões/ano (esse valor equivale a algo como R\$ 223/hectare/ano) como a melhor *proxy* para o custo de implementação do OE 2.2 (e OE 6).

Adicionalmente, conforme discutido na metodologia, assume-se a hipótese de que apenas áreas conservadas (privadas e não protegidas) na fronteira agropecuária devem ser consideradas. Em outras palavras, se o custo de oportunidade da terra for considerado apenas para os biomas Amazônia e Cerrado, o valor total seria de R\$ 8,9 bilhões (considerando o custo de arrendamento para pecuária).

Objetivo 2.1

O custo de implementação do objetivo 2.1 – conversão de pastagem degradada em lavoura – foi considerado em dois cenários, que variam de acordo com o grau de degradação da pastagem. A Tabela 5 apresenta o custo estimado de implementação deste objetivo. O valor estimado para recuperar o solo degradado e estabelecer uma agricultura de lavoura temporária varia entre R\$ 10 e R\$ 15 bilhões, de acordo com a severidade da degradação do solo. Quando se considera a variação regional, percebe-se que a região Norte apresenta o potencial de conversão com custos unitários mais baixos (entre R\$ 494 e R\$ 975/hectare). A região Sul, por outro lado, possui o custo mais alto de expansão da agricultura em áreas de pastagem degradada, bem como pouca área a ser recuperada e, desse modo, deve ser vista como local menos prioritário para o OE 2.1.

¹¹ Vale notar que na região Norte, a diferença entre os custos estimados é a menor.

Tabela 5 – Custo de implementação do OE 2.1

Região	Área de Pastagem Degradada p/ Agricultura	Custo de Rec. Past. Moderad. Degrad. + Agricultura	Custo de Rec. Past. Severa. Degrad. + Agricultura
Centro-Oeste	4.613.200	5.154.719.228	7.372.192.009
Nordeste	1.935.051	1.485.746.274	2.415.886.553
Norte	2.569.902	1.271.221.913	2.506.522.464
Sudeste	1.977.902	1.799.834.954	2.750.573.091
Sul	203.945	285.247.075	383.279.332
Total	11.300.000	9.996.769.445	15.428.453.449

Fonte: elaboração própria

Conforme discutido, esses valores não representam somas anuais. Seria um investimento para recuperar o solo e estabelecer um uso mais produtivo, com expansão potencial de 11,3 milhões de hectares para agricultura (atualmente, a agricultura ocupa cerca de 85 milhões de hectares). Isso representa, sem considerar ganhos potenciais de produtividade, um aumento de 13% na produção agrícola do país.

Objetivo 3

O objetivo 3 – expandir a agricultura de baixo carbono – foi estimado a partir da possibilidade de estabelecimento de um sistema ILPF nos 20,4 milhões de hectares de pastagens degradadas que têm baixo carbono no solo. A Tabela 6 apresenta o respectivo custo de implementação do OE 3. Assim como no objetivo estratégico anterior, também são considerados cenários de recuperação de solo moderadamente ou severamente degradado. Conforme discutido na metodologia, esse objetivo estratégico foi considerado a partir de um mix de custos. Como o custo de reflorestar é mais alto, ao considerar 10% de reflorestamento, o custo unitário de implementação é cerca de 2,5 mais alto que o custo unitário do OE 2.1.

A partir da tabela, pode-se observar que o custo total oscilaria entre R\$ 43 e R\$ 54 bilhões para implementar uma agricultura de baixo carbono em pastagem degradada. A área com potencial de conversão concentra-se, sobretudo, nas regiões Nordeste e Centro-Oeste, que somam 85% da área total a ser convertida.

Tabela 6 – Custo de implementação do OE 3

Região	Área para Agricultura de Baixo Carbono em Past. Degradada	Custo para Implementação de SAF/ILPF em Pastagem Mod. Degrada (c/ 45%L; 45% P; 10% F)	Custo para Implementação de SAF/ILPF em Pastagem Sev. Degrada (c/ 45%L; 45% P; 10% F)
Norte	1.802.946	3.009.370.307	3.950.403.997
Nordeste	13.520.945	27.667.863.346	34.800.383.115
Sudeste	1.288.117	2.558.711.262	3.239.801.804
Sul	153.919	344.194.378	425.614.076
Centro-Oeste	4.146.907	9.575.432.100	11.740.384.963
Total	20.912.834	43.155.571.392	54.156.587.955

Fonte: elaboração própria

Objetivo 4

O objetivo 4, promover agricultura familiar sustentável, teve seu custo calculado a partir da projeção da extensão de políticas de oferta e demanda por agricultura familiar. Em relação à melhoria da capacidade de oferta de agricultura familiar em municípios fragilizados, estimou-se o hiato de recursos do PRONAF entre esses municípios e aqueles com agricultura familiar bem estabelecida.

