

# MANUAL DE BOAS PRÁTICAS PARA RECUPERAÇÃO DA VEGETAÇÃO NATIVA EM TERRAS INDÍGENAS



## BIOMA CERRADO



MANUAL DE BOAS PRÁTICAS PARA  
**RECUPERAÇÃO DA VEGETAÇÃO NATIVA**  
**EM TERRAS INDÍGENAS**



Projeto



Apoio





FICHA TÉCNICA

AMBIENTALIS ENGENHARIA

Coordenação e Execução  
Silvia Valdez

Consultor Técnico em Gestão  
de Projetos e Programas  
Roberto Guimarães

Assessor Técnico no Bioma Cerrado  
Juarez Aumond

Assessora Técnica no Bioma Caatinga  
Juliana Henzel

Assessor Técnico no Bioma Mata Atlântica  
Luiz Antônio Ferraro

Gestão Administrativa e Financeira do Projeto  
Gabriele Morandini

Apoio e Logística  
Éliken Dal Magro

Projeto Gráfico e Diagramação  
Olivia Ferraz de Almeida

Equipe Técnica da CORAM/CGGAM/FUNAI  
André Alexei Tarapanoff  
Andrei Camargo Duarte  
Cecília Pires Isaac Borges Woortmann  
Fernanda Nunes de Araujo Fonseca  
Mozart Augusto Mariano Machado  
Nathali Germano dos Santos

Parceiros, Servidores da Funai e Indígenas  
que Citaram Boas Práticas  
Helyzabeth Kelen Tavares Campos  
Maíra Taquiguthi Ribeiro  
Neiriel Pires Almeida  
Ronaldo Adriano Faria

Foto da capa  
Pedro Novaes

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

V145m	Manual de boas práticas para recuperação da vegetação nativa em terras indígenas: bioma cerrado / coordenado por Silvia Valdez -- 1. ed. -- Brasília: Funai, 2022. Recurso digital. 62 p. :il.  Formato: PDF  ISBN: 978-65-88613-10-8     1. Meio ambiente 2. Terra indígena 3. Conservação e Proteção 4. Cerrado I. Título  CDU 502:572.9(=017)
-------	--

Ana Virgínia da Costa Araújo – Bibliotecária – CRB-1/3411

SUMÁRIO

1. APRESENTAÇÃO..... 5

2. INTRODUÇÃO..... 6

3. CONHECENDO O CERRADO..... 7

3.1 Plantas do cerrado e seus diversos usos .....12

4. CAMINHANDO PARA A RECUPERAÇÃO DA ÁREA DEGRADADA .....17

4.1 Diagnóstico ..... 18

4.2 Planejamento .....21

4.3 Entendendo as técnicas de recuperação da vegetação nativa no cerrado..... 38

4.4 Implementação do projeto.....54

4.5 Manutenção e monitoramento das áreas em recuperação ... 56

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS ..... 59

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS ..... 60



# 1. APRESENTAÇÃO



O presente Manual de Boas Práticas de Recuperação da Vegetação Nativa em Terras Indígenas do Cerrado é fruto do conhecimento gerado a partir da interlocução entre indígenas, indigenistas e técnicos da Ambientalis Engenharia, proporcionado pelo Projeto de Cooperação Técnica Internacional Funai - Pnud n.º BRA/13/019 – *Implementação da Política Nacional de Gestão Territorial e Ambiental de Terras Indígenas – PNGATI*. A ação específica dentro do Projeto BRA/13/019, denominada como Projeto Reflorescer, foi implementada entre os anos de 2021 e 2022 e teve como objetivo principal fomentar a recuperação da vegetação nativa em Terras Indígenas localizadas nos biomas Cerrado, Caatinga e Mata Atlântica, isto, a partir do apoio a pequenos projetos elaborados por organizações indígenas.

Este manual consiste em um guia das melhores práticas de recuperação da vegetação do Cerrado e contém passos básicos para implantação e manejo dessas ações no bioma, passando pelo diagnóstico, planejamento, execução e monitoramento. Pretende ainda apoiar o entendimento sobre essas práticas, assim como os caminhos para a sustentabilidade da restauração.

Foi elaborado para guiar e inspirar os restauradores deste bioma, não tendo a presunção de ser absoluto diante da complexidade e diversidade do tema.


Assista ao vídeo  
dos projetos  
Reflorescer do  
Bioma Cerrado



[https://www.youtube.com/  
watch?v=QhzBEVxHt\\_  
k&t=389s](https://www.youtube.com/watch?v=QhzBEVxHt_k&t=389s)



## 2. INTRODUÇÃO

 s projetos de recuperação da vegetação em terras indígenas devem, além da parte técnica, considerar e promover a valorização dos saberes tradicionais e o respeito aos povos originários. A medicina tradicional, com abordagem científico-cultural, baseada na abordagem integral da saúde das populações locais, o direito à autodeterminação, o respeito à revitalização das culturas indígenas, o direito à participação sistemática das comunidades tradicionais e a reciprocidade entre essas relações são pontos que merecem atenção nos projetos de recuperação ambiental.

O entendimento de aspectos fundamentais da ecologia local é também importante para a escolha e aplicação de técnicas de recuperação adequadas e vantajosas quanto a aspectos econômicos e ambientais. Nesse sentido, ressaltam-se os conceitos de **resiliência**, que significa a capacidade de recuperação da vegetação nativa quando perturbada ou danificada por algum evento; e de **conectividade**, que significa a proximidade de áreas em recuperação a outras áreas naturais mais preservadas, permitindo assim a continuidade da vegetação na paisagem.


Além disso, é importante compreender como novas plantas vão nascendo espontaneamente,

a chamada **sucessão secundária**, considerando a intensidade da degradação/perturbação da paisagem e a ecologia local. É importante também considerar como os diferentes tipos de vegetação atendem às **necessidades das comunidades locais**.

Toda esta aprendizagem sobre recomposição da vegetação nativa precisa ser pensada de uma forma integral, com autonomia e determinação dos povos indígenas, que participam e colocam no trabalho de recuperação e restauração sua cultura, seus saberes, suas técnicas, as espécies de importância sociocultural, suas experiências, seus desejos e necessidades.

Para viabilizar a recuperação e a restauração ambiental, necessariamente vinculadas aos vetores sociocosmológicos, é fundamental integrar as informações do conhecimento científico ao conhecimento nativo de agricultores, de populações tradicionais e de indígenas. As experiências das comunidades locais e a profunda relação entre cultura e ecologia são a base para promover o extrativismo sustentável das espécies de plantas para os usos mais diversos como a alimentação, a medicina, o artesanato, reforçando assim, as condições ambientais corretas, economicamente viáveis e socialmente justas das comunidades.

## 3. CONHECENDO O CERRADO

 Cerrado é o segundo maior bioma do país e ocupa 25% do território brasileiro, o que significa cerca de 2 milhões de km<sup>2</sup>. Presente nos estados de Goiás, Tocantins, Mato Grosso do Sul, sul do Mato Grosso, oeste de Minas Gerais, norte e centro de São Paulo, Distrito Federal, oeste da Bahia, sul do Maranhão, oeste do Piauí, além de pequenos fragmentos (enclaves) no Paraná, Amapá, Rondônia e até no estado do Amazonas, onde muitos pensam só existir a Floresta Amazônica (EMBRAPA, 2004).

O Cerrado é formado por um mosaico de campos, savanas e florestas.

> **FORMAÇÕES CAMPESTRES:** Campo sujo, Campo limpo e Campo rupestre;

> **FORMAÇÕES SAVÂNICAS:** Cerrado denso, Cerrado *sensu stricto* (Cerrado típico), Cerrado ralo, Parque de cerrado, Palmeiral e Vereda;

> **FORMAÇÕES FLORESTAIS:** Mata ciliar ou ripária, Mata de galeria, Mata seca e Cerradão.

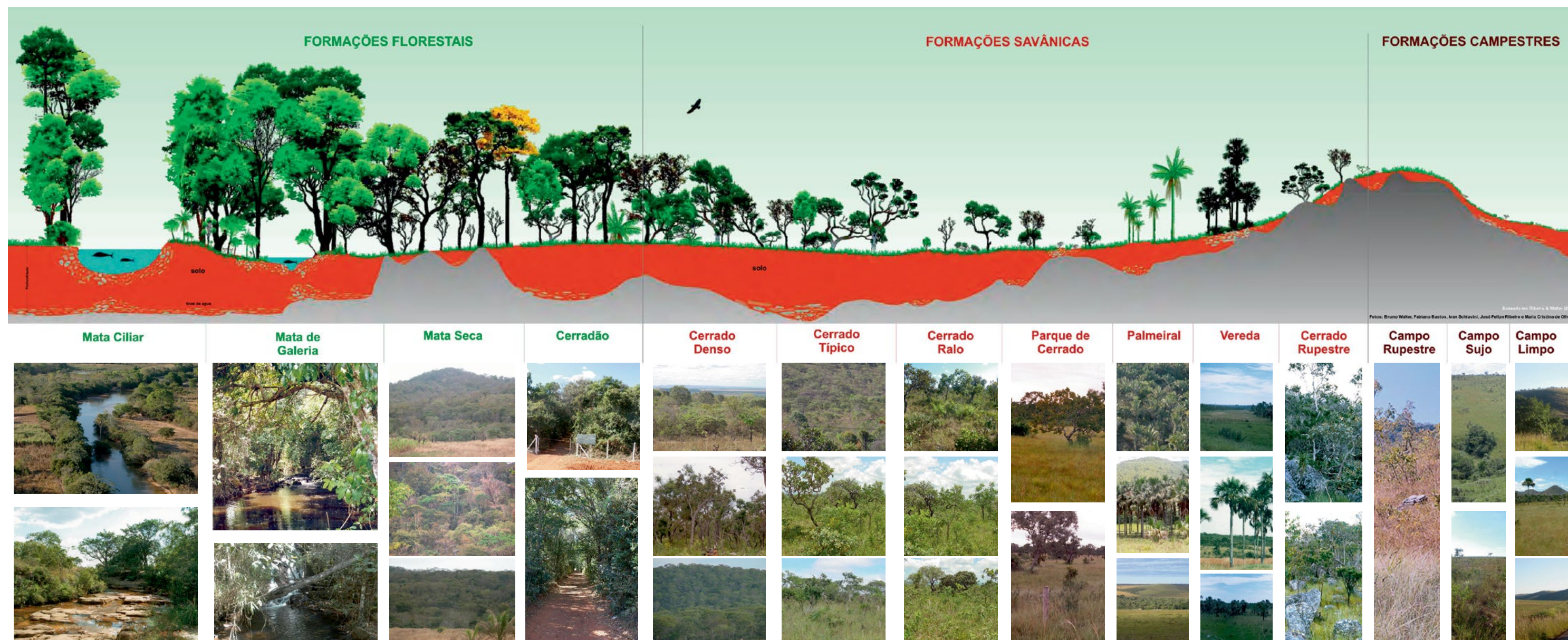
As seguintes fitofisionomias apresentam padrões próprios de biodiversidade, com espécies adaptadas a diferentes tipos de solo e condições de luminosidade, disponibilidade de água e nutrientes, incluindo solos rasos ou ausentes, afloramentos rochosos, campos úmidos e áreas pantanosas:

Conheça as  
fitofisionomias  
do Cerrado



[https://drive.google.com/file/d/1\\_uvhASJU-UR0t-1iJheP1kK5Q8QXyZnE/view?usp=sharing](https://drive.google.com/file/d/1_uvhASJU-UR0t-1iJheP1kK5Q8QXyZnE/view?usp=sharing)





**Figura 1.** Tipos de vegetação do bioma Cerrado

Fonte: RIBEIRO & WALTER (2017)

O bioma é considerado um *hotspot* para a conservação e restauração, devido à alta concentração de espécies endêmicas, ou seja, espécies que existem somente no Cerrado, e ao alto grau de ameaça aos *habitats*. O Cerrado também inclui as cabeceiras das três maiores bacias hidrográficas da América do Sul (Amazonas/Tocantins, São Francisco e Prata), destacando-se, assim, sua importância para a segurança dos recursos hídricos e da biodiversidade (CRITICAL ECOSYSTEM PARTNERSHIP FUND, 2018).

