



**INSTITUTO
ESCOLHAS**

**Os bons frutos da
recuperação
florestal: do
investimento aos
benefícios**
**Uma análise para o
Bioma Cerrado**

O CERRADO em números

- Segundo maior bioma do país, ocupando uma área de 198,5 mi hectares, cerca de 23,3% do território nacional.
- Presente em todas as macrorregiões administrativas do país, ocorrendo nos estados de Goiás, Tocantins, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Bahia, Maranhão, Piauí, Rondônia, Paraná, São Paulo e Distrito Federal, além dos encaves no Amapá, Roraima e Amazonas.
- Segundo o Mapbiomas (Coleção 9, 2024) o uso agropecuário passou de 28,0% em 1985 para 47,2% em 2023. Desde 1985 a área antrópica aumentou 66% no bioma e foram perdidos 38 milhões de hectares de vegetação nativa (-27%).
- Apenas em 2022 foram perdidos 1,5 milhões de hectares de Cerrado, sendo que 61% do desmatamento ocorreram em áreas de vegetação primária.
- Unidades de Conservação, Terras Indígenas e Quilombolas têm mais de 93% de vegetação nativa, enquanto as Áreas privadas com Registro Fundiário Georreferenciado apresentam apenas 44,9%.

Premissas

Potencial de **regeneração natural** de cada região
(MMA & WRI, 2017)

Déficits de vegetação nativa em Áreas de Preservação Permanente (APP) e Reserva Legal (RL) em pequenos, médios e grandes imóveis rurais
(Guidotti et al., 2017)

Usos indicados no **Código Florestal** (Lei Federal 12.651/2012)

Proposta

Conciliar a recuperação da vegetação com a produção sustentável de produtos florestais e alimentos através da implantação de Sistemas Agroflorestais em 172,1 mil hectares em de área desmatada em ÁPP de pequenas propriedades e mais 3,83 milhões de hectares de Sistemas de Produção Madeireira em consórcios de espécies nativas e exóticas, além de 2,04 milhões de hectares recuperados com a finalidade única de restauração ecológica, totalizando 6,051 milhões de hectares de áreas recuperadas no cerrado brasileiro.

Principais resultados

as áreas sob domínio do Bioma Cerrado, levantando o déficit de vegetação das Áreas de Preservação Permanente e de Reserva Legal que demandam de ações de recuperação para adequação ambiental da paisagem rural do bioma.

Investimento: R\$ 132 bi

Retorno líquido: R\$42,6 bi em alimentos e R\$738,7 bi em madeira

Geração de:

- 942 milhões de m³ de madeira
- 26,6 milhões de toneladas de alimentos
- 1,28 milhões de empregos na implementação +137 mil na produção de mudas+ 490 mil no manejo de SAFs
- 3,7 bilhões de mudas produzidas
- Remoção de 2,38 bilhões de toneladas de CO₂ da atmosfera*

* Quase a mesma quantidade emitida pelo Brasil em 2023 que foi de 2,3 bi tCO₂e (SEEG, 2024).

Déficit de Vegetação Nativa no Cerrado

Tabela. Déficit de Vegetação nativa em APP e RL de propriedades rurais do Cerrado

Região	Déficit em APP (ha)	Déficit em RL (ha)	Déficit Total (ha)	Déficit Total (%)
Centro-Oeste	718.234	2.609.470	3.327.704	55,0%
Nordeste	172.094	453.102	625.197	10,3%
Norte	123.728	242.438	366.166	6,1%
Sudeste	814.872	899.647	1.714.520	28,3%
Sul	14.303	3.625	17.928	0,3%
Total (ha)	1.843.231	4.208.283	6.051.514	100,0%
Total (%)	30,5%	69,5%	100,0%	

- Dos 18,7 milhões de hectares de déficit de vegetação nativa em propriedades rurais apontados no estudo de Guidotti et al. (2017), 6,05 milhões estão no domínio do bioma Cerrado (32,4% do déficit total);
- A macrorregião com maior percentual de déficit de vegetação nativa em Cerrado é o Centro-Oeste, com 55% de todo o déficit do bioma, seguido do Sudeste com 28,3%.
- O déficit de vegetação nativa nas APPs é de 1,84 milhões de hectares, ou 30,5% do déficit total do bioma, enquanto que o déficit em RL é de 4,2 milhões de hectares, ou 69,5% do déficit total de vegetação das áreas protegidas dos imóveis rurais que devem possuir cobertura de vegetação nativa para estarem ambientalmente regulares perante às exigências do Código Florestal.

