

RESTAURAÇÃO FLORESTAL EM TERRAS INDÍGENAS: UMA ESTRATÉGIA PARA GERAR RENDA, PRODUZIR ALIMENTOS E AMPLIAR A FLORESTA

RELATÓRIO
TÉCNICO

Elaboração

Biodendro
Consultoria
Florestal

Realização

Instituto
Escolhas

Edição

Agosto
2024

ficha técnica

elaboração – Biodendro Consultoria Florestal

Eduardo Gusson e Frederico Tomas de Souza e Miranda

coordenação – Instituto Escolhas

Cinthia Sento Sé e Sergio Leitão

citar como

Instituto Escolhas. **Restauração florestal em Terras Indígenas: uma estratégia para gerar renda, produzir alimentos e ampliar a floresta.** Relatório Técnico. São Paulo, 2024.

—

Sumário

1. Apresentação.....	9
I. Escopo geral do estudo	11
2. Objetivos.....	14
3. Metodologia.....	15
I. Análises espaciais	15
a. Limites das Terras Indígenas	16
b. Mapeamento do uso do solo	17
c. Delimitação das Áreas de Preservação Permanente - APPs	18
d. Potencial de Regeneração Natural da vegetação	19
e. Classificação das fitofisionomias de vegetação nativa	20
f. Cruzamento dos dados espaciais e análise por agrupamentos.....	22
II. Sistemas Agroflorestais como métodos de restauração da vegetação	23
a. Seleção de espécies e arranjos produtivos	24
b. Densidade do plantio em função potencial de regeneração natural	30
c. Manejo dos sistemas Agroflorestais.....	31
III. Composição dos custos dos projetos	32
a. Remuneração de trabalhadores	32
b. Máquinas e equipamentos	35
c. Materiais e insumos	35
IV. Quantificação dos benefícios gerados	37
a. Avaliação financeira dos modelos SAFs	37
b. Produção de alimentos.....	38
c. Remoção de carbono atmosférico	38
4. Resultados.....	39
I. Resultados das análises espaciais das TIs	39
a. Situação do uso e ocupação do solo nas Tis	39
b. Situação do uso do solo das Áreas de Preservação Permanentes das TIs.....	42
c. Tipo de vegetação original (Florestal e Não Florestal) das áreas disponíveis para a recuperação da vegetação das Tis	43
d. Potencial de Regeneração Natural	45
II. Resultados das análises espaciais das TIs sob desintrusão e no âmbito da ADPF n°709	47

a.	Situação do uso e ocupação do solo.....	47
b.	Tipo de vegetação original (Florestal e Não Florestal) das áreas disponíveis para a recuperação da vegetação das TIs sob desintrusão e ADPF nº 709.....	49
c.	Potencial de Regeneração Natural das TIs sob desintrusão e ADPF nº709.....	52
III.	Investimentos necessários para a recuperação da vegetação nas TIs	57
a.	Custos e receitas geradas com a recuperação da vegetação das TIs no país	58
b.	Custos do investimento e receitas geradas com a recuperação da vegetação das TIs sob desintrusão e ADPF nº709	61
IV.	Produção de alimentos pelos SAFs implantados nas TIs	64
V.	Demanda por mudas para a implementação dos SAFs	67
VI.	Estoque de carbono	68
5.	Considerações finais.....	70
Anexos	73

Lista de figuras

**Figura 1. Proporção da cobertura de vegetação natural nas Terras Indígenas brasileiras.
40**

Figura 2. Proporção da área cobertura por vegetação nativa nas TIs dos diferentes biomas do país.41

Lista de quadros

Quadro 1. Fonte de dados geográficos e aplicação no estudo.....	15
Quadro 2. Classificação da vegetação em fitofisionomias florestais e não florestais.	20
Quadro 3. Lista das espécies com potencial para uso em sistemas agroflorestais e suas respectivas características.	26
Quadro 4. Composição, em termos de número de árvores, das espécies arbóreas produtivas utilizadas para os Sistemas Agroflorestais biodiversos propostos para os diferentes biomas.	29
Quadro 5. Modelos de recuperação da vegetação para cada classe de potencial de regeneração natural.	31
Quadro 6. Valores de remuneração recebida pelos trabalhadores e custos totais com salários devido aos encargos trabalhistas.	34
Quadro 7. Custo dos combustíveis e valor da hora-máquina de tratores e equipamentos semanuais	35
Quadro 8. Preços médios de referência (no país) dos materiais e insumos utilizados em projetos de restauração florestal com SAFs.	36

Lista de tabelas

Tabela 1. Uso e ocupação do solo (em hectare), por bioma, das TIs.	39
Tabela 2. Uso e ocupação do solo (em hectare), por região administrativa, das TIs.	42
Tabela 3. Uso e ocupação do solo (em hectare), por bioma, das APPs das TIs.	42
Tabela 4. Uso e ocupação do solo (em hectare), por região administrativa, das APPs das TIs.	43
Tabela 5. Uso do solo atual das áreas disponíveis para a restauração da vegetação nas TIs em função das características de vegetação original (florestal ou não florestal) nos diferentes biomas.	44
Tabela 6. Potencial de regeneração natural das áreas disponíveis para a restauração da vegetação nas TIs.....	45
Tabela 7. Potencial de regeneração natural das áreas disponíveis para a restauração da vegetação nas APPs das TIs.....	45
Tabela 8. Uso e ocupação do solo (em hectare), por bioma e UF, das TIs sob ADPF nº709.	48
Tabela 9. Uso e ocupação do solo (em hectare), por bioma e UF, das APPs das TIs sob ADPF nº709.....	49
Tabela 10. Uso do solo atual das áreas disponíveis para a restauração da vegetação nas TIs, sob ADPF nº709, em função das características de vegetação original (florestal ou não florestal) nos diferentes biomas.	50
Tabela 11. Uso do solo atual das áreas disponíveis para a restauração da vegetação nas APPs das TIs, sob ADPF nº709, em função das características de vegetação original (florestal ou não florestal) nos diferentes biomas.	51
Tabela 12. Áreas disponíveis para a recuperação da vegetação, atualmente ocupadas por Uso Agropecuário, das TIs sob processo de desintrusão.	52
Tabela 13. Áreas disponíveis para a recuperação da vegetação, atualmente ocupadas por Uso Agropecuário, das APPs das TIs sob processo de desintrusão.	54
Tabela 14. Áreas disponíveis para a recuperação da vegetação, atualmente ocupadas por Mineração, das TIs sob processo de desintrusão.	55
Tabela 15. Áreas disponíveis para a recuperação da vegetação, atualmente ocupadas por Mineração, das TIs sob processo de desintrusão.	55
Tabela 16. Áreas disponíveis para a recuperação da vegetação, atualmente ocupadas por Uso Agropecuário, das TIs sob ADPF nº709.	56
Tabela 17. Áreas disponíveis para a recuperação da vegetação, atualmente ocupadas por Uso Agropecuário, das TIs sob ADPF nº709.	56

Tabela 18. Áreas disponíveis para a recuperação da vegetação, atualmente ocupadas por Mineração, das TIs sob ADPF nº709.....	57
Tabela 19. Áreas disponíveis para a recuperação da vegetação, atualmente ocupadas por Mineração, das APPs das TIs sob ADPF nº709.....	57
Tabela 20. Custo de implantação dos SAFs (R\$/por hectare).	58
Tabela 21. Custos para a recuperação da vegetação através de SAFs para as áreas da TIs atualmente ocupadas com atividades agropecuárias e receitas geradas pela comercialização da produção.....	59
Tabela 22. Custos para a recuperação da vegetação através de SAFs para as APPs da TIs atualmente ocupadas com atividades agropecuárias e receitas geradas pela comercialização da produção.....	60
Tabela 23. Custos e receitas para a recuperação da vegetação nas TIs sob desintração por meio de SAFs para as áreas atualmente ocupadas por Uso Agropecuário.	61
Tabela 24. Custos e receitas para a recuperação da vegetação nas APPs das TIs sob desintração por meio de SAFs para as áreas atualmente ocupadas por Uso Agropecuário.	62
Tabela 25. Custos e receitas para a recuperação da vegetação das TIs sob ADPF nº709 por meio de SAFs para as áreas atualmente ocupadas por Uso Agropecuário.	63
Tabela 26. Custos e receitas para a recuperação da vegetação nas APPs das TIs sob ADPF nº709 por meio de SAFs para as áreas atualmente ocupadas por Uso Agropecuário.	64
Tabela 27. Estimativa de produção potencial de alimentos com a implantação dos arranjos de SAFs propostos para os biomas.	65
Tabela 28. Estimativa de produção comercializável com a implantação dos arranjos de SAFs propostos para os biomas.	65
Tabela 29. Produção total de alimentos, por bioma, com a implantação dos SAFs propostos para as TIs sob desintração (dentro e fora de APP).	66
Tabela 30. Produção total de alimentos, por bioma, com a implantação dos SAFs propostos para as TIs sob ADPF nº709 (dentro e fora de APP).	67
Tabela 31. Relação dos estoques de carbono por hectare, áreas disponíveis para a recuperação da vegetação nas áreas atualmente com uso agropecuário na TIs, e o estoque total de carbono para cada bioma, em tCO ₂	68
Tabela 32. Relação dos estoques de carbono por hectare, áreas disponíveis para a recuperação da vegetação nas áreas atualmente com uso agropecuário na TIs, e o estoque total de carbono para cada bioma, em tCO ₂	69

1.

Apresentação

As Terras Indígenas (TIs), conforme versa a Constituição Federal, são territórios demarcados e protegidos, reconhecidos como patrimônio da União e destinados à posse permanente e ao usufruto exclusivo dos povos indígenas.

Ocupando quase 14% do território nacional, as TIs se encontram sob constantes conflitos territoriais e pressão do desmatamento ilegal engendrado por invasores que exploram clandestinamente seus recursos naturais com práticas de extração de madeira, implementação de atividades agropecuárias ou de mineração.

No entanto, estes territórios têm resistido às investidas por parte dos devastadores, sendo as áreas que mais contribuem para a manutenção da vegetação nativa no país. Os números levantados pela iniciativa MapBiomas demonstram esta condição. Em uma comparação com as terras em áreas privadas, os dados da transição do uso do solo do Mapbiomas (2024)¹ apontam que:

- a perda das áreas naturais no país, entre 1985 e 2023, foi de 110 milhões de hectares, sendo que somente cerca de 1 milhão foi perdido nas Terras Indígenas – ou seja, menos de 1% - enquanto em áreas privadas ou com CAR (Cadastro Ambiental Rural) sem registro fundiário a perda de vegetação nativa chegou a 28%.
- dos 568 milhões de hectares de áreas naturais existentes atualmente no país, que representam 67% do território nacional, as Terras Indígenas contribuem com a manutenção de 112 milhões de hectares, ou seja, cerca de 19% de toda a vegetação nativa existente no território nacional.

Mas apesar desta inestimável contribuição à manutenção dos ecossistemas naturais, há muitas áreas alteradas/degradadas dentro das TIs que demandam ações para serem

¹ “Projeto MapBiomas - Mapeamento Anual de Cobertura e Uso da Terra no Brasil - Coleção 9, acessado em 20/09/2024 através do link: https://brasil.mapbiomas.org/wp-content/uploads/sites/4/2024/08/Fact_Colecao-9_21.08-OK.pdf

recuperadas e retornarem a uma condição mais adequada para que os povos possam perpetuar seus modos de vida e manter sua interrelação com estes ambientes naturais.

Neste aspecto, a recuperação da vegetação nativa é um dos principais eixos temáticos da Política Nacional de Gestão Territorial e Ambiental de Terras Indígenas - PNGATI, instituída pelo Decreto Nº 7.747/2012. Conforme exposto em seu Art. 1º, a PNGATI foi instituída com o objetivo de *“garantir e promover a proteção, a recuperação, a conservação e o uso sustentável dos recursos naturais das terras e territórios indígenas, visando assegurar a integridade do patrimônio indígena, a melhoria da qualidade de vida e as condições plenas de reprodução física e cultural das atuais e futuras gerações dos povos originários, respeitando sua autonomia sociocultural, nos termos da legislação vigente”*.

Na redação da PNGATI, são inúmeras as referências relacionadas a ações de restauração da vegetação nativa, dentre as quais, podemos destacar:

- a promoção de ações voltadas à proteção e recuperação das nascentes, cursos d’água e mananciais essenciais aos povos indígenas;
- o apoio ao monitoramento das transformações nos ecossistemas das terras indígenas e a adoção de medidas de prevenção e recuperação ambiental;
- o desenvolvimento de atividades com vistas a recuperar e restaurar áreas degradadas e a prevenção e controle de desastres, danos, catástrofes e emergências ambientais nas terras indígenas e entornos;
- a identificação das espécies nativas de importância sociocultural em terras indígenas para que possam ser priorizadas em sistemas agroflorestais e na recuperação de paisagens em áreas degradadas;
- a promoção de ações de recuperação e conservação da agrobiodiversidade e dos demais recursos naturais essenciais à segurança alimentar e nutricional dos povos indígenas, com vistas a valorizar e resgatar as sementes e cultivos tradicionais de cada povo indígena;
- a promoção de ações de recuperação de áreas degradadas e a restauração das condições ambientais das terras indígenas, em especial as de prevenção e combate à desertificação;
- a regularização ambiental de atividades e empreendimentos instalados no interior de terras indígenas, incentivando a adoção de medidas compensatórias e mitigatórias.

O planejamento estratégico, com a criação de instrumentos e procedimentos no âmbito das políticas públicas implementadas de modo transversal, é essencial para que os objetivos e metas da PNGATI sejam alcançados. Neste aspecto, a restauração da vegetação pode ser um forte elemento aglutinador de iniciativas desenvolvidas nas Tis, visando à melhoria da qualidade ambiental e socioeconômica dos povos indígenas.

Desenvolvemos este estudo com a finalidade de contribuir com informações que possam ser úteis para planejar a implementação de iniciativas de restauração florestal nas TIs, partindo do pressuposto de que o reconhecimento da situação do uso e ocupação atual do solo, da quantidade e características das áreas disponíveis para serem recuperadas e dos custos e benefícios com a realização destas iniciativas, são ferramentas necessárias para a análise e definição das estratégias de adequação ambiental nestes territórios.

I. ESCOPO GERAL DO ESTUDO

Realizamos inicialmente uma análise espacial, em escala ampla, para o reconhecimento da atual situação ambiental das TIs do país, identificando diferentes classes de uso e ocupação do solo com o intuito de quantificar as áreas potencialmente disponíveis para a recuperação da vegetação nestes territórios. Elencamos como áreas disponíveis para a recuperação da vegetação, as áreas alteradas ou degradadas que se encontram atualmente ocupadas por agricultura, pastagens antrópicas e mineração.

Um segundo plano de informação geográfica utilizado na análise foram os tipos de vegetação natural originalmente existentes nestas áreas, que podem ser representados por fitofisionomias florestais, mas também por outros tipos de vegetação natural não florestais, como as vegetações campestres. Esta informação é importante para o planejamento das atividades de restauração da vegetação nativa, considerando que estas podem ser referência para a definição dos métodos e das técnicas aplicadas e, especialmente, da quantidade e tipos de propágulos a serem reintroduzidos para que possam reproduzir, minimamente, as características estruturais e funcionais da vegetação original que se pretende recuperar.

Uma terceira camada de dados geográficos utilizada no cruzamento das informações para a definição de estratégias de recuperação da vegetação foi a do potencial de regeneração natural das áreas disponíveis para recuperação nas TIs. Neste sentido, o reconhecimento do potencial de regeneração natural tem sido um elemento essencial para a definição dos métodos de restauração da vegetação a ser utilizado, pois, quanto maior este potencial maior também são as probabilidades de que o reestabelecimento da vegetação ocorra através deste processo, demandando menor quantidade de intervenções humanas e uso de insumos, o que conseqüentemente reduz, ou até anula, a necessidade de empenho de recursos financeiros.

A partir do cruzamento destas informações geográficas pode-se quantificar, qualificar e caracterizar as áreas disponíveis que podem ser alvo de ações voltadas à recuperação da vegetação nas TIs.

O passo posterior foi propor os métodos a serem aplicados na recuperação da vegetação em TIs como forma de possibilitar a quantificação dos investimentos

necessários para a implementação destas ações. Neste aspecto, apesar da ampla disponibilidade de métodos para a recuperação da vegetação e do conhecimento de técnicas cada vez mais aprimoradas, esta decisão deve ser minuciosamente analisada em se tratando de territórios de povos indígenas. Nestes, objetivos e motivação para as ações de recuperação das áreas alteradas ou degradadas apresentam características peculiares e diferenciadas, devendo ser implementadas seguindo uma ótica distinta a dos projetos realizados em propriedades rurais, cuja prioridade de execução se faz, majoritariamente, pela demanda em atender as exigências de regularização ambiental do Código Florestal.

Nas TIs, a recuperação da vegetação deve ser concebida sob a visão intrínseca dos povos que as habitam e se relaciona cotidianamente com estes ambientes, pois são eles que têm legitimidade para inferirem sobre como desejam conduzir estes processos e como esperam que as áreas se apresentem em termos estruturais e funcionais após as intervenções de recuperação, considerando que tais ações devem ocorrer de modo a promover a recuperação ambiental, mas também atender as necessidades dos povos.

Assim, é fundamental que no planejamento da recuperação destas áreas, as especificidades culturais e organização social das comunidades, como também o contexto político e econômico das regiões onde estas se encontram, sejam elementos primordiais para a definição das ações a serem implementadas.

Neste aspecto, a partir do reconhecimento de que TIs, de modo geral, já apresentam grandes porções e proporções de áreas cobertas por vegetação nativa, entendemos, a priori, ser mais adequada a restauração da vegetação conduzida de modo a formar florestas produtivas, para que a comunidade possa usufruir dos recursos providos por esses novos ecossistemas. Nesse contexto, a recuperação da vegetação por meio de sistemas agroflorestais, desenvolvidos sob os preceitos agroecológicos inerentes às práticas tradicionais dos povos, pode ser estratégica para a recuperação de ambientes antropizados nas TIs.

Sistemas agroflorestais (SAF) são considerados um dos principais métodos para viabilizar a produção baseada em princípios agroecológicos, promovendo a oferta de alimentos saudáveis e de serviços ecossistêmicos, além de ampliar a diversificação da paisagem e a conectividade dos ecossistemas naturais. Portanto, conciliar a restauração da vegetação com a produção de alimentos e outros recursos florestais, especialmente produtos florestais não madeireiros, contribui para aumentar a disponibilidade de alimentos dentro das Terras Indígenas (TIs), algo crucial para a soberania alimentar e a segurança nutricional dos povos, além de possibilitar a geração de renda por meio da venda de produtos da sociobiodiversidade no mercado de modo a integrar efetivamente as comunidades nas estratégias da nova bioeconomia. Diante do exposto, consideramos os sistemas agroflorestais como o método principal para a recuperação da vegetação nas TIs quando observada a necessidade de intervenções para que esta ocorra, ou seja, em áreas com baixo ou médio potencial de regeneração. Por outro lado, em área com alto potencial de regeneração, a proposta é que o mínimo

ou nenhuma intervenção seja realizada, deixando que o processo de regeneração da vegetação ocorra pela dinâmica natural de seu reestabelecimento nestas áreas.

Baseado nesta abordagem, quantificamos os investimentos necessários para a adequação ambiental desses territórios, tendo os SAFs como referência nas análises de custos para recuperação de áreas atualmente com uso agropecuário com médio ou baixo potencial de regeneração natural. Também foram calculados os benefícios com a implementação destas iniciativas de recuperação, incluindo a estimativa das possíveis receitas geradas com a comercialização dos produtos dos SAFs, a produção potencial de alimentos pelos arranjos produtivos propostos, bem como o potencial de remoção e estocagem de carbono por estes sistemas.

Nota: Este estudo foi desenvolvido a partir de uma demanda apresentada pelo Ministério dos Povos Indígenas e tem como pano de fundo outro estudo sobre o assunto realizado pelo Instituto Escolhas em 2023, denominado: “Os bons frutos da recuperação de florestas - do investimento aos benefícios”². Portanto, o presente estudo possui certa similaridade com o anterior quanto a abordagem metodológica e análises realizadas, mas possui também adaptações feitas para atender especificidades e objetivos distintos das TIs.

² Instituto Escolhas. Estratégias de recuperação da vegetação nativa em ampla escala para o Brasil. Relatório Técnico. São Paulo, 2023. Disponível em: https://escolhas.org/wp-content/uploads/2023/09/Relatorio_RecuperacaoVegetal_Final.pdf

2. Objetivos

Consolidar informações que contribuam para o planejamento, em escala ampla, das ações de adequação ambiental de Terras Indígenas no país.

São objetivos específicos:

- Levantar a situação ambiental das Terras Indígenas do país, com o reconhecimento do uso e ocupação do solo nestes territórios;
- Quantificar as áreas aptas disponíveis para receberem intervenções de restauração da vegetação;
- Estimar os investimentos necessários para a recuperação ambiental nestes territórios e possíveis receitas geradas pela produção em sistemas agroflorestais;
- Estimar os benefícios gerados pela implementação destas ações com relação ao potencial de produção de alimentos e remoção de carbono atmosférico.

3. Metodologia

I. ANÁLISES ESPACIAIS

A situação ambiental das Terras Indígenas (TI) foi realizada por meio do cruzamento de dados geográficos disponíveis em bases públicas de informações, apresentadas no Quadro 1.

Quadro 1. Fonte de dados geográficos e aplicação no estudo.