Infelizmente, o Cerrado apresenta uma das mais altas taxas de desmatamento em função do avanço da fronteira agropecuária. Apenas 35% da vegetação do bioma pode ser considerada, atualmente, como natural ou não antropizada, ou seja, sem a interferência direta do ser humano. As áreas úmidas do Cerrado estão ameaçadas pelas mudanças climáticas, pelo pastoreio, pela drenagem, pelo desmatamento e pelas mudanças do uso da terra que afetam o próprio regime hídrico da região (RIBEIRO *et. al.* 2008).

Chama a atenção, ainda, o fato de apenas 8% da área total do bioma ser protegida legalmente por unidades de conservação, terras indígenas e outros territórios tradicionais. Atualmente, são 35 etnias indígenas vivendo na região, com 105 terras indígenas demarcadas, totalizando 4,2% do território do Bioma. As terras indígenas são as partes mais intactas do Cerrado e estão localizadas, principalmente, nas franjas da Amazônia. Muitos outros tipos de comunidades tradicionais e agricultores familiares estão

onipresentes onde permanece a vegetação nativa, principalmente, na porção norte do *hotspot* (CRITICAL ECOSYSTEM PARTNERSHIP FUND, 2018). O compartilhamento de conhecimentos e técnicas de utilização, recuperação e conservação da vegetação nativa do Cerrado foi um dos objetivos do projeto Reflorescer e ocorreu, especialmente, durante o curso presencial e as visitas técnicas dos especialistas no tema, nas terras indígenas.



No infográfico abaixo (Figura 2) podemos entender melhor a evolução da cobertura do solo no bioma, entre 1985 e 2021.

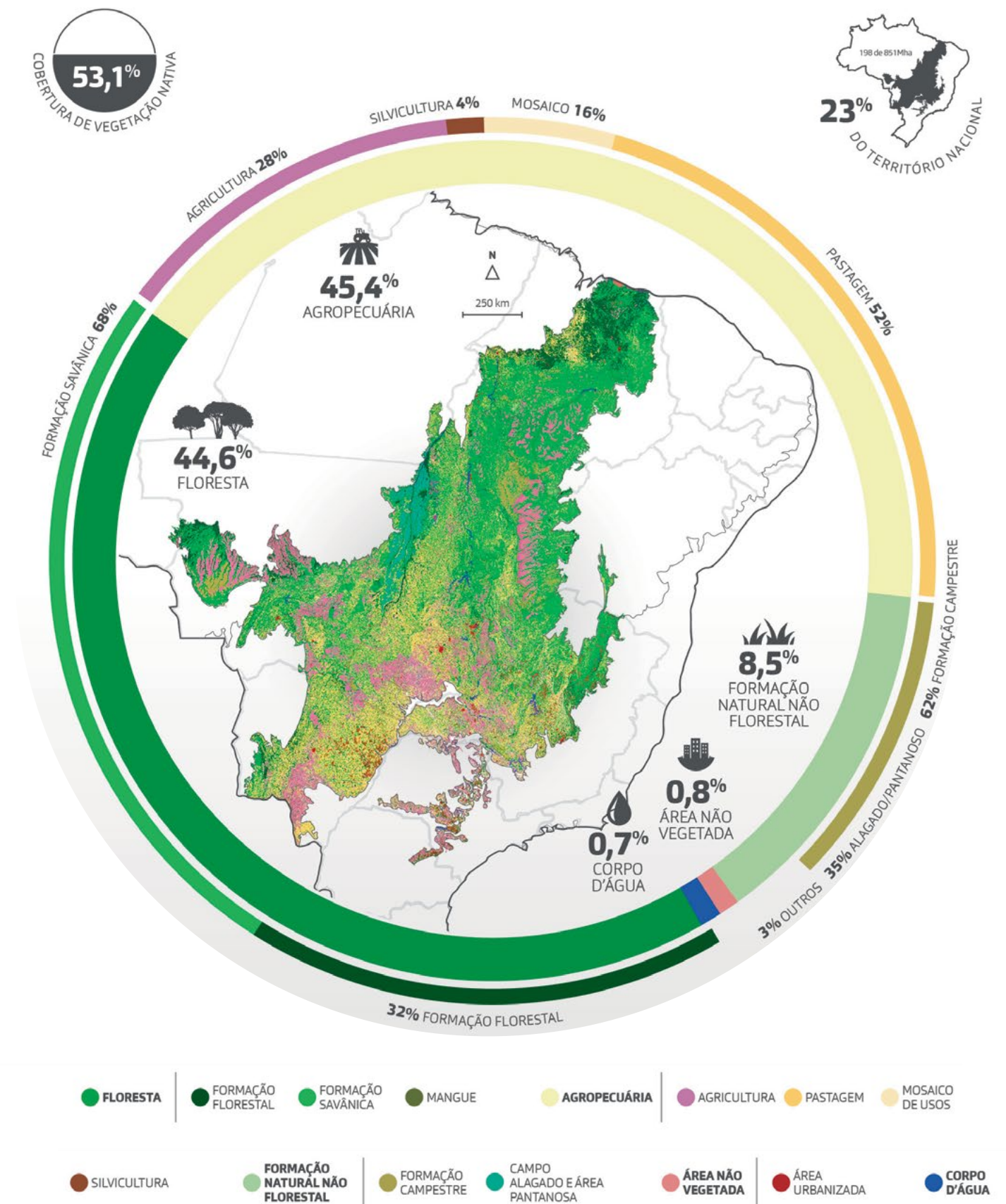
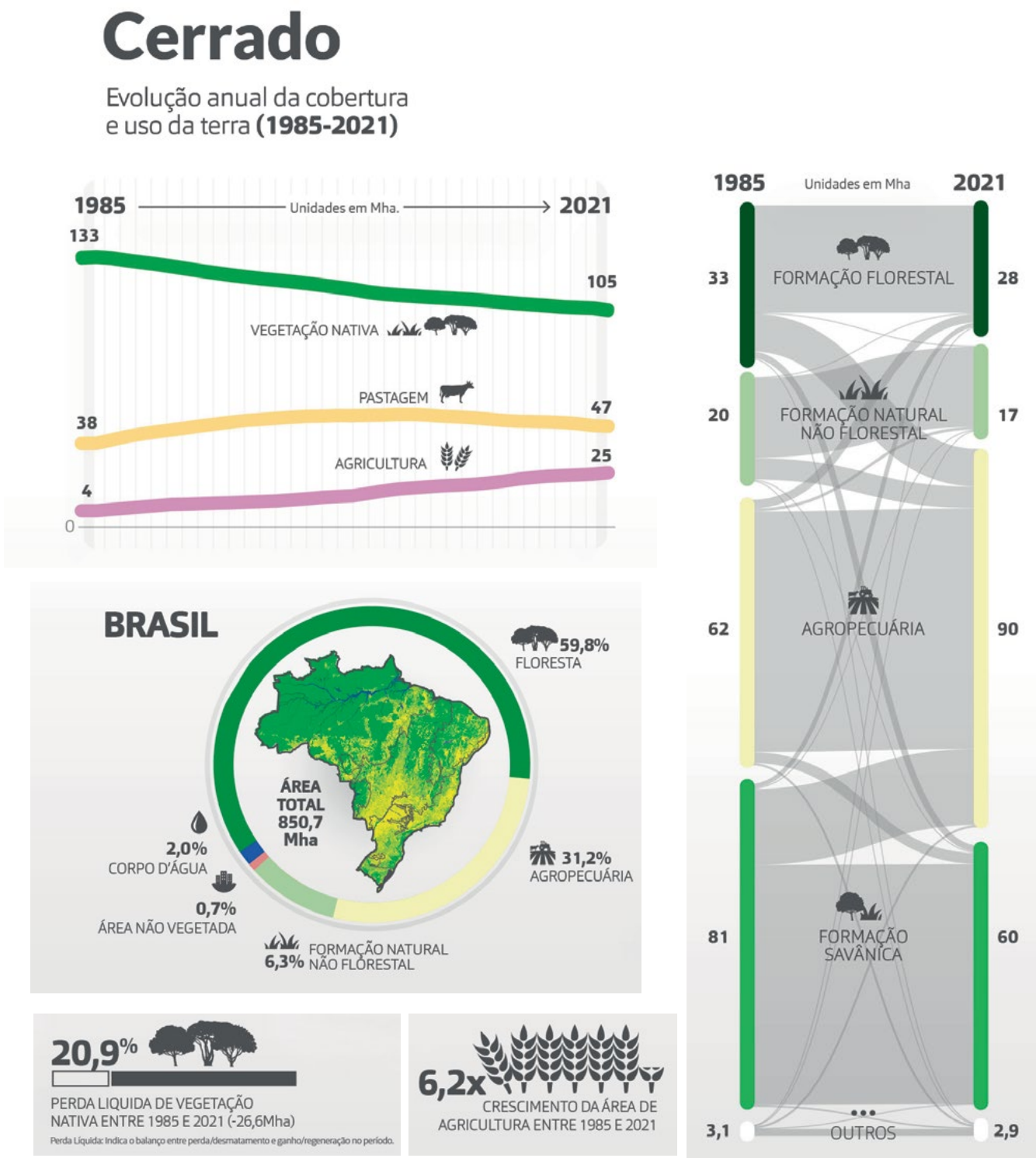


Figura 2. Evolução anual da cobertura e uso da terra (1985 – 2021)

Fonte: Projeto MapBiomias - é uma iniciativa multi-institucional para gerar mapas analíticos de uso e cobertura da terra a partir de processos de classificação automática aplicados a imagens de satélite. A descrição completa do projeto encontra-se em <http://mapbiomas.org>.



### 3.1 PLANTAS DO CERRADO E SEUS DIVERSOS USOS

É importante a diversificação das atividades nas terras indígenas (TI), com fomento ao extrativismo, plantio e manejo sustentável de produtos empregados no artesanato, na medicina e na alimentação das comunidades, tais como óleos, fibras, taninos, mel, sementes, folhas, raízes, tubérculos, dentre outros. As populações nativas, mateiros, raizeiros e praticantes da medicina tradicional são os principais guardiões do conhecimento sobre as plantas do Cerrado e seus usos. Exemplos da utilização dessas plantas pelas populações tradicionais são extensos. No uso medicinal citamos: a) casca do barbatimão (*Stryphnodendron adstringens*), produtora de tanino e utilizada a favor da antioxição, circulação do sangue, da redução do colesterol ruim e do retardamento do envelhecimento precoce; b) os frutos da casca d'anta ou faveira (*Dimorphandra mollis*) são utilizados no tratamento de varizes e de problemas vasculares.

Outros exemplos de espécies nativas amplamente utilizadas no Cerrado incluem: a) pequi (*Caryocar brasiliense*), ingrediente de receitas tradicionais de doces, cremes, licores e sorvetes, além de ser usado para fins fitoterápicos; b) baru (*Dipteryx alata*), com polpa e sementes comestíveis, além do endocarpo, que pode ser transformado em carvão para uso industrial; e c) capim dourado (*Syngonanthus nitens*), que é onipresente em quase todo o Cerrado, sendo um dos principais produtos utilizados no artesanato regional (CRITICAL ECOSYSTEM PARTNERSHIP FUND, 2018).

Na tabela 1, da página seguinte estão listadas as espécies mais utilizadas pelos indígenas nos projetos de recuperação do Reflorescer Cerrado, contendo as respectivas informações acerca do hábito dessas espécies (arbóreo, arbustivo, herbáceo e palmeiras) e das suas estratégias de ocupação ecológica (recobrimento e diversidade), assim como o estágio de crescimento (rápido, médio e lento) e as suas principais características.