Potencial de regeneração natural das áreas com Déficit de Vegetação Nativa no Cerrado

Tabela. Déficit de Vegetação nativa em APP e RL de propriedades rurais do Cerrado distribuídos por tamanho de propriedade (Guidotti et al., 2017) e pelo potencial de regeneração natural (MMA/WRI, 2017)

Tamanho da propriedade rural	Potencial de regeneração em APP (ha)			Potencial de regeneração em RL (ha)			Total Geral (ha)	Total Geral (%)
	Baixo	Médio	Alto	Baixo	Médio	Alto		
Pequena	158.136	14.080	-				172.216	2,8%
Média	433.897	36.223	-	1.526.545	159.501	-	2.156.166	35,6%
Grande	1.099.361	101.534	-	2.308.744	213.494	-	3.723.132	61,5%
Total	1.691.394	151.837	-	3.835.289	372.994	-	6.051.514	100,0%

As grandes propriedades respondem pelo maior déficit de vegetação nativa no bioma Cerrado, detendo 61,5% de toda área consolidada a ser recuperada.

As pequenas propriedades possuem a menor demanda de recuperação da vegetação no bioma, apenas 172,2 mil hectares, ou 2,8% do déficit total do bioma, sendo estas exclusivamente áreas consolidadas em APP, para as quais se recomenda a implantação de sistemas agroflorestais sucessionais como técnica para desencadear o processo de recuperação da vegetação.

Pelas premissas adotadas pelos especialistas do bioma Cerrado, a classificação do potencial de regeneração natural se limita a apenas duas classes: baixo e médio potencial regeneração natural, não sendo, portanto, atribuído indicadores para a classificação em alto potencial de regeneração natural.

* O art. 67 da Lei nº 12.651/2012 dispensa o pequeno imóvel da necessidade de promover a recomposição, compensação ou regeneração da RL para os percentuais mínimos exigidos no art. 12 da lei

Proposta de alocação dos métodos de restauração da vegetação

Classe da área protegida	Categoria de imóvel rural	Classes de potencial de regeneração natural	Método de restauração ou modelo econômico adotado
APP	Pequeno	Baixo	Sistemas agroflorestais (SAFs)
		Médio	
		Alto	1/3 restauração passiva 1/3 condução da regeneração natural 1/3 condução + enriquecimento
	Médio e grande	Baixo	1/2 plantio de mudas 1/2 semeadura direta
		Médio	Adensamento + enriquecimento
		Alto	1/3 restauração passiva 1/3 condução da regeneração natural 1/3 condução + enriquecimento
Reserva Legal	Pequeno	Não se aplica	Não se aplica*
	Médio e grande	Baixo	Sistemas de produção madeireira (SPMs)
		Médio	Adensamento + enriquecimento
		Alto	1/3 restauração passiva 1/3 condução da regeneração natural 1/3 condução + enriquecimento

Observação: diferente da condição observada para os demais biomas, como para o bioma Cerrado os especialistas não definiram uma classe de alto potencial de regeneração no estudo do MMA/WRI (2017), então as técnicas de restauração passiva e condução da regeneração natural não foram propostas e aplicadas ao Cerrado

Sistema de Produção Madeireira (SPM)

Composição:

- plantio comercial de espécies nativas (100%);
- plantio consorciado de espécies nativas (50%) e exóticas (50%) em sistemas silviculturais reconhecidos.

Período das receitas: 7 a 30 anos

Área de SPM proposta no estudo: 3.835.289 hectares com baixo potencial de regeneração natural em áreas de Reserva Legal

Sistemas de Produção Madeireira (SPM)

Quadro 1. Composição dos Sistemas de Produção Madeireira

MODELO	100% nativa com espécies de crescimento rápido, moderado e lento	100% nativas (apenas com espécies de crescimento moderado e lento)	50% nativa + 50% eucalipto urograndis	50% nativa + 50% eucalipto (lento)	50% nativa + 50% teca	50% nativa + 50% mogno africano	50% nativa + 50% paricá	50% nativa + 50% araucária	50% nativa + 50% acácia-mangium

Fonte: Elaboração própria, 2023.

Tabela 3. Volume de produção madeireira (m³) em 3.835.289 hectares

Produtos madeireiros	Norte	Nordeste	Centro-oeste	Sudeste	Sul	Total
Caixotaria/Serraria artesanal - nativa	15.951.192	4.305.120	2.350.683	12.305.448	25.800	15.951.192
Serraria - nativa	566.343.270	62.485.737	79.911.392	143.747.083	374.961	566.343.270
Processo - eucalipto	24.812.965	5.740.160	1.479.813	5.825.948	53.664	24.812.965
Serraria - eucalipto	166.814.020	38.590.273	9.948.573	62.585.405	360.777	166.814.020
Mourão - Teca	4.962.593	1.148.032	517.935	1.165.190	0	4.962.593
Serraria - Teca	75.505.853	17.467.305	7.880.375	17.728.359	0	75.505.853
Serraria - Mogno	44.055.673	10.191.712	4.597.991	6.684.140	0	44.055.673
Laminação - Paricá	0	0	4.109.653	0	0	0
Serraria - Araucária	0	0	0	0	181.829	0
Serraria - Acácia	44.028.052	0	0	0	0	44.028.052
Total	942.473.618	139.928.338	110.796.415	250.041.571	997.032	942.473.618

Produção total: 942 milhões de m³ de madeira

*A volumetria foi calculada conforme a projeção da produção estimada em cada modelo para cada espécie.

Fonte: Elaboração própria (2023).