Já no que se refere a políticas de garantia de demanda por agricultura familiar, o mesmo cálculo de hiato de recursos foi calculado a partir do Programa de Aquisição Alimentar (PAA).¹² A ideia subjacente é que municípios onde a agricultura familiar é mais fragilizada conta com menos recursos do PRONAF e do PAA. Assim, para reduzir a fragilidade, seria necessário garantir que esses municípios tenham o mesmo montante de recursos (por hectare de agricultura familiar) que a mediana dos municípios em situação satisfatória. A Tabela 7 apresenta as estimativas de recursos necessários de PRONAF e PAA para fechar o hiato calculado.

¹² Foi calculada a relação famílias atendidas pelo PAA/estabelecimentos de agricultura familiar em municípios de alta e baixa fragilidade. Assumiu-se que os municípios de alta fragilidade teriam relação equivalente àquela dos municípios de baixa fragilidade. A partir daí, calculou-se o valor adicional de PAA.

Tabela 7 – recursos necessários para municípios prioritários para agricultura familiar (R\$/ano)

	Hiato PRONAF	Hiato PAA	Total
Prioritários 2026	1.871.953.646	284.902.939	2.156.856.585
Prioritários 2030	1.305.328.461	209.272.495	1.514.600.956
Total	3.177.282.106	494.175.435	3.671.457.541

Fonte: elaboração própria

Assim, estima-se a necessidade de expansão dos dois programas considerados. Caberia ao PRONAF, uma expansão da ordem de R\$ 3 bilhões, o que representa um acréscimo de cerca 6% em relação ao total desembolsado na média dos anos 2019-2021. Para o PAA, os valores seriam mais modestos – R\$ 494 milhões – se comparados ao valor do Pronaf, porém comparado com o valor despendido de R\$ 250 milhões do PAA em 2017, o valor é significativo – uma vez que muitos municípios de alta fragilidade não alcançados pelo programa passariam a ser atendidos. Nesse sentido, o crescimento necessário seria de 198% em relação ao valor de base.

Objetivo 6 – mesmo que objetivo 2.2

Objetivo 7

O objetivo 7 – restaurar 12 milhões de hectares – considera três cenários distintos para estimar o custo de reflorestamento. A Tabela 8 apresenta o custo estimado de implementação desse objetivo, que também é uma meta proposta pelo Brasil nas suas NDC do Acordo de Paris. Os três cenários correspondem a: (i) custo de restauração mais custo de cercamento das áreas a serem conservadas, com base em Young et al. (2016); (ii) custo ponderado das técnicas de reflorestamento, a partir Ribeiro et al. (2022), em condições favoráveis; (iii) e o mesmo custo ponderado das técnicas de reflorestamento em condições desfavoráveis. No primeiro cenário, para a Amazônia, foi considerado apenas o custo de cercamento, sem esforço adicional para regeneração. A lógica é que a regeneração natural na Amazônia ainda é capaz de restaurar a floresta (Assunção e Gandour, 2017) – e vai ao encontro da ponderação realizada em (ii) e (iii), já que o bioma amazônico tem grande percentual de área com alto potencial de regeneração natural.

Tabela 8 – Cenários de custo de implementação do Objetivo 7 – restaurar 12 milhões de hectares

Região	Área de déficit APP + RL (cobrindo 12Mha)	Custo de Recuperação + Cercamento (só Cercamento p/ Amazônia)	Custo de Recuperação Ponderado pelo Pot. Regen. - CAF	Custo de Recuperação Ponderado pelo Pot. Regen. - CAD
Norte	2.927.245	14.292.990.339	5.929.657.129	11.408.684.988
Nordeste	1.621.324	19.993.539.432	6.856.118.884	19.226.379.469
Sudeste	2.801.641	56.037.161.449	20.985.144.888	58.185.842.432
Sul	2.128.141	58.409.331.388	17.606.788.212	51.983.572.038
Centro-Oeste	2.521.528	27.753.808.473	8.636.420.427	18.687.754.832
Total	11.999.879	176.486.831.082	60.014.129.540	159.492.233.760

Fonte: elaboração própria

Como se observa na tabela, o custo de implementação do objetivo 7 pode variar entre R\$ 60 bilhões e R\$ 159 bilhões se levados em conta os cenários de custos ponderados a partir da contribuição de Ribeiro et al. (2022). Nota-se também o cenário alternativo de R\$ 176 bilhões, baseado na contribuição adaptada de Young et al. (2016). Portanto, considerando um cenário otimista onde as condições de reflorestamento são favoráveis, o custo unitário é bem menor na região Norte (R\$ 4.882/hectare), onde predomina o ambiente Amazônia, do que em outras regiões como a região Sul (R\$ 27.446/hectare).