As informações apresentadas na tabela foram extraídas do estudo da Embrapa Cerrado (2018), o qual considerou os seguintes critérios para definir as espécies mais adequadas para a recuperação de áreas degradadas no bioma.

- 1) Experiências em trabalhos de recuperação, com utilização de espécies de recobrimento e ou diversidade (Sampaio *et al.*, 2015).
- 2) Alta produtividade de sementes das espécies nas áreas com vegetação nativa (Oliveira *et al.*, 2016).
- 3) Facilidade de obtenção de sementes ou mudas, disponibilizados nos viveiros da região do Distrito Federal (Sousa-Silva; Fagg, 2011).
- 4) Potencial de retorno econômico e ecológico para as áreas a serem recuperadas (Miccolis *et al.*, 2016).



Espécies vegetais nativas recomendadas para recomposição ambiental no bioma Cerrado. Embrapa Cerrados

<https://drive.google.com/file/d/1-7qaW2E06TjY-guKdXf1kRfgNfzEXGyQ/view?usp=sharing>



Publicação da RSC que descreve ervas e arbustos para restauração do Cerrado: semeadura direta

<https://drive.google.com/file/d/103jl35fg4qhYUQJC1hc3vaWxsKFb1F45/view?usp=sharing>



Cerrado: Restauração de matas ciliares e de galeria

Cartilha da Embrapa que contém lista de espécies arbóreas dispersas pela fauna e técnicas de recuperação de matas ciliares e de galeria

<https://drive.google.com/file/d/13Dnijs517qL3fZTnNgFy2B4k2GYhUlga/view?usp=sharing>



TABELA 1. ESPÉCIES DE IMPORTÂNCIA PARA O CERRADO

HÁBITO	NOME POPULAR	NOME CIENTÍFICO	FITOFISIONOMIAS			ESTRATÉGIA DE OCUPAÇÃO	ESTÁGIO DE CRESCIMENTO	CARACTERÍSTICAS
			Florestal <sup>1</sup>	Savânico <sup>2</sup>	Campestre <sup>3</sup>			
Arbóreo	Jatobá	<i>Hymenaea courbaril</i> L.	• Mata Ciliar • Mata de Galeria	–	–	Diversidade	Lento	Utilizado por sua ação adstringente, antibacteriana, espasmódica e anti-inflamatória.
Arbóreo	Baru (também conhecido como cumbaru)	<i>Dipteryx alata</i> Vogel	• Mata Ciliar • Mata Seca • Cerradão	• Cerrado Típico	–	Diversidade	Rápido	Fruto nutritivo ocorrente no Brasil Central (Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Goiás e Distrito Federal) cuja castanha é empregada no combate da anemia e utilizada como aperitivo de alto valor no mercado.
Arbóreo	Mangaba	<i>Hancornia speciosa</i> Gomes	• Cerradão	• Cerrado Típico • Cerrado Rupestre	• Campo Sujo	Diversidade	Rápido	Rica em vitamina C, sua polpa pode ser consumida madura in natura, sendo matéria-prima para produção alimentícia. Possui propriedades medicinais de combate à tuberculose e tratamento de úlcera.
Arbóreo	Pequi	<i>Caryocar brasiliense</i> Cambess.	• Cerradão	• Cerrado Típico • Cerrado Rupestre	• Campo Sujo	Diversidade	Lento	Fruto muito versátil, podendo ser utilizado de diversas maneiras na culinária, rico em vitamina C, A e E, podendo ser um aliado no combate ao envelhecimento e na prevenção às doenças associadas à visão.
Arbóreo	Murici-pequeno	<i>Byrsonima intermedia</i> A.Juss	• Mata de Galeria • Cerradão	• Cerrado Típico • Cerrado Rupestre • Parque de Cerrado • Vereda	• Campo Sujo	Diversidade	Médio	É um fruto rico em fibras, cálcio, fósforo, ferro, vitaminas C, B1 e B2 e niacina. Possui ainda propriedades medicinais, sendo usado como antifebrífugo, desinflamatante, antibacteriano, antifúngico, dentre outros.
Arbóreo	Cajuzinho	<i>Anacardium humile</i> A. St. -Hil.	–	• Cerrado Típico • Cerrado Rupestre • Parque de Cerrado	• Campo Rupestre • Campo Sujo	Diversidade	Rápido	Fruto rico em vitamina C, fibras e compostos antioxidantes, que previne doenças crônico-degenerativas como doenças cardiovasculares, câncer e diabetes.
Arbóreo	Araticum-do-cerrado (também conhecido como Marolo)	<i>Annona crassiflora</i> Mart.	• Mata Seca • Cerradão	• Cerrado Típico • Cerrado Rupestre	–	Diversidade	Lento	A semente tem ação antidiarreica, analgésica, anti-inflamatória e antioxidante, que ajuda a amenizar dores e fortalece a imunidade.
Palmeiras	Buriti	<i>Mauritia flexuosa</i> L. f.	• Mata Ciliar • Mata de Galeria	• Palmeiral • Vereda	–	Diversidade	Lento	Suas folhas são utilizadas para artesanato e esteira para cobertura de tetos. As folhas de babaçu são utilizadas na produção de tintas, chás, confecção de utensílios domésticos e suas amêndoas são utilizadas como repelente natural contra insetos.
Arbóreo	Aroeira-branca	<i>Lithrea molleoides</i> (Vell.) Engl.	• Mata de Galeria • Mata Seca • Cerradão	–	–	Recobrimento	Médio	As cascas e folhas secas da aroeira são utilizadas para combater febres, problemas do trato urinário, cistite, uretrite, diarreia, blenorragia, tosse e bronquite, gripe e inflamações em geral.
Arbóreo	Jenipapo	<i>Genipa americana</i> L	• Mata Ciliar • Mata de Galeria • Mata Seca • Cerradão	–	–	Recobrimento	Rápido	O fruto é muito rico em vitaminas B1, B2, B3, B5 e C. Ele também possui uma boa quantidade de fibras, com grande eficácia para sanar problemas no trato intestinal.
Arbustivo - herbáceo	Macela	<i>Achyrocline satureioides</i> (Lam.) DC	–	–	• Campo Rupestre • Campo Limpo	Recobrimento	Rápido	Possui propriedades medicinais e cosméticas, possuindo efeito calmante e relaxante, servindo como um sedativo natural e amenizando cólicas menstruais, problemas digestivos, dor de estômago e controle de diarreia. Com ação antibacteriana, analgésica, anti-inflamatória e antioxidante,
Arbustivo - herbáceo	Amendoim -forrageiro	<i>Arachis pintoi</i> Krapov. & W.C.Greg.	–	• Cerrado Típico • Parque de Cerrado	• Campo Sujo • Campo Limpo	Recobrimento	Rápido	É uma leguminosa rica em proteínas e utilizada especialmente para alimentação animal.
Arbustivo - herbáceo	Pata-de-vaca	<i>Bauhinia dumosa</i> Benth	–	• Cerrado Típico • Cerrado Rupestre	–	Diversidade	Lento	Pode ser usada para ajudar a reduzir o inchaço, diminuindo a retenção de líquidos em todo o corpo devido às suas propriedades diuréticas, que aumentam a eliminação de urina. Além disso, devido ao aumento da eliminação de líquido pelo corpo, a pata de vaca pode ajudar a controlar a pressão alta.
Arbustivo - herbáceo	Gabirolba	<i>Campomanesia adamantium</i> (Cambess.) O.Berg	–	• Cerrado Típico	• Campo Sujo	Diversidade	Lento	O fruto é rico em vitaminas C e do complexo B, além de sais minerais, niacina, carboidrato e proteínas. Possui também propriedades terapêuticas com ações adstringente, antidiarreica, antigripal, anti-inflamatória.
Palmeiras	Gueroba	<i>Syagrus oleracea</i> (Mart.) Becc.	• Mata Ciliar • Mata de Galeria • Mata Seca • Cerradão	• Palmeiral	–	Diversidade	Rápido	É extremamente rica em carboidratos, proteínas, sais minerais, niacina, vitaminas C e do complexo B. Auxilia em tratamento de distúrbios que afetam o sistema urinário, no tratamento de dor de dente, infecções, diminuição do colesterol.
Palmeiras	Macaúba	<i>Acrocomia aculeata</i> (Jacq) L	• Mata Ciliar • Mata de Galeria • Mata Seca • Cerradão	• Cerrado Típico • Palmeiral	–	Diversidade	Lento	A polpa e a farinha retirada de seus frutos são ricas em vitamina A e betacaroteno. As folhas servem para a confecção de redes e linhas de pescaria. Já o óleo da amêndoa é usado na produção de sabão, sabonete, margarina e cosméticos.

1 Florestal: Mata de galeria, Mata ciliar, Mata seca e Cerradão.

2 Savânico: Cerrado típico, Cerrado rupestre, Parque de cerrado, Palmeiral e Vereda.

3 Campestre: Campo rupestre, Campo sujo e Campo limpo.

Fonte: Ambientalis Engenharia (2022)



## 4. CAMINHANDO PARA A RECUPERAÇÃO DA ÁREA DEGRADADA

*"Restaurar áreas de Cerrado é tarefa difícil. O clima sazonal submete as plantas e bichos há meses sem chuva e em muitas áreas o solo é pobre em nutrientes e às vezes muito arenoso, onde pouca água fica disponível. Viver no Cerrado não é para os fracos! Reintroduzir plantas em áreas de Cerrado que foram degradadas exige observar cuidadosamente seus ambientes originais. Valorizar a diversidade de tipos de plantas que convivem nestes ambientes, muitas vezes se ajudando, nos permite descobrir novos remédios e produzir alimentos e jardins com menos uso de água e adubos. Por muitas décadas, tentamos restaurar o Cerrado como se fosse uma floresta: plantando apenas árvores. As árvores do Cerrado precisam de suas companheiras gramíneas, outras ervas e arbustos. Sozinhas as árvores morrem ou formam bosques que em nada se parecem com uma savana diversa. O desafio de restaurar Cerrado exige criatividade, diversidade e experimentação."* Isabel Belloni Schmidt – Professora do Departamento de Ecologia, Universidade de Brasília (SAMPAIO, 2019).



**Figura 3.** Mudas de buriti do viveiro da TI Xerente - MT – Projeto Reflorescer  
Fonte: Pedro Novaes (2022)

### ÁREA DEGRADADA

é aquela que não tem mais capacidade de resiliência natural, ou seja, não se recupera sozinha e por isso necessita de ação humana para recuperá-la.

### ÁREA PERTURBADA

é aquela que, apesar de afetada por um desmatamento, fogo ou queda de árvore, tem no solo e em sua volta as condições naturais de regeneração.

Plataforma que dispõe de técnicas e listas de espécies por bioma para recuperação



<https://www.embrapa.br/codigo-florestal>

Os passos para a recuperação da área degradada abrangem:

DIAGNÓSTICO

PLANEJAMENTO

IMPLEMENTAÇÃO

MONITORAMENTO

AValiação



## 4.1 DIAGNÓSTICO

O diagnóstico abrange os seguintes passos:

### 1º) Identificar qual o objetivo de recuperação da área:

Exemplos:

- Produção de alimentos.
- Cobertura do solo para conservação.
- Preservação de espécies importantes na tradição, nos rituais, em fitoterápicos e na alimentação.
- Recuperação de nascentes e foco na disponibilidade hídrica.
- Restauração de paisagens para o retorno faunístico.