Dados	Descrição	Fonte
Territórios indígenas	Limite dos Territórios Indígenas	FUNAI (2024) ³
Mapa de uso e ocupação do solo	As classes de uso do solo do Mapbiomas foram reclassificadas em: Vegetação nativa – Todas as subclasses contidas na classe “1. Floresta” e “2. Formação Natural não Florestal” Pastagem – Subclasse “3.1 Pastagem” Agricultura – Todas as subclasses “3.2 Agricultura” Mosaico Agropecuário – Subclasse “3.4 Mosaico de usos” Silvicultura – Subclasse “3.3 Silvicultura” Áreas não vegetadas – Classe “4. Área não Vegetada”, exceto “4.3 Mineração” Mineração – Subclasse “4.3. Mineração” Corpos d’água - Classe “5. Corpo D’água” Sem classificação - Classe “6. Não observado”	Mapbiomas Coleção 8 (2022) ⁴
Áreas de Preservação Permanente (APP)	Compilado das APP hídricas (nascentes, rios e massas d’água) com larguras estipuladas conforme o Art. 4º da Lei Federal Nº12.651 de 2012: Nascentes = 50m Massa d’água natural de 1 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) ⁵

³ Disponível em: <https://www.gov.br/funai/pt-br/atuacao/terras-indigenas/geoprocessamento-e-mapas>

⁴ Disponível em: <https://brasil.mapbiomas.org/downloads/>

⁵ Disponível em: <https://geo.fbds.org.br/>

Dados	Descrição	Fonte
Potencial de regeneração	As classes de potencial de regeneração natural foram extraídas dos dados espaciais do estudo realizado pelo Ministério do Meio Ambiente em 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. As áreas foram classificadas em baixo, médio e alto potencial de regeneração natural.	MMA&WRI Brasil, 2017 (BRASIL, 2017) ⁶
Fitofisionomias	Limites das fitofisionomias do Brasil. As fitofisionomias pretéritas foram utilizadas para substituir as classes antrópicas da legenda principal. Após isso, essa nova classificação foi reagrupada em duas classes (tipos) de vegetação: fitofisionomia florestal e fitofisionomia não florestal.	IBGE (2017) ⁷
Biomas e Regiões	Limites dos 6 biomas e 5 regiões do Brasil.	IBGE (2019) ⁶

a. Limites das Terras Indígenas

A primeira camada de informação geográfica foram os limites das Terras Indígenas. Os limites das TI de acordo com a base de dados espaciais disponibilizada pela FUNAI englobam 634 territórios, os quais totalizam **118.627.877ha⁸**, com variação de 9,9ha a 9.561.239ha, pertencentes respectivamente aos Karajá de Aruanã I, no estado de Goiás, e aos Yanomamis, no Amazonas e em Roraima.

Durante a análise, foi observado que as áreas resultantes das sobreposições entre os polígonos das TIs, o mapa de uso e ocupação do solo, o mapa do potencial de regeneração natural, o mapa das fitofisionomias e biomas e os limites administrativos dos estados foi de 118.392.096ha, ou seja, 235.781ha a menos que as áreas das TIs presentes na base de dados espaciais da Funai, que é de 118.627.877ha. Esta diferença se deve à extrapolação de algumas TIs para além do limite do território brasileiro que,

⁶ **BRASIL.** *Potencial de Regeneração Natural da vegetação no Brasil.* Brasília: Ministério do Meio Ambiente (MMA), World Resources Institute (WRI Brasil), 2017. Banco de dados disponível em: https://antigo.mma.gov.br/biomas/mata-atl%C3%A2ntica_emdesenvolvimento/recupera%C3%A7%C3%A3o-da-vegeta%C3%A7%C3%A3o-nativa.html#banco-de-dados

⁷ Disponível em:

https://metadadosgeo.ibge.gov.br/geonetwork_ibge/srv/por/catalog.search#/home

⁸ Todas as áreas apresentadas foram calculadas com base nos polígonos dos limites das Terras Indígenas disponibilizadas no shapefile da FUNAI. A soma das áreas com base nestes dados geográficos é de 118.627.877ha. Contudo, a FUNAI em sua página eletrônica informa a existência de 782 TIs, ocupando uma área total de 118.726.730 ha.

após os cruzamentos dos dados, foram removidas da análise. Assim, todas as análises realizadas neste estudo consideraram como referência à área de **118.392.096ha**.

b. Mapeamento do uso do solo

O mapeamento do uso do solo realizado pela iniciativa Mapbiomas (Coleção 8, de 2022) foi utilizado para identificar as áreas disponíveis dentro dos limites das TIs aptas a receberem atividades de recuperação da vegetação, sendo selecionados dois grandes grupos:

- A.** Áreas com uso Agropecuário – Inclui as áreas com ocupação por agricultura e pecuária, além das áreas identificadas como mosaico entre esses dois tipos de uso.

- B.** Áreas de mineração – Segundo a legenda da Coleção 8 do Mapbiomas, são áreas referentes à extração mineral de porte industrial ou artesanal (garimpos), havendo clara exposição do solo por ação antrópica. Conforme informação técnica do Mapbiomas, somente são consideradas de mineração as áreas próximas às referências espaciais de recursos minerais do CPRM (GeoSGB), da AhkBrasilien (AHK), do projeto DETER (INPE), do Instituto Socioambiental (ISA) e de Lobo et al. 2018⁹.

Tal diferenciação, entre as áreas com uso agropecuário e áreas de mineração, se faz necessária para que métodos propostos para a restauração da vegetação sejam mais adequados às condições ambientais observadas. Isto porque áreas mineradas apresentam degradação mais severa e, portanto, requerem técnicas diferenciadas, envolvendo preliminarmente a recuperação dos solos degradados para viabilizar um ambiente minimamente favorável ao estabelecimento da vegetação. Só então são introduzidas as espécies de estágios sucessionais mais avançados.

Alguns dos outros tipos de uso classificados pelo Mapbiomas que poderiam ser integrados às áreas para a restauração da vegetação foram desconsiderados das quantificações das áreas disponíveis para a restauração da vegetação nas TIs, incluindo as classes Silvicultura e Área Não Vegetada. No caso da primeira, por já conter uma

⁹ LOBO, F. L.; SOUZA-FILHO, P. W. M.; NOVO, E. M. L. M.; CARLOS, F. M.; BARBOSA, C. C. F. Mapping mining areas in the Brazilian Amazon using MSI/Sentinel-2 imagery (2017). Remote Sensing, v. 10, n. 8, p. 1-14, 2018

condição de cobertura florestal pré-existente. No caso da segunda, por conter situações de uso do solo onde a restauração da vegetação não é aplicável (áreas de superfície não permeáveis ou solos arenosos, como as praias fluviais e areais).

c. Delimitação das Áreas de Preservação Permanente - APPs

As Áreas de Preservação Permanente, definidas pela Lei 12.651/2012, podem ser subdivididas em duas categorias: as APPs hídricas e APPs não hídricas. As APPs hídricas são caracterizadas por conterem corpos d'água como fatores geradores da condição de APP, por exemplo, o entorno de nascentes e olhos d'água, as faixas marginais dos cursos da água e de lagos, lagoas, reservatórios, fato que as diferem das demais formas de APPs descritas no Art. 4º da Lei 12.651/2012, como as APPs de topo de morro, encostas, bordas de tabuleiros e chapadas.

Apesar de todas as APPs serem locais de ampla fragilidade ambiental, onde a vegetação nativa é a forma mais plausível de ocupação do solo para que estas desempenhem seu papel como protetoras e promotoras de serviços ecossistêmicos, pela Lei 12.651/2012, as APPs hídricas com uso consolidado são as únicas onde a recomposição da vegetação nativa é obrigatória, ainda que esta exigência seja muitas vezes inferior à área total da faixa que delimita estas APPs.¹⁰

A delimitação das APPs hídricas foi realizada a partir dos dados espaciais do mapeamento da hidrografia da Fundação Brasileira de Desenvolvimento Sustentável (FBDS, 2013), segundo as situações presentes na descrição do Quadro 2.

A proposta de mapeamento das APPs hídricas foi possibilitar a diferenciação das áreas consolidadas nestes locais das demais áreas desprovidas de vegetação nativa dentro das TIs, pois, além de terem obrigatoriedade de recomposição da vegetação, são ambientes mais sensíveis e de grande relevância para a manutenção dos recursos hídricos e do solo, devendo a recuperação destas áreas receber prioridade no planejamento dos projetos nas TIs.

¹⁰ O Art. 61-A da Lei Federal 12.651/2012 apresenta exigências de recomposição da vegetação para a regularização ambiental diferenciadas em função do tamanho e características de posse ou propriedade das terras que considerando faixas inferiores ao total da APP hídrica delimitada pelo Art. 4º desta lei.

d. Potencial de Regeneração Natural da vegetação

Considerando que o potencial da regeneração natural de um determinado ambiente é um dos elementos principais para se definir o método de restauração mais adequado, os dados espaciais do estudo realizado pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA) e pelo World Resources Institute (WRI) Brasil (BRASIL, 2017), foram utilizados para determinar este potencial. Tal estudo foi realizado por meio de sensoriamento remoto e demais análises espaciais sobre métricas de estrutura e características da paisagem dos biomas, interpretados por diferentes grupos de especialistas. Para cada bioma, os especialistas selecionaram os principais indicadores, referentes às condições biofísicas e socioeconômicas, considerados relevantes para a estimativa do potencial de regeneração natural. A unidade espacial avaliada em todos os biomas foi a microbacia hidrográfica. A partir das diferentes combinações das condições biofísicas e socioeconômicas, os especialistas puderam classificar as microbacias em classes cujo potencial de regeneração varia entre baixo, médio e alto. Na Amazônia, por exemplo, as classes caracterizadas como de baixa cobertura de vegetação florestal, longo histórico de uso de solo consolidado, alta intensidade do uso do solo (agricultura e pastagem) e baixo teor de argila no solo foram consideradas como tendo baixo potencial de regeneração natural. Segundo a interpretação dos especialistas do bioma Amazônia, tais condições são desfavoráveis para a ocorrência da restauração da vegetação através da regeneração natural e, seguindo essa lógica, o oposto das condições apresentadas acima caracterizaria as microbacias com alto potencial de regeneração natural.

Para o bioma Cerrado, as classes de potencial de regeneração são compostas por “baixo”, “baixo agricultura”, “baixo pastagem”, “médio”, e “áreas sem necessidade de restauração”. Essa última classe se refere às áreas em que ainda havia vegetação nativa de Cerrado (com base nos dados de uso do solo utilizados pelo MMA e WRI), e que, portanto, não demandavam restauração. Neste estudo, foi realizada uma reclassificação, sendo que as três classes de baixo potencial foram mescladas numa só classe de “baixo” potencial de regeneração, a classe “médio” continuou com a mesma nomenclatura, e a classe “áreas sem necessidade de restauração” foi reclassificada como de “alto” potencial de regeneração. A classe de alto potencial foi incluída pois é sabido que o desmatamento do Cerrado está em franco crescimento e que desde a data da elaboração do estudo do potencial de regeneração natural realizado pelo MMA e WRI até o ano 2022 (data do mapa Mapbiomas utilizado no atual estudo) houve muita conversão de vegetação nativa. Nessas áreas de desmatamento recente, o alto potencial de regeneração é a classe mais indicada dada às características ecológicas de resiliência do Cerrado.

Como os estudos de potencial da regeneração natural foram conduzidos individualmente por bioma, percebeu-se que havia sobreposições e lacunas entre os dados dos diferentes biomas. Essas inconsistências foram solucionadas por meio da priorização da manutenção das áreas dos maiores biomas e no preenchimento das lacunas pela classe de “baixo” potencial de regeneração.

e. Classificação das fitofisionomias de vegetação nativa

O mapa da vegetação do Brasil desenvolvido pelo IBGE (2017) serviu de base para a classificar as diferentes fitofisionomias em dois grandes grupos de tipos de vegetação, seguindo as descrições do Manual Técnico da Vegetação Brasileira do IBGE.

A. Fitofisionomia florestal

B. Fitofisionomia não florestal

De modo prático, o agrupamento nestes dois grandes grupos foi realizado com a finalidade de distinguir as áreas com ausência de vegetação nativa em áreas originalmente ocupadas pelas fitofisionomias florestais e não florestais, o que permite que sejam mais bem definidos o conjunto de técnicas e, principalmente, de espécies a serem utilizados para a recomposição da vegetação das áreas com estas diferentes características. Nesta lógica, métodos aplicados para a recuperação de ambientes florestais são atribuídos apenas às áreas com déficit de vegetação cujos atributos estruturais e de composição florística sejam característicos destas fitofisionomias. Para as áreas com déficit de vegetação nativa em domínio de fitofisionomias não florestais não é aconselhado, do ponto de visto ecológico, a adoção de métodos de restauração voltados à recomposição de florestas, mas sim outros métodos de restauração ecológica mais adequados que mirem na reconstrução de ambientes que irão apresentar, minimamente, atributos funcionais e estruturais mais próximos aos característicos da vegetação original destas fitofisionomias não florestais.

A separação das fitofisionomias da vegetação brasileira nestes dois grandes grupos é apresentada no Quadro 2.

Quadro 2. Classificação da vegetação em fitofisionomias florestais e não florestais.

Fitofisionomias	Reclassificação
Afloramento Rochoso	não florestal
Campinarana	não florestal
Campinarana Arborizada	não florestal
Campinarana Arbustiva	não florestal
Campinarana Florestada	florestal
Campinarana Gramíneo-Lenhosa	não florestal
Campinarana Gramíneo-Lenhosa	não florestal
Contato Campinarana/Floresta Ombrófila	florestal
Contato Campinarana/Floresta Ombrófila - Ecótono	florestal
Contato Estepe/Floresta Estacional	florestal
Contato Estepe/Floresta Ombrófila Mista	florestal

Fitofisionomias	Reclassificação
Contato Floresta Estacional/Floresta Ombrófila	florestal
Contato Floresta Estacional/Floresta Ombrófila Mista	florestal
Contato Floresta Estacional/Formação Pioneira	florestal
Contato Floresta Ombrófila Densa/Floresta Ombrófila Mista	florestal
Contato Floresta Ombrófila/Floresta Estacional	florestal
Contato Floresta Ombrófila/Floresta Estacional - Ecótono	florestal
Contato Floresta Ombrófila/Formação Pioneira	florestal
Contato Savana/Floresta Estacional	florestal
Contato Savana/Floresta Estacional - Ecótono	florestal
Contato Savana/Floresta Ombrófila	florestal
Contato Savana/Floresta Ombrófila - Ecótono	florestal
Contato Savana/Savana-Estépica	não florestal
Contato Savana/Savana-Estépica - Ecótono	não florestal
Contato Savana/Savana-Estépica/Floresta Estacional	florestal
Contato Savana-Estépica	não florestal
Contato Savana-Estépica/Floresta Estacional	florestal
Contato Savana-Estépica/Floresta Estacional - Ecótono	florestal
Contato Savana-Estépica/Formações Pioneiras	não florestal
Corpo d'água	não florestal
Dunas	não florestal
Estepe	não florestal
Estepe Gramíneo-Lenhosa	não florestal
Floresta Estacional Decidual	florestal
Floresta Estacional Decidual das Terras Baixas	florestal
Floresta Estacional Decidual Montana	florestal
Floresta Estacional Decidual Submontana	florestal
Floresta Estacional Semidecidual	florestal
Floresta Estacional Semidecidual Aluvial	florestal
Floresta Estacional Semidecidual das Terras Baixas	florestal
Floresta Estacional Semidecidual Montana	florestal
Floresta Estacional Semidecidual Submontana	florestal
Floresta Estacional Sempre Verde	florestal
Floresta Estacional Sempre Verde Aluvial	florestal
Floresta Estacional Sempre Verde das Terras Baixas	florestal
Floresta Estacional Sempre Verde Submontana	florestal
Floresta Ombrófila Aberta	florestal
Floresta Ombrófila Aberta Aluvial	florestal
Floresta Ombrófila Aberta das Terras Baixas	florestal
Floresta Ombrófila Aberta Submontana	florestal
Floresta Ombrófila Densa	florestal
Floresta Ombrófila Densa Aluvial	florestal
Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas	florestal

Fitofisionomias	Reclassificação
Floresta Ombrófila Densa Montana	florestal
Floresta Ombrófila Densa Submontana	florestal
Floresta Ombrófila Mista	florestal
Floresta Ombrófila Mista Alto-Montana	florestal
Floresta Ombrófila Mista Montana	florestal
Formação Pioneira	não florestal
Formação Pioneira com influência fluvial e/ou lacustre	não florestal
Formação Pioneira com influência fluvial e/ou lacustre arbustiva	não florestal
Formação Pioneira com influência fluvial e/ou lacustre herbácea	não florestal
Formação Pioneira com influência fluviomarinha arbórea	não florestal
Formação Pioneira com influência fluviomarinha herbácea	não florestal
Formação Pioneira com influência marinha	não florestal
Formação Pioneira com influência marinha arbustiva	não florestal
Formação Pioneira com influência marinha herbácea	não florestal
Formação Pioneira com influência fluvial e/ou lacustre palmeiral	não florestal
Refúgio Vegetacional Alto-Montano herbáceo	não florestal
Refúgio Vegetacional Montano	não florestal
Refúgio Vegetacional Montano arbustivo	não florestal
Refúgio Vegetacional Montano herbáceo	não florestal
Refúgio Vegetacional Submontano arbustivo	não florestal
Refúgio Vegetacional Submontano herbáceo	não florestal
Savana	não florestal
Savana Arborizada	não florestal
Savana Florestada	florestal
Savana Gramíneo-Lenhosa	não florestal
Savana Parque	não florestal
Savana-Estépica	não florestal
Savana-Estépica Arborizada	não florestal
Savana-Estépica Arbustiva	não florestal
Savana-Estépica Florestada	florestal
Savana-Estépica Gramíneo-Lenhosa	não florestal
Savana-Estépica Parque	não florestal

f. Cruzamento dos dados espaciais e análise por agrupamentos

As áreas consolidadas com uso agropecuário foram as consideradas mais aptas a receberem ações voltadas à restauração da vegetação. Além destas, tem-se também as áreas degradadas identificadas com mineração, que demandam recuperação ambiental.

A partir do cruzamento dos dados espaciais descritos anteriormente, pôde-se consolidar informações com diferentes recortes geográficos, o que permite direcionar diferentes estratégias de recuperação da vegetação nas TIs. Com estes cruzamentos de informações é possível, por exemplo: identificar e quantificar as áreas disponíveis para a restauração por bioma, estado ou macrorregião administrativa do país; identificar a quantidade destas áreas que se encontram dentro ou fora das APPs hídricas; saber as características de vegetação originalmente presentes nestas áreas, se fitofisionomias florestais ou não florestais; identificar e quantificar o potencial de regeneração natural destas áreas, possibilitando definir as práticas mais adequadas e de melhor custo-efetividade para a recuperação da vegetação.

De forma resumida, neste relatório, os resultados da análise espacial da situação ambiental das TIs foram agrupados por bioma e por unidades federativas. Foi feita também uma análise específica para as TIs que se encontram sob processo de desintrusão e das relacionadas ao processo de Arguição de Descumprimento de Preceito Fundamental - ADPF 709, sob análise pelo Supremo Tribunal Federal.

II. SISTEMAS AGROFLORESTAIS COMO MÉTODOS DE RESTAURAÇÃO DA VEGETAÇÃO

Uma vez que as TIs possuem ampla cobertura de vegetação nativa, considerou-se mais apropriado que a recuperação de áreas alteradas ou degradadas nestes territórios fosse orientada para a formação de florestas produtivas, que podem ser implantadas considerando a formação de sistemas agroflorestais. A proposta é que estes sistemas sejam conduzidos de modo a favorecer o estabelecimento da vegetação, com os atributos mínimos que reproduzam características da flora nativa, em termos de estrutura e funcionalidade.

Uma abordagem conceitual de como esses sistemas de restauração florestal produtiva devem ser conduzidos é apresentada na norma de PRA do estado de Minas Gerais (Decreto Estadual nº 48.127/2021), como segue:

“Sistemas Agroflorestais Sucessionais (SAFs) – sistema de uso e ocupação do solo em que plantas lenhosas perenes são manejadas em associação com plantas herbáceas, arbustivas, culturas agrícolas e forrageiras em uma mesma unidade de manejo, com interações entre estes componentes e algum grau de diversidade de espécies nativas, o qual é conduzido de forma a reproduzir os processos ecológicos, a estrutura e as funções ambientais da vegetação nativa originalmente presente naquele ecossistema”.

a. Seleção de espécies e arranjos produtivos

Para que as funções produtiva e ecológica do SAF se cumpram de modo simultâneo, a densidade e o arranjo espacial das plantas devem ser bem definidos, levando em consideração suas características, papel funcional que exercem no sistema e as interações entre as espécies. Diante disso, optou-se por separar as espécies utilizadas nos SAFs em cinco grupos, a fim de facilitar a composição dos sistemas, conforme abaixo:

- **Adução verde:** grupo de espécies utilizadas na fase inicial de implantação dos sistemas, em especial para o fornecimento de matéria orgânica e melhoria das condições do solo. São representadas normalmente por espécies de ciclo curto ou semiperenes, sendo de preferência empregadas as que fazem associações simbióticas com bactérias fixadoras de nitrogênio, que são as espécies leguminosas como a crotalária, o feijão-de-porco e o feijão-guando. Apesar de importantes para a cobertura do solo e a produção de biomassa, deve-se evitar o uso de gramíneas, como as braquiárias, ou de leguminosas de hábito escandente (trepadoras), como a mucuna e o labe-labe, devido ao risco de infestação na área e de competição com as espécies de produção.
- **Culturas de ciclo curto:** grupo formado por grande parte das espécies anuais e semiperenes, a exemplo de mandioca, milho, feijão, banana, abóbora, abacaxi, hortaliças em geral etc. No SAF, esse grupo necessita da radiação solar direta para a manutenção da produção. São essas espécies as primeiras fontes de renda dentro do sistema SAF.
- **Culturas perenes (cultivos):** são espécies com início de produção a curto prazo (terceiro ano de plantio) manejadas no sistema com práticas operacionais que favoreçam a boa produção ao longo dos anos. Algumas culturas foram selecionadas para exemplificar modelos de SAFs com base em experiências prévias já consolidadas, tais como: cacau, cupuaçu, açaí, pupunha, erva-mate.
- **Produtos extrativistas:** grupo de espécies representadas pelas arbóreas que produzem algum tipo de produto florestal não madeireiro (frutos, fibras, fitoterápicos, gomas, látex, resinas etc.). Podem ser incluídas espécies exóticas, mas a preferência deve ser dada às nativas de cada bioma, a exemplo daquelas associadas à sociobiodiversidade regional.
- **Árvores nativas sombreadoras e adubadeiras:** são as espécies de árvores nativas utilizadas com múltiplas funcionalidades. Podem ser utilizadas para aumentar a diversidade, dando maior sustentação ecológica ao sistema, como também servirem com plantas adubadeiras, para acelerar o processo de ciclagem de nutrientes e a incorporação biomassa ao sistema. Nesse grupo, são muito utilizadas as espécies leguminosas, assim como toda a

diversidade de árvores da vegetação regional, especialmente as que apresentam velocidade de crescimento rápido a moderado.

