

**Adequação ambiental das APPs através de
Sistemas Agroflorestais nos
assentamentos rurais estaduais do Ceará**

INFORMAÇÕES PRÉVIAS

Em novembro de 2024, a equipe do Instituto Escolhas se reuniu com equipe do Instituto de Desenvolvimento Agrário do Ceará – IDACE, para apresentar resultados do estudo realizado em 2024 sobre a recuperação da vegetação em áreas de assentamentos rurais. Neste sentido, a base de dados espaciais utilizada do Incra (2023), para o Estado do Ceará, continha apenas os assentamentos classificados como PA Federal, os quais totalizavam 414 PA Federais, além de 1 Reserva Extrativista. Como o IDACE tem atuação com os assentamentos estaduais, o Instituto solicitou para que desenvolvêssemos análise para estes. A equipe IDACE disponibilizou arquivos dos limites dos polígonos de 43 Assentamentos Rurais Estaduais, de uma lista de 46 reconhecidos pelo Incra (pelo Programa Nacional de Reforma Agrária - PNRA), além da informação de mais 15 áreas identificadas como Novos Assentamentos que se encontram em processo de regularização fundiária.

Tomando os dados espaciais destes 43 Assentamentos Rurais Estaduais, realizamos uma análise a fim de identificar a situação ambiental das assentamentos com foco nas áreas de preservação permanente (APPs), apontando a presença ou ausência de vegetação nativa, com base nos dados do Mapbiomas (coleção 9, ano de referência: 2023). A delimitação das APPs foi realizada com base nos dados da FBDS (2013), a qual possui um base de dados robusta e de alta resolução espacial para a delimitação de APPs em todo o país. Nesta base de dados do FBDS (2013) as APPs hídricas são delimitadas conforme as premissas dos dispositivos do Art. 4 da Lei 12.651/2012. Para as áreas desprovidas de vegetação nativa fez-se o cruzamento com o mapa do potencial de regeneração natural da vegetação, desenvolvido pelo MMA/WRI (2017), de modo a contribuir com a definição do método de recuperação a ser adotado.

Neste aspecto, é importante salientar que a quantificação de áreas consolidadas em APP considera os limites totais das APPs hídricas e não apenas a faixa mínima de recomposição obrigatória da vegetação exigida pelo Art. 61-A da Lei 12.651/2012, que é, por vez, inferior a delimitação de APP dada pelo Art. 4º desta lei. Entendemos ser esta abordagem factível já que a recuperação integral das APPs hídricas é essencial para a melhoria das condições ambientais e promoção de serviços ecossistêmicos, sendo a faixa mínima de recomposição obrigatória definida pelo Art. 61-A insuficiente para o desempenho do papel funcional das APP do ponto de vista ecossistêmico da paisagem rural.

PREMISSAS LEGAIS

Outro importante ponto a ser destacado, é a possibilidade de utilização de métodos de recomposição da vegetação das APPs combinando restauração e conservação da vegetação nativa com a produção de alimentos. A Lei 12.651/2012 prevê possibilidades distintas de recomposição das APPs nas pequenas propriedades rurais, incluindo os assentamentos rurais da reforma agrária. Estas premissas são replicadas no Decreto Estadual Nº 33.860, de 21 de dezembro de 2020 que dispõe sobre a instituição do programa de regularização ambiental dos imóveis rurais no âmbito do Estado do Ceará.

De forma resumida, **são aspectos da Lei 12.651/2012 a serem considerados na recomposição das APPs:**

- admite-se o plantio intercalado de espécies lenhosas, perenes ou de ciclo longo, exóticas com nativas de ocorrência regional, em até 50% (cinquenta por cento) da área total a ser recomposta, no caso dos imóveis da agricultura familiar;
- É considerada de interesse social a exploração agroflorestal sustentável praticada na pequena propriedade ou posse rural familiar ou por povos e comunidades tradicionais, desde que não descaracterize a cobertura vegetal existente e não prejudique a função ambiental da área;
- É considerada atividade eventual ou de baixo impacto ambiental a exploração agroflorestal e manejo florestal sustentável, comunitário e familiar, incluindo a extração de produtos florestais não madeireiros, desde que não descaracterizem a cobertura vegetal nativa existente nem prejudiquem a função ambiental da área.