*Esta definição é importante para fins de seleção de qual(is) técnica(s) deverão ser adotada(s).*

### 2º) Identificar fatores de degradação e características ambientais da área:

> DIAGNÓSTICO DA ÁREA DEGRADADA

a) Identificar gargalos/obstáculos para a **regeneração/recuperação/restauração** (por exemplo, obstáculos aos dispersores, à germinação, à sobrevivência de plântulas e ao crescimento, exposição ao fogo etc.);

› **REABILITAÇÃO ECOLÓGICA:** intervenção humana planejada visando à melhoria das funções de ecossistema degradado, ainda que não leve ao restabelecimento integral da composição, da estrutura e do funcionamento do ecossistema preexistente;

› **REFLORESTAMENTO:** plantação de espécies florestais, nativas ou não, em povoamentos puros ou não, para formação de uma estrutura florestal em área originalmente coberta por floresta desmatada ou degradada;

› **REGENERAÇÃO NATURAL DA VEGETAÇÃO:** processo pelo qual espécies nativas se estabelecem em área alterada ou degradada a ser recuperada ou em recuperação, sem que este processo tenha ocorrido deliberadamente por meio de intervenção humana;

› **RESTAURAÇÃO ECOLÓGICA:** intervenção humana intencional em ecossistemas alterados ou degradados para desencadear, facilitar ou acelerar o processo natural de sucessão ecológica; e

› **RECUPERAÇÃO OU RECOMPOSIÇÃO DA VEGETAÇÃO NATIVA:** restituição da cobertura vegetal nativa por meio de implantação de sistema agroflorestal, de reflorestamento, de regeneração natural da vegetação, de reabilitação ecológica e de restauração ecológica.

b) Avaliar a situação do solo e da presença/ausência de processos erosivos;

c) Mensurar o nível de degradação da área;

d) Identificar a presença/ausência de fontes ou de fragmentos de vegetação nativa;

e) Fazer levantamento de eventuais espécies de importância socio-cultural e/ou socioproductiva para a comunidade;

f) Avaliar a situação da cobertura de matéria orgânica;

g) Avaliar a presença/ausência de espécies exóticas;

h) Avaliar a presença/ausência de pisoteadores e herbívoros potencialmente dificultadores do processo de recuperação;

i) Avaliar presença/ausência de formigas cortadeiras, cupins e outras espécies-problema;

j) Avaliar a situação de cursos d'água (assoreamento; se permanentes ou intermitente; Mata ciliar);

k) Avaliar características da vegetação nativa (exemplo: fitofisionomia, Áreas de Preservação Permanente – APPs, dentre outros).

**VER**  
Chave de decisão para a escolha de técnicas de restauração a partir do diagnóstico de áreas degradadas, Figura 5 (páginas 24 e 25).



3º) Elaborar um croqui (ou desenho) da área a ser recuperada, incluindo acessos, pontos de referência e identificar a área com coordenadas geográficas. No caso de povos indígenas, sugere-se a adoção de mapeamentos participativos/**etnomapeamentos**.

### ETNOMAPEAMENTO

*Consiste em um mapeamento participativo visando à identificação das áreas de relevância ambiental, sociocultural e produtiva para os povos indígenas, considerando como base os seus conhecimentos e saberes tradicionais. Após o levantamento participativo, podem ser desenhados mapas mentais, conforme figura ao lado.*



**Figura 4.** Etnomapeamento da TI Nove de Janeiro - AM

Fonte: COPLAM/CGGAM/FUNAI (2018), Lucas Grisolia

4º) Identificar desafios a serem superados como falta ou excesso de água, obstáculos para a dispersão ou germinação das sementes, à sobrevivência ou crescimento de plântulas, exposição ao fogo, dentre outros.

O diagnóstico é estruturante de todo o processo de recuperação da área. Por isso, recomenda-se ainda: propiciar a otimização das ações que serão desenvolvidas nas etapas de diagnóstico, planejamento, implementação e monitoramento/avaliação.

a) O diagnóstico é estruturante de todo o processo de recuperação da área. Por isso, recomenda-se ainda: propiciar a otimização das ações que serão desenvolvidas nas etapas de diagnóstico, planejamento, implementação e monitoramento/avaliação;

b) Mapear na área diagnosticada, a proximidade com áreas consideradas sagradas, como cemitérios e sítios com artefatos de importância sociocosmológica. Mapear, ainda, árvores matrizes de sementes, dentre outros pontos importantes;

c) Determinar os desafios primordiais que possam impactar o desenvolvimento de ações do projeto de recuperação ambiental;

d) Avaliar o histórico de degradação e usos do solo dessa área.

### 4.2 PLANEJAMENTO

Com o diagnóstico pronto, será possível passar para a fase de planejamento da restauração. Alguns questionamentos básicos devem ser feitos para orientar esta etapa:

- **Qual objetivo da recuperação da área degradada identificada no diagnóstico?**
- **Será necessário realizar ações para neutralizar/acabar com fatores que ainda degradam a área?**
- **Qual o método mais adequado para a situação de degradação encontrada?** A partir do diagnóstico usar a chave de decisão (Figura 5, páginas 24 e 25) para decidir a técnica que será realizada.
- **A técnica escolhida a partir da chave de decisão (Figura 5, páginas 24 e 25) requer preparo da área?** Exemplo: controle de **matocompetição**, coroamento de regenerantes, controle de formigas cortadeiras e outras espécies-problema, adubação verde, descompactação do solo e outros preparos necessários, de acordo com a técnica a ser adotada.

### ATENÇÃO

Esses fatores geralmente são processos erosivos, fogo, gado etc. Nesses casos o planejamento deve contemplar ações de aceiramento, cercamento do gado, contenção de erosões, entre outras medidas que garantam que o trabalho de recuperação da vegetação nativa não seja “perdido” por esses fatores.

### MATOCOMPETIÇÃO

*Refere-se ao processo em que plantas superdominantes e/ou exóticas interferem ou inibem a cultura alvo no processo de recuperação ambiental. É o processo usado para identificar qual ou quais plantas daninhas estarão interferindo ou inibindo a cultura alvo.*



**VER**  
Seção 4.5 – Manutenção e monitoramento, página 56.

**ATENÇÃO**  
Considerar eventos climáticos (chuvas, secas, geadas, veranicos etc.) e a disponibilidade de mudas e/ou sementes, materiais e outros itens, de acordo com a técnica a ser adotada.

**ATENÇÃO**  
É importante ter claro também a fonte dos recursos e realização dos orçamentos.

- **Como será a manutenção da área em recuperação?**
- **Como será o monitoramento da área em recuperação?** Pensar em indicadores socioambientais.
- **Como será a logística de compra e transporte de sementes e/ou mudas e de contratação de pessoas para o projeto de recuperação?**
- **Quando os trabalhos poderão ser iniciados?**
- **Quais as etapas e os prazos de cada uma delas?** Definir claramente as atividades para cada uma das etapas, desde o início (diagnóstico) até o fim do ciclo (monitoramento/avaliação).
- **Quais os custos das atividades previstas?**
- **Existem fatores de risco para o projeto?** Identificar possíveis contratempos e eventuais riscos.

**DEFINIÇÃO DE MATRIZ DE RISCOS**

- 1 O que pode dar errado?
- 2 Quais problemas podem surgir?
- 3 O que será feito para prevenir o risco?
- 4 O que será feito para diminuir as chances dos problemas ocorrerem?
- 5 O que será feito caso algo não aconteça conforme o previsto?

- **Quem serão os responsáveis?** Definir o papel de cada participante engajando toda a comunidade indígena: jovens, adultos, idosos, e crianças; para gerar o comprometimento de todos nas demais etapas. Por isso a mobilização social é tão importante. Convide parentes e parceiros. Alguns vão se identificar com algumas das etapas e outros com outras. Alguns com todas. Tudo certo! O importante é gerar corresponsabilidade, ou seja, a sensação de pertencimento ao processo.
- **Como será realizada a mobilização social e/ou a educação ambiental no projeto?** Para que um projeto de recuperação ambiental prospere de forma satisfatória é fundamental ter a aceitação da comunidade do entorno. Sendo assim, é recomendável que sejam desenvolvidas ações de educação ambiental por meio de palestras, rodas de conversa e atividades práticas nas escolas, associações de moradores e outros espaços coletivos.

A técnica selecionada no planejamento para ser adotada na recuperação da área degradada deve ser seguida; e dependendo dos resultados do monitoramento, poderá ser complementada por outras.

O resultado do planejamento pode ser descrito em uma tabela assim:

	O QUE FAZER?	POR QUE FAZER?	COMO FAZER?	QUANTO CUSTA?	QUEM FARÁ?	QUANDO FARÁ?
1						
2						
3						
Assim por diante...						

**DICA**  
As atividades de educação ambiental podem tratar da importância e benefícios da recuperação de áreas degradadas, com a finalidade de promover o engajamento e participação de idosos, jovens e crianças. Nessas agendas, deve-se considerar as relações sociais, cosmológicas e ambientais como um processo que alia o conhecimento científico, o tradicional e a experiência das comunidades, os povos indígenas.

**PREENCHA COM AS AÇÕES**

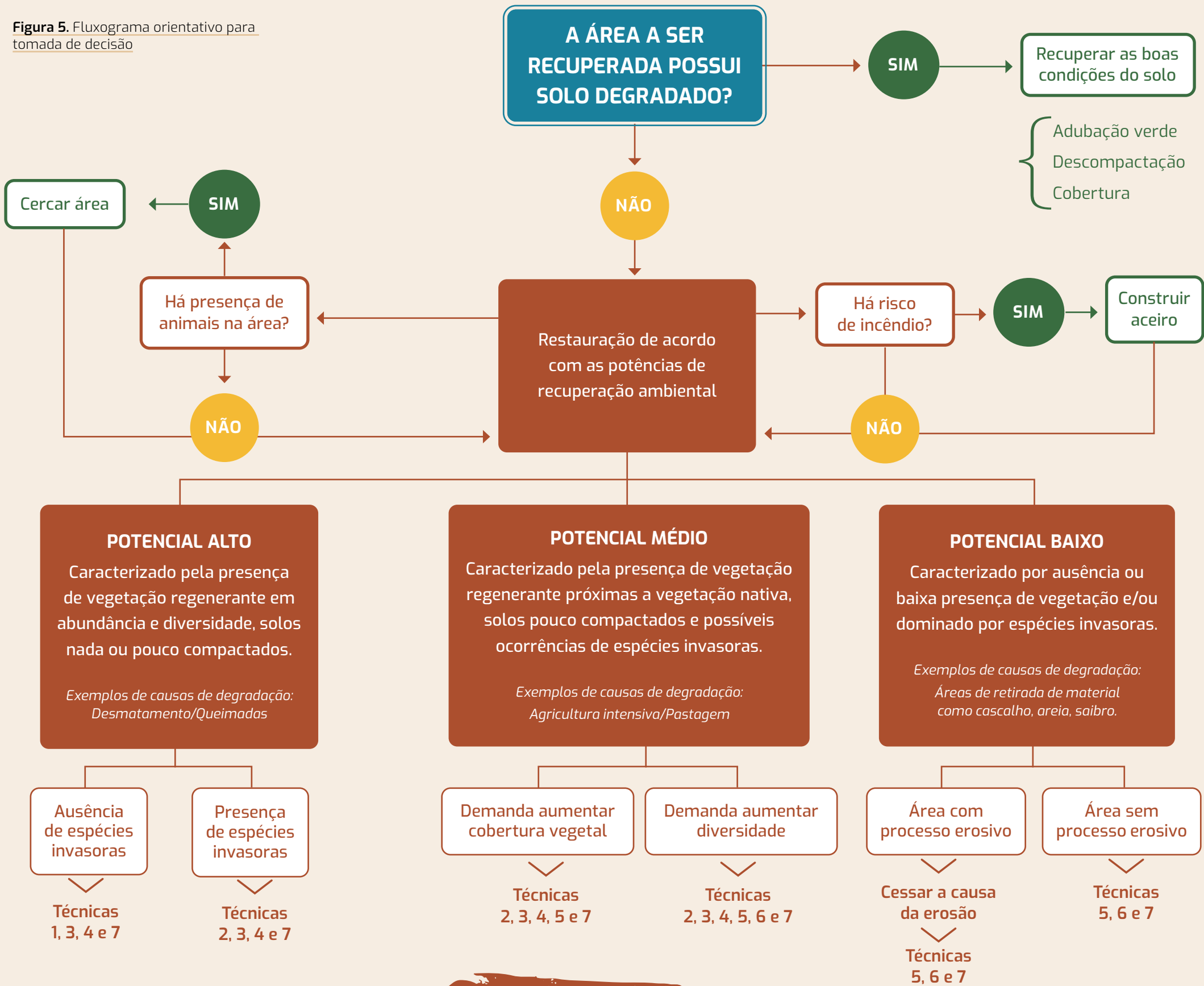


Além disso, alguns cuidados adicionais são recomendados para um bom planejamento das atividades, tais como:

- a) Buscar equilibrar o projeto de recuperação ambiental com as expectativas, propósitos e afinidades da comunidade;
- b) Investigar a importância e as funções desempenhadas pelas espécies a serem utilizadas, sob a ótica da comunidade;
- c) Envolver moradores, compartilhando as responsabilidades no cuidado e na preservação da área plantada;
- d) Aproximar os moradores do entorno da área ou reduzir eventuais resistências, se houverem, propiciando um maior entendimento de como é realizado o manejo da área recuperada e sua importância;
- e) Balizar ações práticas de educação ambiental; e
- f) Estimular formas de divulgação interna e externa do projeto de recuperação ambiental, seja para a mobilização da comunidade internamente, seja para publicitar os bons resultados e/ou fomentar parcerias.