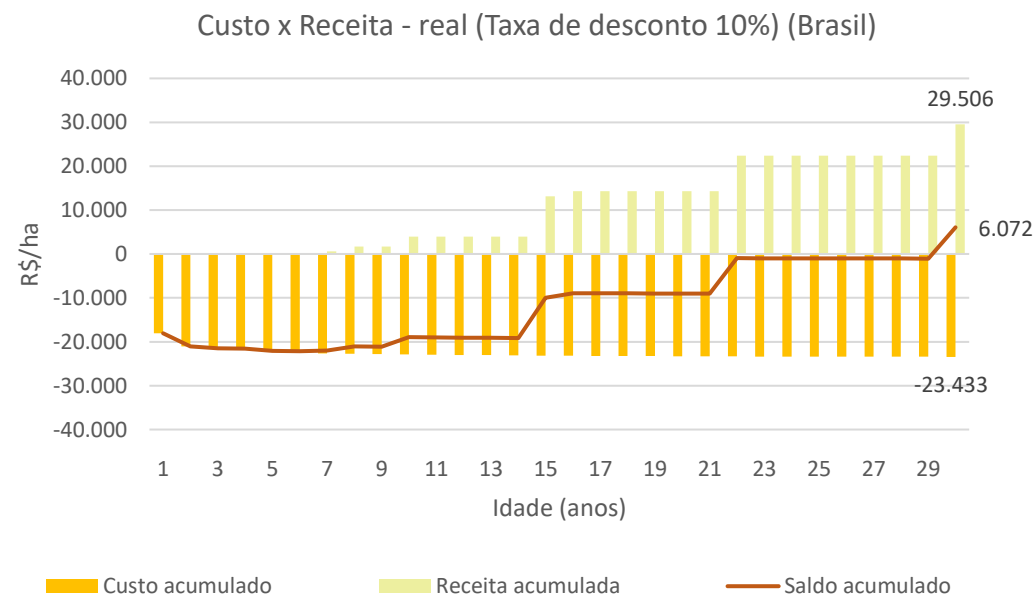
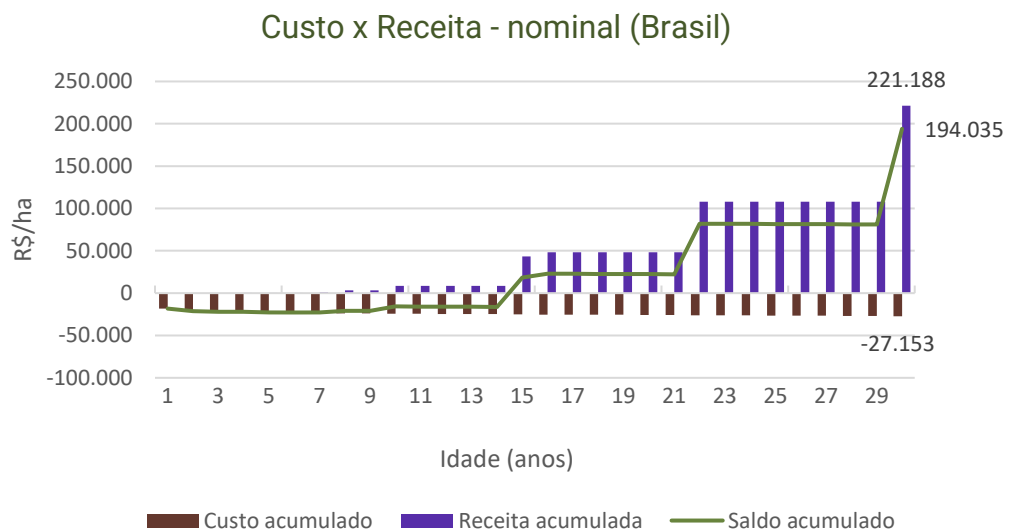
Investimento e receita com SPM

Tabela 4. Investimento e receita (por hectare) com os modelos de produção madeireira (SPM) analisados no

PARÂMETROS*	NORTE	CENTRO-OESTE	NORDESTE	SUDESTE	SUL	BRASIL (ponderado pela área de cada macrorregião)
TAXA DE DESCONTO	10%	10%	10%	10%	10%	10%
Anos de projeto	30	30	30	30	30	30
VPL (Valor Presente)	R\$ 13.709	R\$ 4.225	R\$ 11.436	R\$ 6.951	-R\$ 6.399	R\$ 5.837
TIR (Taxa interna de Retorno)	12,54%	10,85%	12,38%	11,34%	8,07%	11,09%
Investimento inicial (até 3 anos)	R\$ 22.109	R\$ 22.581	R\$ 21.049	R\$ 21.001	R\$ 21.645	R\$ 21.899
Custos por hectare presente	R\$ 23.596	R\$ 24.282	R\$ 22.391	R\$ 22.538	R\$ 22.946	R\$ 23.450
Custo por hectare	R\$ 27.271	R\$ 28.143	R\$ 25.932	R\$ 26.198	R\$ 26.392	R\$ 27.162
Custo por hectare/ano	R\$ 909	R\$ 938	R\$ 864	R\$ 873	R\$ 880	R\$ 905
Receitas por hectare presente	R\$ 37.305	R\$ 28.507	R\$ 33.826	R\$ 29.489	R\$ 16.547	R\$ 29.287
Receitas por hectare	R\$ 321.035	R\$ 232.460	R\$ 214.563	R\$ 189.682	R\$ 121.708	R\$ 219.773
Receitas por hectare/ano	R\$ 10.701	R\$ 7.749	R\$ 7.152	R\$ 6.323	R\$ 4.057	R\$ 7.326
SALDO (ANO)	R\$ 9.792	R\$ 6.811	R\$ 6.288	R\$ 5.449	R\$ 3.177	R\$ 6.420