Para cada região, buscou-se a inserção de plantas da flora local para compor os sistemas com ênfase em produtos associados à sociobiodiversidade. A composição e a quantidade das espécies foram pensadas sempre para uma área de 1 (um) hectare.

O Quadro 3 apresenta uma lista de espécies potenciais para emprego nesses sistemas. São apresentados os usos, o período previsto de início de produção, o volume de produção e o valor dos produtos gerados pelas espécies desses modelos, indicando-se também os preços médios pagos para estes produtos, que flutuam em função, principalmente, da oferta e da demanda do produto no mercado. Já o Quadro 4 apresenta a proposta de composição de espécies para os SAF sucessionais biodiversos para os diferentes biomas.

Quadro 3. Lista das espécies com potencial para uso em sistemas agroflorestais e suas respectivas características.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Nome Comum	Espécie	Produto comercial avaliado	Idade de início da produção	Produção anual (Kg/planta)	Aproveitamento da produção (%)	Estimativa de aproveitamento por planta (Kg/planta)	Preço mínimo (R\$/Kg)	Preço médio (R\$/Kg)	Participação do custo da coleta e beneficiamento em relação ao preço de venda	Receita anual por planta (R\$/planta/ano)
Açaí	<i>Euterpe oleracea</i>	frutos	4 (7)	15,0	70%	10,50	R\$ 1,81	R\$ 2,86		R\$ 19,01
Açaí	<i>Euterpe oleracea</i>	palmito (haste)	7	1,1	90%	0,99	R\$ 3,00	R\$ 3,00		R\$ 2,97
Andiroba	<i>Carapa guianensis</i>	sementes	10 (14)	15,0	50%	7,50	R\$ 2,36	R\$ 2,36	30%	R\$ 12,39
Babaçu	<i>Orbignya phalerata / Attalea</i>	frutos (amêndoa)	5(15)	10,0	90%	9,00	R\$ 5,34	R\$ 5,34	70%	R\$ 14,42
Bacaba	<i>Oenocarpus bacaba</i>	frutos	7	20,0	70%	14,00	R\$ 1,81	R\$ 2,86	30%	R\$ 17,74
Bacuri	<i>Platonia insignis</i>	frutos (polpa)	10 (14)	2,3	90%	2,07	R\$ 10,00	R\$ 20,00	30%	R\$ 14,49
Cacau	<i>Theobroma cacao</i>	nibis	3 (7)	1,0	100%	1,01	R\$ 12,99	R\$ 15,00		R\$ 13,10
Castanheira	<i>Bertholletia excelsa</i>	amêndoa	12 (20)	12,0	70%	8,40	R\$ 1,21	R\$ 5,00	40%	R\$ 6,10
Cumarú	<i>Dipteryx spp</i>	amêndoa	10 (20)	3,6	90%	3,24	R\$ 35,00	R\$ 35,00	30%	R\$ 79,38
Cupuaçu	<i>Theobroma grandiflorum</i>	frutos (polpa)	3 (6)	5,9	70%	4,10	R\$ 7,00	R\$ 12,00		R\$ 28,67
Guaraná	<i>Paullinia cupana</i>	Fruto (semente)	4 (6)	0,8	90%	0,68	R\$ 30,00	R\$ 30,00	30%	R\$ 14,18
Murumuru	<i>Astrocaryum murumuru</i>	frutos	5(12)	10,0	80%	8,00	R\$ 2,69	R\$ 2,69	30%	R\$ 15,06
Piquiá	<i>Caryocar villosum</i>	frutos	10 (15)	15,0	50%	7,50	R\$ 1,20	R\$ 1,20	20%	R\$ 7,20
Seringueira	<i>Hevea brasiliensis</i>	látex	7 (10)	4,0	95%	3,80	R\$ 7,18	R\$ 7,18	70%	R\$ 8,19
Tapereba	<i>Spondias mombin</i>	fruto/polpa	6 (15)	15,0	70%	10,50	R\$ 2,50	R\$ 2,50	25%	R\$ 19,69
Tucumã	<i>Astrocaryum vulgare</i>	frutos	7 (15)	12,0	90%	10,80	R\$ 2,00	R\$ 3,00	20%	R\$ 17,28
Uchi-amarelo	<i>Endopleura uchi</i>	frutos	7 (12)	34,8	50%	17,40	R\$ 2,69	R\$ 2,69	20%	R\$ 37,44
Araticum-marolo	<i>Annona classiflora</i>	frutos	5 (10)	8,0	70%	5,60	R\$ 2,48	R\$ 4,50	30%	R\$ 9,72
Baru	<i>Dipteryx alata</i>	amêndoa	7 (15)	2,0	80%	1,60	R\$ 40,52	R\$ 50,00	60%	R\$ 25,93
Buriti	<i>Mauritia flexuosa</i>	frutos	12 (20)	100,0	50%	50,00	R\$ 1,92	R\$ 1,08	50%	R\$ 48,00

Nome Comum	Espécie	Produto comercial avaliado	Idade de início da produção	Produção anual (Kg/planta)	Aproveitamento da produção (%)	Estimativa de aproveitamento por planta (Kg/planta)	Preço mínimo (R\$/Kg)	Preço médio (R\$/Kg)	Participação do custo da coleta e beneficiamento em relação ao preço de venda	Receita anual por planta (R\$/planta/ano)
Cagaita	<i>Eugenia dysenterica</i>	fruto	5(10)	5,0	90%	4,50	R\$ 7,00	R\$ 10,00	30%	R\$ 22,05
Caju	<i>Anacardium occidentale</i>	Castanha	4 (10)	20,4	80%	16,33	R\$ 2,20	R\$ 5,00	50%	R\$ 17,96
Guariroba	<i>Syagrus oleracea</i>	palmito	7 a 10	2,0	80%	1,60	R\$ 7,26	R\$ 7,26	25%	R\$ 8,71
Macaúba	<i>Acrocomia aculeata</i>	fruto/polpa	6 (10)	62,5	30%	18,75	R\$ 0,56	R\$ 0,56	35%	R\$ 6,83
Mangaba	<i>Hancornia speciosa</i>	fruto	5 (10)	10,0	50%	5,00	R\$ 2,48	R\$ 5,00	30%	R\$ 8,68
Murici	<i>Byrsonima crassifolia</i>	fruto/polpa	5 (10)	5,0	80%	4,00	R\$ 4,36	R\$4,38	40%	R\$ 10,46
Pequi-anão	<i>Caryocar brasiliensis</i>	frutos	6 (10)	12,0	80%	9,60	R\$ 0,46	R\$ 1,74	30%	R\$ 3,09
Abiu	<i>Poteria caimito</i>	frutos	8 (15)	15,0	50%	7,50	R\$ 2,50	R\$ 4,00	25%	R\$ 14,06
Caja-manga	<i>Spodias spp</i>	fruto (polpa)	6 (15)	30,0	70%	21,00	R\$ 1,42	R\$1,42	40%	R\$ 17,89
Cambuci	<i>Campomanesia phaea</i>	frutos	5(10)	37,5	80%	30,00	R\$ 2,50	R\$ 5,00	40%	R\$ 45,00
Erva-mate	<i>Ilex paraguariensis</i>	folhas	5	7,5	100%	7,50	R\$ 1,33	R\$ 3,30	40%	R\$ 6,00
Espinheira-santa	<i>Maytenus ilicifolia</i>	folhas	10	3,0	100%	3,00	R\$ 12,00	R\$ 12,00	40%	R\$ 21,60
Goiaba-serrana	<i>Acca sellowiana</i>	frutos	4(8)	12,5	70%	8,75	R\$ 4,00	R\$ 5,00	20%	R\$ 28,00
Jabuticaba	<i>Plinia peruviana</i>	frutos	5(15)	8,0	60%	4,80	R\$ 5,00	R\$5,00	25%	R\$ 18,00
Juçara(i)	<i>Euterpe edulis</i>	frutos	7 (10)	3,9	70%	2,72	R\$ 3,09	R\$ 3,70	50%	R\$ 4,20
Pimenta-rosa	<i>Schinus terebinthifolius</i>	frutos	3 (7)	5,0	70%	3,50	R\$ 15,00	R\$ 15,00	20%	R\$ 42,00
Pinheiro-do-paraná	<i>Araucária angustifolia</i>	pinhão	15(25)	30,0	90%	27,00	R\$ 4,05	R\$ 4,05	20%	R\$ 87,48
Uvaia	<i>Eugenia pyriformes</i>	frutos	4 (10)	7,5	60%	4,50	R\$ 8,00	R\$ 8,00	25%	R\$ 27,00
Graviola	<i>Annona muricata</i>	fruto	5(8)	12	70%	8,40	R\$ 6,20	R\$ 6,70	40%	R\$ 31,25
Mamão	<i>Carica papaya</i>	fruto	1 a 2	30	70%	21	R\$ 5,00	R\$ 7,00	70%	R\$ 31,50
Noz pecã	<i>Carya illinoensis</i>	castanha	6 (15)	12,0	70%	8,40	R\$ 10,00	R\$ 10,00	20%	R\$ 67,20

Nome Comum	Espécie	Produto comercial avaliado	Idade de início da produção	Produção anual (Kg/planta)	Aproveitamento da produção (%)	Estimativa de aproveitamento por planta (Kg/planta)	Preço mínimo (R\$/Kg)	Preço médio (R\$/Kg)	Participação do custo da coleta e beneficiamento em relação ao preço de venda	Receita anual por planta (R\$/planta/ano)
Macadâmea	<i>M. integrifolia / M. tetraphylla</i>	nozes	5 (12)	15,0	90%	13,50	R\$ 12,00	R\$ 15,00	50%	R\$ 81,00
Pupunha	<i>Bactris gasipaes</i>	palmito	3	1,0	100%	1,00	R\$ 5,00	R\$ 5,00		R\$ 5,00
Pupunha	<i>Bactris gasipaes</i>	fruto	4 (7)	21,0	70%	14,70	R\$ 5,00	R\$ 5,00	30%	R\$ 51,45
Café	<i>Coffea sp</i>	grãos	3(5)	0,52	100%	0,52	R\$ 10,11	18,2		R\$ 5,28
Citrus - limão tahiti	<i>Citrus x latifolia</i>	fruto	3 (7)	45,0	80%	36,04	R\$ 1,25	R\$1,75		R\$ 45,05
Banana nanica	<i>Musa sp</i>	fruto	2 a 4	7,2	90%	6,48	R\$ 2,80	R\$ 2,80		R\$ 18,14
Manga	<i>Mangifera indica</i>	fruto	4 a 10	80,0	70%	56,00	R\$ 3,00	R\$ 3,00	30%	R\$ 117,60
Abacate	<i>Persea americana</i>	fruto	4 a 8	200,0	70%	140,00	R\$ 2,50	R\$ 2,50	30%	R\$ 245,00
Acerola	<i>Malpighia emarginata</i>	fruto	3 a 5	40,0	60%	24,00	R\$ 5,00	R\$ 5,00	30%	R\$ 84,00
Banana prata	<i>Musa sp</i>	fruto	2 a 4	7,2	90%	6,48	R\$ 2,80	R\$ 2,80		R\$ 18,14
Banana terra	<i>Musa sp</i>	fruto	2 a 4	15,0	90%	13,50	R\$ 3,00	R\$ 3,00		R\$ 40,50
Mandioca	<i>Manihot esculenta</i>	Raiz - produto para indústria	1	1,8	100%	1,8	R\$ 0,33	0,88		R\$ 0,59
MILHO - grão seco	<i>Zea mays</i>	grãos	saca 60kg	70	100%	70,00	R\$ 65,00	R\$85,00		R\$ 4.550,00
MILHO - verde	<i>Zea mays</i>	espiga	por planta	2	100%	1,00	R\$ 0,25	R\$0,25		R\$ 0,25
FEIJÃO	<i>Phaseolus vulgaris</i>	grãos	saca 60kg	40	100%	40,00	R\$ 208,00	R\$340,00		R\$ 8.320,00

Quadro 4. Composição, em termos de número de árvores, das espécies arbóreas produtivas utilizadas para os Sistemas Agroflorestais biodiversos propostos para os diferentes biomas.

Espécie	Amazônia	Caatinga	Cerrado	Mata Atlântica (NO+ES)	Mata Atlântica (SE/S)	Pampa	Pantanal
Abacate	fruto				30	24	10
Abiu	frutos				30	24	
Açaí	palmito+frutos	22			30		
Acerola	fruto	22	30	30	30	24	10
Andiroba	sementes	24					
Araticum-marolo	fruto		30	30			
Babaçu	frutos	22					
Bacaba	frutos	22					
Bacuri	frutos polpa	22					
Banana	frutos	22	30	30	60	60	20
Baru	amêndoa		30	30			
Buriti	frutos		30	30			
Cacau	amêndoa	22			30		
Cagaita	frutos		30	30			
Cajá (cajá-manga)	frutos				30	24	
Caju	castanha		30	30			
Cambuci	frutos					24	
Castanheira	amêndoa	22					
Cumaru	sementes	22					
Cupuaçu	frutos	22			30		
Erva-mate	folhas					24	180
Espinheira-santa	folhas					24	
Goiaba-serrana (feijoa)	frutos					24	30
Graviola	frutos		30	30	30	24	
Guaraná	sementes	22					
Guariroba	palmito		30	30			
Jabuticaba	frutos					24	
Juçara(i)	frutos				30	24	30
Macadâmia	nozês						
Macaúba	polpa		30	30			
Mamão	frutos						
Manga	fruto		30	30	30	24	10
Mangaba	fruto		30	30			
Murici	frutos		30	30			
Murumuru	frutos	22					
Noz-pecã	nozês						10
Pequi-anão	frutos		30	30			
Pimenta-rosa	sementes				30	24	30
Pinheiro-do-paraná	pinhão					24	60
Piquiá	frutos	22					
Pupunha	frutos	22			30		
Seringueira	látex	22					
Tapereba	frutos	22					
Tucumã	frutos	22					
Uchi-amarelo	frutos	22					
Uvaia	frutos					24	30

NOTA: cabe ressaltar que a lista de espécies apresentada contempla uma pequena fração dos potenciais produtos que podem ser inseridos nesses sistemas agroflorestais. Esses produtos foram utilizados neste estudo para possibilitar análises financeiras dos SAFs e estimativas de produção destes modelos, podendo ser substituídos por uma ampla diversidade de outras espécies com potencial aproveitamento em diferentes arranjos produtivos.

Estas quantidades de espécies considera o plantio com uma densidade de cerca de 420 plantas das espécies produtivas distribuídas, de modo a se manter uma certa equabilidade de indivíduos entre estas. Como o estudo busca dar ênfase ao processo de restauração da vegetação nativa, optou-se por arranjos biodiversos, porém é importante destacar que, para além desse conjunto, há inúmeras possibilidades de arranjos produtivos de SAFs, os quais podem ter enfoque em apenas algumas poucas espécies carros-chefes, com sistemas de produção já consagrados com relação às técnicas de implantação e manejo e reconhecimento de produtividade. Exemplos de SAF com espécies carros-chefes podem ser apreciados no relatório do estudo “Os bons frutos da recuperação florestal: do investimento ao benefício” (Instituto Escolhas, 2023).

b. Densidade do plantio em função do potencial de regeneração natural

Para áreas com uso agropecuário identificadas com alto potencial de regeneração natural, propõe-se que nenhum tipo de intervenção seja realizado, devendo a recuperação da cobertura vegetal ocorrer espontaneamente através do processo da regeneração natural, sendo necessário apenas que o uso agropecuário destas áreas seja descontinuado.

Nas áreas com baixo potencial de regeneração com tipologias não florestais e em áreas com médio potencial de regeneração de tipologias florestais e não florestais, propõe-se a implementação dos sistemas agroflorestais com uma baixa densidade de plantas, com 420 plantas (espaçamento de aproximadamente 6 x 4 m), composta exclusivamente por espécies produtivas (ver Quadro 4). Devido ao moderado potencial de regeneração natural das espécies arbóreas nativas, espera-se que estas sejam capazes de colonizarem e se reestabelecerem nestes sistemas, proporcionando uma maior densidade de plantas e diversidade florística ao sistema.

Já para áreas com baixo potencial de regeneração natural, especificamente para áreas onde o tipo de vegetação era considerado florestal, além do plantio das árvores produtivas na densidade de 420 plantas por hectare, adicionalmente propõe-se que espécies arbóreas nativas sejam introduzidas, especialmente as dos grupos das

adubadeiras e sombreadoras, tendo ao final uma quantidade de indivíduos arbóreos que contabilizam cerca de 840 plantas por hectare (o que corresponde a um espaçamento médio de 3 x 4 m) (Quadro 5).

Quadro 5. Modelos de recuperação da vegetação para cada classe de potencial de regeneração natural.

Tipo de vegetação original	Potencial de regeneração natural	Concepção dos modelos de recuperação da vegetação
Florestal	Baixo	Adensamento com espécies arbóreas e plantio de enriquecimento de espécies produtivas, sendo metade para cada função, com espaçamento de 3x4m, totalizando de cerca de 840 plantas/ha
Não Florestal		
Florestal	Médio	Plantio exclusivamente de espécies produtivas, espaçamento 6 x 4, com aproximadamente 420 plantas/ha
Não Florestal		
Florestal	Alto	Favorecimento da regeneração natural, sem introdução de propágulos
Não Florestal		

c. Manejo dos sistemas Agroflorestais

Os SAFs são sistemas complexos que requerem constante interação das pessoas com os sistemas, nas diferentes fases que vai da implantação, condução e manejo agroflorestal.

Em sua implementação, os métodos de plantio de restauração florestal podem ser adaptados, com a ampliação dos espaços das entrelinhas de plantio para serem utilizadas na produção de espécies agrícolas. Com isso, as áreas que nos plantios convencionais de restauração florestal demandariam intensas atividades para controle de mato competição, nos SAFs são aproveitadas para o manejo produtivo de plantas anuais de ciclo curto ou semiperenes, gerando receitas que contribuem no custeio dos projetos num curto prazo de tempo.

Para todos os modelos foi adotada a ocupação das entrelinhas de plantio, inicialmente com espécies leguminosas de adubação verde e, posteriormente, para a produção de culturas agrícolas de ciclo curto (anuais). As agrícolas inseridas foram apenas a mandioca (macaxeira ou aipim), o feijão e o milho (grão seco e milho verde), culturas comuns em praticamente todo o país. Mas deve-se ressaltar que o uso dessas entrelinhas pode receber uma ampla diversidade de outras espécies com função de cobertura do solo, produção de alimento e possível geração de receita em ciclo curto.

Nos primeiros anos do sistema, tem-se a produção das culturas agrícolas (espécies anuais e semiperenes que podem produzir até o terceiro ano. A produtividade das culturas agrícolas diminui com o tempo devido ao aumento do sombreamento e da competição por recursos (especialmente luz) com as demais espécies. Por volta do

terceiro ano já se inicia a fase produtiva de algumas espécies das culturas perenes. Depois, entram em produção, também de forma progressiva, as espécies de produtos não madeireiros, especialmente as frutíferas arbóreas implementadas no sistema, que serão colhidas sistematicamente e durante longo período, de modo similar ao que se verifica no manejo extrativista.

III. COMPOSIÇÃO DOS CUSTOS DOS PROJETOS

Os custos de implantação dos projetos consideram as intensidades e as repetições das operações para as fases de implantação e manutenção dos sistemas. Para cada operação foi feito o dimensionamento das equipes de trabalhadores, dos maquinários e equipamentos e dos materiais e insumos, permitindo a estimativa do custo de cada operação. Assim, o custo total é dado pela quantidade demandada de cada operação até o estabelecimento dos sistemas.

Os coeficientes dos rendimentos operacionais definidos para as operações das fases de implantação e manutenção dos projetos agroflorestais se baseiam em estimativas médias apresentadas em projetos com estas características, em dados secundários disponíveis nas publicações técnicas e em comunicações pessoais com profissionais experientes que atuam na execução desse tipo de serviço.

Os custos foram separados em remuneração de trabalhadores, despesas com máquinas e equipamentos e compra insumos e materiais. Para cada componente adotou-se a média dos valores observados no país. Nos subitens a seguir apresenta-se como foi realizada a composição dos preços.

a. Remuneração de trabalhadores

Na previsão de remuneração dos trabalhadores envolvidos nos projetos foram consideradas seis categorias de atuação na execução dos projetos:

- Auxiliares de campo: responsáveis pela realização de atividades com ferramentas manuais ou equipamentos semimecanizados (moto roçadeiras, moto perfuradoras de solo, motosserras);
- Tratoristas: pessoas com habilidade na condução de tratores, maquinários e implementos agrícolas;

- Coordenador de campo (supervisor): responsável pela supervisão de uma equipe de campo, delegando atribuições e distribuição de tarefas relacionadas às atividades operacionais;
- Técnico agroflorestal: profissional responsável pelas orientações técnicas dadas aos encarregados sobre a forma de condução e execução das atividades operacionais das diferentes etapas do projeto; também faz monitoramentos e elabora relatórios das atividades;
- Coordenadores de projetos: profissional responsável técnico pelo projeto, com a função de definir os métodos e operações, elaborar e acompanhar o cronograma físico-financeiro, instruir sobre as práticas operacionais, coordenar a equipe técnica e cuidar da logística de execução e da otimização dos recursos empenhados;
- Auxiliar administrativo: responsável por auxiliar a gestão administrativa e de recursos humanos e financeiros.