O diagnóstico prévio da área a ser recuperada é importante para o planejamento, uma vez que a escolha da técnica a ser utilizada depende das condições observadas no ambiente alvo de intervenção. A chave de decisão ao lado (Figura 5) pode ser utilizada na definição da técnica mais adequada de recuperação da vegetação nativa. Para tanto, é necessário ter as informações necessárias sobre a área degradada, que podem ser obtidas por meio do diagnóstico de instrumentos de gestão territorial e ambiental das comunidades indígenas em que está sendo realizado o trabalho.

Figura 5. Fluxograma orientativo para tomada de decisão



Fontes:  
Adaptado de Guia de restauração ecológica para gestores de unidades de conservação. Alexandre Sampaio et. al. 1 ed. Brasília: Instituto Chico Mendes, 2021.  
Em dia com a natureza: manual para projetos de recuperação nativa. Coordenadores: Emerson Luiz Servello, André Gustavo Narde, Ricardo Ribeiro Rodrigues. Brasília: IBAMA, 2021. 107 p.

LEGENDA

- |  |                                  |
|--|----------------------------------|
| 1 Regeneração natural sem manejo           | 4 Nucleação                      |
| 2 Regeneração natural com manejo           | 5 Semeadura direta em área total |
| 3 Plantios de adensamento e enriquecimento | 6 Plantio de mudas em área total |
|  | 7 Agricultura regenerativa e SAF |



A técnica escolhida para a recuperação da vegetação nativa no Cerrado deve considerar as peculiaridades deste bioma, como a diversidade de fitofisionomias existentes em ambientes savânicos, campestres e florestais. As particularidades das espécies, como por exemplo, as adaptações que apresentam aos seus ambientes típicos de ocorrência e seus tempos de crescimento e ciclos reprodutivos, também devem ser consideradas. Exemplos de adaptações de árvores típicas de ambientes savânicos no Cerrado são as cascas grossas, como cortiças, que protegem o caule dos distúrbios de fogo durante as secas sazonais.

Sabe-se, por exemplo, que algumas plantas do Cerrado possuem capacidade de rebrota após sofrerem perturbações, o que, em alguns casos, facilita o trabalho de recuperação da vegetação. Porém, impactos mais severos e recorrentes são capazes de eliminar por completo a vegetação nativa, resultando na perda de resiliência dos sistemas naturais devido ao alto grau de degradação, e gerando a necessidade de intervenção humana para retomar seus processos ecológicos (DURIGAN, 2011).

## CUIDADOS COM O SOLO

Antes de entender as técnicas de recuperação mais adequadas a cada situação de degradação encontrada nos territórios, é fundamental que aprendamos sobre quais são as características que definem solos saudáveis e os diferenciam de solos sem vida, expostos e sem proteção.

A cobertura do solo pela vegetação e a presença de plantas de tipos e portes variados permitem a infiltração e retenção de água no sistema solo-planta-atmosfera, além dos ciclos de decomposição de matéria orgânica pelos organismos que vivem embaixo da terra, como bactérias, fungos e invertebrados. As raízes das plantas impedem a compactação do solo, permitindo a entrada de ar, água e a retenção de nutrientes, criando as condições necessárias para a sobrevivência de toda a diversidade de espécies de organismos do solo, conforme figura a seguir:

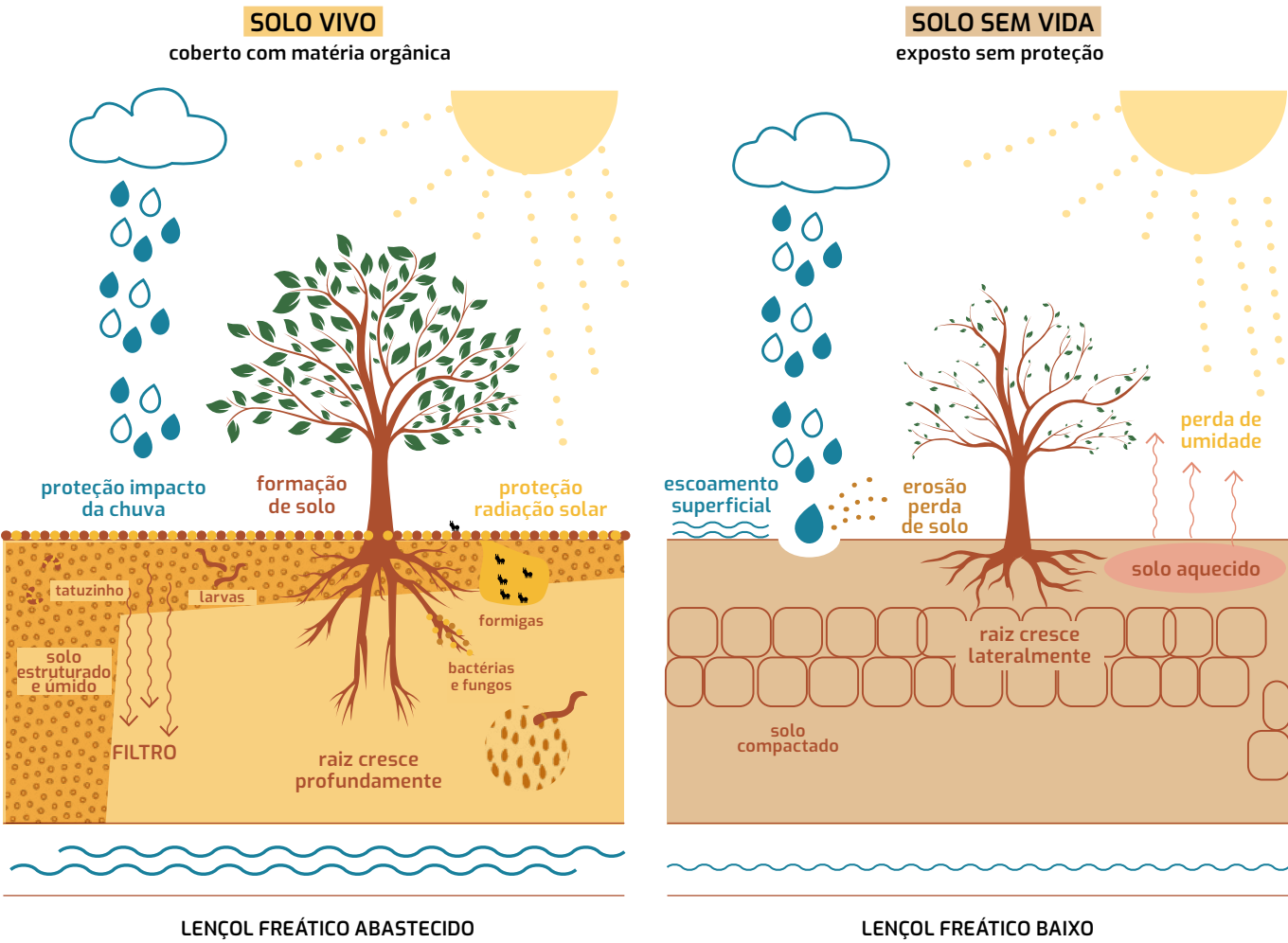


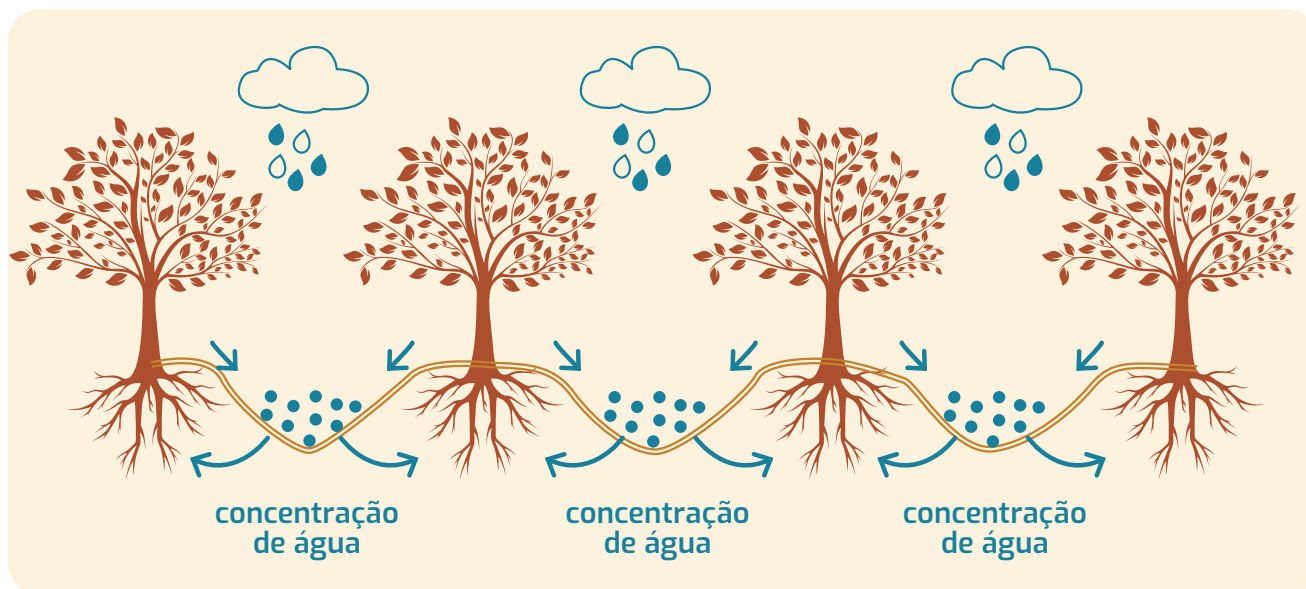
Figura 6. Características dos solos vivos e solos sem vida

Fonte: Adaptado da publicação Antônio, Leosmar; Sant'ana, Graziella Reis de; Melo, Aislan. Vieira de. (Orgs.). O curso Agricultor Agroflorestal na promoção da autonomia Terena: uma articulação entre a Família GATI (Organização Caianás), Projeto GATI e IFMS/PRONATEC. – Brasília: Projeto GATI/FUNAI, 2016.