São aspectos do Decreto Estadual 33.860/2020 a serem observados:

- Em casos excepcionais, na entrelinha dos plantios de espécies nativas poderão ser cultivadas espécies herbáceas ou arbustivas exóticas de adubação verde ou espécies agrícolas exóticas ou nativas, até o 5º (quinto) ano da implantação da atividade de recuperação, como estratégia de manutenção da área em recuperação, devendo a atividade estar prevista no PRADA aprovado pelo órgão ambiental competente e o interessado comunicar o início e a localização da atividade ao órgão ambiental competente, que deverá proceder seu monitoramento;
- Será admitido, como prática de apoio à recuperação, o plantio consorciado de espécies nativas perenes produtoras de frutos, sementes, castanhas e outros produtos vegetais, sendo permitida sua utilização para extração sustentável não madeireira.

Análise de dados espaciais

Limite dos assentamentos rurais (IDACE, 2024)
KML de 43 Assentamentos Estaduais



Limite das Áreas de Preservação Permanente (FBDS, 2013)

<http://geo.fbds.org.br/>



Déficits de vegetação nativa em Áreas de Preservação Permanente (APP) dos assentamentos rurais do Estado do Ceará (MapBiomas, 2023)

<https://brasil.mapbiomas.org/downloads/>



Usos de Sistemas Agroflorestais para a recomposição da vegetação nativa – conforme premissas do **Código Florestal** (Lei Federal 12.651/2012)



Potencial de regeneração natural da vegetação nas APPs desflorestadas (MMA & WRI, 2017)

Uso e Ocupação do solo – Assentamentos rurais estaduais do Ceará

Tabela 1. Dados gerais sobre o uso e ocupação do solo dos 43 Assentamento rurais estaduais analisados.

Assentamentos Rurais Estaduais (43 imóveis rurais)	Área (ha)	%
Área total dos assentamentos analisados (ha)	30.537,2	
Vegetação nativa em área total (ha)	26.095,2	85,5%
Corpo d'água em área total (ha)	113,83	0,37%
Área de APP (ha)	2.521,2	8,3%
Vegetação nativa em APP (ha)	2.078,6	82,4%
Corpo d'água em APP (ha)	37,0	1,5%
Uso consolidado em APP (ha)	405,7	16,1%
Potencial de Regeneração natural das APPs		
Alto (ha)	242,1	59,7%
Médio (ha)	23,7	5,8%
Baixo (ha)	139,9	34,5%

Fonte: elaborado pelos autores, com base nos dados espaciais de uso e ocupação do solo com vegetação nativa (Mapbiomas, 2023) e limites das APP (FBDS, 2013)

- Dos 30,5 mil hectares dos Assentamentos Rurais Estaduais aqui analisados, 85,5% é coberto por vegetação nativa, segundo a análise de cobertura do Mapbiomas (2023).
- As APPs hídricas somam 2,5 mil hectares e representam 8,3% do território destes assentamentos. Deste total, 405,7 hectares (16,1% das APPs hídricas) apresentam com uso consolidado, ou seja, são área que demandam de algum tipo de intervenção para a adequação ambiental.
- Segundo o mapeamento do potencial de regeneração natural, 59,7% destas APPs hídricas com uso consolidado apresentam alto potencial para a regeneração natural, demandando, portanto, intervenções menos massivas para desencadear o processo de recuperação da vegetação. Já os 40,3% restante são representadas por áreas com médio ou baixo potencial de regeneração natural, onde as ações humanas devem ser mais intensivas para promover o processo de recuperação da vegetação, o que implica em maiores investimentos.

Uso e Ocupação do solo – Assentamentos rurais estaduais do Ceará

Tabela 2. Os 13 assentamentos rurais estaduais do Ceará com maior déficit de vegetação nativa em APP