Vale notar que o custo de restaurar as áreas de déficit de APP e reserva legal é substancialmente mais alto do que o custo de oportunidade de manter áreas conservadas, onde há excesso de reserva legal. Nesse sentido, a implementação do Código Florestal, com a criação de um mercado de compensação de áreas, por meio das Cotas de Reserva Ambiental seria uma forma mais custo efetiva de resolver o déficit em reserva legal.

Em seguida, estimou-se a necessidade de construção de viveiros, uma vez que haveria a restauração de 12 milhões de hectares implicaria excesso de demanda por mudas, dada a capacidade de produção atual. A partir dessa estimativa e do custo de implementação de um viveiro representativo, é possível estimar os investimentos necessários para suprir a necessidade de mudas de espécies nativas para cumprir o objetivo de restaurar 12 milhões de hectares. A Tabela 9 apresenta o número de viveiros a serem construídos e o custo desse investimento, por tipo de técnica de restauro.

Tabela 9 – estimativa de viveiros a serem construídos e investimento necessário, de acordo com técnica de restauro

Técnica	Viveiros a serem construídos	Valor do investimento
Plantio total	286	1.677.808.640
Alto enriquecimento	113	661.263.200
Baixo enriquecimento	3	15.651.200
Ponderado pelo Pot. de Reg.	80	467.668.030

Fonte: elaboração própria

O investimento necessário varia sensivelmente de acordo com o tipo de técnica a ser utilizada para restauro. Conforme se observa na Tabela 2, o excesso de demanda por mudas varia entre 8 milhões e 858 milhões de mudas por ano. Isso se traduz em investimentos que variam entre R\$ 15 milhões e R\$ 1,7 bilhão, de acordo com o tipo de técnica a ser utilizada – vale ainda o destaque para o cenário médio ponderado a partir das áreas com diferentes potenciais de regeneração natural, sendo necessário um investimento de R\$ 668 milhões para construir 80 viveiros.

Conclusão

Neste relatório, foram estimados os custos de implementação do PlanaFlor. A Tabela 10 resume os custos por objetivo estratégico e apresenta uma estimativa do custo de implementação total (bem como um valor anualizado, assumindo um período de oito anos de implementação). São apresentadas ainda possíveis fontes de financiamento e uma estimativa do custo fiscal considerando apenas o subsídio da equalização de taxas de juros no Plano Safra e os gastos adicionais com o PAA. Considerando os custos anualizados, estima-se que seriam necessários recursos entre R\$ 42,4 bilhões e R\$ 90,9 bilhões anuais para a implementação do PlanaFlor. Apesar do intervalo significativo entre valores mínimo e máximo, consideramos que o valor previsto deve se aproximar mais do valor mínimo, tendo em vista que: (i) o valor mais provável para o OE 6 é de R\$24,6 bilhões, bem como o valor mais provável para o POE 7 é o de R\$ 7,6 bilhões (que reflete o cenário de custo de regeneração ponderado em condições favoráveis mais o custo ponderado do investimento em viveiros para expansão da capacidade).

No que se refere aos valores estimados dos subsídios, tomou-se o valor a ser financiado (assumindo 100% de financiamento via Plano Safra) multiplicado pelo diferencial da taxa de juros Selic atual (i.e., 13,75%) e os juros cobrados no Plano Safra, nos Programas ABC (para OE 2.1, 3 e 7) e PRONAF (OE 4) mais os valores a serem gastos no PAA. Apesar de não haver previsão de subsídios para o OE 6, é bem possível que, na prática, o governo tenha que estabelecer algum tipo de incentivo (pode ser uma política de Pagamento por Serviços Ambientais e/ou incentivos no ITR, por exemplo) para a conservação de parte desses 110 milhões de hectares. Nesse caso, os valores tendem a ser maiores do que o montante estimado, que figura entre R\$ 1,7 bilhão e R\$ 2,8 bilhões anuais.