## CUIDADOS COM O SOLO

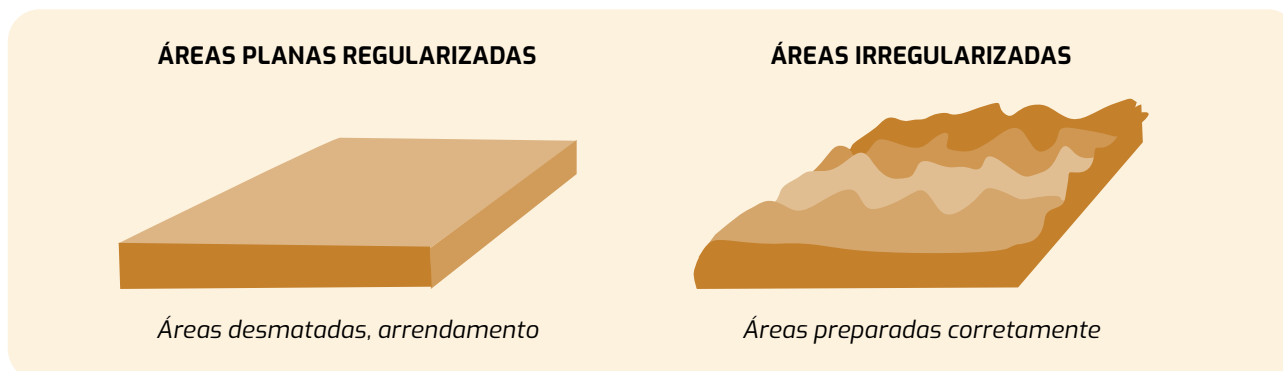
Além da cobertura do solo com matéria orgânica, para que a água permaneça retida e disponível para as plantas crescerem, pode-se realizar pequenas rugosidades no terreno, conforme as figuras 7 e 8.



**Figura 7.** Retendo a água no solo evitamos o escoamento, a erosão e a perda dos nutrientes que as plantas necessitam

Fonte: J. J. Aumond (2022)

No solo sem rugosidades, a água das chuvas escoava para fora da área e provoca a erosão do solo e a perda de nutrientes. Já na superfície com pequenas rugosidades, a água é retida no solo e faz com que as plantas e os cultivos agrícolas cresçam e se desenvolvam.



**Figura 8.** Para que a água permaneça retida no solo e fique disponível para as plantas crescerem saudáveis e produtivas, devemos criar pequenas rugosidades

Fonte: J. J. Aumond (2022)

## PRODUÇÃO E PLANTIO DE MUDAS

### a) Produção de mudas em viveiros

O viveiro é o berçário das plantas para que elas germinem e se desenvolvam até que possam ser transferidas em recipientes adequados para os locais de plantio definitivo.

Os viveiros podem ser construídos com diferentes materiais, tecnologias, tamanhos e outras características, em quintais, sob a sombra de árvores ou de estruturas físicas construídas com materiais disponíveis no local; com sombrites, irrigação manual ou automática; e viveiros dentro da floresta, nos ambientes naturais.

- 1**
  - Escolha do local;
  - Limpeza e preparo;
  - Drenagem.
- 2**
  - Construção dos canteiros;
  - Substrato;
  - Recipiente.
- 3**
  - Enchimento dos recipientes;
  - Posicionamento dos recipientes no canteiro.
- 4**
  - Formação das mudas.
- 5**
  - Coleta das sementes;
  - Beneficiamento das sementes;
  - Tipos de semeadura;
  - Construção da sementeira;
  - Distribuição das sementes na sementeira;
  - Transferência das mudas para os recipientes definitivos.
- 6**
  - Manutenção das mudas.
- 7**
  - Rega;
  - Limpeza do viveiro e dos recipientes;
  - Adubação das mudas;
  - Controle de doenças, pragas e ervas daninhas;
  - Moveção ou "dança das mudas";
  - Tempo de permanência da muda no viveiro;
  - Tamanho da muda para ser transferida para o campo;
  - Endurecimento ou rustificação da muda.
- 8**
  - Seleção das mudas para plantio no campo.
- 9**
  - No caso de mudas, o transporte deve ser feito com cuidado, evitando que o vento as danifique ou as desidrate.



As figuras 9, 10 e 11 apresentam viveiros de projetos do Reflorescer Cerrado:

**Figura 9.** Viveiro construído na Terra Indígena Krahô-Kanela - TO – Projeto Reflorescer

Fonte: Pedro Novaes (2022)



**Figura 10.** Viveiro construído na Aldeia Branca na TI Nambikwara - MT – Projeto Reflorescer

Fonte: Éliken Dal Magro (2022)

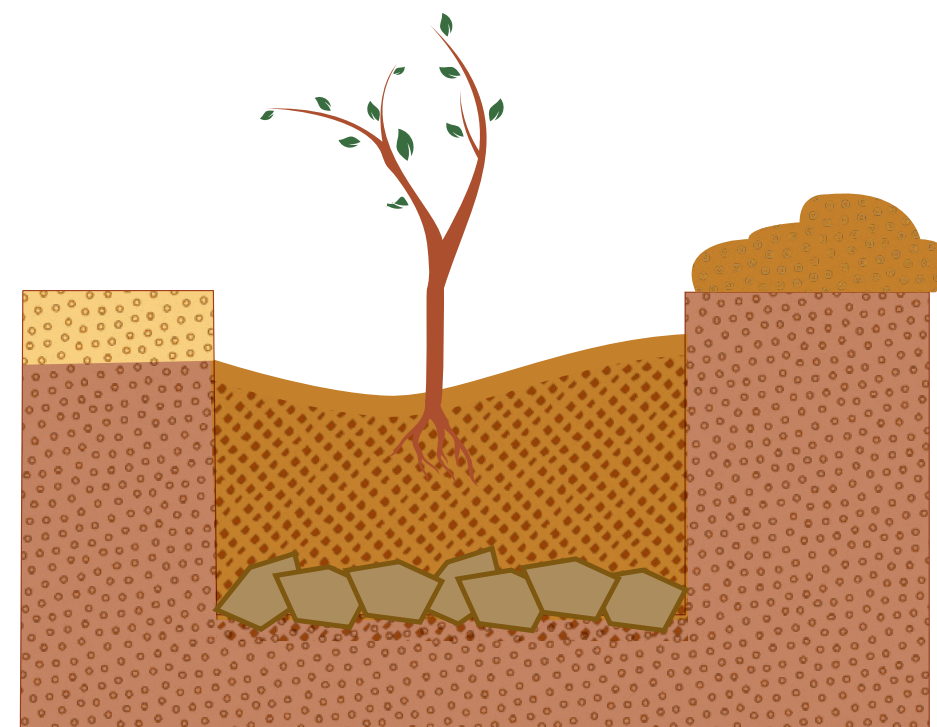


**Figura 11.** Viveiro da Terra Indígena Xacriabá – Aldeia Barreiro Preto - MG – Projeto Reflorescer

Fonte: Sílvia Valdez (2022)

## b) Plantio de mudas

Berço (também chamado de cova):



> **O berço que receberá a muda** deve ter tamanho adequado. Em geral, em solos com condições ruins (caliça, cascalho, compactação), o berço deverá ter uma dimensão maior. Quanto maior e mais adubado o berço, melhor será o desenvolvimento das mudas.

> **Prefira o formato quadrado** (com quinas), que facilita o aprofundamento das raízes.

> **Cada berço deverá receber pelo menos um litro de adubo**, segundo Miller & Pedreira (2021), que pode ser um estrume muito bem curtido, um composto orgânico, ou uma mistura dos dois. Se o solo for muito fraco, é recomendável usar mais adubo. Se houver disponibilidade, é interessante acrescentar cinzas à mistura de adubo e composto produzido com restos de alimentos.



## Plantio:

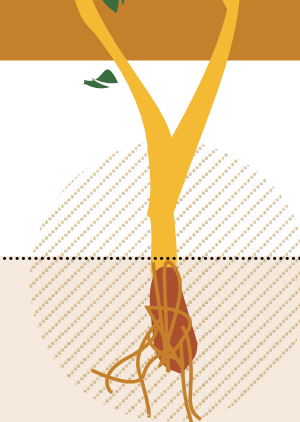
**1** Remova o saco plástico ou tubete. No caso do saquinho de plástico, lembre-se de descartá-lo em lugar adequado. Já o tubete deve ser armazenado adequadamente para a reutilização.



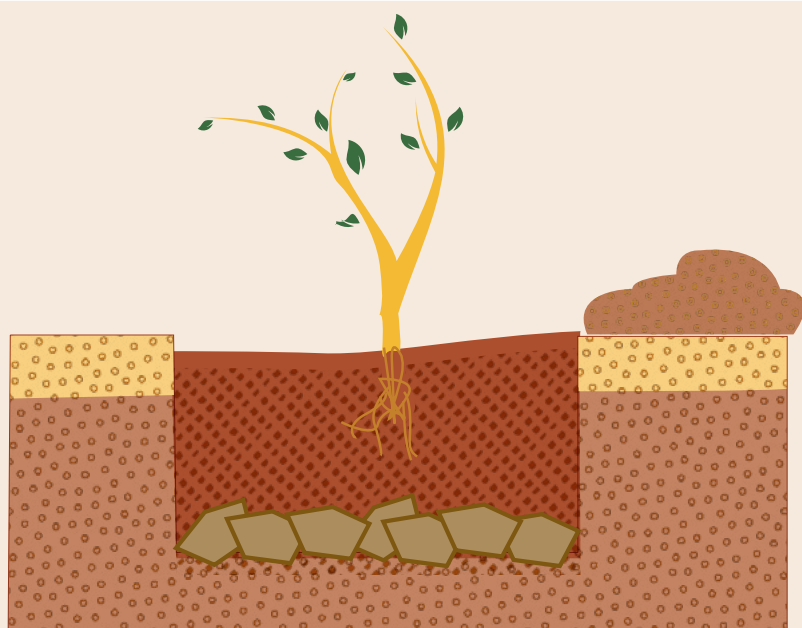
**2** Tente não desmanchar o torrão ao remover o saco. Se as raízes estiverem enroladas, desenrole-as ou faça uma poda nelas com uma tesoura ou faca. Este cuidado na hora do plantio é muito importante, pois se a muda é plantada com as raízes enroladas, ela pode se auto-estrangular com o passar do tempo, prejudicando seu desenvolvimento e até causando sua morte.



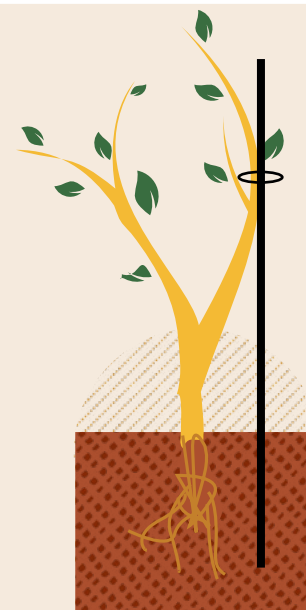
**3** Nivela o "colo" da muda com a superfície do solo, caso contrário, a muda vai ficar sufocada (se o colo ficar enterrado) ou suas raízes vão ficar "voando" (se o colo ficar muito acima da terra).



**4** Coloque a muda na região central do berço, preenchendo os espaços vazios com solo de boa qualidade.



**5** Observe que para o crescimento vertical da muda, pode-se colocar temporariamente um tutor (haste de madeira ou bambu), com o cuidado de não ferir as raízes das plantas.



**6** Considere que após o plantio é recomendável cobrir o berço com palha e folhas e madeira por cima.



**7** Atente ao fato de que se mexer muito ou cortar as raízes na hora do plantio, é recomendável fazer uma diminuição nas folhas, para a planta não sofrer um desequilíbrio entre a área foliar e a quantidade de raiz. Para isto, algumas folhas podem ser cortadas parcialmente, preferencialmente as folhas mais velhas.



**8** Marque cada muda com uma estaca ou vara de pelo menos 1,5 m de altura, para evitar que sejam danificadas durante a limpeza do plantio.



**9** Regue! A muda deve ser imediatamente irrigada com água. A irrigação deve ser periódica, de acordo com as condições climáticas.





# SEMENTES PARA A RECUPERAÇÃO DA VEGETAÇÃO NATIVA

## a) Coleta, beneficiamento e armazenamento de sementes

A produção de sementes no Cerrado ocorre durante todo o ano, contudo, de março a junho há menos espécies maduras. As árvores matrizes ou mães devem ser altas, com boa formação de copa e tronco, saudáveis, e possuírem outras características desejáveis para serem reproduzidas.