N	Assentamentos rurais	Territórios	Imóveis rurais	Área total (ha)	Área de APP (ha)	APP/Área Total (%)	Uso consolidado em APP (ha)	Uso consolidado em APP (%)
1	Sao_joao_do_jaguaribe_nova_holanda	Vale do Jaguaribe	Nova Holanda	653,64	84,74	13,0%	66,24	78,2%
2	Beberibe_Jatoba	Litoral Leste	Jatobá	1.290,39	49,66	3,8%	41,34	83,3%
3	Tamboril_sao_manuel_rosario	Sertão dos Crateús	São Manoel/Rosário	656,45	35,39	5,4%	31,43	88,8%
4	Tamboril_Ramalhete	Sertão dos Crateús	Ramalhete	400,27	31,00	7,7%	30,84	99,5%
5	Caninde_Itatira_Cachoeira_Cercada	Sertão do Canindé	Vitória/Cachoeira	3.395,57	359,27	10,6%	24,60	6,8%
6	Quixeramobim_nova_ladeira	Sertão Central	Nova Ladeira	506,54	73,61	14,5%	20,49	27,8%
7	Jaguaribara_desterro	Vale do Jaguaribe	Desterro/Mulunguzinho	399,10	37,69	9,4%	19,33	51,3%
8	Ipueiras_Currallinho	Sertão dos Crateús	Currallinho	539,71	16,76	3,1%	16,76	100,0%
9	Solonopole_Cedro	Sertão Central	Cedro	476,90	61,81	13,0%	14,49	23,4%
10	Crato_10_abril	Cariri	10 de Abril	1.331,67	58,53	4,4%	13,85	23,7%
11	Quixeramobim_pitombeirasII	Sertão Central	Pitombeiras II	438,37	27,12	6,2%	13,63	50,3%
12	Jaguetama_Lindeza	Vale do Jaguaribe	Lindeza	539,72	61,69	11,4%	12,93	21,0%
13	Jaguetama_Trapiá	Vale do Jaguaribe	Trapiá	200,58	54,48	27,2%	12,76	23,4%

Fonte: elaborado pelos autores, com base nos dados espaciais de uso e ocupação do solo com vegetação nativa (Mapbiomas, 2023) e limites das APP (FBDS, 2013)

Os Assentamentos São João do Jaguaribe/Nova Holanda é o que apresenta a maior quantidade de área consolidada em APP, com 66,24 hectares.

Em termos percentuais, Ipueiras (Currallinho) e Tamboril (Ramalhete), ambos no Sertão dos Crateús, são os assentamentos que apresentaram praticamente toda a área com uso consolidado nas APPs hídricas.

Estes 13 assentamentos juntos representam 78,6% de toda área consolidada em APP hídrica dos assentamentos rurais estaduais analisados.

OBS: Os dados completos de cada Assentamento Rural Estadual se encontra na aba "Quadro Area 43 Assent Estaduais" da planilha Excel "Resultados Restauracao Assent Estaduais Ceara (2025)

PROPOSTA DE RECUPERAÇÃO DAS APP

A legislação permite o uso de sistemas produtivos como os Sistemas Agroflorestais Sucessionais como método para desencadear o processo de recuperação das APPs.

O uso de modelos produtivos de Sistemas Agroflorestais implantados na ótica agroecológica é uma alternativa para a recomposição da vegetação nativa nas APPs dos Assentamentos rurais. A proposta é combinar uma gama de espécies nativas da sociobiodiversidade regional produtoras de frutos, com culturas tradicionais de ciclo curto (mandioca, milho, abóbora e feijão), com espécies adubadeiras ou mesmo espécies de culturas perenes carro-chefe como o coco, café ou citrus.

O uso destes modelos de restauração produtiva é uma forma de incentivo à adequação ambiental, onde os esforços e investimentos se traduzem na produção de alimentos, gerando renda com a melhoria ambiental das APP.

Do mais, importante ressaltar que estes sistemas devem ser conduzidos visando o favorecimento dos processos de sucessão e estabelecimento da regeneração natural, ou seja, devem ser Sistemas Agroflorestais Sucessionais.

Para as áreas mapeadas com alto potencial de regeneração natural, a proposta é o enriquecimento destas áreas com espécies nativas regionais associadas com algumas frutíferas exóticas, de modo a possibilitar o manejo agroflorestal em forma de extrativismo sustentável destas espécies. Nestas áreas, como a regeneração natural já esta acontecendo, então estes indivíduos devem ser conduzidos para que se estabeleçam na área junto as demais espécies plantadas. Devido a presença de regeneração natural não há intervenção de plantio nas entrelinhas para Adubação-verde e Plantio de agrícolas anuais

Para as áreas com médio e baixo potencial de regeneração natural, a proposta é também o uso deste modelo mas com adensamento de espécies que possuam a função de contribuir com o recobrimento da área (aumentar a cobertura de copas) que podem ter também a função de adubadeiras no sistema. Como a presença de indivíduos regenerantes é incipiente (baixa densidade ou ausência) então é possível entrar com plantios de adubação verde e culturas de ciclo curto nas entrelinhas (mandioca, feijão, milho e abóbora). Sistemas agroflorestais tendo espécies carro-chefe (como coco, café, banana, citrus e cacau) também podem ser uma alternativa para estas áreas.