Tabela 10 – Custo de implementação do PlanaFlor

Objetivo Estratégico	Resumo	Custo de implementação (R\$ bilhões)	Custo de implementação anual (R\$ bilhões)	Tipo de Financiamento	Subsídio anual associado (R\$ bilhões)
2 (apenas 2.1)	11,3 milhões de hectares de pastagem degradada para agricultura	9,9 - 15,4	1,2 - 1,9	Plano Safra	0,1 - 0,13
3	20,4 M Ha de ABC (conversão ILPF/SAF)	43,2 - 54,2	5,4 - 6,8	Plano Safra	0,36 - 0,46
4	557 municípios com alto grau de fragilidade da Agricultura Familiar a serem atendidos (11,4 M de Ha em Ag. Familiar)	28,8	3,6	Plano Safra (PRONAF) + compras públicas (PAA)	0,75
6	110 M Ha de vegetação nativa conservada em áreas não protegidas	196,8 - 452,0	24,6 - 56,5	Receita de carbono + Mercado de CRA + incentivos via ITR	
7	12 M de restauração de déficit de RL e APP	60,5 - 177,0	7,6 - 22,1	Plano Safra + incentivos via ITR	0,51 – 1,49
Total	165,1 M de Ha resultante dos objetivos	339,2 - 727,4	42,4 - 90,9		1,71 - 2,83

Nota: para cálculo do subsídio no crédito, considerou-se o total do custo de implementação nos objetivos 2.1, 3, 4 (PRONAF) e 7. Os valores estão associados a um crédito rural subsidiado. O custo do subsídio é dado por Valor do crédito (Selic-Taxa de juros do programa). Foram considerados os juros finais ao tomador para o Programa ABC e PRONAF, segundo a Portaria ME 6454/2022. Fonte: elaboração própria

Para a execução do PlanaFlor e suas ações, será necessário mobilizar recursos em larga escala, por meio de investimentos públicos e privados. Para isso, será necessário mobilizar instrumentos econômicos e creditícios, bem como um redesenho do sistema tributário que levem à transformação almejada. É preciso, também, adotar medidas que visem à ampla difusão de práticas de produção sustentáveis e métodos de recuperação eficientes. Para tal, atenção especial deverá ser dada à assistência técnica e extensão rural, cujo potencial de induzir ganhos de produtividade deve ser ressaltado.¹³

¹³ Bragança et al. (2022) mostram que a provisão de assistência técnica no âmbito do ABC Cerrado resultou na restauração de pastagem degradada, induz os proprietários a uso mais intensivo de insumos e cresce a receita das propriedades. Isso resulta em uma relação custo-benefício entre 1,08 e 1,45.

O Código Florestal, em seu artigo 41, prevê instrumentos econômicos para incentivar o cumprimento da lei,¹⁴ tais como a dedução das APPs e Reservas Legais do cálculo do Imposto sobre a Propriedade Territorial Rural (ITR), o que poderia ser ampliado para todas as áreas com vegetação nativa e dedução da base do imposto de renda de parte dos gastos com recomposição de vegetação nativa, entre outros.

Embora algumas das ações propostas demandem novos investimentos, parte dos recursos públicos necessários para a execução do Planaflor já existem. Se faz necessário, no entanto, uma revisão dos critérios e prioridades na alocação de tais recursos, em particular no que tange à concessão de crédito e linhas de financiamento¹⁵ e às desonerações fiscais atualmente existentes, principalmente no âmbito do ITR, com o objetivo de fomentar a agropecuária sustentável, livre de desmatamento e com conservação e restauração da vegetação nativa. Por fim, é importante considerar o papel da definição de direitos de propriedade, de modo a possibilitar a criação de ativos financeiros associados à implementação do Código Florestal (e.g, Cotas de Reserva Ambiental), bem como a previsibilidade de políticas para o setor, que permitam que o país retome a cooperação internacional.

¹⁴ Um ponto fundamental e pouco ressaltado sobre a implementação do Código Florestal diz respeito à credibilidade em relação à implementação da lei. A mera expectativa de extensão de anistia para proprietários que cumpriam a lei foi suficiente para estimular o desmatamento na Amazônia após 2012, ano de promulgação do CF (Sant'Anna e Costa, 2021).