Para o dimensionamento de uma equipe operacional, a composição foi baseada em subordinação de funções de cada trabalhador, conforme abaixo:

- Uma equipe operacional é composta por 15 auxiliares de campo, divididos entre os operadores das atividades manuais e semimanuais e os tratoristas;
- Para cada equipe operacional tem-se 1 encarregado de campo (supervisor de equipe);
- Para cada 4 supervisores, tem-se 1 técnico agroflorestal,
- Para cada 4 técnicos agroflorestais, tem-se um coordenador de projetos e 1 auxiliar administrativo.

Considerou-se que as atividades operacionais, ou seja, as que se relacionam com os trabalhos de auxiliares de campo, serão realizadas por integrantes da comunidade em sistemas de mutirões.

Para os demais profissionais, envolvidos na coordenação e gestão do projeto, considerou-se que os encargos trabalhistas pagos pela instituição contratante são similares aos do Simples Nacional. Para estes, os salários-base foram obtidos a partir de dados divulgados no site eletrônico do [salario.com](https://www.salario.com.br)¹¹, com base no Código Brasileiro de Ocupações (CBO), sendo considerados os códigos profissionais do Novo CAGED para cada profissional. Sobre esse salário-base, foram adicionados os encargos sociais e trabalhistas (13º salário, férias, FGTS), dentre outros exigidos ou necessários, totalizando o equivalente às despesas de cada integrante da equipe com base em seu enquadramento profissional, considerando as alíquotas de encargos sociais e trabalhistas de uma empresa optante pelo Simples Nacional com enquadramento no

¹¹ Informações disponíveis em: <https://www.salario.com.br/busca-salarial/>. Acesso em: abril de 2023.

Anexos I, II e III, cuja folha de pagamento é superior a 28% do faturamento, sendo os encargos trabalhistas com base nas regras atuais na ordem de 32,20% sobre o valor bruto do salário. Despesas obrigatórias relacionadas a transporte, alimentação e EPIs (equipamentos de proteção individual), que não se relacionam proporcionalmente aos salários de cada trabalhador e a sua função, foram consideradas à parte. Não se levaram em conta outros benefícios, como plano de saúde, seguros adicionais e auxílio-moradia. O Quadro 6 apresenta os valores de remuneração e custos com os pagamentos dos trabalhadores.

Quadro 6. Valores de remuneração recebida pelos trabalhadores e custos totais com salários devido aos encargos trabalhistas.

Valor de Referência	Auxiliar de campo	Tratorista	Coordenador de campo	Técnico Supervisor	Engenheiro Coordenador de projeto	Assistente Administrativo
	Valor do Salário recebido pelo trabalhador					
Remuneração (R\$/mês)	1.842,8	2.061,9	2.402,3	2.742,7	7.736,2	2.127,8
Remuneração (R\$/hora)	11,3	12,6	14,7	16,8	47,3	13,0
Custos para o projeto por trabalhador (com encargos e adicionais)						
Custo por mês (R\$/mês)	3.745,5	4.035,1	3.909,1	6.541,8	15.921,9	3.414,0
Custo por hora (R\$/hora)	22,9	24,7	23,9	40,0	97,3	20,9

Os custos mensais da mão de obra foram convertidos em hora-homem (HH), considerando um trabalho médio de 44 horas semanais alocadas em 5 dias da semana e a média efetiva de trabalho de 18,6 dias por mês, que reflete a média de dias trabalhados por mês durante o ano (média de 223 dias de trabalho efetivo), descontados os períodos ganhos pelo trabalhador, mas não trabalhados, como férias, finais de semana e feriados.

Como foi proposto que as atividades operacionais sejam realizadas por integrantes da comunidade em sistemas de mutirões, então estes substituem os auxiliares de campo na composição da equipe operacional. Para estes comunitários que participarem das atividades de mutirões dos projetos, prevê-se uma contribuição pela atuação no valor de R\$50,00/dia, que deve ser considerada como uma espécie de auxílio financeiro e não um salário. Este valor, em termos de horas efetivamente trabalhadas no mês resulta em um pagamento de R\$929,17 (R\$50,00*223/12). A estes foram adicionados mais R\$380,17, referente a logística e equipamentos de uso diário, resultando em um valor mensal de R\$1.309,33, que corresponde a um valor de R\$8,00/hora de trabalho do auxiliar de campo.

Para a estimativa dos custos de pagamento com pessoal, a remuneração dos demais integrantes da equipe foram incorporados ao custo do auxiliar de campo indígena, com base nas proporções de cada função conforme apresentado anteriormente, de modo que este valor de R\$8,00/hora passa a ser de R\$10,48. Ou seja, para cada hora de um

auxiliar de campo, tem-se um acréscimo de R\$2,48 para a remuneração dos demais membros da equipe. Esta forma de abordagem no computo dos custos com as remunerações de trabalho, possibilita uma adequada estrutura organizacional e dimensionamento da equipe o que se traduz na otimização do recurso monetário destinado ao pagamento de pessoal nos projetos.

b. Máquinas e equipamentos

Os custos com o uso de máquinas e equipamentos foram computados com base em estimativas do custo operacional de tratores agrícolas disponibilizado pela Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (Cati), da antiga Secretaria de Agricultura e Abastecimento de São Paulo, atual Coordenadoria de Desenvolvimento Rural Sustentável (CDRS). Para a regionalização desses custos, foram levantados preços do óleo diesel e da gasolina, variáveis relevantes para o custo total com maquinário, além de óleos e graxas.

Na pesquisa do preço do combustível para o consumidor adotaram-se os dados médios de venda, divulgados pelo Sistema de Levantamento de Preços da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP), com pesquisa feita no mês de abril de 2024. Consideraram-se dois tipos de tratores nas operações, um trator de menor potência, de 70cv, para atividades leves, e um trator de 125cv, quando se exige maior potência para execução da operação, como no preparo do solo. Os custos da hora dos equipamentos semimanuais, como roçadeiras costais, motoperfuradora e motopoda foram computados com base no consumo de combustível médio de 0,8 litros/hora, incluindo as despesas com lubrificantes, desgastes e manutenções (Quadro 7).

Quadro 7. Custo dos combustíveis e valor da hora-máquina de tratores e equipamentos semimanuais

Descrição	R\$/hora
Gasolina	5,87
Diesel	5,88
Equipamentos semimanuais	10,16
Trator -implemento (80cv)	155,18
Trator -implemento (125cv)	212,92

c. Materiais e insumos

Essa categoria de custos se refere à compra de insumos e/ou materiais de consumo inerentes às atividades operacionais empregadas nos projetos, incluindo sementes e mudas, corretivos e fertilizantes, hidrogel, bioinsumos etc.

Os preços dos insumos foram extraídos da Companhia Nacional de Abastecimento (Conab) (Insumos Agropecuários), do Instituto de Economia Agrícola, do Cepea-Esalq/USP e de sites especializados na comercialização de produtos agrícolas (por exemplo, MFRural). Fizeram-se também cotações diretas com fornecedores, como cooperativas e representantes comerciais de produtores de insumos, em especial, fertilizantes, calcário e mudas (Quadro 8).

Quadro 8. Preços médios de referência (no país) dos materiais e insumos utilizados em projetos de restauração florestal com SAFs.

Tipo	Descrição do material/insumo	Valor (R\$)
Cercamento	Mourão intermediário - simples 08-10 cm x 2,2m (a cada 5 m) (unidade)	20,0
	Mourão Palanque 15 cm x 2,5 m a cada 50 m (unidade)	45,0
	Escoras (mourão de 8 cm x 1,5 m) (unidade)	16,0
	arame farpado 1,6 mm, Carga 350kg, rolo de 500 (unidade)	400,0
	Balancim 3,2mm (1 a cada 5 m) (unidade)	2,5
	Grampos (kg)	17,0
	Arame liso 1,2mm (amarração) (kg)	20,0
	Total Cerca (5 x 5 c/ 5 fios)	9765
Corretivos e fertilizantes	Calcário-dolomítico (t)	330,0
	Fertilizante Super simples (kg)	2,1
	Fertilizante Super Triplo (kg)	3,8
	Fertilizante (KCl) Cloreto de Potássio	3,1
	Fertilizante (Uréia)	3,1
	Fertilizante NPK 06-30-06 (kg)	3,2
	Fertilizante NPK 20-05-20 + Micro (kg)	2,9
	Fertilizante NPK 04-28-10	3,3
	Fertilizante NPK 10-28-20	4,0
	Fertilizante NPK 10-10-10	2,0
	NPK 20-10-10	2,2
	NPK 20-00-10	2,2
	NPK 20-00-20 (kg)	2,5
	Composto orgânico (2% de NPK) kg	0,45
Propágulos (mudas e sementes)	Muda saquinho NATIVAS	4,0
	Muda tubete (140ml) médio NATIVAS	2,5
	Muda tubete (280-290ml) grande NATIVAS	3,5
	Sementes (Arbóreas) (kg)	130
	Sementes (Leguminosas) (kg)	30,0

	Mudas Pupunha	3,0
	Mudas Açaí	2,25
	Mudas Banana	4,5
	Mudas Cupuaçu/cacau	5,5
	Mudas Frutíferas (outras)	10,0
	Mudas Citrus	15,0
	Mudas Café	2,3
Outros	Hidrogel - plantio (kg)	40,0
	Hidrogel - cobertura (kg)	120,0
	Isca formicida (kg)	25,0

IV. QUANTIFICAÇÃO DOS BENEFÍCIOS GERADOS

a. Avaliação financeira dos modelos de SAF

Os valores de comercialização dos produtos foram, em sua maioria, baseados nos valores apresentados pela Política Nacional de Preços Mínimos (PGPM) da Companhia Nacional de Abastecimento (Conab¹²). Produtos da sociobiodiversidade tiveram os valores consultados por meio da Política de Garantia de Preços Mínimos para os Produtos da Sociobiodiversidade (PGPM-Bio) da Conab. A produtividade estimada das espécies provém daquela consultada em literatura, especialmente de boletins técnicos e manuais disponíveis para os diferentes produtos e culturas.

A análise financeira dos sistemas produtivos foi feita pelo fluxo de caixa, inserindo anualmente os custos e as receitas oriundas da venda dos produtos gerados em cada período, considerando um horizonte de avaliação de 30 anos.

Para os sistemas com culturas perenes, a receita foi contabilizada a cada ano a partir do tempo de início da produção estimada. A receita anual para as culturas foi determinada em função da produção por planta de cada cultura (kg/planta/ano), extrapoladas posteriormente por área em função da densidade de cada espécie utilizada no plantio. Exceção apenas para algumas culturas anuais, como milho e feijão, cuja produção é dada por área (kg/ha).

¹² Informações disponíveis em: <https://www.conab.gov.br/precos-minimos> Acesso em: abr. 2023.

Para análise econômica do fluxo de caixa, utilizou-se os valores nominais de custo e receita. O saldo médio anual é dado pela diferença entre a receita e o custo acumulado do total do projeto ao longo de sua vigência.

b. Produção de alimentos

A produção potencial de alimentos foi calculada conforme a projeção da produção estimada em cada modelo de SAF proposto. A partir desses dados, obteve-se a média de produção (toneladas/ha) de cada espécie dos arranjos de SAF para cada bioma. Os valores médios de produção de alimento (t/ha) de cada bioma foram, então, extrapolados para a área total disponível para recuperação nas TIs, para que se pudesse totalizar a produção ao longo dos 30 anos de avaliação desses sistemas.

c. Remoção de carbono atmosférico

O estoque do carbono foi calculado a partir dos estoques médios por hectare resultantes da regeneração natural e dos SAFs para cada bioma. Essa separação foi realizada a fim de estimar, de forma independente, os estoques de carbono da regeneração natural da vegetação das áreas com alto potencial de regeneração natural e os estoques devido à remoção pelos SAFs implementados nas áreas com baixo ou médio potencial de regeneração natural.

Os valores do estoque de carbono nas áreas de regeneração natural foram estimados por meio do cruzamento dos dados de formação florestal do Mapbiomas com o Mapa de Carbono do Englund et al. (2017)¹³. Já os valores do estoque por hectare dos SAFs são resultantes de valores médios observados em sistemas com arranjos similares existentes para estes biomas.

¹³ ENGLUND, Oskar et al. A new high-resolution nationwide aboveground carbon map for Brazil. *Geo: Geography and Environment*, v. 4 n. 2, p. 1-12, 2017. Tradução. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/geo2.45>. Acesso em: 30 jul. 2024.

4. Resultados

I. RESULTADOS DAS ANÁLISES ESPACIAIS DAS TIS

a. Situação do uso e ocupação do solo nas Tis

O mapeamento realizado a partir dos dados geográficos do MapBiomas de 2022 (Coleção 8), reafirma a importância das Terras Indígenas na conservação ambiental e promoção de serviços ecossistêmicos para o país. Dos 118,4 milhões de hectares de terras mapeadas, 115,22 milhões de hectares se encontram com cobertura da vegetação original (Tabela 1), o que representa 97,3% de todo o território das TIs do país. Considerando que o país possui 549,02 milhões de hectares com cobertura de vegetação nativa, então este mapeamento mostra que as TIs concentram 21,0% das áreas com este tipo de cobertura do solo (Mapbiomas, 2024¹⁴).

Tabela 1. Uso e ocupação do solo (em hectare), por bioma, das TIs.

Biomias	Vegetação Nativa	Uso Agropecuário	Silvicultura	Corpos d'água	Áreas não vegetadas	Mineração	Sem classificação	Subtotal
Amazônia	105.772.460	1.264.626	60	593.381	561	25.044	294	107.656.426
Caatinga	258.237	142.227	0	1.350	4.547	14	0	406.376
Cerrado	8.318.800	675.207	2.792	19.021	23.511	148	1	9.039.480
Mata Atlântica	453.150	370.360	10.176	2.321	2.525	104	4	838.640
Pampa	3.573	3.805	43	39	32	0	0	7.492
Pantanal	418.347	21.483	29	3.823	0	0	0	443.682
Total	115.224.566	2.477.708	13.099	619.935	31.177	25.310	301	118.392.096

Analisando individualmente a proporção de cobertura de vegetação natural nas TIs, observa-se que 354 das Tis possuem mais do que 90% de seus territórios ocupados por vegetação nativa, o que corresponde a 55,8% do número total de TIs do país nestas condições. Cerca de 512 TIs possuem mais de 50% de cobertura de vegetação nativa. Ou seja, 80,8% do total das TIs em terras brasileiras tem mais florestas ou outras formas

¹⁴ **Projeto MapBiomas** – Coleção 9 da Série Anual de Mapas de Cobertura e Uso da Terra do Brasil, acessado em 28/08/2024 através do link: <https://plataforma.brasil.mapbiomas.org/>

de vegetação natural em seus territórios. Apenas 20 das TIs apresentam menos que 10% de vegetação nativa em suas áreas (Figura 1).

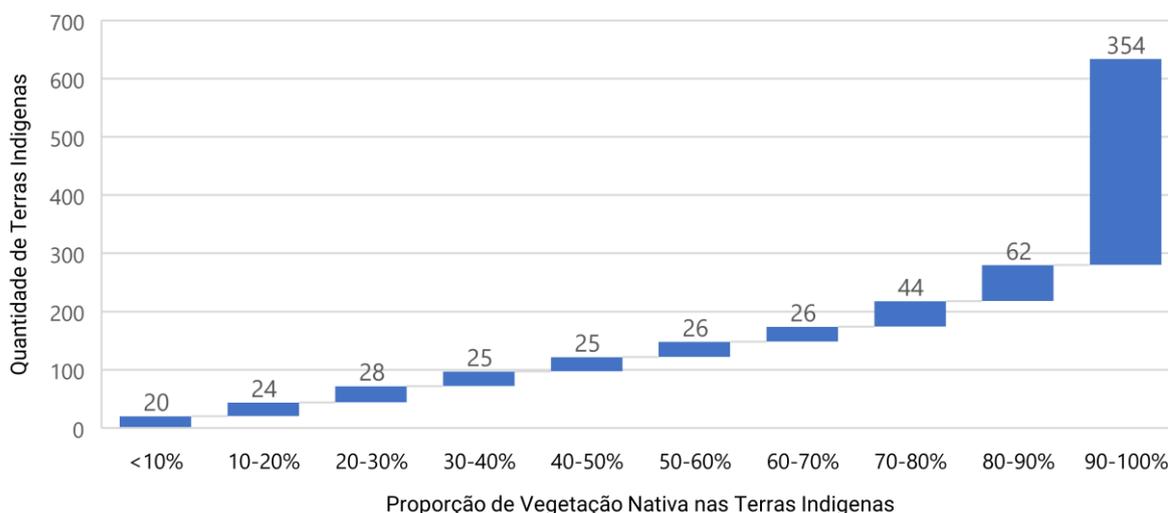


Figura 1. Proporção da cobertura de vegetação natural nas Terras Indígenas brasileiras.

A Amazônia é o bioma que apresenta a maior concentração de áreas de TIs do país: 90,9% das TIs estão sob seu domínio, ou 107.656.426ha. Deste total de terras da Amazônia, 105.772.460ha, ou 98,3% das TIs deste bioma, se mantêm com cobertura de vegetação nativa, sendo o bioma que apresenta a maior contribuição à manutenção de áreas com a cobertura da vegetação original (Figura 2).

O segundo bioma com maior concentração de áreas de TIs é o Cerrado, com 9.039.480ha. A cobertura de vegetação nativa também é expressiva nas TIs deste bioma: são 8.318.800ha com este tipo de uso, o que representa 92,0% das áreas de TIs ali localizadas.

No Pantanal, observa-se uma condição semelhante. Dos 443.682ha de área de TIs, 418.347ha ainda preservam sua vegetação nativa, o que representa 94,3% da área das TIs desse bioma.

Em termos relativos, as TIs dos biomas Caatinga, Mata Atlântica e Pampa, são as que possuem menos áreas com cobertura de vegetação original. Estas representam, respectivamente, 63,5%, 54,0% e 47,7% das áreas dos territórios indígenas daqueles biomas. Apesar das TIs do bioma Pampa serem as que apresentam a maior descaracterização com relação à vegetação original, sua representatividade no total de áreas das TIs é expressivamente baixa, possuindo apenas 7.492 mil hectares, ou seja, menos que 0,01% de toda a área de TIs do país.

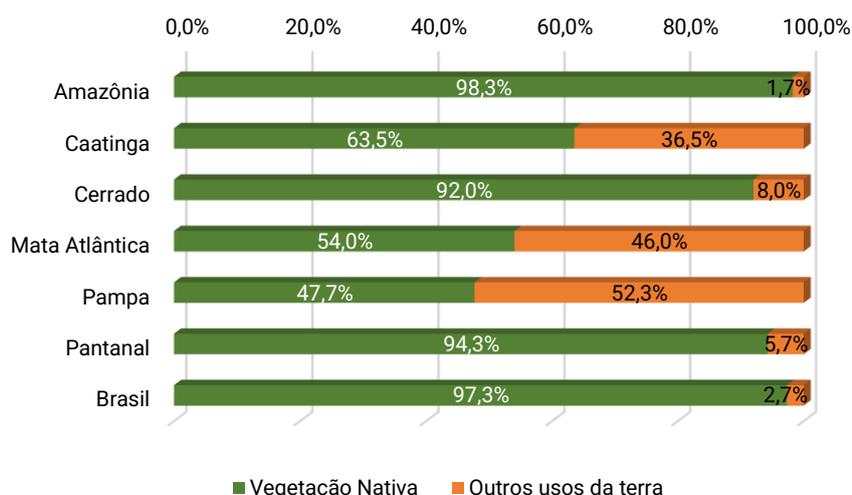


Figura 2. Proporção da área coberta por vegetação nativa nas TIs dos diferentes biomas do país.

As áreas de TIs atualmente ocupadas com agricultura, pecuária e o mosaico destes usos somam 2,48 milhões de hectares. No mapeamento do uso agropecuário nas TIs, as pastagens predominam dentre as classes deste tipo de uso, com 70,4%, tendo a agricultura participação em 9,5%. Já os 19,0% restantes foi mapeado como sendo um mosaico entre estes dois tipos de uso.

Em ordem decrescente, os biomas que apresentam mais áreas com esses tipos de uso são: Amazônia - 1.264.626ha (51,04%); Cerrado – 675.207ha (27,25%); Mata Atlântica – 370.360ha (14,95%); Caatinga – 142.227ha (5,74%); Pantanal – 21.483 (0,87%); Pampa – 3.805ha (0,15%).

Como podemos observar, em termos absolutos, as TIs do bioma Amazônia devido a sua grande extensão territorial, são as que mais possuem áreas com outros tipos de uso que não a cobertura de vegetação nativa. Na Amazônia também se concentra quase que a totalidade das áreas degradadas devido à mineração, que teve crescimento vultoso nestes últimos anos com a explosão de garimpos ilegais dentro das TIs. São 25.044ha identificados com este tipo de uso nas TIs da Amazônia, de um total de 25.310ha de mineração nas TIs de todo o Brasil. Ou seja, 98,8% das áreas degradadas pela mineração em TIs se concentram no bioma.

O Cerrado aparece em segundo lugar na análise de áreas com uso agropecuário nas TIs, com cerca de um quarto (27,25%) do total observado dentro das TIs do país, ou pouco mais da metade da área apresentada pelo bioma Amazônia. A Mata Atlântica e a Caatinga se destacam não pelo total absoluto de uso agropecuário das TIs do país (14,95% e 5,74%, respectivamente), mas, sim, pelas altas proporções relativas aos usos agropecuários dentro das TIs em seus domínios. São 46,0%, no bioma Mata Atlântica, e 52,3%, no bioma Caatinga, ocupados atualmente por práticas agropecuárias. Nesta

mesma condição encontram-se as TIs do Pampa, com 52,3% de ocupação das TIs no bioma.