OBSERVAÇÃO: AS ESPÉCIES UTILIZADAS E MODELOS PROPOSTOS SÃO APENAS UMA AMOSTRA DA AMPLA DIVERSIDADE DE ARRANJOS POSSÍVEIS DE SEREM UTILIZADOS. NESTAS PROPOSTAS SE DEVE CONSIDERAR A APTIDÃO DE PRODUÇÃO DE CADA ASSENTAMENTO, OS PRODUTOS COM CADEIA DE PRODUÇÃO/COMERCIALIZAÇÃO JÁ ESTABELECIDAS, A INTEGRAÇÃO DA ÁREA COM OUTRAS ATIVIDADES PRODUTIVAS DOS LOTES/ASSENTAMENTOS, A SAZONALIDADE DAS CULTURAS E, ESPECIALMENTE, A NECESSIDADE DE ABORDAR A CICLAGEM DE NUTRIENTES, COBERTURA MORTA E DISPONIBILIDADE DE ÁGUA PARA A PRODUÇÃO (IMPLEMENTAÇÃO DE SISTEMAS DE IRRIGAÇÃO, USO DE ESPÉCIES ACUMULADORAS DE ÁGUA COMO PALMA, XIQUE-XIQUE, MANDACARU, FACHEIRO ETC., CONSTRUÇÃO DE BARRAGENS SUBTERRÂNEAS ETC.

Proposta de Composição dos SAFs como modelo para desencadear o processo de recuperação das APPs hídricas

Quadro 1. Detalhamento dos modelos de Sistemas Agroflorestais

MODELO	COMPOSIÇÃO DOS SAFs (proporções e quantidades de plantas por hectare)
SAF I:	420 plantas de 21 espécies produtivas Babaçu, Bacuri; Araticum-marolo; Baru, Buriti; Cagaita; Caju, Guariroba; Macaúba Mangaba; Murici; Pequi; Cajá; Pimenta-rosa; Umbu; Graviola; Manga; Acerola; Abacate; Goiaba - Sem uso das entrelinhas devido a presença de indivíduos nativos regenerantes, não-mecanizado
SAF II:	420 espécies produtivas + 420 acessórias (diversidade e adubadeiras) - Uso das entrelinhas para adubação-verde e produção de culturas agrícolas anuais por 3 anos (mandioca, milho, feijão e abóbora/jerimum)
SAF III, IV, V e VI:	Carro-chefe: 66,6% café (2.222 plantas); ou 66,6% cacau (740 plantas); ou 66,6% citrus (277 plantas); ou 100% Coco (208 plantas) Plantio de bananeiras: 27% de ocupação (300 plantas)* Árvores nativas: 6,3% de ocupação: 20 Cajá, 20 Umbu e 30 Caju Uso das entrelinhas para adubação-verde e produção de culturas agrícolas anuais por 3 anos (mandioca, milho, feijão e jerimum). As bananeiras saem do sistema após 3 ciclos de produção. * Exclusivamente para o SAF Coco, bananeiras são plantadas com 50% de ocupação (555 plantas)

Quadro 2. Lista das espécies potenciais para uso em sistemas agroflorestais, produtividade, aproveitamento e preço de venda