Investimento e receita com SPM

Gráficos 1 e 2. Curva de investimento e receita ao longo de 30 anos com os modelos de produção madeireira (SPM) propostos pelo estudo.



Fonte: Elaboração própria (2023).

O valor total do investimento para implementação dos **Sistemas de Produção de Madeira (SPMs)** propostos para as áreas de baixo potencial de regeneração em RL (3,83 milhões de hectares) seria de **R\$ 104,2 bilhões**, e o retorno bruto de **R\$ 842,9 bilhões, uma média de saldo líquido anual de R\$ 24,6 bilhões por ano.**

Os ganhos desta implementação são, portanto, quase

7x

maiores do que o valor que precisaria ser investido.

Sistemas Agroflorestais (SAFs)

Composição: Diferentes modelos com uso de espécies da sociobiodiversidade e espécies convencionais em SAFs.

PREMISSA: condução dos sistemas de modo a favorecer o processo de regeneração natural

Período das receitas: de 01 a 30 anos

Área de SAF proposta no estudo: 172.216 hectares com baixo e médio potencial de regeneração natural em Áreas de Preservação Permanente de pequenas propriedades rurais

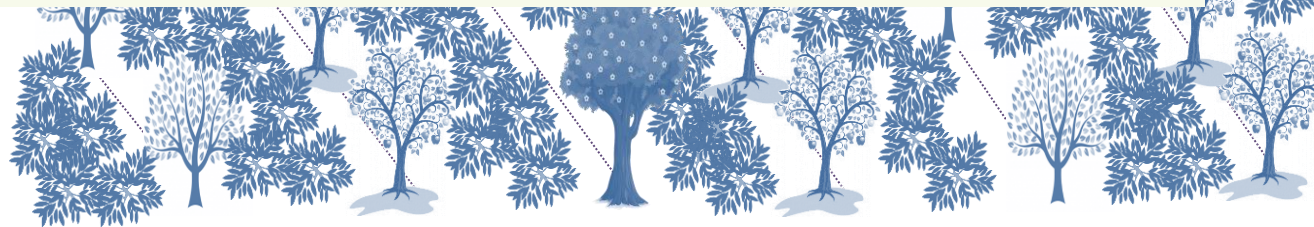
Modelos de SAFs por região

Quadro 1. Composição inicial dos Sistemas Agroflorestais por região

REGIÃO	NORTE	CENTRO-OESTE	NORDESTE	SUDESTE	SUL
MODELO	<ul style="list-style-type: none">• SAF I – açaí, cupuaçu, banana e cacau• SAF II - pupunha, cacau, taperebá e adubadeiras• SAF III - cacau, cupuaçu, bacuri, mandioca e adubadeiras• SAF IV - cacau, banana e frutíferas• SAF V – café, banana e adubadeiras	<ul style="list-style-type: none">• SAF I - pequi e baru (Modelo de enriquecimento de Cerrado)• SAF II - pomar biodiverso para cerrado com uso de entrelinhas• SAF III - café com uso entrelinhas e nativas adubadeiras	<ul style="list-style-type: none">• SAF I - cacau “adensado”, bananas e nativas• SAF II - cacau “raleado”, banana e nativas• SAF III - pupunha, cacau, caja e adubadeiras• SAF VI - café, banana e adubadeiras	<ul style="list-style-type: none">• SAF I - café, banana e adubadeiras• SAF II - pupunha com banana• SAF III - citrus com noz-pecã• SAF IV - “quintal florestal”	<ul style="list-style-type: none">• SAF I - “chimarrão com pinhão”• SAF II - pupunha com banana

Culturas agrícolas anuais: mandioca, feijão e milho.

Fonte: elaborado pelos autores, 2023.