Fazendo a análise por macrorregião administrativa do país, temos o Centro-Oeste com a maior área com uso agropecuário dentro de TIs, com 1.001.537ha, seguida do Norte, com 886.397ha, e do Nordeste, com 416.734ha. O Sul possui 115.461ha com uso agropecuário, enquanto o Sudeste apresenta a menor área (57.579ha) por ser também a macrorregião com a menor área com TIs em seu território. As TIs do Norte concentram quase a totalidade das áreas degradadas pela mineração, com 25.006ha. Posteriormente têm-se o Centro-Oeste e o Nordeste, com 186ha e 118ha, respectivamente, não sendo observado este tipo de uso do solo nas regiões Sul e Sudeste (Tabela 2). A distribuição do uso do solo dentro das TIs em cada estado é apresentada no Anexo 1.

Tabela 2. Uso e ocupação do solo (em hectare), por região administrativa, das TIs.

Regiões	Vegetação Nativa	Uso Agropecuário	Silvicultura	Corpos d'água	Áreas não vegetadas	Mineração	Sem classificação	Subtotal
Norte	97.328.600	886.397	4.089	530.076	9.065	25.006	294	98.779.503
Nordeste	2.634.481	416.734	9.259	3.819	8.652	118	3	3.069.878
Centro-Oeste	14.878.281	1.001.537	1.061	84.641	12.596	186	2	15.977.803
Sudeste	171.816	57.579	857	490	551	-	2	231.213
Sul	211.389	115.461	5.736	909	313	-	0	333.699
Total	115.224.566	2.477.708	33.731	619.935	31.177	25.310	301	118.392.096

b. Situação do uso do solo das Áreas de Preservação Permanentes das TIs

As Tabelas 3 e 4 apresentam a situação do uso e ocupação nas APPs das TIs, respectivamente, por bioma e regiões administrativas. Ao todo, as TIs possuem 8.321.598ha de APP, o que corresponde a 7% da área total ocupada pelas TIs no país. A distribuição das classes de uso e ocupação do solo dentro das APPs segue o mesmo padrão observado para a área total das TIs, apresentada na Tabela 1. Ou seja, a grande maioria (8.106.561 ha ou 97,4%) estão cobertas por vegetação nativa, sendo a região Norte a que apresenta maior quantidade de área absoluta e relativa em APP com vegetação nativa (7.083.252 ou 98,3%). Em termos relativos, as TIs da Caatinga são as que menos possuem vegetação nativa nas APPs (apenas 46,1%).

Tabela 3. Uso e ocupação do solo (em hectare), por bioma, das APPs das TIs.

Biomas	Vegetação Nativa	Uso Agropecuário	Silvicultura	Corpos d'água	Áreas não vegetadas	Mineração	Sem classificação	Subtotal
--------	------------------	------------------	--------------	---------------	---------------------	-----------	-------------------	----------

Amazônia	7.598.281	81.983	8	53.757	112	7.098	75	7.741.314
Caatinga	13.963	15.473	-	313	547	-	-	30.296
Cerrado	398.132	25.437	99	2.440	2.013	2	0,2	428.124
Mata Atlântica	82.284	23.673	813	579	120	2	0,2	107.471
Pampa	301	183	0,2	6	1	-	-	490
Pantanal	13.600	246	-	57	-	-	-	13.903
Total	8.106.561	146.995	920	57.151	2.793	7.102	76	8.321.598

Tabela 4. Uso e ocupação do solo (em hectare), por região administrativa, das APPs das TIs.

Região	Vegetação Nativa	Uso Agropecuário	Silvicultura	Corpos d'água	Áreas não vegetadas	Mineração	Sem classificação	Subtotal
Norte	7.083.252	65.872	25	48.732	1.411	7.053	75	7.206.422
Nordeste	189.211	32.781	129	593	703	2	0,2	223.419
Centro-Oeste	764.882	32.324	27	7.421	623	47	0,2	805.324
Sudeste	25.894	3.926	11	161	33	-	0,1	30.025
Sul	43.321	12.092	728	245	23	-	0,02	56.408
Total	8.106.561	146.995	920	57.151	2.793	7.102	76	8.321.598

Observa-se um total de 146.995ha de uso agropecuário dentro das APPs (Tabela 3). O bioma Amazônia concentra pouco mais da metade destas áreas, com 81.983ha, ou 55,8% do total das APPs das TIs com uso agropecuário. O Cerrado e Mata Atlântica possuem representatividade similares com relação ao uso agropecuário em APP, com 25.437ha (17,3% do total de APPs em TIs) e 23.673ha (16,1%), respectivamente. Os biomas Pampa e Pantanal apresentam poucas áreas nestas condições, 183ha (0,1%) e 246ha (0,2%), respectivamente.

Já as áreas com mineração dentro de APPs somam 7.102ha e representam somente 0,08% do total de APP, estando concentradas no bioma Amazônia.

c. Tipo de vegetação original (Florestal e Não Florestal) das áreas disponíveis para a recuperação da vegetação das TIs

Uma das premissas da restauração da vegetação é o reconhecimento da vegetação original que se pretende restabelecer, de modo que os métodos e técnicas aplicados possam direcionar o reestabelecimento da vegetação para que expressem, em algum grau de similaridade, as características estruturais, funcionais e de composição da vegetação de referência. Assim, para áreas que possuem como vegetação de referência as fitofisionomias com estrutura florestal, é indicado que recebam intervenções e

propágulos que permitam a restituição destes tipos de ambientes florestais. Em áreas com fitofisionomias de vegetação não florestal, as intervenções devem ser conduzidas considerando como referência as características deste tipo de vegetação. Portanto, as características da vegetação original devem ser referência para o reconhecimento da composição de espécies e atributos funcionais e estruturais que se espera alcançar com as intervenções nas diferentes fases do processo de restauração da vegetação.

A divisão do tipo de vegetação, dada pela fitofisionomia original das áreas, em cada bioma, é apresentada na Tabela 5. As áreas que se encontram em domínios de fitofisionomias florestais representam 63,6% de toda área disponível para a restauração nas TIs. Esta condição é mais expressiva nos biomas Mata Atlântica (95,6%) e Amazônia (81,5%).

Nos demais biomas predominam as fitofisionomias de vegetação não florestal como ambientes de referência. O Pampa apresenta 82,7% das áreas com uso agropecuário onde a vegetação original era de fitofisionomias não florestais. A Caatinga aparece com 79,4%, seguida pelo Cerrado, com 77,9%, e o Pantanal, com 64,2%.

Tabela 5. Uso do solo atual das áreas disponíveis para a restauração da vegetação nas TIs em função das características de vegetação original (florestal ou não florestal) nos diferentes biomas.

Bioma	Tipo de vegetação original	Pastagem	Agricultura	Mosaico	Mineração	Subtotal	% por tipo de vegetação do bioma
				Agropecuário			
		Área (ha)					
Amazônia	florestal	999.825	27.157	3	23.704	1.050.689	81,5%
	não florestal	215.062	22.576	3	1.340	238.981	18,5%
	Geral	1.214.887	49.733	6	25.044	1.289.670	100,0%
Caatinga	florestal	18.318	1.597	9.336	0	29.251	20,6%
	não florestal	55.922	9.674	47.380	14	112.990	79,4%
	Geral	74.241	11.270	56.716	14	142.241	100,0%
Cerrado	florestal	69.032	5.228	74.719	1	148.980	22,1%
	não florestal	263.797	59.575	202.856	147	526.375	77,9%
	Geral	332.828	64.803	277.576	148	675.355	100,0%
Mata Atlântica	florestal	116.550	101.226	136.391	100	354.267	95,6%
	não florestal	2.816	7.510	5.868	4	16.197	4,4%
	Geral	119.366	108.736	142.259	104	370.465	100,0%
Pampa	florestal	0	577	80	0	657	17,3%
	não florestal	0	3.027	121	0	3.148	82,7%
	Geral	0	3.604	201	0	3.805	100,0%
Pantanal	florestal	7.689	0	3	0	7.692	35,8%
	não florestal	13.776	6	9	0	13.791	64,2%
	Geral	21.466	6	12	0	21.483	100,0%
Todos os biomas	florestal	1.211.414	135.785	220.532	23.805	1.591.536	63,6%

não florestal	551.373	102.367	256.237	1.505	911.482	36,4%
Geral	1.762.787	238.152	476.769	25.310	2.503.018	100,0%
% (uso do solo)	70,4%	9,5%	19,0%	1,0%	100,0%	-

d. Potencial de Regeneração Natural

As Tabelas 6 e 7, apresentam o potencial de regeneração natural das áreas disponíveis para a recuperação da vegetação para o total das áreas das TIs e para as APPs, respectivamente.

Tabela 6. Potencial de regeneração natural das áreas disponíveis para a restauração da vegetação nas TIs.

Bioma	Potencial de Regeneração Natural						Subtotal (ha)
	Alto		Médio		Baixo		
	(ha)	%	(ha)	%	(ha)	%	
Amazônia	1.032.802	82%	97.580	8%	134.244	11%	1.264.626
Caatinga	82.412	58%	25.547	18%	34.268	24%	142.227
Cerrado	13.499	2%	11.721	2%	649.986	96%	675.207
Mata Atlântica	55.668	15%	63.154	17%	251.538	68%	370.360
Pampa	10	0%	2.305	61%	1.490	39%	3.805
Pantanal	12.753	59%	1.614	8%	7.117	33%	21.483
Total	1.197.144	48%	201.921	8%	1.078.643	44%	2.477.708

Tabela 7. Potencial de regeneração natural das áreas disponíveis para a restauração da vegetação nas APPs das TIs.

Bioma	Potencial de Regeneração Natural						Subtotal (ha)
	Alto		Médio		Baixo		
	(ha)	%	(ha)	%	(ha)	%	
Amazônia	72.102	88%	4.239	5%	5.642	7%	81.983
Caatinga	8.847	57%	2.393	15%	4.234	27%	15.473
Cerrado	517	2%	588	2%	24.332	96%	25.437
Mata Atlântica	6.019	25%	6.152	26%	11.502	49%	23.673
Pampa	0	0%	125	68%	58	32%	183
Pantanal	141	57%	4	2%	101	41%	246
Total	87.625	60%	13.501	9%	45.869	31%	146.995

Quando realizado o cruzamento das informações espaciais do mapa do potencial de regeneração natural com as áreas disponíveis para a restauração da vegetação (uso agropecuário: pastagens + agricultura + mosaico), observa-se que praticamente metade destas áreas (48%) apresenta alto potencial de regeneração natural, configurando alta probabilidade de que a recomposição da vegetação ocorra pelo processo de regeneração natural da vegetação. Por outro lado, 44% das áreas possuem baixo potencial de regeneração natural, indicando a necessidade de intervenções mais intensas para que a recuperação da vegetação ocorra.

O bioma Amazônia se destaca na categoria de alto potencial de regeneração natural. Esse bioma contribui com aproximadamente 86% de toda área dessa categoria, o equivalente a 1.032.802ha. Em termos gerais, essa área equivale a 41% da área total disponível para a restauração da vegetação. Esses resultados mostram que as TIs da Amazônia possuem áreas com déficit de vegetação natural que podem ser restaurados a partir de métodos de baixíssimo ou nenhum custo de implantação. Segundo os especialistas consultados no estudo realizado pelo MMA e WRI, o alto potencial da Amazônia se deve à proximidade de regiões com alta cobertura de vegetação primária, boa cobertura de vegetação secundária, menor distância entre os fragmentos e maior conteúdo de argila nos solos.

No Cerrado, estas condições se apresentam de maneira inversa, visto que 96% das áreas atualmente ocupadas com o uso agropecuário se apresentam com baixo potencial de regeneração natural da vegetação, apontando a necessidade de intervenções mais massivas e com alto custo de implementação. A Mata Atlântica tem a segunda menor capacidade de regeneração natural, com 68% das áreas com uso agropecuário dentro das TIs do bioma na condição de baixo potencial de regeneração natural da vegetação. O baixo potencial de regeneração natural do bioma Cerrado se deve, principalmente, à combinação entre a predominância das fitofisionomias campestre com baixo cobertura florestal e a presença de agricultura + silvicultura de alta intensidade e de pastagens (MMA & WRI, 2017). Já para a Mata Atlântica, o baixo potencial de regeneração natural se deve à combinação de uma matriz agropecuária mais intensa, baixo cobertura florestal e baixas declividades do terreno (MMA & WRI, 2017).

A categoria de médio potencial apresenta áreas mais bem distribuídas entre os biomas quando comparada às demais categorias. Nessa categoria se destacam, em termos de área, a Amazônia e a Mata Atlântica. Juntos, esses biomas contribuem com aproximadamente 80% das áreas dessa categoria.

O mesmo padrão observado nas áreas totais disponíveis para a restauração da vegetação foi observado dentro das APPs (Tabela 6).

No bioma Mata Atlântica, são observadas as maiores diferenças quanto ao potencial de regeneração natural das áreas com agropecuária na comparação entre os totais das TIs com este uso e exclusivamente das APP. Nesse bioma, enquanto para o total das TIs o percentual mapeado de áreas atualmente com uso agropecuário com alto potencial de

regeneração natural é de 15%, para as APPs este percentual aumenta para 25%. As áreas com médio potencial de regeneração natural aumenta de 17% para 26%, e as áreas de baixo potencial decaem de 68% para 39%. Isto demonstra, segundo os critérios utilizados pelos especialistas do bioma nesta análise, haver uma maior resiliência ambiental nas APP hídricas do bioma, em relação às demais áreas com uso agropecuário, que deve favorecer a expressão da regeneração natural da vegetação nativa e seu reestabelecimento através de processos ecológicos naturais.

II. RESULTADOS DAS ANÁLISES ESPACIAIS DAS TIS SOB DESINTRUSÃO E NO ÂMBITO DA ADPF Nº709

Nesta seção são apresentados os resultados resumidos das análises espaciais das Tis sob processo de desintrusão e também as vinculadas à ADPF nº709. Cabe lembrar que a desintrusão de uma TI é uma operação que consiste na retirada dos não indígenas de dentro das terras homologadas invadidas. Muitas vezes, os não indígenas favorecem a exploração de atividades ilegais, como extração de madeira, garimpo e criação de gado - atividades que impactam negativamente o meio ambiente. Já a Arguição de Descumprimento de Preceito Fundamental (ADPF) nº709 é uma ação judicial do Supremo Tribunal Federal que objetivou a adoção de providências objetivando evitar e reparar graves lesões relacionadas a falhas e omissões no combate à pandemia do novo coronavírus entre os povos indígenas.

Segundo os dados repassados pela equipe do Ministério dos Povos Indígenas, ao todo são 25 TIs sob desintrusão (Anexo 2) e 7 (sete) na condição da ADPF nº709 (Tabela 7).

a. Situação do uso e ocupação do solo

TIs sob desintrusão

As 25 TIs avaliadas sob desintrusão possuem uma média de 80% de cobertura de vegetação nativa, com grande variação entre elas. A menor porcentagem de vegetação nativa está na TI Karajá de Aruanã I, com apenas 5% (essa TI tem a menor área total entre todas as TIs, apenas 9,9ha). A segunda menor porcentagem de vegetação nativa está na TI Jarudore, com apenas 24%. As demais TIs possuem mais de 50% de vegetação nativa (Anexo 2). Tamaña variação nas porcentagens de cobertura de vegetação nativa pode ser explicada pelas ocupações ilegais pelos não indígenas nessas TIs, motivo pelo qual o processo de desintrusão foi promovido.

O uso agropecuário (agricultura + pastagem + mosaico agropecuário) está presente em todas as TIs, exceto a de Capivari, localizada no Rio Grande do Sul. Em média, a classe

Uso Agropecuário ocupa cerca de 11,4% das TIs, com destaques para a Jarudore, com 74%, e Entre Serras, com 34% (Anexo 2).

A mineração está presente em três das Tis. São elas: Sararé, Apyterewa e Sai-Cinza. Juntas, essas Tis possuem 802ha de mineração (Anexo 2).

Quando se trata do uso e ocupação do solo dentro de APPs, as porcentagens de vegetação ativa aumentam de 80% para 86% e as porcentagens de uso agropecuário diminuem de 11,4% para 6,8% (Anexo 3).

TIs sob ADPF nº709

Uma característica marcante das TIs sob ADPF nº709 é a sua extensão. Cinco das sete TIs estão entre as 15 maiores TIs do Brasil em termos de área. Em ordem decrescente: Yanomami (9.445.234ha), Kayapó (3.281.214ha), Munduruku (2.385.955ha), Uru-Eu-Wau-Wau (1.868.457ha), e Trincheira Bacaja (1.652.955ha). Juntas, essas cinco TIs possuem 15,7% de toda área das TIs do Brasil (Tabela 8).

Todas as 7 TIs avaliadas sob ADPF nº709 possuem mais que 93% de cobertura de vegetação nativa, que resulta numa área de 18.909.701ha, que corresponde a 16,4% de toda vegetação nativa contida nas TIs do Brasil.

Todas essas TIs possuem uso agropecuário, mas com uma média de apenas 2,5% de ocupação. Apesar da baixa porcentagem de ocupação, a área ocupada pelo uso agropecuário pode ser considerada significativa, pois são 226.475ha nestas condições.

Três das sete TIs (Kayapó, Munduruku e Yanomami) possuem mineração com área total de 22.456ha – com destaque para Kayapó, com 13.842ha.

Quando se trata de uso e ocupação do solo dentro de APPs, as porcentagens de vegetação nativa aumentam de 93% para 98% (1.213.329ha) e as porcentagens de uso agropecuário diminuem de 2,5% para 1% (13.044ha) (Tabela 9).

Tabela 8. Uso e ocupação do solo (em hectare), por bioma e UF, das TIs sob ADPF nº709.

Bioma	UF	Terra indígena	Vegetação Nativa	Uso Agropecuário	Silvicultura	Corpos d'água	Áreas não vegetadas	Mineração	Sem classificação	Subtotal
Amazônia	AM e RR	Yanomami	9.409.468	12.518	-	19.975	-	3.202	70	9.445.234
	PA	Kayapó	3.176.631	77.131	-	13.610	-	13.842	-	3.281.214
	PA	Munduruku	2.331.901	44.172	-	4.471	-	5.411	-	2.385.955
	PA	Trincheira Bacaja	1.637.096	13.046	-	2.813	-	-	-	1.652.955
	RO	Karipuna	146.406	6.594	-	294	-	-	-	153.294
	RO	Uru-Eu-Wau-Wau	1.819.948	48.107	-	402	-	-	-	1.868.457

Amazônia e Cerrado	MA	Arariboia	388.250	24.909	-	90	300	-	-	413.548
Subtotal			18.909.702	226.475	-	41.655	300	22.456	70	19.200.658

Tabela 9. Uso e ocupação do solo (em hectare), por bioma e UF, das APPs das TIs sob ADPF n°709.

Bioma	UF	Terra indígena	Vegetação Nativa	Uso Agropecuário	Silvicultura	Corpos d'água	Áreas não vegetadas	Mineração	Sem classificação	Subtotal
Amazônia	AM e RR	Yanomami	483.545	674	-	3.086	-	1.095	0,2	488.401
Amazônia	PA	Kayapó	272.158	4.722	-	1.239	-	3.218	-	281.336
Amazônia	PA	Munduruku	212.240	3.080	-	515	-	2.064	-	217.900
Amazônia	PA	Trincheira Bacaja	119.724	950	-	376	-	-	-	121.050
Amazônia	RO	Karipuna	10.118	274	-	71	-	-	-	10.463
Amazônia	RO	Uru-Eu-Wau-Wau	100.131	1.668	-	72	-	-	-	101.871
Amazônia e Cerrado	MA	Arariboia	15.413	1.677	-	4	12	-	-	17.106
Subtotal			1.213.329	13.044	-	5.365	12	6.377	0,2	1.238.128

b. Tipo de vegetação original (Florestal e Não Florestal) das áreas disponíveis para a recuperação da vegetação das TIs sob desintrusão e ADPF n° 709

Esta seção apresenta a divisão do tipo de vegetação, dada pela fitofisionomia original das áreas em cada bioma para as áreas disponíveis para a recuperação da vegetação das TIs sob desintrusão (Anexo 4 e 5) e para as TIs sob ADPF n°709 (Tabelas 10 e 11). Vale lembrar que essas áreas disponíveis para a recuperação podem ser divididas em dois tipos: aquelas ocupadas pelo uso agropecuário, que serão recuperadas via SAFs, e aquelas ocupadas atualmente pela mineração, que deverão ser recuperadas utilizando técnicas mais intensivas, combinando técnicas de reabilitação e revegetação com a restauração da vegetação.

TIs sob desintrusão

Ao todo, as TIs sob desintrusão possuem 351.480ha de áreas disponíveis para a recuperação da vegetação. Desse montante, 350.677ha estão ocupados por uso agropecuário e 803ha por mineração (Anexo 4).

As áreas disponíveis para a recuperação da vegetação estão concentradas em cinco Tis: Apyterewa, Cachoeira Seca, Alto Rio Guamá, Parque do Araguaia e Urubu Branco. Juntas somam 252.452ha, o equivalente a 71,8% da área total.

As áreas que se encontram em domínios de fitofisionomias florestais representam 78% de toda área disponível para a recuperação dessas TIs. Esta condição é mais expressiva no bioma Amazônia, com uma área de 247.975ha. Já as áreas que se encontram em domínios de fitofisionomias não florestais representam 22% e se concentram, principalmente, no Cerrado, com uma área de 67.937ha.

Dentro das APPs, as TIs sob desintrusão possuem 24.129ha de áreas disponíveis para a recuperação da vegetação. Desse montante, 23.843ha estão ocupados por uso agropecuário e 286ha por mineração (Anexo 5). A concentração de área ainda se mantém nas cinco TIs mencionadas anteriormente, mas agora elas possuem 63% do total.

As áreas que se encontram em domínios de fitofisionomias florestais representam 84% de toda área disponível para a recuperação dessas TIs. Esta condição continua sendo mais expressiva no bioma Amazônia, no qual apresenta uma área de 17.300ha. Já as áreas que se encontram em domínios de fitofisionomias não florestais representam 16% e se concentram, principalmente, no Cerrado, com uma área de 2.885ha.