A coleta nas árvores pode ser feita diretamente com podão, coletando as sementes caídas no chão, subindo na árvore ou sacudindo-a. Para facilitar a coleta, pode ser colocado um forro com lona ou outro material no chão, ao redor da árvore matriz, lembrando que certa quantidade de sementes e frutos deve ser mantida na área, pois alimentam animais que vivem na região.

É importante também garantir a colheita de diferentes matrizes da mesma espécie, para haver representatividade e diversidade genética. O beneficiamento dos frutos carnosos pode ser feito manualmente, em água corrente, peneirando-os ou raspando-os. Os frutos com casca dura podem ter suas sementes retiradas com ferramentas como tesouras, facas e outras. As sementes devem ser mantidas na sombra e com ventilação. Algumas necessitam quebrar sua dormência, podendo esta ser feita por escarificação, com corte do tegumento usando esmeril ou tesoura de poda. As sementes podem ser armazenadas em embalagens de vidro e com tampa em uma geladeira.

Para mais informações sobre os cuidados e recomendações necessárias para as etapas de coleta, beneficiamento e armazenamento de sementes, sugerimos a leitura do manual de viveiro Cerrado



[https://drive.google.com/file/d/1PsU5LYDrOiS1mQ4xNK8kGP\\_YzbP2NJpi/view?usp=sharing](https://drive.google.com/file/d/1PsU5LYDrOiS1mQ4xNK8kGP_YzbP2NJpi/view?usp=sharing)









## b) Rede de sementes

As redes de sementes são os coletivos compostos por ações e atores interligados entre si pelo objetivo comum de fomentar o mercado de sementes e mudas nativas, bem como o conhecimento associado a essa proposta. Abaixo são citadas algumas redes de sementes e organizações que atuam neste segmento:

Vídeo sobre coleta de sementes de árvores do Cerrado



<https://www.youtube.com/watch?v=Qc-rN8JWRq8>

 <b>ASSOCIAÇÃO CERRADO DE PÉ</b> Chapada dos Veadeiros - GO (62) 99901-7268 cerradodepe@gmail.com <a href="https://www.cerradodepe.org.br/">https://www.cerradodepe.org.br/</a>	 <b>ASSOCIAÇÃO REDE DE SEMENTES DO XINGU</b> Canarana - MT (61) 3478-3491 contato@sementesdoxingu.org.br <a href="http://www.sementesdoxingu.org.br">www.sementesdoxingu.org.br</a>
 <b>CAMINHOS DA SEMENTE</b> São Paulo - SP (11) 3025-0500 caminhosdaseменте@agroicone.com.br <a href="https://caminhosdasemente.org.br/">https://caminhosdasemente.org.br/</a>	 <b>GRUPO DE RESTAURADORES A RESERVA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL NASCENTES GERAIZEIRAS</b> Montezuma - MG (38) 99828-3494 restauradoresrdsng@gmail.com <a href="https://www.instagram.com/coletores_restauradoresrds">https://www.instagram.com/coletores_restauradoresrds</a>
 <b>REDE DE SEMENTES DO CERRADO</b> Brasília - DF (61) 3256-1938 / (61) 98103-9038 contato@rsc.org.br <a href="http://www.redecerrado.org.br">www.redecerrado.org.br</a>	 <b>REDE DE SEMENTES E MUDAS DO RIO DOCE</b> Governador Valadares - MG (33) 99801-8146 cepan@cepan.org.br <a href="https://cepan.org.br/rede-de-sementes-e-mudas-da-bacia-do-rio-doce/">https://cepan.org.br/rede-de-sementes-e-mudas-da-bacia-do-rio-doce/</a>
 <b>SEMENTES MONJOLINHO</b> - (11) 96360-3328 edumalta@hotmail.com <a href="https://novamata.org/especie/monjolinho/">https://novamata.org/especie/monjolinho/</a>	 <b>SEMENTES DO PARAÍSO</b> São João do Paraíso - MG (38) 99918-8665 madalenaizabelsousa@gmail.com <a href="https://instagram.com/semente_paraíso">https://instagram.com/semente_paraíso</a>

Fonte: Ambientalís Engenharia (2022)



Uma constatação importante é que as experiências das redes de sementes indígenas, como a Rede de Sementes do Xingu, têm protagonismo de mulheres indígenas, tanto de anciãs quanto de jovens.

Além das redes e organizações são destacadas as seguintes iniciativas, que trabalham em prol da restauração do Cerrado:



**ALIANÇA CERRADO**  
<https://aliancacerado.jimdofree.com/>



**ARTICULAÇÃO PELA RESTAURAÇÃO DO CERRADO (ARATICUM)**  
<https://araticum.lapig.iesa.ufg.br/>



**SOCIEDADE BRASILEIRA DE RESTAURAÇÃO ECOLÓGICA (SOBRE)**  
<https://www.sobrestauracao.org/>

c) Muvuca de sementes

A muvuca de sementes é também conhecida como "semeadura direta" e consiste em semear uma mistura de sementes de diversas espécies de plantas diretamente no chão preparado, como faziam os ancestrais dos povos indígenas (RIBEIRO, 2018).

A mistura de sementes agrícolas e florestais que compõem a muvuca é escolhida levando-se em conta a lógica da sucessão florestal, fazendo uso de sementes nativas e de adubação verde com algum material de preenchimento para homogeneização (como areia, terra, serragem, entre outros).

As sementes de diferentes espécies vegetais garantem sombreamento, umidade e outros recursos para as plantas vizinhas, por muito tempo (RIBEIRO, 2018). O grande diferencial da muvuca é que ela reúne o conhecimento e esforços de povos indígenas, dos produtores rurais, da agricultura familiar e dos cientistas para seu planejamento e aplicação.

**Figura 12.** Diferentes sementes agrícolas e florestais compõem a muvuca – Projeto Reflorescer

Fonte: Silvia Valdez (2022)



COMO FAZER A MUVUCA?

As sementes a serem utilizadas na mistura devem ser prioritariamente as mesmas que existem na região e não podem incluir espécies invasoras. As sementes devem ser armazenadas adequadamente até que se tenha coletado a quantidade de espécies suficiente para fazer a muvuca.

A muvuca, para formar uma floresta, deve ser composta por um mínimo de espécies que vivem até 1 ano, arbustos e trepadeiras que vivem até 3 anos, árvores que vivem até 30 anos e árvores centenárias, todas misturadas proporcionalmente para que o solo seja coberto até dois meses após o plantio, conforme tabela abaixo:

**TABELA 2. CICLO DE VIDA DAS ESPÉCIES E QUANTIDADE DE SEMENTES PARA A MUVUCA**

CICLO DE VIDA	ESPÉCIES (EXEMPLOS)	MÍNIMO DE ESPÉCIES	SEMENTES POR M³	PLANTAS POR M³
Ervas e trepadeiras que vivem até 1 ano	Nativas, agrícolas como o milho, abóbora, entre outras, e de adubação-verde, como o feijão-de-porco e as crotalárias	2 a 10	6 a 100	4 a 30
Arbustos e trepadeiras que vivem de 1 a 3 anos	Nativas, agrícolas e de adubação-verde, como o feijão-guandu, jurubeba, lobeira e maracujá	3 a 15	4 a 8	1 a 4
Árvores de ciclo curto, que vivem de 4 a 30 anos	Fumo-bravo, urucum, caju, mamoinha ( <i>Mabea ssp.</i> ), boleira, marupá ( <i>Simarouba ssp.</i> )	5 a 25	10 a 25	0,5 a 2
Árvores de ciclo longo, que vivem mais de 30 anos	Aroeira-verdadeira, cajazinha, angelins, angico, jerivá	15 a 75	8 a 15	0,1 a 0,5

Fonte: Programa Xingu do Instituto Socioambiental (ISA). Eduardo Malta Campos Filho

d) Bombas de semente

É uma técnica que integra argila, substrato vegetal e sementes em pequenas bolotas, que são arremessadas na área a ser recuperada. As sementes ficam protegidas e são ativadas pela chuva ou rega.

Para mais informações, acesse o guia da muvuca – Programa Xingu do Instituto Socioambiental (ISA)



<https://us14.campaign-archive.com/?u=2e9f3527128e6ed6d086fc5b4&id=64400ed51b>



Assista ao vídeo CABio UNESP/ Bauru – oficina de bombas de sementes

<https://www.youtube.com/watch?v=mpFdMUuuCeo>



### 4.3 ENTENDENDO AS TÉCNICAS DE RECUPERAÇÃO DA VEGETAÇÃO NATIVA NO CERRADO

#### REGENERAÇÃO NATURAL SEM MANEJO

Trata-se da recuperação espontânea de um ecossistema degradado, sem manejo para a regeneração natural. Consiste em identificar o agente causador da perturbação, interromper sua ação naquela determinada área e permitir que a vegetação ao redor ocupe o espaço degradado, naturalmente, através da sucessão ecológica. É utilizada, geralmente, em áreas abandonadas pela pecuária (gado) e pela agricultura, no entanto, é necessário que haja um alto potencial de regeneração natural na área.

A pecuária e a agricultura são comumente os agentes de degradação mais impactantes. A retirada das causas de perturbação é capaz de alavancar o estabelecimento da sucessão secundária e levar tal área ao autodesenvolvimento de seus ecossistemas naturais (COUTINHO *et al.*, 2019).

Por isso, esta técnica é indicada quando a área está próxima de fragmentos de matas naturais e em diferentes estágios de desenvolvimento, podendo ser combinada com a técnica da condução da regeneração natural com manejo para acelerar o desenvolvimento de espécies nativas de interesse na recuperação da vegetação nativa. Desta forma, é possível diminuir os custos e o tempo gasto pelo projeto para apresentar bons resultados (COLADO, 2020), o que pode ser observado na figura abaixo:



**Figura 13.** Regeneração natural na TI Xacriabá – Barreiro Preto - MG – Projeto Reflorescer

Fonte: Silvia Valdez (2022)

#### REGENERAÇÃO NATURAL COM MANEJO

A regeneração natural com manejo é um método simples e de baixo custo que pode ser utilizado quando a área já possui quantidade e variedade de mudas regenerando naturalmente, mas a velocidade da regeneração é baixa devido à competição com espécies agressivas (gramíneas ou cipós) ou ao estado de degradação do solo (SAMBUICHI, 2009).

Neste caso, recomenda-se o coroamento, limpeza e adubação no entorno das mudas existentes. Este conjunto de tratamentos minimiza o efeito dos competidores e a adubação melhora as condições do solo, promovendo o crescimento das mudas (RODRIGUES *et al.*, 2007; SAMBUICHI, 2009).

Além disso, o solo no entorno das mudas não deve ficar exposto ao sol e sim coberto com matéria orgânica, que pode ser obtida por meio da roçagem do capim da própria área. Esta técnica pode ser combinada com o adensamento ou ainda outras técnicas (SAMBUICHI, 2009).



**Figura 14.** Manejo com retirada de ervas daninhas na área em regeneração da TI Krahô-Kanela - TO – Projeto Reflorescer

Fonte: Pedro Novaes (2022)



## PLANTIOS DE ADENSAMENTO E DE ENRIQUECIMENTO

Adensamento é uma técnica utilizada para ocupar mais os espaços entre plantas já existentes na área e ao adensar, deixar espaço suficiente para o crescimento das espécies.

Quando a área a ser recuperada já possui vegetação, porém, com baixa diversidade de espécies, apresenta um entorno pobre em biodiversidade e em fontes regenerantes, a técnica de plantio mais recomendada é a de mudas e/ou sementes para enriquecimento do solo. Consiste no plantio de espécies secundárias tardias e climácicas para enriquecer capoeiras ou áreas de manejo da regeneração natural, sendo utilizadas sementes ou mudas da região, tendo em vista que estão adaptadas às condições locais. A densidade de vegetação da área a ser recuperada e o porte das plantas a serem introduzidas determinam o espaçamento. Quanto mais diversidade for introduzida, melhor será o resultado (SAMBUICHI, 2009).