Investimento e receita dos SAFs por região

Tabela 2. Média dos resultados econômicos dos Sistemas Agroflorestal por região

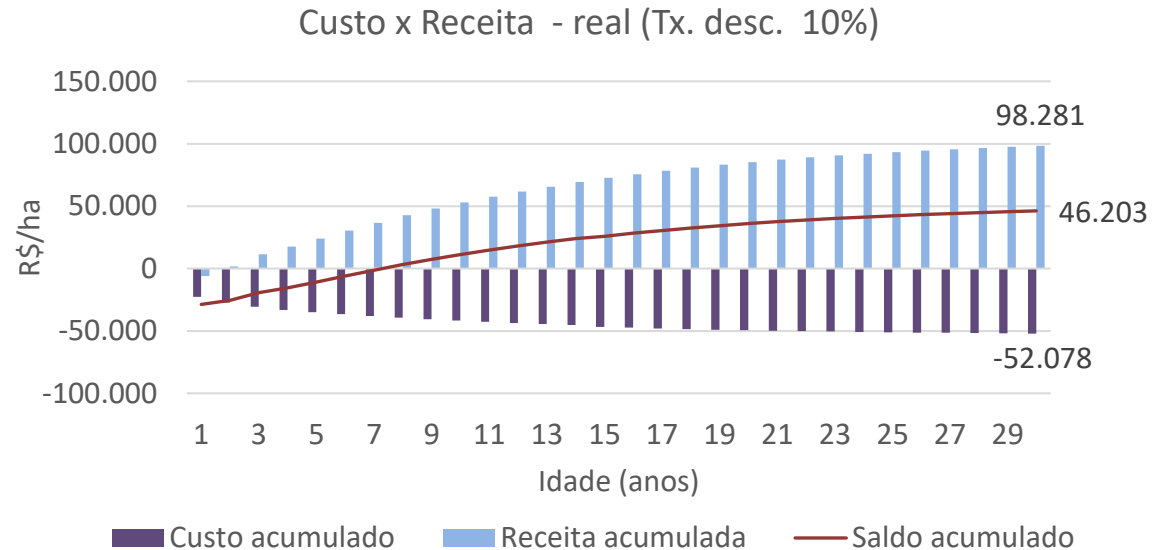
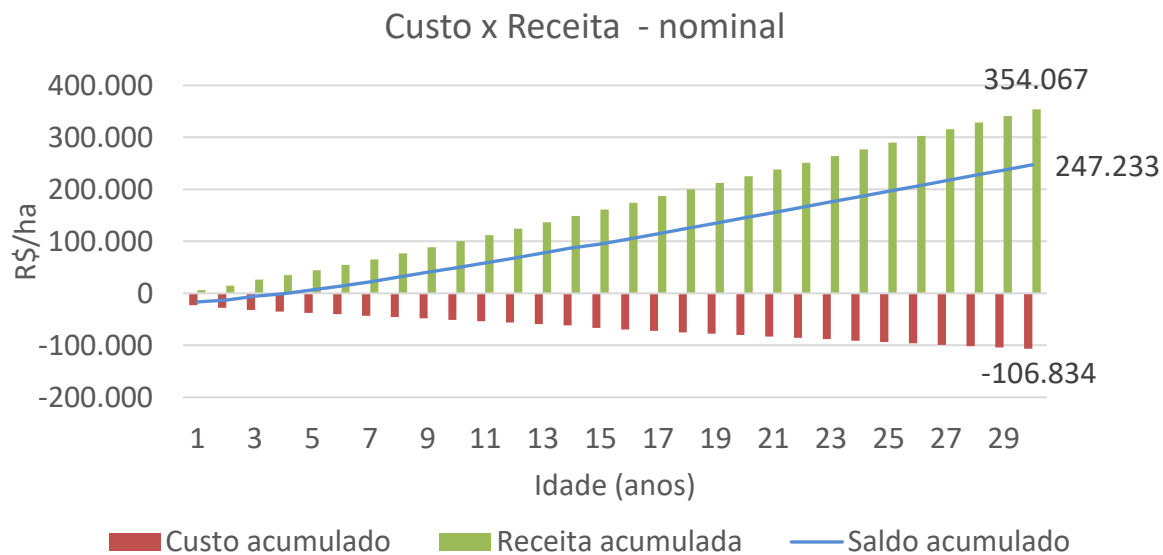
PARÂMETROS*	NORTE	CENTRO-OESTE	NORDESTE	SUDESTE	SUL	BRASIL
TAXA DE DESCONTO:	10%	10%	10%	10%	10%	10%
Anos de projeto	30	30	30	30	30	30
VPL	R\$ 53.174	R\$ 22.506	R\$ 50.888	R\$ 68.498	R\$ 52.692	R\$ 58.372
TIR	31,25%	21,16%	39,34%	58,81%	31,66%	48,93%
Investimento inicial (Até 3 ANOS)	R\$ 28.231	R\$ 24.848	R\$ 34.447	R\$ 33.493	R\$ 31.137	R\$ 31.911
Custos por hectare presente	R\$ 56.898	R\$ 36.980	R\$ 65.687	R\$ 52.983	R\$ 40.608	R\$ 52.078
Custo por hectare	R\$ 131.769	R\$ 72.261	R\$ 147.943	R\$ 106.058	R\$ 66.982	R\$ 106.834
Custo por hectare/ano	R\$ 4.392	R\$ 2.409	R\$ 4.931	R\$ 3.535	R\$ 2.233	R\$ 3.561
Receitas por hectare presente	R\$ 110.072	R\$ 59.486	R\$ 116.575	R\$ 121.480	R\$ 93.301	R\$ 110.449
Receitas por hectare	R\$ 379.802	R\$ 208.002	R\$ 363.714	R\$ 384.293	R\$ 320.267	R\$ 354.067
Receitas por hectare/ano	R\$ 12.660	R\$ 6.933	R\$ 12.124	R\$ 12.810	R\$ 10.676	R\$ 11.802
SALDO (ANO)	R\$ 8.268	R\$ 4.525	R\$ 7.192	R\$ 9.274	R\$ 8.443	R\$ 8.241

*Na análise econômica foram utilizados o Valor Presente (VPL), Taxa interna de Retorno (TIR) e pay back de cada modelo.