Nome Comum	Espécie	Produto comercial avaliado	Início da Idade de produção	Produção anual (Kg/planta)	Percentual de aproveitamento (%)	Estimativa de aproveitamento por planta (Kg/planta)	Preço mínimo (R\$/Kg)	Custo coleta e beneficiamento (em relação ao preço de venda)	Receita anual por planta
Babaçu	Orbignya phalerata / Attalea	frutos (amêndoa)	5(15)	10,0	90%	9,00	R\$ 5,34	70%	R\$ 14,42
Bacuri	Platonia insignis	frutos (polpa)	10 (14)	2,3	90%	2,07	R\$ 10,00	30%	R\$ 14,49
Araticum-marolo	Annona classiflora	frutos	5 (10)	8,0	70%	5,60	R\$ 2,48	30%	R\$ 9,72
Baru	Dipteryx alata	amêndoa	7 (15)	2,0	80%	1,60	R\$ 40,52	60%	R\$ 25,93
Buriti	Mauritia flexuosa	frutos	12 (20)	100,0	50%	50,00	R\$ 1,92	50%	R\$ 48,00
Cagaita	Eugenia dysenterica	fruto	5(10)	5,0	90%	4,50	R\$ 7,00	30%	R\$ 22,05
Caju	Anacardium occidentale	Castanha	4 (10)	20,4	80%	16,33	R\$ 2,20	50%	R\$ 17,96
Guariroba	Syagrus oleracea	palmito	7 a 10	2,0	80%	1,60	R\$ 7,26	25%	R\$ 8,71
Macaúba	Acrocomia aculeata	fruto/polpa	6 (10)	62,5	30%	18,75	R\$ 0,56	35%	R\$ 6,83
Mangaba	Hancornia speciosa	fruto	5 (10)	10,0	50%	5,00	R\$ 2,48	30%	R\$ 8,68
Murici	Byrsonima crassifolia	fruto/polpa	5 (10)	5,0	80%	4,00	R\$ 4,36	40%	R\$ 10,46
Pequi	Caryocar brasiliensis	frutos	6 (10)	12,0	80%	9,60	R\$ 0,46	30%	R\$ 3,09
Caja	Spodias spp	fruto (polpa)	6 (15)	30,0	70%	21,00	R\$ 1,42	40%	R\$ 17,89
Pimenta-rosa	Schinus terebinthifolius	frutos	3 (7)	5,0	70%	3,50	R\$ 15,00	20%	R\$ 42,00
Graviola	Annona muricata	fruto	5(8)	12	70%	8,40	R\$ 5,00	20%	R\$ 33,60
Manga	Mangifera indica	fruto	4 (8)	80	70%	56,00	R\$ 1,71	40%	R\$ 57,46
Acerola	Malpighia emarginata	fruto	3 (5)	40	50%	20,00	R\$ 3,00	40%	R\$ 36,00
Abacate	Persea Americana	fruto	4 (8)	100	70%	70	R\$ 2,00	40%	R\$ 84,00
Goiaba	Psidium guajava	fruto	3 (5)	60	70%	42,00	R\$ 2,80	40%	R\$ 70,56
Umbu	Spondias tuberosa	fruto	4 (8)	200	60%	120,00	R\$ 1,09	30%	R\$ 91,56
Cacau	Theobroma cacao	nibis	3 (7)	1,0	100%	1,01	R\$ 12,99	carro-chefe	R\$ 13,10
Café	Coffea sp	grãos	3(5)	0,52	100%	0,52	R\$ 10,11	carro-chefe	R\$ 5,28
Coco	Cocus nucifera	frutos in natura	3 (6)	70	90%	63,00	R\$ 1,00	carro-chefe	R\$ 63,00
Citrus - limão tahiti	Citrus x latifolia	fruto	3 (7)	45,0	80%	36,04	R\$ 1,25	carro-chefe	R\$ 45,05
Banana nanica	Musa sp	fruto	2 a 4	7,2	90%	6,48	R\$ 2,80	carro-chefe	R\$ 18,14
Banana prata	Musa sp	fruto	2 a 4	7,2	90%	6,48	R\$ 2,80	carro-chefe	R\$ 18,14
Banana terra	Musa sp	fruto	2 a 4	15,0	90%	13,50	R\$ 3,00	carro-chefe	R\$ 40,50
MANDIOCA	Manihot esculenta	Raiz	1	1,8	100%	1,8	R\$ 0,33	culturas anuais	R\$ 0,59
ABÓBORA/JERIMUM	Curcubita sp	fruto	120-150 dias	7,2	80%	5,76	R\$ 1,30	culturas anuais	R\$ 7,49
MILHO - grãos seco		grãos	saca 60kg/safra	70	100%	70,00	R\$ 65,00	culturas anuais	R\$ 4.550,00
MILHO - verde		espiga	unidade/planta	2	100%	1,00	R\$ 0,25	culturas anuais	R\$ 0,25
FEIJÃO		grãos	saca 60kg/safra	40	100%	40,00	R\$ 208,00	culturas anuais	R\$ 8.320,00