TIs sob ADPF nº709

Ao todo, essas TIs possuem 248.932ha de áreas disponíveis para a recuperação da vegetação. Desse montante, 226.475ha estão ocupados por uso agropecuário e 22.456ha por mineração (Tabela 10).

As áreas que se encontram em domínios de fitofisionomias florestais representam 74% de toda área disponível para a recuperação dessas TIs. Esta condição é mais expressiva no bioma Amazônia, no qual apresenta uma área de 182.610ha. O mesmo pode ser dito das áreas que se encontram em domínios de fitofisionomias não florestais, que representam 22%. Essas áreas também se concentram na Amazônia, com uma área não florestal de 62.093ha.

Tabela 10. Uso do solo atual das áreas disponíveis para a restauração da vegetação nas TIs, sob ADPF nº709, em função das características de vegetação original (florestal ou não florestal) nos diferentes biomas.

Bioma	Tipo de vegetação original	Terra indígena	Uso Agropecuário	Mineração	Subtotal
Amazônia	Florestal	Yanomami	11.504	3.060	14.564
		Kayapó	54.706	12.755	67.462
		Munduruku	22.022	5.409	27.431
		Trincheira Bacaja	13.040	-	13.040
		Karipuna	6.594	-	6.594
		Uru-Eu-Wau-Wau	32.887	-	32.887
		Arariboia	20.633	-	20.633
	Não florestal	Yanomami	1.015	142	1.157
		Kayapó	22.424	1.087	23.512
		Munduruku	22.150	2	22.152
		Trincheira Bacaja	5	-	5
		Uru-Eu-Wau-Wau	15.220	-	15.220
Cerrado	Florestal	Arariboia	943	-	943
	Não florestal	Arariboia	3.286	-	3.286
Subtotal			226.475	22.456	248.932

Dentro das APPs, as TIs sob ADPF nº 709 possuem 19.422ha de áreas disponíveis para a recuperação da vegetação. Desse montante, 13.044ha estão ocupados por uso agropecuário e 6.377ha por mineração (Tabela 11).

Em APP, as áreas que se encontram em domínios de fitofisionomias florestais representam 90% de toda a área disponível para a recuperação dessas TIs. Ambas as fitofisionomias florestais e não florestais se concentram no bioma Amazônia.

Tabela 11. Uso do solo atual das áreas disponíveis para a restauração da vegetação nas APPs das TIs, sob ADPF nº709, em função das características de vegetação original (florestal ou não florestal) nos diferentes biomas.

Bioma	Tipo de vegetação original	Terra indígena	Uso Agropecuário	Mineração	Subtotal
Amazônia	Florestal	Yanomami	652	1.004	1.655
		Kayapó	3.891	3.022	6.913
		Munduruku	2.753	2.064	4.817
		Trincheira Bacaja	946	-	946
		Karipuna	274	-	274
		Uru-Eu-Wau-Wau	1.322	-	1.322
		Arariboia	1.487	-	1.487
	Não florestal	Yanomami	22	92	114

		Kayapó	831	195	1.026
		Munduruku	327	-	327
		Trincheira Bacaja	4	-	4
		Uru-Eu-Wau-Wau	346	-	346
		Arariboia	3	-	3
Cerrado	Florestal	Arariboia	82	-	82
	Não florestal	Arariboia	106	-	106
Subtotal			13.044	6.377	19.422

c. **Potencial de Regeneração Natural das TIs sob desintrusão e ADPF nº709**

Aqui será apresentado os resultados do cruzamento dos dados de áreas disponíveis para a recuperação da vegetação, separados em áreas ocupadas por uso agropecuário e mineração, com os dados de potencial de regeneração natural. De forma semelhante aos demais dados apresentados, os resultados foram dispostos separadamente para as TIs sob desintrusão e ADPF nº709. Dentro de cada um desses grupos os resultados foram divididos em área total e somente dentro de APP.

TIs sob desintrusão

Do total de área disponível para a recuperação da vegetação atualmente ocupadas por uso agropecuário, 64% (224.699ha) foram classificados com alto potencial de regeneração natural, 3% (10.603) como médio e 33% (115.376ha) como baixo (Tabela 11). A porcentagem de área com alto potencial de regeneração das TIs sob desintrusão foi maior do que a porcentagem obtida quando analisada todas as TIs do Brasil (44%). Isso se deve à maior presença de TIs localizadas no bioma Amazônia, bioma esse que contém as maiores áreas com alto potencial de regeneração natural.

Esses dados mostram que em 64% das áreas atualmente ocupadas por uso agropecuário a recuperação da vegetação poderá ser realizada somente pelo abandono das práticas agropecuárias, sem custo direto envolvido. Das 27 TIs desse grupo, 13 podem ser recuperadas, em sua totalidade, dessa maneira (Tabela 12).

Nas demais áreas classificadas como baixo e médio potencial (125.979ha), a proposta é que essa fração seja recuperada via a implementação de SAFs com diferentes densidades de plantas e espécies conforme o tipo de vegetação original. Essas áreas estão concentradas nas TIs localizadas no Bioma Cerrado, em especial nas TIs Parque do Araguaia, Krikati e Bacurizinho.

Tabela 12. Áreas disponíveis para a recuperação da vegetação, atualmente ocupadas por Uso Agropecuário, das TIs sob processo de desintrusão.

Bioma	Terra Indígena	Potencial de Regeneração Natural						Subtotal
		Alto		Médio		Baixo		
		(ha)	%	(ha)	%	(ha)	%	
Amazônia	Alto Rio Guamá	23.461	65%	-	-	12.616	35%	36.077
	Apyterewa	91.021	100%	-	-	-	-	91.021
	Arara da Volta Grande do Xingú	487	100%	-	-	-	-	487
	Arara do Rio Amônia	550	100%	-	-	-	-	550
	Cachoeira Seca	56.759	100%	-	-	-	-	56.759
	Itixi Mitari	50	100%	-	-	-	-	50
	Ituna/Itatá	19.150	100%	-	-	-	-	19.150
	Lago Aiapua	16	100%	-	-	-	-	16
	Paquiçamba	2.123	100%	-	-	-	-	2.123
	Sai-Cinza	1.922	100%	-	-	-	-	1.922
	Sararé	943	97%	25	3%	3	0,3%	971
	Sarauá	4.464	100%	-	-	-	-	4.464
	Tenharim Marmelos	4.733	100%	-	-	-	-	4.733
Urubu Branco	17.913	52%	5.260	15%	11.285	33%	34.458	
Caatinga	Entre Serras	420	16%	2.169	84%	-	-	2.590
	Pitaguary	138	100%	-	-	-	-	138
Cerrado	Bacurizinho	-	-	1.434	7%	19.704	93%	21.138
	Jarudore	-	-	1.255	36%	2.252	64%	3.507
	Karajá de Aruanã I	-	-	-	-	0,1	100%	0,1
	Krahô-Kanela	-	-	24	2%	1.030	98%	1.053
	Krikati	-	-	437	2%	21.588	98%	22.025
	Parque do Araguaia	-	-	-	-	46.780	100%	46.780
	Urubu Branco	178	71%	-	-	73	29%	250
Mata Atlântica	Morro dos Cavalos	155	100%	-	-	-	-	155
	Pindoty	217	83%	-	-	43	17%	260
Subtotal		224.699	64%	10.603	3%	115.376	33%	350.677

Nas APPs, o porcentual de área com alto potencial de regeneração é ainda maior, 72% (17.052ha) (Tabela 13). As demais características de concentração de áreas se mantiveram iguais aos resultados das áreas totais da Tabela 11. Pelo resultado do mapeamento, observa-se que cerca de 6.800ha poderão ser destinados à implementação de SAFs, pois foram classificados como baixo e médio potencial de regeneração.

Tabela 13. Áreas disponíveis para a recuperação da vegetação, atualmente ocupadas por Uso Agropecuário, das APPs das TIs sob processo de desintrusão.

Bioma	Terra Indígena	Potencial de Regeneração Natural						Subtotal
		Alto		Médio		Baixo		
		(ha)	%	(ha)	%	(ha)	%	
Amazônia	Alto Rio Guamá	979	80%	-	-	241	20%	1.219
	Apyterewa	6.644	100%	-	-	-	-	6.644
	Arara da Volta Grande do Xingú	99	100%	-	-	-	-	99
	Arara do Rio Amônia	54	100%	-	-	-	-	54
	Cachoeira Seca	4.364	100%	-	-	-	-	4.364
	Itixi Mitari	8	100%	-	-	-	-	8
	Ituna/Itatá	1.420	100%	-	-	-	-	1.420
	Lago Aiapua	3	100%	-	-	-	-	3
	Paquiçamba	650	100%	-	-	-	-	650
	Sai-Cinza	792	100%	-	-	-	-	792
	Sararé	70	94%	4	5%	1	1%	75
	Sarauá	321	100%	-	-	-	-	321
	Tenharim Marmelos	734	100%	-	-	-	-	734
Urubu Branco	776	52%	350	23%	370	25%	1.496	
Caatinga	Entre Serras	26	21%	97	79%	-	-	123
	Pitaguary	19	100%	-	-	-	-	19
Cerrado	Bacurizinho	-	-	104	9%	1.115	91%	1.219
	Jarudore	-	-	40	19%	176	81%	216
	Karajá de Aruanã I	-	-	-	-	0,1	100%	0
	Krahô-Kanela	-	-	-	-	67	100%	67
	Krikati	-	-	18	3%	553	97%	571
	Parque do Araguaia	-	-	-	-	3.651	100%	3.651
	Urubu Branco	0,1	2%	-	-	3	98%	3
Mata Atlântica	Morro dos Cavalos	60	100%	-	-	-	-	60
	Pindoty	33	96%	-	-	1	4%	34
Subtotal		17.052	72%	613	3%	6.178	26%	23.843

O mapeamento do potencial de regeneração natural indica que este é alto em praticamente toda a área das TIs (93.913ha) ocupadas por mineração (Tabela 13). Dentro das APPs essa porcentagem de área classificadas como alto potencial é ainda maior, de quase 100% (Tabela 14). Contudo, diferente das áreas com uso agropecuário, este enquadramento com áreas com alto potencial não garante que o abandono seja capaz de possibilitar a recuperação da vegetação sem intervenções massivas, já que as condições de degradação do solo pela mineração são comumente muito acentuadas, demandando inicialmente melhorias e recondicionamento das propriedades

fisioquímicas e orgânicas destes solos, para criar condições mínimas ao estabelecimento de uma vegetação bem estruturada.

Tabela 14. Áreas disponíveis para a recuperação da vegetação, atualmente ocupadas por Mineração, das TIs sob processo de desintrusão.

Bioma	Terra Indígena	Potencial de Regeneração Natural						Subtotal
		Alto		Médio		Baixo		
		(ha)	%	(ha)	%	(ha)	%	
Amazônia	Apyterewa	91.021	100%	-	-	-	-	91.021
	Sai-Cinza	1.922	100%	-	-	-	-	1.922
	Sararé	943	97%	25	3%	3	0,3%	971
Subtotal		93.886	100%	25	0,03%	3	0,003%	93.913

Tabela 15. Áreas disponíveis para a recuperação da vegetação, atualmente ocupadas por Mineração, das TIs sob processo de desintrusão.

Bioma	Terra Indígena	Potencial de Regeneração Natural						Subtotal
		Alto		Médio		Baixo		
		(ha)	%	(ha)	%	(ha)	%	
Amazônia	Apyterewa	91.021	100%	-	-	-	-	91.021
	Sai-Cinza	1.922	100%	-	-	-	-	1.922
	Sararé	943	97%	25	3%	3	0,3%	971
Subtotal		93.886	99,97%	25	0,03%	3	0,003%	93.913

TIs sob ADPF nº709

Do total de área disponível para a recuperação da vegetação atualmente ocupadas por Uso Agropecuário, 96% (218.190ha) foram classificados com alto potencial de regeneração natural, 2% (4.166ha) com médio e 2% (4.119ha) com baixo (Tabela 15). A porcentagem de área com alto potencial de regeneração das TIs sob desintrusão foi maior do que a porcentagem obtida quando analisada todas as TIs do Brasil (44%) e as TIs sob desintrusão (64%). Isso se deve à predominância de TIs localizadas no bioma Amazônia, bioma esse que contém as maiores áreas com alto potencial de regeneração natural.

Esses dados mostram que, em 96% das áreas atualmente ocupadas por uso agropecuário, a recuperação da vegetação poderá ser realizada somente pelo abandono das práticas agropecuárias, sem custo direto envolvido. Das sete TIs desse grupo, duas (Munduruku e Trincheira Bacajá) podem ser recuperadas em sua totalidade dessa maneira.

Nas demais áreas classificadas como baixo e médio potencial (8.285ha), a proposta é que essa fração seja recuperada via a implementação de SAFs com diferentes

densidades de plantas e espécies conforme o tipo de vegetação original. Essas áreas estão concentradas nas TIs Arariboia, Kayapó e Uru-Eu-Wau-Wau (Tabela 16).

Tabela 16. Áreas disponíveis para a recuperação da vegetação, atualmente ocupadas por Uso Agropecuário, das TIs sob ADPF nº709.

Bioma	Terra Indígena	Potencial de Regeneração Natural						Subtotal
		Alto		Médio		Baixo		
		(ha)	%	(ha)	%	(ha)	%	
Amazônia	Arariboia	16.644	80,5%	1.328	6,4%	2.708	13,1%	20.680
	Karipuna	6.517	99%	77	1%	-	-	6.594
	Kayapó	75.509	98%	1.622	2%	-	-	77.131
	Munduruku	44.172	100%	-	-	-	-	44.172
	Trincheira Bacaja	13.046	100%	-	-	-	-	13.046
	Uru-Eu-Wau-Wau	46.906	97,5%	1.051	2,2%	150	0,3%	48.107
	Yanomami	12.363	99%	-	-	155	1%	12.518
Cerrado	Arariboia	3.035	72%	89	2%	1.106	26%	4.229
Subtotal		218.190	96%	4.166	2%	4.119	2%	226.475

Nas APPs, as porcentagens das classes de potencial de regeneração se mantiveram as mesmas (Tabela 16) quando comparada com a área total (Tabela 15). Somente 476ha estão destinadas à recuperação da vegetação via a implementação de SAFs, pois as demais áreas foram classificadas como de alto potencial (12.568ha).

Tabela 17. Áreas disponíveis para a recuperação da vegetação, atualmente ocupadas por Uso Agropecuário, das TIs sob ADPF nº709.

Bioma	Terra Indígena	Potencial de Regeneração Natural						Subtotal
		Alto		Médio		Baixo		
		(ha)	%	(ha)	%	(ha)	%	
Amazônia	Arariboia	1.255	84%	53	4%	181	12%	1.489
	Karipuna	272	99%	2	1%	-	-	274
	Kayapó	4.614	98%	108	2%	-	-	4.722
	Munduruku	3.080	100%	-	-	-	-	3.080
	Trincheira Bacaja	950	100%	-	-	-	-	950
	Uru-Eu-Wau-Wau	1.587	95%	69	4%	11	1%	1.668
	Yanomami	672	100%	-	-	2	0%	674
Cerrado	Arariboia	137	73%	0	0,05%	50	27%	188
Subtotal		12.568	96%	232	2%	244	2%	13.044

Em se tratando de áreas classificadas com uso para a mineração dentro das TIs sob a ADPF nº 709, a maioria se apresentou com alto potencial de regeneração, segundo os

critérios utilizados no mapeamento do MMA e WRI (Tabelas 17 e 18). Contudo, conforme já mencionado, estas são áreas que devem receber atenção especial e um maior detalhamento no diagnóstico ambiental *in loco* para reconhecimento da verdadeira situação das áreas e proposição de medidas de recuperação da vegetação compatíveis com as condições ambientais atuais.

Tabela 18. Áreas disponíveis para a recuperação da vegetação, atualmente ocupadas por Mineração, das TIs sob ADPF nº709.

Bioma	Terra Indígena	Potencial de Regeneração Natural						Subtotal
		Alto		Médio		Baixo		
		(ha)	%	(ha)	%	(ha)	%	
Amazônia	Kayapó	12.279	88,71%	1.560	11,27%	4	0,03%	13.842
	Munduruku	5.411	100%	-	-	-	-	5.411
	Yanomami	3.196	100%	-	-	6	-	3.202
Subtotal		20.886	93%	1.560	6,95%	10	0,05%	22.456

Tabela 19. Áreas disponíveis para a recuperação da vegetação, atualmente ocupadas por Mineração, das APPs das TIs sob ADPF nº709.

Bioma	Terra Indígena	Potencial de Regeneração Natural						Subtotal
		Alto		Médio		Baixo		
		(ha)	%	(ha)	%	(ha)	%	
Amazônia	Kayapó	2917	91%	298	9%	2	0,1%	3.218
	Munduruku	2064	100%	-	-	-	-	2.064
	Yanomami	1092	100%	-	-	3	0,3%	1.095
Subtotal		6.073	95%	298	5%	6	0,09%	6.377

III. INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS PARA A RECUPERAÇÃO DA VEGETAÇÃO NAS TIS

Os custos relacionados à implantação e manutenção dos SAFs (remuneração do trabalho, materiais e insumo, e máquinas e equipamentos) foram calculados a partir dos valores médios de todo território brasileiro, já que a distinção dos custos por macrorregião ou bioma não se mostrou significativa. A única diferenciação nos valores dos custos da recuperação relaciona-se à densidade de plantas por hectare que, por sua vez, está relacionada ao potencial de regeneração natural – sendo 420 plantas por hectare em áreas com médio potencial em fitofisionomias florestais e áreas em fitofisionomias não florestais independentemente se com médio ou baixo potencial de

regeneração, e de 840 plantas por hectare em áreas com baixo potencial em fitofisionomias florestais.

Vale ressaltar que nas áreas disponíveis para recuperação de fitofisionomias não florestais, independentemente se com baixo ou médio potencial de regeneração natural, utilizou-se a mesma densidade de 420 plantas/ha para o enriquecimento da vegetação, considerando que, naturalmente, a densidade de árvores nestes ambientes é baixa. Outro ponto relevante a ser frisado é o uso da regeneração natural como meio de recuperação das áreas que apresentam alto potencial de regeneração, não sendo atribuído nenhum custo para este tipo método.

A Tabela 19 apresenta os custos de implantação e manutenção distribuídos nos três primeiros anos dos Sistemas Agroflorestais propostos. Importante informar que nesta tabela são apresentados os custos considerando tanto as operações iniciais de implantação dos sistemas realizado com uso de maquinários agrícolas, como os custos com a implantação não mecanizada, a fim de possibilitar uma comparação entre ambas. Entretanto, na quantificação dos custos totais adotou-se apenas a operação mecanizada, considerando que o uso de tratores e implementos possuem vantagens técnicas e maior rendimento operacional e devem ser priorizadas, especialmente devido a possibilidade de dar maior escala aos projetos.

Os maiores custos se concentram no primeiro ano devido ao número de operações relacionadas ao preparo do solo, compra e transporte de insumos, irrigação e adubação de plantio. Nos segundo e terceiro ano após plantio, os custos são relacionados ao controle da mato competição, adubação de cobertura e controle de formigas cortadeiras. Considerando a atividade realizada de modo mecanizado, o custo por hectare de um SAF com baixa densidade de plantas foi de R\$19.373 e de R\$25.023 para o SAF com alta densidade. Já para as atividades não mecanizadas, a implantação e manutenção inicial destes sistemas tem um pequeno acréscimo devido ao menor rendimento das operações realizadas de modo manual, passando para R\$22.787 e R\$27.188, respectivamente, para os SAFs com baixa e alta densidade de plantio.

Tabela 20. Custo de implantação dos SAFs (R\$/por hectare).

Forma das operações	Densidade (plantas/ha)	1º ANO	2º ANO	3º ANO	Total
		R\$/ha			
Mecanizado	420	12.320	4.204	2.849	19.373
	840	17.252	4.923	2.849	25.023
Não mecanizado	420	13.092	5.525	4.170	22.787
	840	18.065	5.676	3.446	27.188

a. Custos e receitas geradas com a recuperação da vegetação das TIs no país

Os custos totais da recuperação da vegetação nas TIs consistiram na multiplicação dos custos por hectare com operações mecanizadas (Tabela 19) pelas áreas disponíveis com diferentes potenciais de regeneração natural (Alto, Médio e Baixo) nas diferentes fitofisionomias (Florestal e Não Florestal). Segundo os resultados da Tabela 20, a recuperação de 1.280.564ha de áreas com baixo e médio potencial de regeneração através da implantação de SAFs tem um custo de R\$ 27,7 bilhões, o que representam, em média, R\$21.674 por hectare.

As TIs localizadas no bioma Cerrado foram as que apresentaram o maior custo total (R\$13,6 bilhões), o que corresponde a quase metade do custo global. Já em termos de custo por hectare, o maior valor foi para a Mata Atlântica, com R\$23.619 por hectare. Isso se deve a elevada proporção de áreas com baixo potencial de regeneração natural em fitofisionomias florestais, combinação essa que demanda alta densidade de plantas por hectare.

O montante da receita bruta gerada pelos SAFs, considerando os 30 anos do ciclo produtivo, foi de R\$181,1 bilhões, cerca de R\$151.230 por hectare. Após descontada todos os custos, a receita líquida gerada soma o montante de R\$153,3 bilhões, cerca de R\$129.652 por hectare.

As maiores receitas líquidas por hectare foram atribuídas aos biomas Pampa (R\$179.766) e Amazônia (R\$160.919) devido aos modelos e espécies utilizadas na composição dos SAFs. No entanto, cabe ressaltar que isso pode variar bastante a depender da composição de espécies utilizadas nos SAFs.

Tabela 21. Custos para a recuperação da vegetação através de SAFs para as áreas da TIs atualmente ocupadas com atividades agropecuárias e receitas geradas pela comercialização da produção.