Fonte: elaborado pelos autores, 2023.

Investimento e receita com Sistemas Agroflorestais

Gráficos 3 e 4. Curva de investimento e receita (por hectare) ao longo de 30 anos com os modelos sistemas agroflorestais (SAFs) propostos pelo estudo.



Fonte: Elaboração própria (2023).

O valor total do investimento para implementação dos **Sistemas Agroflorestais (SPMs)** propostos para as áreas de baixo e médio potencial de regeneração em APP (172 mil hectares) de pequenas propriedades seria de **R\$ 5,495 bilhões** durante os 3 primeiros anos, ou R\$18,398 bilhões ao longo de 30 anos, com **receita bruta estimada em R\$ 60,975 bilhões**, ou **42,577 bilhões de receita líquida**, uma de **saldo líquido médio anual de R\$ 1,419 bilhões por ano**.

Os ganhos desta implementação são, portanto, **2,3x** maiores do que o valor total investido.

Ou considerando o valor inicial do investimento, estes ganhos extrapolam **7x** os gastos iniciais dos 3 primeiros anos

Estimativas gerais dos custos para restauração do déficit de vegetação do Cerrado

Tabela 5. Estimativa do recurso financeiro necessário para o alcance da meta de recuperação florestal da iNDC-Brasil.

SISTEMA	APP		RL	Totais
	Pequeno imóvel rural	Médio e Grande imóvel rural		
RESTAURAÇÃO ECOLÓGICA	R\$ 0	R\$ 36.598.720.417	R\$ 5.718.404.309	R\$ 42.317.124.726
RESTAURAÇÃO ECONÔMICA	R\$ 5.495.661.550	--	R\$ 84.647.856.893	R\$ 90.143.518.443
TOTAL	R\$ 5.495.661.550	R\$ 36.598.720.417	R\$ 90.366.261.202	R\$ 132.460.643.168

Fonte: Elaboração própria (2023).

Mudas

Tabela 7. Quantificação das mudas por região e modelo para a recomposição de 6,051 milhões de hectares do CERRADO

Macroregião	Modelos madeireiros	Restauração Florestal	SAF	Totais por macrorregião
Norte	101.273.630	101.130.930	17.454.513	219.859.073
Nordeste	137.837.880	101.130.930	38.591.327	277.560.138
Centro-oeste	1.319.340.659	632.793.756	30.428.534	1.982.562.949
Sudeste	399.067.746	598.160.104	210.206.148	1.207.433.998
Sul	1.693.396	11.210.422	2.361.572	15.265.390
Total	1.959.213.312	1.444.426.142	299.042.093	3.702.681.547

Fonte: Elaboração própria (2023).

Geração de empregos

Tabela 8. Estimativa da média de empregos diretos (para cada 100 ha) dos modelos econômicos

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

Tabela 9. Estimativa da média de empregos diretos (para cada 100 ha) da restauração ecológica

	Condução da regen. Natural	Condução + Enriquecimento	Adensamento + enriquecimento	Plantio de mudas Nativas Em área total		Plantio de sementes em área total	
	Não mecanizado			Não mecanizado	Mecanizado	Não Mecanizado	Mecanizado
Total de emprego para cada 100 ha	7,6	13,5	21,3	38,2	25,0	18,7	12,0

Fonte: Elaboração própria (2023).

Geração de empregos - implementação

Tabela 10. Estimativa da geração de empregos diretos com recuperação de 6,051 milhões de hectares distribuídos por região e tipo de área de proteção ambiental

REGIÃO	NÚMERO DE EMPREGOS TOTAIS		
	APP	RL	Total APP + RL
CENTRO-OESTE	170.691	512.131	682.822
NORDESTE	44.297	90.640	134.937
NORTE	29.719	47.689	77.408
SUDESTE	209.584	176.279	385.863
SUL	3.363	716	4.079
TOTAL 6,051 MILHÕES HA	457.654	827.456	1.285.110

Fonte: Elaboração própria (2023).

Observação: foram contabilizados apenas os empregos diretos vinculados às atividades de implantação, manutenção e manejo das áreas até o 3º ano após implantação. Não considera emprego para coleta de sementes e produção de mudas ou o manejo florestal ou agroflorestal após 3º ano, nem operação de extração madeireira (madeira vendida em pé).