Investimento e receita dos SAFs

Tabela 3. Resultados da análises econômicas individuais dos Sistemas Agroflorestal

Parâmetro econômico	Modelos de Sistemas Agroflorestais					
	SAF I Biodiverso baixa densidade	SAF II Biodiverso alta densidade	SAF III Café	SAF IV Cacau	SAF V Citrus	SAF VI Coco
Valor presente Líquido - VPL e Taxa interna de Retorno - TIR						
Anos de projeto	30	30	30	30	30	30
TAXA DE DESCONTO	10%	10%	10%	10%	10%	10%
TIR	29,46%	52,60%	52,07%	55,63%	75,51%	100,93%
Custos presente	R\$ 26.669	R\$ 35.268	R\$ 76.801	R\$ 59.537	R\$ 49.228	R\$ 58.917
Receita presente	R\$ 72.624	R\$ 92.645	R\$ 144.296	R\$ 118.319	R\$ 145.679	R\$ 155.303
Receita líquida presente (VPL)	R\$ 45.954	R\$ 57.377	R\$ 67.496	R\$ 58.782	R\$ 96.451	R\$ 96.386
Média Receita líquida presente por ano	R\$ 1.532	R\$ 1.913	R\$ 2.250	R\$ 1.959	R\$ 3.215	R\$ 3.213
Custo x Receita Nominal						
Investimento inicial (até 3 anos)	R\$ 13.888	R\$ 22.625	R\$ 38.309	R\$ 31.895	R\$ 32.641	R\$ 34.144
Custo nominal	R\$ 66.311	R\$ 75.049	R\$ 180.240	R\$ 132.699	R\$ 95.541	R\$ 126.342
Receita nominal	R\$ 299.703	R\$ 321.660	R\$ 426.595	R\$ 357.372	R\$ 441.085	R\$ 457.398
Receita líquida	R\$ 233.392	R\$ 246.612	R\$ 246.355	R\$ 224.673	R\$ 345.544	R\$ 331.056
Média Receita líquida por ano	R\$ 7.780	R\$ 8.220	R\$ 8.212	R\$ 7.489	R\$ 11.518	R\$ 11.035

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

Investimento e receita dos SAFs (Análise conjunta)

Tabela 4. Resultados da análise econômica dos Sistemas Agroflorestais propostos para a recomposição da vegetação das APPs nos 43 assentamentos rurais estaduais do Ceará analisados

Parâmetro	Potencial de Regeneração natural		
	Alto (100% SAF I)	Médio e Baixo (25% de cada SAF II, III, IV e V)	Média ponderada pela área
Área disponível (hectares)	8.971	6.043	15.014
Valor presente Líquido (VPL) e Taxa Interna de Retorno (TIR)			
Anos de projeto	30	30	30
TAXA DE DESCONTO	10%	10%	10%
TIR	29%	67%	45%
Custos presente	R\$ 6.456.017	R\$ 9.154.277	R\$ 15.610.294
Receita presente	R\$ 17.580.448	R\$ 21.474.290	R\$ 39.054.738
Receita líquida presente (VPL)	R\$ 11.124.431	R\$ 12.320.013	R\$ 23.444.444
Média Receita líquida presente por ano	R\$ 370.814	R\$ 410.667	R\$ 781.481
Custo x Receita Nominal			
Investimento inicial (Até 3 ANOS)	R\$ 3.361.824	R\$ 5.223.069	R\$ 8.584.893
Custo	R\$ 16.052.297	R\$ 19.956.896	R\$ 36.009.193
Receita	R\$ 72.550.848	R\$ 65.580.777	R\$ 138.131.625
Receita líquida	R\$ 56.498.551	R\$ 45.623.881	R\$ 102.122.432
Média Receita líquida por ano	R\$ 1.883.285	R\$ 1.520.796	R\$ 3.404.081