Bioma	Fitofisionomia florestal			Fitofisionomia não florestal			Total (R\$)
	Potencial de regeneração natural			Potencial de regeneração natural			
	Alto	Médio	Baixo	Alto	Médio	Baixo	
Custos (R\$)							
Amazônia	0	1.816.275.038	3.119.383.091	0	74.183.396	185.702.957	5.195.544.481
Caatinga	0	176.473.734	340.525.391	0	318.454.945	400.250.020	1.235.704.090
Cerrado	0	97.360.180	3.560.640.499	0	129.718.821	9.835.726.748	13.623.446.247
Mata Atlântica	0	1.222.889.931	5.917.273.189	0	611.454	291.934.212	7.432.708.787
Pampa	0	164.106	15.965.565	0	44.491.576	16.503.488	77.124.734
Pantanal	0	30.722.773	96.455.551	0	542.827	63.194.735	190.915.885
Total	0	3.343.885.761	13.050.243.286	0	568.003.018	10.793.312.159	27.755.444.224
Receita bruta (R\$)							
Amazônia	0	17.187.519.185	22.853.760.479	0	702.001.907	1.757.318.172	42.500.599.743
Caatinga	0	1.097.828.524	1.640.065.951	0	1.981.081.910	2.489.922.316	7.208.898.701
Cerrado	0	605.669.639	17.149.044.950	0	806.970.069	61.187.243.756	79.748.928.415
Mata Atlântica	0	9.989.749.311	37.423.656.396	0	4.994.951	2.384.801.381	49.803.202.039
Pampa	0	1.694.895	127.661.727	0	459.511.984	170.449.130	759.317.737
Pantanal	0	197.691.928	480.521.835	0	3.492.929	406.639.366	1.088.346.058

Total	0	29.080.153.481	79.674.711.339	0	3.958.053.750	68.396.374.122	181.109.292.693
Receita líquida (R\$)							
Amazônia	0	15.371.244.147	19.734.377.388	0	627.818.511	1.571.615.216	37.305.055.262
Caatinga	0	921.354.790	1.299.540.559	0	1.662.626.966	2.089.672.296	5.973.194.611
Cerrado	0	508.309.459	13.588.404.451	0	677.251.249	51.351.517.009	66.125.482.168
Mata Atlântica	0	8.766.859.380	31.506.383.207	0	4.383.496	2.092.867.169	42.370.493.252
Pampa	0	1.530.789	111.696.162	0	415.020.409	153.945.643	682.193.003
Pantanal	0	166.969.155	384.066.284	0	2.950.102	343.444.632	897.430.173
Total	0	25.736.267.720	66.624.468.053	0	3.390.050.732	57.603.061.964	153.353.848.469

Para a recuperação de 59.370ha (áreas com baixo e médio potencial de regeneração) localizadas dentro das APPs das TIs o custo foi de R\$1,2 bilhão, cerca de R\$21.749 por hectare (Tabela 22). Os biomas Cerrado e Mata Atlântica contribuem com uma grande parcela do custo global da recuperação da vegetação nas TIs, cerca de 72%. Nestas circunstâncias, o maior custo por hectare é do bioma Pantanal, com R\$23.485 por hectare, seguida pela Mata Atlântica, com R\$22.792 por hectare.

Nas APPs, as receitas líquidas geradas com a produção das culturas anuais e perenes somam R\$7,15 bilhões, cerca de R\$ 129.481 por hectare. Os biomas Cerrado e Mata Atlântica contribuem com 68% da receita líquida global. Os SAFS dos biomas Pampa e Amazônia obtiveram as maiores receitas líquidas por hectare, cerca de R\$179.738 e R\$160.932, respectivamente, considerando os modelos propostos no estudo.

Tabela 22. Custos para a recuperação da vegetação através de SAFs para as APPs da TIs atualmente ocupadas com atividades agropecuárias e receitas geradas pela comercialização da produção.

Bioma	Fitofisionomia florestal			Fitofisionomia não florestal			Total (R\$)
	Potencial de regeneração natural			Potencial de regeneração natural			
	Alto	Médio	Baixo	Alto	Médio	Baixo	
Custo (R\$)							
Amazônia	0	76.353.354	132.426.556	0	5.774.663	6.775.369	221.329.942
Caatinga	0	12.442.414	18.467.177	0	33.921.133	67.722.411	132.553.135
Cerrado	0	7.144.534	230.825.001	0	4.243.395	292.694.663	534.907.593
Mata Atlântica	0	119.043.862	267.301.287	0	143.883	15.888.964	402.377.996
Pampa	0	3.761	792.050	0	2.418.245	509.253	3.723.308
Pantanal	0	74.342	1.906.438	0	121	477.498	2.458.399
Total	0	215.062.267	651.718.509	0	46.501.440	384.068.157	1.297.350.374
Receita bruta (R\$)							
Amazônia	0	722.536.353	970.206.192	0	54.645.983	64.115.720	1.811.504.247
Caatinga	0	77.403.233	88.943.112	0	211.020.567	421.295.524	798.662.436
Cerrado	0	44.445.557	1.111.718.050	0	26.397.812	1.820.829.325	3.003.390.744
Mata Atlântica	0	972.465.559	1.690.540.762	0	1.175.375	129.796.443	2.793.978.138
Pampa	0	38.839	6.333.287	0	24.975.793	5.259.599	36.607.518
Pantanal	0	478.368	9.497.483	0	779	3.072.558	13.049.188
Total	0	1.817.367.908	3.877.238.887	0	318.216.309	2.444.369.168	8.457.192.272
Receita líquida (R\$)							

Amazônia	0	646.182.998	837.779.636	0	48.871.320	57.340.351	1.590.174.305
Caatinga	0	64.960.818	70.475.935	0	177.099.434	353.573.113	666.109.301
Cerrado	0	37.301.023	880.893.049	0	22.154.417	1.528.134.662	2.468.483.151
Mata Atlântica	0	853.421.697	1.423.239.475	0	1.031.492	113.907.479	2.391.600.142
Pampa	0	35.078	5.541.237	0	22.557.549	4.750.346	32.884.210
Pantanal	0	404.026	7.591.046	0	658	2.595.060	10.590.789
Total	0	1.602.305.640	3.225.520.378	0	271.714.869	2.060.301.011	7.159.841.898

b. Custos do investimento e receitas geradas com a recuperação da vegetação das TIs sob desintrusão e ADFP nº709

De forma semelhante à seção anterior, aqui são apresentados os custos e receitas geradas pela implementação dos variados modelos de SAF para a recuperação da vegetação das áreas atualmente ocupadas por Uso Agropecuário localizadas nas TIs sob desintrusão e ADFP nº709.

TIs sob desintrusão

Os custos totais necessários para a implementação dos SAFs para a recuperação da vegetação em áreas ocupadas pelo Uso Agropecuário são de R\$2,7 bilhões, o equivalente a R\$21.586 por hectare. Conforme mencionado anteriormente, 13 TIs sob desintrusão não apresentam custos, e conseqüentemente receitas, para a recuperação da vegetação pois todas as áreas a serem recuperadas estão em locais considerados de alto potencial de regeneração natural. As TIs que apresentaram as maiores áreas para se recuperar (Parque do Araguaia e Krikati) foram também aquelas com os maiores custos de investimentos, e conseqüentemente, as maiores receitas (Tabela 23).

Tabela 23. Custos e receitas para a recuperação da vegetação nas TIs sob desintrusão por meio de SAFs para as áreas atualmente ocupadas por Uso Agropecuário.

Terras Indígenas	Custo	Receita Bruta	Receita Líquida
Alto Rio Guamá	R\$ 315.705.343	R\$ 2.312.974.742	R\$ 1.997.269.398
Apyterewa	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0
Arara da Volta Grande do Xingu	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0
Arara do Rio Amônia	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0
Cachoeira Seca	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0
Itixi Mitari	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0
Ituna/Itatá	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0
Lago Aiapua	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0
Paquiçamba	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0
Sai-Cinza	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0
Sararé	R\$ 555.125	R\$ 5.097.111	R\$ 4.541.985

Sarauá	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0
Tenharim Marmelos	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0
Urubu Branco	R\$ 384.786.818	R\$ 3.041.977.089	R\$ 2.657.190.271
Entre Serras	R\$ 42.022.543	R\$ 261.418.768	R\$ 219.396.225
Pitaguary	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0
Bacurizinho	R\$ 441.621.412	R\$ 2.547.553.349	R\$ 2.105.931.937
Jarudore	R\$ 68.427.340	R\$ 422.682.698	R\$ 354.255.359
Karajá de Aruanã I	R\$ 1.001	R\$ 6.226	R\$ 5.225
Krahó-Kanela	R\$ 22.275.625	R\$ 126.954.282	R\$ 104.678.658
Krikati	R\$ 473.084.715	R\$ 2.654.501.583	R\$ 2.181.416.867
Parque do Araguaia	R\$ 971.664.447	R\$ 5.637.933.462	R\$ 4.666.269.014
Morro dos Cavalos	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0
Pindoty	R\$ 1.005.032	R\$ 6.877.968	R\$ 5.872.936
Subtotal	R\$ 2.721.149.402	R\$ 17.017.977.278	R\$ 14.296.827.876

A receita global da comercialização dos produtos durante o ciclo produtivo de 30 anos dos SAFs foi de 14,2 bilhões de reais, o equivalente a R\$113.486 por hectare em 30 anos, ou R\$3.782 por hectare por ano (Tabela 23).

Quando analisada dentro das APPs, os custos de implementação dos SAFs são de R\$150,7 milhões (Tabela 24), o equivalente a R\$21.185 por hectare.

A receita global gerada pela comercialização dos produtos durante o ciclo produtivo de 30 anos dos SAFs é de R\$728,6 milhões, o equivalente a R\$107.276 por hectare em 30 anos, ou R\$3.575 por hectare por ano (Tabela 24).

Tabela 24. Custos e receitas para a recuperação da vegetação nas APPs das TIs sob desintrusão por meio de SAFs para as áreas atualmente ocupadas por Uso Agropecuário.

Terras Indígenas	Custo	Receita Bruta	Receita Líquida
Alto Rio Guamá	R\$ 6.018.993	R\$ 44.097.384	R\$ 38.078.390
Apyterewa	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0
Arara da Volta Grande do Xingu	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0
Arara do Rio Amônia	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0
Cachoeira Seca	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0
Itixi Mitari	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0
Ituna/ItatOá	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0
Lago Aiapua	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0
Paquiçamba	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0
Sai-Cinza	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0
Sararé	R\$ 94.959	R\$ 856.217	R\$ 761.258
Sarauá	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0
Tenharim Marmelos	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0
Urubu Branco	R\$ 16.086.192	R\$ 132.471.235	R\$ 116.385.043

Terras Indígenas	Custo	Receita Bruta	Receita Líquida
Entre Serras	R\$ 1.880.094	R\$ 11.695.912	R\$ 9.815.818
Pitaguary	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0
Bacurizinho	R\$ 25.522.180	R\$ 146.928.695	R\$ 121.406.514
Jarudore	R\$ 4.245.597	R\$ 26.059.844	R\$ 21.814.246
Karajá de Aruanã I	R\$ 1.001	R\$ 6.226	R\$ 5.225
Krahó-Kanela	R\$ 1.587.866	R\$ 8.092.837	R\$ 6.504.971
Krikati	R\$ 12.142.079	R\$ 68.828.020	R\$ 56.685.941
Parque do Araguaia	R\$ 83.069.394	R\$ 439.993.562	R\$ 356.924.168
Morro dos Cavalos	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0
Pindoty	R\$ 29.793	R\$ 235.302	R\$ 205.509
Subtotal	R\$ 150.678.150	R\$ 879.265.234	R\$ 728.587.084

TIs sob ADPF nº709

Os custos totais necessários para a implementação dos SAFs para a recuperação da vegetação em áreas ocupadas pelo Uso Agropecuário das TIs da ADPF nº709 é de R\$178,9 milhões, o equivalente a R\$21.600 por hectare (Tabela 24). As TIs Munduruku e Trincheira Bacaja não possuem custos, e conseqüentemente receitas, para a recuperação da vegetação, pois todas as áreas a serem recuperadas se encontram em áreas consideradas de alto potencial de regeneração e não demandariam de intervenções para que a recuperação da vegetação devendo esta ocorrer através do processo de regeneração natural.

As receitas geradas pelos SAFs somam R\$1,2 bilhão, o equivalente a R\$152.677 por hectare em 30 anos ou a R\$5.089 por hectare por ano (Tabela 25).

Tabela 25. Custos e receitas para a recuperação da vegetação das TIs sob ADPF nº709 por meio de SAFs para as áreas atualmente ocupadas por Uso Agropecuário.

Terras Indígenas	Custo	Receita Bruta	Receita Líquida
Arariboia	R\$ 118.568.358	R\$ 883.778.910	R\$ 765.210.552
Karipuna	R\$ 1.493.157	R\$ 14.129.835	R\$ 12.636.678
Kayapó	R\$ 31.424.897	R\$ 297.375.675	R\$ 265.950.778
Munduruku	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0
Trincheira Bacaja	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0
Uru-Eu-Wau-Wau	R\$ 24.090.466	R\$ 220.221.610	R\$ 196.131.144
Yanomami	R\$ 3.379.808	R\$ 28.383.031	R\$ 25.003.223
Subtotal	R\$ 178.956.685	R\$ 1.443.889.061	R\$ 1.264.932.376

Quando analisada dentro das APPs, o custo de implementação dos SAFs é de R\$10,4 milhões (Tabela 26), o equivalente a R\$21.898 por hectare.

A receita global gerada pela comercialização dos produtos durante o ciclo produtivo de 30 anos dos SAFs é de 73,6 milhões de reais, o equivalente a R\$154.770 por hectare em 30 anos, ou a R\$5.159 por hectare por ano (Tabela 26).

Tabela 26. Custos e receitas para a recuperação da vegetação nas APPs das TIs sob ADPF nº709 por meio de SAFs para as áreas atualmente ocupadas por Uso Agropecuário.

Terras Indígenas	Custo	Receita Bruta	Receita Líquida
Arariboia	R\$ 6.637.259	R\$ 48.944.535	R\$ 42.307.276
Karipuna	R\$ 37.919	R\$ 358.829	R\$ 320.910
Kayap/	R\$ 2.083.621	R\$ 19.717.426	R\$ 17.633.805
Munduruku	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0
Trincheira Bacaja	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0
Uru-Eu-Wau-Wau	R\$ 1.620.290	R\$ 14.745.478	R\$ 13.125.188
Yanomami	R\$ 45.210	R\$ 331.813	R\$ 286.603
Subtotal	R\$ 10.424.298	R\$ 84.098.081	R\$ 73.673.783

IV. PRODUÇÃO DE ALIMENTOS PELOS SAFS IMPLANTADOS NAS TIS

A quantidade de cada uma das espécies arbóreas utilizadas nos arranjos produtivos propostos para os diferentes biomas, apresentada no Quadro 4, e as estimativas de produção total por planta e produção total comercializável, apresentadas no Quadro 3, foram utilizadas para contabilizar a produção por hectare. Em todos os modelos, as 3 espécies de ciclo anual (milho, feijão e mandioca) são plantadas na mesma proporção (1/3 para cada espécie). Novamente salienta-se que esse grupo de espécies representa somente uma fração do potencial uso da agrobiodiversidade em SAFs.

As produções de alimentos por hectare foram então extrapoladas para as áreas disponíveis para a recuperação da vegetação dentro das TIs e dentro das APPs das TIs, resultando na estimativa de produção potencial total de alimentos (Tabela 26) e na estimativa de produção total comercializável (Tabela 27), ou seja, descontadas as perdas de produção relacionados a colheita e beneficiamento dos produtos.

Para a área de 1.280.564ha, a estimativa de produção potencial total de alimentos, no período de 30 anos, foi de 317.833.043 toneladas (Tabela 26). Esse montante é composto por 88% (ou 279 milhões de toneladas de alimentos) provindos de espécies perenes (ex. frutos *in natura*, polpa de frutas, amêndoas, sementes e palmitos), e de 12% (ou 38 milhões de toneladas de alimentos) provindos de culturas anuais (ex. milho,

feijão e mandioca). Nesse contexto, a produção média de alimentos será de 248,2 toneladas por hectare durante o período de 30 anos.

Tabela 27. Estimativa de produção potencial de alimentos com a implantação dos arranjos de SAFs propostos para os biomas.

Descrição	Amazônia	Caatinga	Cerrado	Mata Atlântica (NO+ES)	Mata Atlântica (SE/S)	Pampa	Pantanal	Total
Área disponível nas TIs (ha)	231.824	59.815	661.707	157.346	157.346	3.795	8.730	1.280.564
Produtos	Toneladas (t)							
Culturas perenes	26.205.477	13.016.152	143.992.057	48.914.500	43.145.313	596.637	3.767.953	279.638.087
Culturas anuais	6.914.548	1.784.082	19.736.526	4.693.106	4.693.106	113.189	260.399	38.194.955
Produção total	33.120.025	14.800.234	163.728.583	53.607.605	47.838.419	709.826	4.028.351	317.833.043
Área disponível nas APP (ha)	9.881	6.627	24.920	8.827	8.827	183	105	59.370
Produtos	Toneladas (t)							
Culturas perenes	1.116.957	1.442.039	5.422.824	2.744.122	2.420.468	28.765	45.177	13.220.351
Culturas anuais	294.719	197.656	743.289	263.285	263.285	5.457	3.122	1.770.813
Produção total	1.411.676	1.639.694	6.166.113	3.007.407	2.683.753	34.221	48.300	14.991.164

Tabela 28. Estimativa de produção comercializável com a implantação dos arranjos de SAFs propostos para os biomas.

Descrição	Amazônia	Caatinga	Cerrado	Mata Atlântica (NO+ES)	Mata Atlântica (SE/S)	Pampa	Pantanal	Total
Área disponível nas TIs (ha)	231.824	59.815	661.707	157.346	157.346	3.795	8.730	1.280.564
Produtos	Toneladas (t)							
Culturas perenes	17.249.783	7.633.408	84.445.094	33.559.528	30.409.416	468.085	2.475.138	176.240.451
Culturas anuais	6.158.028	1.588.886	17.577.155	4.179.633	4.179.633	100.805	231.908	34.016.048
Produção total	23.407.810	9.222.294	102.022.249	37.739.161	34.589.049	568.890	2.707.046	210.256.500
Área disponível nas APP (ha)	9.881	6.627	24.920	8.827	8.827	183	105	59.370
Produtos	Toneladas (t)							
Culturas perenes	735.238	845.693	3.180.251	1.882.702	1.705.980	22.567	29.677	8.402.107
Culturas anuais	262.474	176.030	661.966	234.479	234.479	4.860	2.781	1.577.068
Produção total	997.712	1.021.723	3.842.217	2.117.181	1.940.459	27.427	32.457	9.979.175

Dentro das áreas disponíveis para a recuperação da vegetação em APP, o potencial de produção de alimentos foi de 14.991.164 toneladas. As proporções da composição de alimentos provindos de culturas perenes e anuais continuam as mesmas daquelas observadas em área total.

As maiores produções de alimentos, tanto em área total quanto em APP, se concentram nos biomas Cerrado e Mata Atlântica, com cerca de 83% e 79% da produção total da TIs, respectivamente. Isso se deve à maior presença de áreas disponíveis para a recuperação da vegetação classificadas como de baixo e médio potencial de regeneração natural.

Diferente da produção potencial, a estimativa da produção comercializável contabiliza o montante após as perdas devido ao processo de colheita, beneficiamento e seleção de cada produto. Nesta abordagem, a produção média de alimentos foi de 164,2 toneladas. Extrapolando as estimativas de produção de cada bioma para a área total disponível dentro das TIs para implantação de SAFs, estimou-se a produção comercializável de alimentos em 210.256.500 toneladas. Considerando apenas as áreas em APP, a estimativa de produção comercializável foi de 9.979.175 toneladas. Ou seja, nesta abordagem a produção considerada comercializável é cerca de 1/3 a menos do total de alimento produzido.

Para as TIs sob processo de desintrusão, a produção total de alimentos foi estimada em cerca de 28 milhões de toneladas num período de 30 anos, sendo 24,3 milhões de culturas perenes e 3,7 milhões de culturas anuais. Nessas TIs, a média de produção anual foi de 937 mil toneladas ou de 7,4 toneladas de alimentos por hectare por ano. Grande parte dessa produção está localizada no bioma Cerrado, com cerca de 83% da produção total (Tabela 29).

Para as áreas disponíveis para a recuperação da vegetação localizadas dentro de APP, a estimativa de produção total de alimentos é de 1,5 milhão de toneladas num período de 30 anos. Dentro das APPs, a média de produção anual é de 52.653 toneladas e a média anual por hectare é de 7,75 toneladas (Tabela 29).

Tabela 29. Produção total de alimentos, por bioma, com a implantação dos SAFs propostos para as TIs sob desintrusão (dentro e fora de APP).

Descrição	Amazônia	Caatinga	Cerrado	Mata Atlântica (NO+ES)	Mata Atlântica (SE/S)	Total
Área disponível nas TIs (ha)	29.189	2.169	94.577	22	22	125.979
Produtos (toneladas)						
Culturas perenes	3.299.553	472.009	20.580.570	6.755	5.958	24.364.846
Culturas anuais	870.616	64.697	2.820.912	648	648	3.757.522
Produção total	4.170.169	536.706	23.401.482	7.403	6.607	28.122.367
Área disponível nas APP (ha)	966	97	5.727	1	1	6.792
Produtos (toneladas)						
Culturas perenes	109.187	21.118	1.246.298	231	204	1.377.037
Culturas anuais	28.810	2.895	170.826	22	22	202.575
Produção total	137.997	24.012	1.417.124	253	226	1.579.612

Para as TIs em processo ADPF nº 709, a produção total de alimentos estimada é de 1,3 milhão de toneladas num período de 30 anos, sendo cerca de 1 milhão de toneladas de culturas perenes e 247 mil toneladas de culturas anuais. Nessas TIs, a média de produção anual de alimentos é de 43 mil toneladas ou de 5,2 toneladas por hectare por ano. Dessa vez, grande parte dessa produção está localizada no bioma Amazônia, com cerca de 77% da produção total (Tabela 30).

Tabela 30. Produção total de alimentos, por bioma, com a implantação dos SAFs propostos para as TIs sob ADPF nº709 (dentro e fora de APP).