No caso da coleta de sementes e produção de mudas, mais 1 emprego é gerado para cada 27 mil mudas produzidas (Silva et al., 2015), que corresponderia a **137,1 mil novos empregos** para a produção de 3,7 bilhões de mudas.

No caso dos SAFs, ao longo dos 27 anos posteriores de análise, seriam gerados mais **420,1 mil empregos**, ou **15,5 mil empregos permanentes** ao longo deste período para as atividades de manejo e colheita destes sistemas de produção de alimento

Remoção e armazenamento de CO2 atmosférico

Tabela. Estoque de Carbono (tCO2) pelos diferentes métodos de recuperação da vegetação do Cerrado.

Macroregião	tCO2eq			
	Restauração florestal	Modelos madeireiros	Sistemas Agroflorestais (SAF)	Subtotal
Cetroeste	179.450.760	1.209.267.615	3.999.077	1.392.717.452
Nordeste	57.364.434	189.431.573	2.843.172	249.639.179
Norte	27.910.412	145.108.931	1.640.256	174.659.599
Sudeste	153.861.159	385.506.133	17.194.777	556.562.068
Sul	2.834.516	1.507.607	155.128	4.497.251
Subtotal	421.421.281	1.930.821.858	25.832.411	2.378.075.549
%	17,7	81,2	1,1	100,0

Fonte: Elaboração própria (2023).

Com a recuperação do déficit de vegetação dos 6,051 milhões de hectares do Cerrado, seria possível promover a remoção de **2,38 bilhões de toneladas de carbono equivalente** da atmosfera após 30 anos da implantação destes neocossistemas.

Tabela. Estimativa média do custo da restauração florestal (R\$/hectare), considerando o espaçamento de plantio adotado, forma de operacionalização e de pagamento da mão de obra

ESPAÇAMENTO DE PLANTIO (M)	CONDUÇÃO REGEN. NATURAL	CONDUÇÃO + ENRIQUECIMENTO	CONDUÇÃO + ADENSAMENTO + ENRIQUECIMENTO	PLANTIO DE MUDAS NATIVAS EM ÁREA TOTAL		PLANTIO DE SEMENTES EM ÁREA TOTAL	
	Não mecanizado			Mecanizado	Não mecanizado	Mecanizado	Não mecanizado
MÃO DE OBRA PRÓPRIA - AGRICULTOR(A)							
2 X 2	R\$ 2.826	R\$ 7.325	R\$ 12.348	R\$ 22.529	R\$ 23.225	-	-
3 X 2	R\$ 2.430	R\$ 6.096	R\$ 10.286	R\$ 18.545	R\$ 19.591	R\$ 14.986	R\$ 14.856
3 X 3	R\$ 2.162	R\$ 5.349	R\$ 9.059	R\$ 16.379	R\$ 17.465	-	-
3 X 4	R\$ 1.994	R\$ 4.971	R\$ 8.471	R\$ 14.842	R\$ 16.507	R\$ 11.107	R\$ 10.778
MÃO DE OBRA DE FUNCIONÁRIOS DA PROPRIEDADE - NÃO TERCEIRIZADA							
2 X 2	R\$ 4.864	R\$ 10.825	R\$ 17.740	R\$ 28.597	R\$ 31.797	-	-
3 X 2	R\$ 4.279	R\$ 9.338	R\$ 15.350	R\$ 24.614	R\$ 28.479	R\$ 17.685	R\$ 19.220
3 X 3	R\$ 3.877	R\$ 8.481	R\$ 14.039	R\$ 22.640	R\$ 26.832	-	-
3 X 4	R\$ 3.574	R\$ 7.966	R\$ 13.312	R\$ 20.680	R\$ 26.027	R\$ 14.196	R\$ 15.333
MÃO DE OBRA DE EMPRESAS CONTRATADAS - TERCEIRIZADA							
2 X 2	R\$ 6.563	R\$ 13.828	R\$ 22.458	R\$ 35.038	R\$ 39.610	-	-
3 X 2	R\$ 5.856	R\$ 12.196	R\$ 19.900	R\$ 31.059	R\$ 36.582	R\$ 21.213	R\$ 23.398
3 X 3	R\$ 5.367	R\$ 11.300	R\$ 18.598	R\$ 29.381	R\$ 35.369	-	-
3 X 4	R\$ 4.977	R\$ 10.729	R\$ 17.844	R\$ 27.153	R\$ 34.791	R\$ 17.927	R\$ 19.546

Fonte: Elaboração própria (2023), com base em amplo levantamento, que incluiu custo da mão de obra (site salario.com e encargos sociais e trabalhistas), máquinas e equipamentos (dados do CATI/ CDRS), materiais e insumos (CONAB Insumos Agropecuários, CEPEA-ESALQ/USP, sites de comercialização de produtos agrícolas - ex. MFRural -, cotações diretas com fornecedores, entre outros).