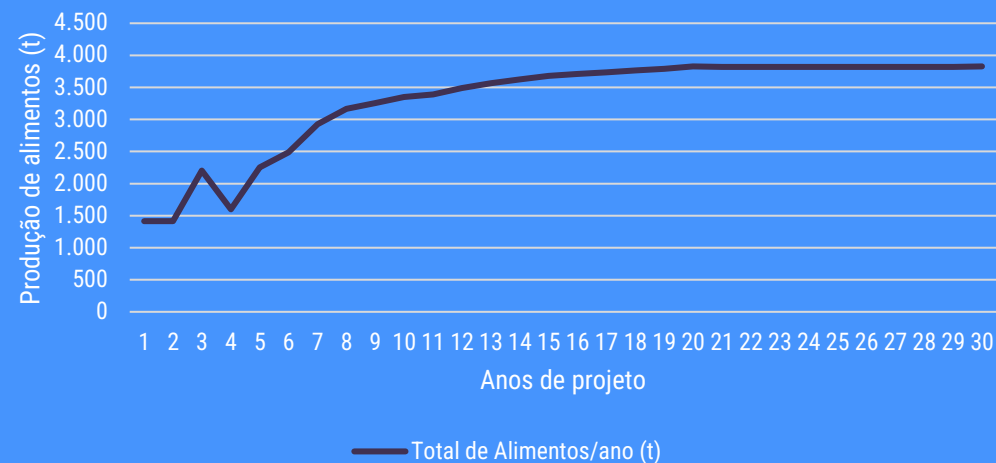
Fonte: elaborado pelos autores, 2024.

- O investimento necessário para recuperação da vegetação das APPs hídricas dos 43 assentamentos rurais estaduais do Ceará analisado foi estimado em R\$8,6 milhões para implantação e manutenção dos SAFs durante os 3 primeiros anos.
- O custo total ao longo de 30 anos foi estimado em R\$36,0 milhões, sendo a receita provida pela produção dos sistemas de R\$138,1 milhões, o que remete a uma receita líquida de R\$102,1 bilhões, ou seja, **2,8 vezes maior** que o valor total investido.
- A implantação dos 405 hectares com SAFs, na proporção de uso dos modelos propostos, pode gerar, em média, R\$3,4 milhões de receita anualmente.

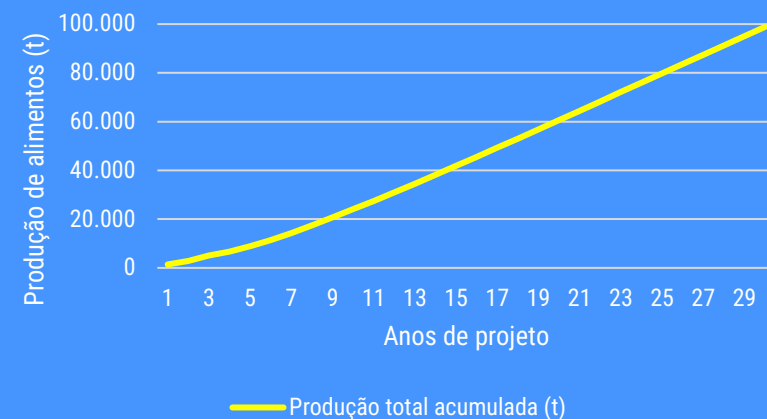
Produção de Alimentos

- Ao longo do período analisado (30 anos) a recomposição dos 405 hectares de APP com a implantação dos SAFs propostos, deve produzir **98 mil de toneladas de alimentos**:
- **94.582 toneladas de culturas perenes**, em sua maioria, produtos da sociobiodiversidade da região da Caatinga;
- **4.241 toneladas de culturas anuais** (mandioca, milho e feijão e abóbora) produzidas durante os 3 anos iniciais de implantação dos SAFs.
- **3,8 mil toneladas** anuais de produtos da sociobiodiversidade a partir do 20º ano.

Crescimento da produção anual de alimentos



Produção total acumulada de alimentos ao longo dos 30 anos



Remoção de carbono

Tabela 5. Estimativas de remoções de CO₂ pelos Sistemas Agroflorestais

Estimativas de remoção de carbono para SAFs

Sistema	Carbono acima do solo (tC/ha)	Carbono abaixo do solo (tC/ha)	Carbono total Total (tC/ha)	CO ₂ eq (tCO ₂ /ha)	ÁREA	Total (tCO ₂)
SAF I e II	40,9	9,8	50,7	185,8	274,8	51.048
SAF III, IV, V e VI	25,5	7,2	32,7	120,0	130,9	15.707
Total						66.755

- Remoção de 66,7 mil toneladas de CO₂ da atmosfera.
- Média anual de remoção de 2.225 tCO₂/ano



Quantidade de Mudas Necessárias

Tabela 6. Número de mudas para a recuperação da vegetação com Sistemas Agroflorestais nas APPs dos assentamentos rurais do Ceará.