Descrição	Amazônia	Caatinga	Cerrado	Mata Atlântica (NO+ES)	Mata Atlântica (SE/S)	Total
Área total das TIs (ha)	7.091	-	1.194	-	-	8.285
Produtos						
Culturas perenes	801.549	0	259.856	0	0	1.061.406
Culturas anuais	211.496	0	35.618	0	0	247.114
Produção total	1.013.045	0	295.474	0	0	1.308.519
Área apenas APPs (ha)	426	-	50	-	-	476
Produtos						
Culturas perenes	48.102	0	10.987	0	0	59.089
Culturas anuais	12.692	0	1.506	0	0	14.198
Produção total	60.794	0	12.493	0	0	73.287

Para as áreas disponíveis para a recuperação da vegetação localizadas dentro de APP das TIs em processo ADPF nº 709, a produção total de alimentos será de 73 mil toneladas num período de 30 anos. Dentro das APPs, a média de produção anual será de 2,4 mil toneladas e a média anual por hectare será de 5,13 toneladas (Tabela 29).

Da mesma forma que a análise feita para total de áreas de TIs, deve-se considerar que a produção comercializável é de cerca de 1/3 menor que o potencial total de produção.

V. DEMANDA POR MUDAS PARA A IMPLEMENTAÇÃO DOS SAFS

A demanda por mudas foi quantificada a partir da densidade de mudas requeridas pelos modelos de SAFs propostos para cada bioma (Quadro 4).

Para suprir a demanda para a recuperação da vegetação de 1.280.564ha estima-se a necessidade de cerca de 587,84 milhões de mudas distribuídas em 44 espécies, em sua maioria da sociobiodiversidade brasileira, e mais 219,04 milhões de mudas distribuídas entre as espécies funcionais do SAF, como as adubadeiras e as sombreadoras utilizadas como complementação da densidade das áreas de baixo potencial de regeneração natural com fitofisionomias florestais. Assim, ao todo, estima-se a necessidade de cerca de 756,88 milhões de mudas para a implantação dos SAFs. Considerando a reposição da mortalidade – cerca de 10% das mudas introduzidas – este total seria de 832,56 milhões de mudas para a recuperação da vegetação nas TIs por meio dos SAFs.

Nas TIs sob desintrusão, para as áreas com baixo e médio potencial de regeneração (125.978,6 hectares), a demanda por mudas para suprir a recuperação da vegetação

será de 73,76 milhões de mudas, ou 81,14 milhões se considerada conjuntamente a reposição da mortalidade (10%). Para as TIs vinculadas à ADPF nº709, cuja área com uso agropecuário é de 8.284,99 hectares, a estimativa da demanda por mudas é de 4,79 milhões de mudas, ou 5,26 milhões de mudas considerando a totalização com as reposições da mortalidade.

VI. ESTOQUE DE CARBONO

As premissas adotadas nos cálculos do estoque de carbono com a recuperação da vegetação nas TIs são de que o abandono das práticas agropecuárias em áreas com alto potencial de regeneração possui plena capacidade de atingir o seu estoque de referência após 30 anos. Já para os SAFs, esse estoque, na maioria dos casos (exceto no Pampa), é mais limitante que os estoques da regeneração natural. Isso se deve ao manejo constante desses sistemas, como controle da densidade de plantas por hectare, que acaba otimizando a produção de alimentos, mas inibe o incremento de carbono ao longo do tempo.

Caso toda a área disponível para a recuperação da vegetação nas TIs do país seja, de fato, implementada, o estoque de carbono total na biomassa destes sistemas removido da atmosfera após 30 anos será de aproximadamente 798,8 milhões de tCO₂ (Tabela 30). O bioma Amazônia concentra 73,8% do estoque de carbono estimado, devido à grande quantidade de áreas disponíveis, bem como à maior capacidade da vegetação deste bioma em remover e acumular carbono em sua biomassa se comparada à vegetação dos demais biomas.

Especificamente para as áreas disponíveis em APP das TIs, realizada as ações de recuperação da vegetação, segundo os modelos propostos neste estudo, o potencial de remoção de carbono estimado é de 51,5 milhões de tCO₂ (Tabela 32).

Tabela 31. Relação dos estoques de carbono por hectare, áreas disponíveis para a recuperação da vegetação nas áreas atualmente com uso agropecuário na TIs, e o estoque total de carbono para cada bioma, em tCO₂.

Biomas	Regeneração Natural (tCO ₂ /ha)	Sistemas Agroflorestais (tCO ₂ /ha)	Áreas disponíveis para a recuperação da vegetação (ha)		Regeneração Natural (tCO ₂ /ha)
			Alto potencial de regeneração	Baixo e médio potencial de regeneração	
Amazônia	517	240	1.032.802	231.824	589.699.674
Caatinga	186	120	82.412	59.815	22.489.950
Cerrado	206	150	12.499	661.707	101.833.344
Mata Atlântica	362	190	55.668	314.692	79.932.162
Pantanal	222	170	12.753	8.730	4.315.266

Pampa	96	150	10	3.793	569.905
Total			1.196.144	1.280.561	798.840.301

Tabela 32. Relação dos estoques de carbono por hectare, áreas disponíveis para a recuperação da vegetação nas áreas atualmente com uso agropecuário na TIs, e o estoque total de carbono para cada bioma, em tCO₂.

Biomassas	Regeneração Natural (tCO ₂ /ha)	Sistemas Agroflorestais (tCO ₂ /ha)	Áreas disponíveis para a recuperação da vegetação (ha)		Regeneração Natural (tCO ₂ /ha)
			Alto potencial de regeneração	Baixo e médio potencial de regeneração	
Amazônia	517	240	72.102	9.881	39.655.163
Caatinga	186	120	8.847	6.627	2.438.907
Cerrado	206	150	517	24.920	3.844.610
Mata Atlântica	362	190	6.019	17.654	5.531.912
Pantanal	222	170	0	183	31.103
Pampa	96	150	141	105	29.210
Total			87.625	59.370	51.530.905

5.

Considerações finais

Os resultados do estudo demonstram a grande importância das TIs do país para a conservação dos recursos naturais e manutenção dos serviços ecossistêmicos, devido aos expressivos percentuais da cobertura da vegetação nativa nesses territórios. Dos 118,4 milhões de hectares de terras mapeadas, 115,2 milhões de hectares se encontram com cobertura da vegetação original, tendo como base o mapeamento realizado pela iniciativa Mapbiomas (2022), o que corresponde a 97% de toda a área de TIs no país, e a 21% da área ocupada por vegetação nativa no território brasileiro.

O total da área com uso agropecuário nas TIs é de 2.477.708 hectares. Observando separadamente as APPs hídricas, as áreas com uso agropecuário somam 146.995 hectares. A recuperação da vegetação destas áreas, especialmente nas APPs, é uma possibilidade para melhorar tanto a qualidade ambiental como proporcionar condições mais propícias de reprodução do meio de vida tradicional dos povos indígenas em seus territórios. Em quase a metade das áreas (48%) há um alto potencial de regeneração natural apontando, igualmente, alta probabilidade da recomposição da vegetação ocorrer através deste processo, ou seja, sem a necessidade de intervenções humanas massivas, fato favorável considerando os altos custos e demanda de recursos para as ações de recuperação. Assim, os esforços podem ser direcionados para a outra parcela destas áreas, onde o potencial de regeneração natural foi mapeado como médio ou baixo. Sendo áreas em territórios indígenas é factível e oportuno considerar a formação de florestas produtivas com a implantação de sistemas agroflorestais que permitam, concomitantemente, a adequação ambiental e a produção de alimentos, contribuindo para a soberania e segurança alimentar e possível geração de renda nas comunidades com a comercialização dos produtos da sociobiodiversidade.

Para a implantação dos SAFs, estimou-se um custo de R\$19.373/ha para o modelo que considera o uso de baixa densidade de plantas (420 árvores/ha) e de R\$25.023/ha para os modelos com alta densidade de plantas (840 árvores/ha), quando a implantação destes sistemas é realizada de modo mecanizado. Quando não mecanizado, as estimativas destes custos foram na ordem de R\$22.787 e R\$27.188, respectivamente.

O custo total para a recuperação dos 1.280.564ha através dos SAFs, de áreas atualmente com uso agropecuário nas TIs que apresentam baixo e médio potencial de regeneração, foi de R\$ 27,7 bilhões. A vantagem de investir nestas iniciativas se dá não apenas pelas receitas possíveis de serem geradas pela comercialização dos produtos advindos destes sistemas, mas também pela expressiva produção de alimentos e estocagem de carbono que promovem.

A receita bruta gerada pelos SAFs, considerando os 30 anos do ciclo produtivo, foi de R\$181,1 bilhões, cerca de R\$151.230 por hectare. Após descontada todos os custos, a receita líquida gerada soma o montante de R\$153,3 bilhões, cerca de R\$129.652 por hectare, ou seja, um ganho maior que 5,5 vezes o valor do investimento inicial, além da produção de 317,8 milhões de toneladas de produtos ao longo destes 30 anos, dos quais se estima que 210,3 milhões de toneladas seria a quantidade viável para a comercialização.

Considerando apenas os 59.370ha nestas condições localizados dentro das APPs das TIs, o custo estimado para implantação dos SAFs foi de R\$1,2 bilhões e as receitas líquidas geradas com a produção das culturas anuais e perenes somam R\$7,15 bilhões, com uma produção de 15 milhões de toneladas de alimento ou 10 milhões de toneladas para a comercialização.

A estimativa de remoção de carbono atmosférico pela recuperação da vegetação em área atualmente ocupada pelo uso agropecuário contabilizou 798,8 milhões de toneladas de CO₂. Ao considerar os impactos positivos com a recuperação da vegetação apenas nas áreas em APPs das TIs do país, a estimativa de remoção foi de 51,5 milhões de tCO₂.

Anexos

Anexo 1. Uso e ocupação do solo nas Terras Indígenas por unidade federativa.

Estado	Vegetação Nativa (VN)	Pastagem	Agricultura	Mosaico Agropecuário	Silvicultura	Corpos d'água	Áreas não vegetadas	Mineração	Sem classificação	Subtotal	% Cobertura de VN
AC	2.511.057,6	13.153,2	-	-	-	6.325,7	-	-	58,7	2.530.595,2	99,2%
AL	11.078,7	11.536,5	1.568,9	5.265,5	-	80,4	50,2	-	-	29.580,2	37,5%
AM	45.449.081,9	77.953,8	203,0	-	-	352.013,9	228,9	1.094,9	132,4	45.880.708,8	99,1%
AP	1.167.604,3	11.305,7	106,4	-	0,6	4.490,0	-	-	0,2	1.183.507,2	98,7%
BA	185.053,0	80.603,1	1.739,0	52.822,9	4.454,3	698,6	2.095,9	104,3	2,3	327.573,3	56,5%
CE	12.711,6	509,8	2.055,4	3.455,1	-	559,2	2.240,7	-	0,4	21.532,2	59,0%
ES	6.583,5	6.381,7	1,1	4.744,3	18,7	166,2	259,6	-	1,3	18.156,4	36,3%
GO	27.739,4	2.498,7	7,2	7.309,1	-	547,2	141,0	-	-	38.242,6	72,5%
MA	2.274.373,4	127.054,0	9.006,9	30.317,5	1.616,6	1.721,2	2.424,5	-	-	2.446.513,9	93,0%
MG	87.993,4	27.226,6	1.783,6	13.109,3	740,0	219,0	265,7	-	-	131.337,7	67,0%
MS	613.063,8	113.985,2	74.066,9	96.846,4	497,7	2.633,0	943,2	-	1,6	902.037,8	68,0%
MT	14.237.477,5	500.259,3	56.934,6	149.629,5	63,8	81.460,6	11.511,5	185,6	-	15.037.522,4	94,7%
PA	30.577.636,1	489.441,4	2.264,8	704,2	2,3	108.176,7	46,7	20.323,6	18,3	31.198.614,0	98,0%
PB	11.545,4	161,2	4.018,4	17.460,4	-	225,7	361,8	-	0,4	33.773,3	34,2%
PE	134.920,7	36.942,2	6.063,9	24.464,0	-	528,9	1.459,1	13,6	-	204.392,4	66,0%
PI	1.783,7	157,7	24,5	129,9	-	-	17,8	-	-	2.113,6	84,4%
PR	81.341,4	7.326,8	15.598,9	17.130,4	1.397,2	392,9	96,5	-	-	123.284,1	66,0%



RJ	4.412,7	41,2	-	335,4	-	11,5	-	-	-	4.800,8	91,9%
RO	4.995.919,2	101.775,0	991,0	2.743,5	-	7.107,5	102,0	385,3	2,1	5.109.025,6	97,8%
RR	10.149.650,6	75.674,8	18.457,3	-	18,2	39.853,4	298,3	3.202,5	82,7	10.287.237,8	98,7%
RS	60.233,9	1.726,7	33.332,1	14.920,4	1.846,5	152,5	167,3	-	-	112.379,3	53,6%
SC	69.813,5	2.780,6	9.532,0	13.113,5	2.382,5	363,8	49,6	-	0,2	98.035,7	71,2%
SE	3.014,6	909,9	15,3	452,8	-	4,8	2,0	-	-	4.399,4	68,5%
SP	72.826,4	608,2	256,3	3.090,8	17,2	93,3	25,9	-	0,2	76.918,3	94,7%
TO	2.477.650,2	72.774,3	124,3	18.724,4	43,4	12.108,6	8.388,8	-	-	2.589.814,1	95,7%
Total geral	115.224.566,37	1.762.787,44	238.151,62	476.769,39	13.098,97	619.934,51	31.177,07	25.309,80	300,91	118.392.096,08	-

Anexo 2. Uso e ocupação do solo (em hectare), por bioma e UF, das TIs sob desintrusão.

Bioma	UF	Terra Indígena	Vegetação Nativa	Uso agropecuário	Silvicultura	Corpos d'água	Áreas não vegetadas	Mineração	Sem classificação	Subtotal
Amazônia	AC	Arara do Rio Amônia	19.804	550	-	125	-	-	0,28	20.480
	AM	Itixi Mitari	178.883	50	-	3.339	-	-	-	182.272
		Lago Aiapuí	12.008	16	-	11.911	-	-	-	23.934
		Tenharim Marmelos	492.223	4.730	-	490	-	-	-	497.443
	MA	Alto Rio Guamá	103	4	-	86	-	-	-	192
	MT	Sararé	66.644	971	-	9	-	163	-	67.788
		Urubu Branco	90.750	34.458	1	2	-	-	-	125.210
	PA	Alto Rio Guamá	247.404	36.074	-	99	-	-	-	283.576
		Apyterewa	682.274	91.021	-	434	-	268	-	773.997
		Arara da Volta Grande do Xingú	24.784	487	-	88	-	-	-	25.358
		Cachoeira Seca	675.373	56.759	-	311	-	-	-	732.442
		Ituna/Itatá	123.658	19.150	-	-	-	-	-	142.808
		Paquçamba	13.370	2.123	-	4.601	-	-	-	20.094
		Sai-Cinza	112.845	1.922	-	9.816	-	371	-	124.953
		Sarauá	13.985	4.464	-	136	-	-	-	18.585
	RO	Tenharim Marmelos	704	3	-	-	-	-	-	708
Caatinga	CE	Pitaguary	1.561	138	-	9	21	-	-	1.729
	PE	Entre Serras	4.960	2.590	-	-	5	-	-	7.554
Cerrado	GO	Karajá de Aruanã I	1	0,1	-	0,03	9	-	-	10
		Parque do Araguaia	295	43	-	3	72	-	-	413
	MA	Bacurizinho	193.723	21.138	1.245	4	390	-	-	216.500
		Krikati	122.480	22.025	-	2	20	-	-	144.528
	MT	Jarudore	1.164	3.507	-	3	18	-	-	4.692
		Parque do Araguaia	3	3	-	2	4	-	-	11
		Urubu Branco	41.922	250	-	144	69	-	-	42.385
	TO	Krahô-Kanela	6.542	1.053	-	8	48	-	-	7.651
Parque do Araguaia		1.298.562	46.734	3	7.400	6.250	-	-	1.358.949	

Bioma	UF	Terra Indígena	Vegetação Nativa	Uso agropecuário	Silvicultura	Corpos d'água	Áreas não vegetadas	Mineração	Sem classificação	Subtotal
Mata Atlântica	SC	Morro dos Cavalos	1.786	155	-	24	1	-	0,17	1.966
		Pindoty	2.969	260	27	14	0,01	-	-	3.271
Pampa	RS	Capivari	32	-	5	5	3	-	-	43
Subtotal			4.430.810	350.677	1.280	39.064	6.908	803	0,45	4.829.542

Anexo 3. Uso e ocupação do solo (em hectare), por bioma e UF, das APPs das TIs sob desintrusão.

Bioma	UF	Terra Indígena	Vegetação Nativa	Uso agropecuário	Silvicultura	Corpos d'água	Áreas não vegetadas	Mineração	Sem classificação	Subtotal	
Amazônia	AC	Arara do Rio Amônia	777	54	-	45	-	-	-	875	
	AM	Itixi Mitari	12.902	8	-	677	-	-	-	-	13.587
		Lago Aiapuá	1.475	3	-	220	-	-	-	-	1.698
		Tenharim Marmelos	36.881	734	-	71	-	-	-	-	37.686
	MA	Alto Rio Guamá	58	2	-	4	-	-	-	63	
	MT	Sararé	3.881	75	-	2	-	-	45	-	4.003
		Urubu Branco	4.347	1.496	0,3	1	-	-	-	-	5.845
	PA	Alto Rio Guamá	13.313	1.217	-	26	-	-	-	-	14.556
		Apyterewa	52.508	6.644	-	127	-	-	119	-	59.398
		Arara da Volta Grande do Xingú	2.755	99	-	31	-	-	-	-	2.885
		Cachoeira Seca	59.587	4.364	-	62	-	-	-	-	64.014
		Ituna/Itatá	9.604	1.420	-	-	-	-	-	-	11.024
		Paquiçamba	4.948	650	-	1.037	-	-	-	-	6.634
		Sai-Cinza	16.795	792	-	282	-	-	122	-	17.991
		Sarauá	1.119	321	-	12	-	-	-	-	1.452
	RO	Tenharim Marmelos	32	0,4	-	-	-	-	-	-	33
Caatinga	CE	Pitaguary	113	19	-	3	1	-	-	137	
	PE	Entre Serras	153	123	-	-	0,01	-	-	277	
Cerrado	GO	Karajá de Aruanã I	1	0,1	-	0,03	9	-	-	10	
		Parque do Araguaia	143	10	-	0,3	23	-	-	176	

Bioma	UF	Terra Indígena	Vegetação Nativa	Uso agropecuário	Silvicultura	Corpos d'água	Áreas não vegetadas	Mineração	Sem classificação	Subtotal
	MA	Bacurizinho	10.885	1.219	41	0,2	9	-	-	12.154
		Krikati	7.043	571	-	1	0,01	-	-	7.615
	MT	Jarudore	244	216	-	3	0,3	-	-	464
		Parque do Araguaia	3	3	-	-	1	-	-	7
		Urubu Branco	1.297	3	-	24	15	-	-	1.339
	TO	Krahô-Kanela	311	67	-	2	17	-	-	397
		Parque do Araguaia	61.395	3.638	1	822	897	-	-	66.752
Mata Atlântica	SC	Morro dos Cavalos	724	60	-	10	0,1	-	0,02	795
		Pindoty	45	34	-	2	-	-	-	81
Subtotal			303.340	23.843	42	3.465	973	286	0,02	331.949

Anexo 4. Áreas disponíveis para a recuperação da vegetação (em hectare), por bioma e tipo de vegetação original, das TIs sob desintrusão.

Bioma	Tipo de Vegetação Original	Terra Indígena	Uso Agropecuário	Mineração	Subtotal
Amazônia	florestal	Alto Rio Guamá	36.077	-	36.077
		Apyterewa	90.906	268	91.174
		Arara da Volta Grande do Xingú	481	-	481
		Arara do Rio Amônia	550	-	550
		Cachoeira Seca	56.722	-	56.722
		Itixi Mitari	49	-	49
		Ituna/Itatá	19.150	-	19.150
		Lago Aiapua	16	-	16
		Paquiçamba	1.994	-	1.994
		Sai-Cinza	1.838	364	2.202
		Sararé	535	163	699
		Sarauá	4.459	-	4.459
	Tenharim Marmelos	1.131	-	1.131	
	Urubu Branco	33.269	-	33.269	
não florestal	Alto Rio Guamá	0,1	-	0	
	Apyterewa	115	-	115	

Bioma	Tipo de Vegetação Original	Terra Indígena	Uso Agropecuário	Mineração	Subtotal
		Arara da Volta Grande do Xingú	6	-	6
		Cachoeira Seca	37	-	37
		Itixi Mitari	1	-	1
		Paquiçamba	129	-	129
		Sai-Cinza	83	7	90
		Sararé	436	-	436
		Sarauá	5	-	5
		Tenharim Marmelos	3.602	-	3.602
		Urubu Branco	1.188	-	1.188
Caatinga	florestal	Entre Serras	0,3	-	0
		Pitaguary	2	-	2
	não florestal	Entre Serras	2.589	-	2.589
		Pitaguary	136	-	136
Cerrado	florestal	Bacurizinho	6.549	-	6.549
		Jarudore	89	-	89
		Krahô-Kanela	334	-	334
		Krikati	8.220	-	8.220
		Parque do Araguaia	11.571	-	11.571
		Urubu Branco	55	-	55
	não florestal	Bacurizinho	14.589	-	14.589
		Jarudore	3.418	-	3.418
		Karajá de Aruanã I	0,1	-	0
		Krahô-Kanela	720	-	720
		Krikati	13.806	-	13.806
		Parque do Araguaia	35.209	-	35.209
		Urubu Branco	195	-	195
Mata Atlântica	florestal	Morro dos Cavalos	143	-	143
		Pindoty	102	-	102
	não florestal	Morro dos Cavalos	12	-	12
		Pindoty	158	-	158
Subtotal			350.677	803	351.480