Fonte de dados

DADOS	DESCRIÇÃO	FONTE
ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE (APP)	<p>Compilado das APP hídricas (nascentes, rios, rios duplos, e massas d'água) com larguras conforme o Art 4º da Lei Federal Nº12.651 de 2012:</p> <p>Nascentes = 50m</p> <p>Massa d'água natural até 20ha, em zona rural = 50m</p> <p>Massa d'água >20ha, em zona rural = 100m</p> <p>Massa d'água natural, em zona urbana = 30m</p> <p>Reservatório artificial, em curso d'água e zona rural = 30m</p> <p>Reservatório artificial, em curso d'água e zona urbana = 30m</p> <p>Reservatório artificial, fora de curso d'água = isento</p> <p>Rios com largura < 10m = 30m</p> <p>Rios com largura entre 10 e 50m = 50m</p> <p>Rios com largura entre 50 e 200m = 100m</p> <p>Rios com largura entre 200 e 600m = 200m</p> <p>Rios com largura >600m = 500m</p>	<p>Fundação Brasileira de Desenvolvimento Sustentável (FBDS, 2013). Disponível em: http://geo.fbds.org.br/</p>
VEGETAÇÃO NATIVA	<p>O dado da vegetação nativa foi extraído do mapa de cobertura e uso do solo do Mapbiomas, coleção 7, do ano de 2021. Classes consideradas como vegetação nativa: Formação florestal, Formação savânica, Mangue, Restinga arborizada, Campo alagado e área pantanosa, Formação campestre, Apicum, Restinga Herbácea e Outras formações não florestais.</p>	<p>Mapbiomas, Coleção 7 (2021)</p>
DÉFICIT DE VEGETAÇÃO NATIVA	<p>Foram utilizados os dados de Guidotti et al. (2017), que indicam que o déficit atual de vegetação nativa no Brasil é de aproximadamente 18,7 milhões ha, sendo 8 milhões em APP e 10,7 milhões em Reserva Legal. Os autores consideram a malha fundiária disponível no CAR no ano de 2017, sem as sobreposições de cadastros e incluindo na análise os assentamentos rurais e as áreas quilombolas como imóveis pequenos, independentemente do tamanho do módulo fiscal.</p>	<p>Guidotti, V. et al. Números detalhados do Novo Código Florestal e suas implicações para os PRAs. Sustentabilidade em Debate n. 5, p. 1-11, 2017.</p>

Fonte de dados

DADOS	DESCRIÇÃO	FONTE
PRODUTIVIDADE MADEIREIRA	<p>Para as estimativas de produção das espécies madeireiras, foram usadas informações sobre produtividade disponíveis em diversas literaturas técnica do setor para cada bioma.</p> <p>Devido à pouca disponibilidade de dados sobre volumetria de espécies nativas em sistemas de produção de madeira em alguns biomas e regiões fitogeográficas, optou-se por adotar um fator para a extrapolação do valor da produtividade para essas regiões, a partir da estimativa de produção para as regiões onde se tem mais informações sobre o sistemas silviculturais de nativas.</p>	<p>Rolim; Piotto (2018); Gusson (2014); Carvalho (2003 , 2006 , 2008 , 2010 , 2014); Nunes (2014), Coradin; Siminski; Reis (2011); Ré (2011); Hess (2007) ; Arco-Verde; Schwengber (2003); Brienza Júnior et al. (2008); Souza et al. (2008), Tonini et al. (2005) e Embrapa Floresta (2023).</p>
POTENCIAL DE REGENERAÇÃO	<p>As classes de potencial de regeneração natural são classificadas em baixa, média e alta. Esses dados foram extraídos do estudo realizado por Ministério do Meio Ambiente e WRI-Brasil. Nesse estudo, cada bioma teve o seu critério de classificação segundo diversos especialistas. Para o presente estudo, os dados dos biomas foram compilados em um único dado.</p>	<p>Brasil. Potencial de Regeneração Natural da vegetação no Brasil. Brasília: Ministério do Meio Ambiente (MMA), World Resources Institute (WRI Brasil), 2017.</p>

Fonte de dados

DADOS	DESCRIÇÃO	FONTE
GERAÇÃO DE EMPREGO NO SETOR DE MUDAS	Para o cálculo dos empregos gerados na coleta de sementes e produção de mudas, considerou-se uma média de 1 emprego para cada 27 mil mudas produzidas, o que corresponde a cerca de 3,1 empregos a mais para cada 100 hectares restaurados, gerando mais 390 mil para a implementação da meta iNDC-Brasil.	SILVA, A. P. M. et al. Diagnóstico da Produção de Mudanças Florestais Nativas no Brasil-Relatório de Pesquisa. Brasília: Instituto Nacional de Pesquisa Econômica Aplicada, 2015, 58 p.
CUSTOS DE IMPLEMENTAÇÃO E MANEJO DOS MÉTODOS	Elaborado pelos autores com base nos resultados da pesquisa sobre custo da mão de obra (acrescidos de encargos sociais e trabalhistas), máquinas e equipamentos, materiais e insumos.	Site salario.com CATI/ CDRS Companhia Nacional de Abastecimento (Conab) (Insumos Agropecuários) CEPEA-ESALQ/USP Dados coletados com cotações diretas com fornecedores.