Quantidade de mudas necessárias para o plantio dos 405 hectares	
Árvores produtivas	283.351
Árvores Assessórias	13.744
Total de mudas	297.094

Geração de Emprego

Tabela 7. Número de empregos (postos de trabalho por ano) para a implantação dos 405,7 hectares de SAFs

Potencial de Regeneração Natural	Área (ha)	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Total em 3 anos	Total em 30 anos
Alto (I)	242,1	41	32	22	95	1.104
Baixo e Médio (SAF II, III, IV, V e VI)	163,6	39	28	18	85	690
Total	405,7	80	60	40	180	1.794

- A recuperação da vegetação nativa com Sistemas Agroflorestais tem potencial de gerar **180 empregos durante a fase de implantação e manutenção inicial dos SAFs**, corresponde ao período de 3 anos.
- Como os SAFs requer atividades permanentes de manejo agroflorestal com tratos culturais, colheita e beneficiamento dos produtos, estima-se que o total de empregos gerados alcance **1.794 mil postos de trabalho ao longo de 30 anos**, algo em torno de **60 empregos permanentes**.

Motivação

“Oportunidade de se conjugar a restauração e conservação ambiental com a produção de alimentos em sistemas agroecológicos, que possam contribuir para ampliar a oferta de atividades geradoras de alimentos saudáveis e produtos florestais não madeireiros, produzindo renda com atividades potencialmente sustentáveis, minimizando a pobreza e as desigualdades sociais, e conciliando segurança nutricional e soberania alimentar conjuntamente à adequação ambiental e a promoção de serviços ecossistêmicos nos territórios da reforma agrária no estado do Ceará.”

Fonte de dados

Dados	Descrição	Fonte
Limites dos assentamentos rurais	Limite dos assentamentos rurais do Brasil separados em modalidades e demais informações descritivas dos imóveis.	INCRA, (2023)
Áreas de Preservação Permanente (APP)	Compilado das APP hídricas (nascentes, rios, rios duplos, e massas d'água) com larguras estipuladas conforme o Art 4º da Lei Federal Nº12.651 de 2012: Nascentes = 50m Massa d'água natural até 20ha, em zona rural = 50m Massa d'água >20ha, em zona rural = 100m Massa d'água natural, em zona urbana = 30m Reservatório artificial, em curso d'água e zona rural = 30m Reservatório artificial, em curso d'água e zona urbana = 30m Reservatório artificial, fora de curso d'água = isento Rios com largura < 10m = 30m Rios com largura entre 10 e 50m = 50m Rios com largura entre 50 e 200m = 100m Rios com largura entre 200 e 600m = 200m Rios com largura >600m = 500m	Fundação Brasileira de Desenvolvimento Sustentável (FBDS, 2013)
Vegetação nativa	O dado relacionado à vegetação nativa foi extraído do mapa de cobertura e uso do solo do Mapbiomas, coleção 7, do ano de 2021. As classes consideradas como vegetação nativa foram as seguintes: Formação florestal, Formação savânica, Mangue, Restinga arborizada, Campo alagado e área pantanosa, Formação campestre, Apicum, Restinga Herbácea e Outras formações não florestais.	Mapbiomas Coleção 7 (2021)
Potencial de regeneração	As classes de potencial de regeneração natural são classificadas em baixa, média e alta. Esses dados foram extraídos do estudo realizado pelo Ministério do Meio Ambiente com parceria com o WRI-Brasil no ano de 2017. Nesse estudo, cada bioma teve o seu critério de classificação segundo opiniões de diversos especialistas. Para o presente estudo, os dados dos diferentes biomas foram compilados em um único dado.	MMA & WRI (Brasil, 2017)



Estudo coordenado por
Sergio Leitão
Cinthia Sento Sé

Equipe técnica (Biodendro Consultoria Florestal)
Eduardo Gusson
Frederico Miranda

www.escolhas.org