¹⁵ O Plano Safra, por exemplo, programa do Governo Federal responsável pela destinação de recursos públicos para financiar as atividades agrícolas de pequenos, médios e grandes produtores do país, destinou ao Programa ABC e ABC+ 2,0% e 1,8% do montante total destinado ao crédito rural nas safras 2021/22 e 2022/23, respectivamente. Esse percentual para as práticas de baixo carbono deve aumentar significativamente, estimulando práticas mais sustentáveis e com maior produtividade, criando novas condicionantes para o crédito rural, estimulando a transição para uma agricultura de baixo carbono e livre de desmatamento.

Referências bibliográficas

BASSUNÇÃO, J.; CHIAVARI, Joana. Land rental markets in Brazil: A missed opportunity. **Climate Policy Initiative: San Francisco, CA, USA**, 2014.

ASSUNÇÃO, J., & GANDOUR, C. (2017). Como interpretar o aumento da regeneração na Amazônia brasileira?.

BRAGANÇA, Arthur et al. Extension services can promote pasture restoration: Evidence from Brazil's low carbon agriculture plan. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 119, n. 12, p. e2114913119, 2022.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Planaveg: Plano Nacional de Recuperação da Vegetação Nativa / Ministério do Meio Ambiente, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Ministério da Educação. – Brasília, DF: MMA, 2017. 73 p

CARLOS, S. M.; ASSAD, E. D.; ESTEVAM, C. G.; DE LIMA, C. Z.; PAVÃO, E. M.; PINTO, T. P. (2022). CUSTOS DA RECUPERAÇÃO DE PASTAGENS DEGRADADAS NOS ESTADOS E BIOMAS BRASILEIROS. Observatório de Conhecimento e Inovação em Bioeconomia, Fundação Getulio Vargas - FGV-EESP, São Paulo, SP, Brasil.

IBGE. 2017. Censo Agropecuário de 2017.

MELLO, K, TAVARES, P.A., LOYOLA, R. E SILVA, R. Estimativa da capacidade regenerativa das Áreas de Preservação Permanente e Reserva Legal no território brasileiro. Fundação Brasileira para o Desenvolvimento Sustentável – FBDS. Projeto Planaflor, 2022a.

PINTO, A. et al Restauração Florestal em Larga Escala na Amazônia: O Potencial da Vegetação Secundária. Amazônia 2030, 2021.

RIBEIRO, B.R, RESENDE, F.M., TESSAROLO, G., MELLO, K, MARTINS, K.G.G., GUERIN, N., TAVARES, P.A., LOYOLA, R. E SILVA, R. Definição dos critérios e desenvolvimento da

priorização espacial para determinação das áreas para recomposição da vegetação nativa em Áreas de Preservação Permanente e compensação de Reserva Legal. Fundação Brasileira para o Desenvolvimento Sustentável – FBDS. Projeto Planaflor, 2022b.

SANT'ANNA, André Albuquerque; COSTA, Lucas. Environmental regulation and bail outs under weak state capacity: deforestation in the Brazilian Amazon. **Ecological Economics**, v. 186, p. 107071, 2021.

SOUZA, P.; HERSCHMANN, S E ASSUNÇÃO, J. 2020. Política de Crédito Rural no Brasil: Agropecuária, Proteção Ambiental e Desenvolvimento Econômico. Rio de Janeiro: Climate Policy Initiative, 2020.

TYMUS, J. R. C.; LENTI, F. E. B.; SILVA, A. P. M. DA; ISERNHAGEN, I.; BENINI, R. DE M. Restauração da Vegetação Nativa no Brasil: Caracterização de técnicas e estimativas de custo como subsídio a programas e políticas públicas e privadas de restauração em larga escala. Brasília, DF.: TNC, 2018.

VITAL, Marcos Henrique Figueiredo; INGOVILLE, Martin. Estimativa de investimentos na capacidade produtiva de mudas de espécies nativas da Mata Atlântica e da Amazônia para atendimento do Novo Código Florestal Brasileiro. 2016.

YOUNG, Carlos Eduardo Frickmann; BAKKER, LB de; FOREST TRENDS. Instrumentos econômicos e pagamentos por serviços ambientais no Brasil. **INCENTIVOS econômicos para serviços ecossistêmicos no Brasil. Rio de Janeiro: Forest Trends**, p. 33-56, 2015.

YOUNG, C. E. F. et al. Estudos e produção de subsídios técnicos para a construção de uma Política Nacional de Pagamento por Serviços. **Final Report. Rio de Janeiro, Instituto de Economia, UFRJ, 93pp**, 2016.



PlanaFlor

Estimativas de custos de implementação do Código Florestal

Projeto PlanaFlor



Financiamento



NICFI
Norway's
International Climate
and Forest Initiative