A Associação Pi'õ A'uwẽ Uptabi, composta por mulheres Xavantes das Terras Indígenas São Marcos localizada em Barra do Garças no Mato Grosso, executaram por meio do Projeto Reflorescer plantios de adensamento e enriquecimento em Áreas de Preservação Permanente de dois córregos na TI. A comunidade escolheu o uso do buriti e do pequi como espécies chave nos processos de recuperação ambiental, por sua importância cultural para o povo A'uwẽ Uptabi e pela função ecológica de espécies climácicas, atuando também como atração e abrigo da fauna. Ambas as espécies produzem frutos bastante apreciados e nutritivos, o que fortalece a segurança alimentar da comunidade. No caso do buriti, espécie com grande capacidade de absorção e filtragem das águas, há uma potencialização da qualidade da água e das matas ciliares, como pode ser observado na foto abaixo:



**Figura 15.** Plantio de buriti em área de preservação permanente com adoção de técnica de enriquecimento na TI São Marcos - MT – Projeto Reflorescer

Fonte: Pedro Novaes (2021)



## NUCLEAÇÃO: SEMENTES, MUDAS, POLEIROS NATURAIS, GALHARIAS, POLEIROS ARTIFICIAIS E SERAPILHEIRA

Consiste em criar pequenos ambientes (núcleos) em áreas degradadas para impulsionar a recomposição da vegetação. Esses núcleos buscam facilitar o processo de recrutamento de novas espécies dos fragmentos vizinhos e dos dispersores de sementes. Também têm por objetivo influenciar a formação de novos núcleos ao longo do tempo. Para formação dos núcleos podem ser utilizadas mudas, sementes, transposição de solo, entre outros.

Quando caracterizada pelo enfoque da diversificação de espécies, a nucleação pode ser denominada também como plantio em ilhas de diversidade, cujas pequenas áreas plantadas vão servir como núcleos de diversidade a partir dos quais vão se dispersar para as áreas vizinhas. Dependendo das condições de degradação, poderão ser necessários plantios de espécies pioneiras e secundárias iniciais capazes de oportunizar as condições para que as secundárias tardias e climácicas (espécies de crescimento lento e ciclo de vida longo) possam se disseminar naturalmente para fora das ilhas de diversidade.

Também pode ser realizada a instalação de poleiros, sejam naturais ou artificiais. Os **poleiros naturais** podem ser árvores isoladas ou grupos adensados de árvores plantadas em uma paisagem, podendo ser implantados na própria área de restauração ou em áreas de pasto ou de cultivo no entorno da área a ser restaurada. Assim, os pássaros trazem sementes de florestas do entorno para a área onde estão os poleiros (REIS *et al.*, 2014; SAMBUICHI, 2009). Já os **poleiros artificiais** podem ser feitos de madeira, árvores secas ou até mesmo torres vivas de cipós (feitos com uma armação de madeira e cordas onde os cipós se enramam). Nestes poleiros pousam aves e morcegos capazes de promover a dispersão de sementes, conforme foto ao lado.

Também é praticada a construção de abrigos para a fauna, feitos de galhos secos, tocos, pedras e resíduos florestais diversos amontoados de forma a criar locais adequados ao habitat dos animais (**galharia**). Estes abrigos promovem a visita de uma variedade maior de animais que podem reocupar a área, trazendo as sementes das plantas para enriquecer e restaurar o ecossistema (SAMBUICHI, 2009).





**Figura 16.** Poleiros naturais na TI Xacriabá - MG – Projeto Reflorescer

Fonte: Silvia Valdez (2022)

A **transposição de serapilheira** (camada superficial do solo de florestas composta de folhas, ramos e outros materiais em decomposição misturados à terra) é uma técnica de nucleação utilizada para a indução da regeneração natural em ecossistemas degradados, sendo retiradas porções da camada superficial do solo de áreas conservadas (0-20 cm), disponíveis em diferentes estágios de sucessão florestal, além de serapilheira (REIS *et al.*, 2014). O material transportado, rico em sementes, bactérias, fungos e animais invertebrados que vivem no solo e nutrientes, poderá tornar-se um núcleo de diversidade durante o processo de restauração da área degradada (VIEIRA, 2004). Se for necessária a transposição de uma grande quantidade de solo, deve-se ter o cuidado de retirá-lo em áreas dispersas dentro da área conservada, a fim de não degradar a área de origem.

Recomenda-se a transposição de solos de florestas conservadas próximas (possibilitando a conectividade da área conservada com a área em restauração), sendo preferível que as porções de serapilheira sejam germinadas em bandejas, em viveiros florestais e dispostas em forma de núcleo na área degradada (REIS *et al.*, 2014). A transposição é realizada uma vez podendo ser feita em diferentes estações do ano (VIEIRA, 2004), em dias úmidos, se possível, com descompactação do ponto a ser restaurado, antes da transposição, além de adubação orgânica, para não haver má influência na biota (BECHARA, 2005).

## SEMEADURA DIRETA EM ÁREA TOTAL

A restauração/recuperação ecológica com semeadura direta é recomendada para a reintrodução de espécies nativas por meio de plantio direto de sementes. Esta técnica é um método natural e viabiliza que diferentes dispersores como o vento, os animais e a água contribuam com a formação do ambiente recuperado, nos diferentes estratos.

A técnica apresenta vantagens ecológicas, econômicas e socioambientais. A semeadura direta viabiliza o uso de maior quantidade de plantas por área, recobre mais rapidamente o solo, evitando erosão, e propicia maior aclimação das plântulas germinadas no próprio local de estabelecimento.

Os custos são baixos, pois não há produção e manutenção de viveiros, transportes, irrigação e adubação. Para muitas comunidades tradicionais, representa importante fonte de trabalho e renda, realizando práticas já conhecidas. Merecem destaque também as iniciativas de organização de redes de coletores de sementes para manutenção de áreas degradadas, aproximando pessoas com visões e técnicas diferentes, possibilitando as trocas de conhecimento e ampliando os horizontes de todos (MAIA, 2020).

No uso da técnica de semeadura direta, além das características fisiológicas das sementes e o grupo ecológico da espécie, alguns pontos devem ser considerados, como: as exigências nutricionais das espécies, a fertilidade do solo, a umidade e a luminosidade no desempenho das plantas em campo, a profundidade de semeadura na germinação das sementes, o uso de espécies **alelopáticas**, a identificação das áreas e a época de plantio mais adequada, o preparo do solo, o pré-tratamento, o tamanho das sementes e a densidade de plantio de sementes (MELO *et. al.*, 2014).

**ALELOPÁTICAS:** *podem inibir o crescimento de outras espécies*

Para mais informações, acesse guia de semeadura direta



[https://drive.google.com/file/d/1dsJHK3J6eL\\_AAB1Xc38uxeGHoHliiuXD/view?usp=sharing](https://drive.google.com/file/d/1dsJHK3J6eL_AAB1Xc38uxeGHoHliiuXD/view?usp=sharing)

Para mais informações, acesse guia de restauração do Cerrado



<https://drive.google.com/file/d/1uuucWRp08eDE1qFzW0Dem05ZY6M5zzFL/view?usp=sharing>

### VER

Rede de sementes, página 35.

Assista ao vídeo restauração ecológica com semeadura direta



<https://www.youtube.com/watch?v=0xqOLmYNxuk>



**Figura 17.**  
Semeadura direta  
com semente de  
pequi na TI São  
Marcos - MT –  
Projeto Reflorescer

Fonte: Pedro Novaes  
(2021)



## PLANTIO DE MUDAS EM ÁREA TOTAL

A técnica de plantio de mudas em área total é o método mais utilizado em plantios comerciais. Inclui preparo do solo, adubação e plantio de mudas, sejam estas produzidas localmente ou compradas. Esse método é considerado de alto custo, afetado pelo preço da produção ou da compra das mudas. Pode ser utilizado em áreas com muito impacto, que não possuem capacidade de regeneração natural ou mesmo que haja, essa capacidade seja baixa.

Geralmente, é recomendado plantar mudas com espaçamento de 3 m x 3 m umas das outras, sem seguir, necessariamente, uma linha reta para ficar mais parecido com a distribuição espacial das mudas em um ambiente natural. Além disso, é recomendado também intercalar espécies de crescimento rápido com as de crescimento mais lento, diversificando-as.



**Figura 19.** Plantio direto de  
espécies de crescimento  
rápido alternadas com  
espécies de crescimento mais  
lento na TI Merure - MT –  
Projeto Reflorescer

Fonte: Éliken Dal Magro (2022)



A TI Nambikwara no Mato Grosso tem uma experiência exitosa na criação de um grupo de coletores de sementes nativas com potencial de geração de renda para as famílias, estimulando-os a produzir mais mudas de espécies nativas e a repovoar suas áreas através das roças agroecológicas. Além disso, trabalham na formação e capacitação dos jovens indígenas como agentes técnicos agroambientais, o que pode ser observado na figura a seguir:



**Figura 18.** Conhecimento  
indígena está sendo utilizado  
para a formação de coletores  
de sementes nativas para  
geração de renda e formação  
de agentes técnicos ambientais  
– TI Nambikwara - MT – Projeto  
Reflorescer

Fonte: Éliken Dal Magro (2022)



## AGRICULTURA REGENERATIVA E SISTEMAS AGROFLORESTAIS (SAFS)

"O dono de um coração endurecido pela ideia de que o mundo é uma competição não tem olhos e ouvidos para perceber, entender e apreciar a grandeza e a beleza do gigantesco trabalho em cooperação que a natureza realiza" (NETO, *et. al.* 2016).

Práticas agroflorestais são usadas há milênios por populações tradicionais em regiões tropicais e subtropicais, e abarcam um conjunto de técnicas aperfeiçoadas através de observações e experimentações ao longo de muitos anos (Pinho, 2008). De acordo com o conceito de Nair (1989), o termo "Sistema Agroflorestal" ou "Agrofloresta" se refere a sistemas de uso e manejo da terra onde espécies perenes de porte arbóreo (como árvores, arbustos, palmeiras, bambus) são usadas, intencionalmente, em áreas ocupadas por culturas agrícolas ou agropecuárias, em alguma forma de arranjo espacial e/ou sequência temporal. Nesses sistemas ocorrem interações ecológicas e econômicas.

As agroflorestas também podem ser consideradas como uma opção de uso da terra na qual a presença das árvores traz uma série de benefícios sociais e ambientais, e essa perspectiva permite visualizar o potencial dos sistemas agroflorestais para contribuir com as estratégias necessárias ao alcance de um futuro sustentável para a humanidade (Projeto GATI/FUNAI, 2016).



**Figura 22.** Estratos de uma agrofloresta

Fonte: Ramos e Matos (2020) / Ilustração: Patrícia Yamamoto



Na comunidade Riacho dos Buritis, Terra Indígena Xacriabá, em Minas Gerais, é feito o envolvimento dos alunos e professores das escolas, na educação cultural e no plantio das mudas na recuperação de áreas degradadas, como pode ser observado na figura 20:



**Figura 20.** Professores e lideranças atuando no viveiro da TI Xacriabá, comunidade Riacho dos Buritis, no norte de Minas Gerais – Projeto Reflorescer

Fonte: Silvia Valdez (2022)

Na comunidade Kaxixó, TI de Minas Gerais, no Bioma Cerrado, as crianças foram mobilizadas na escola indígena para a colheita de sementes, orientadas pelos anciões. O viveiro é comunitário, todos semeiam e cuidam das mudas como pode ser observado na figura 21:



**Figura 21.** Viveiro comunitário na TI Kaxixó – Martinho Campos - MG – Projeto Reflorescer

Fonte: Silvia Valdez (2022)

Assista ao vídeo agricultura sintrópica de Ernst Götsch – Agenda Gotsch

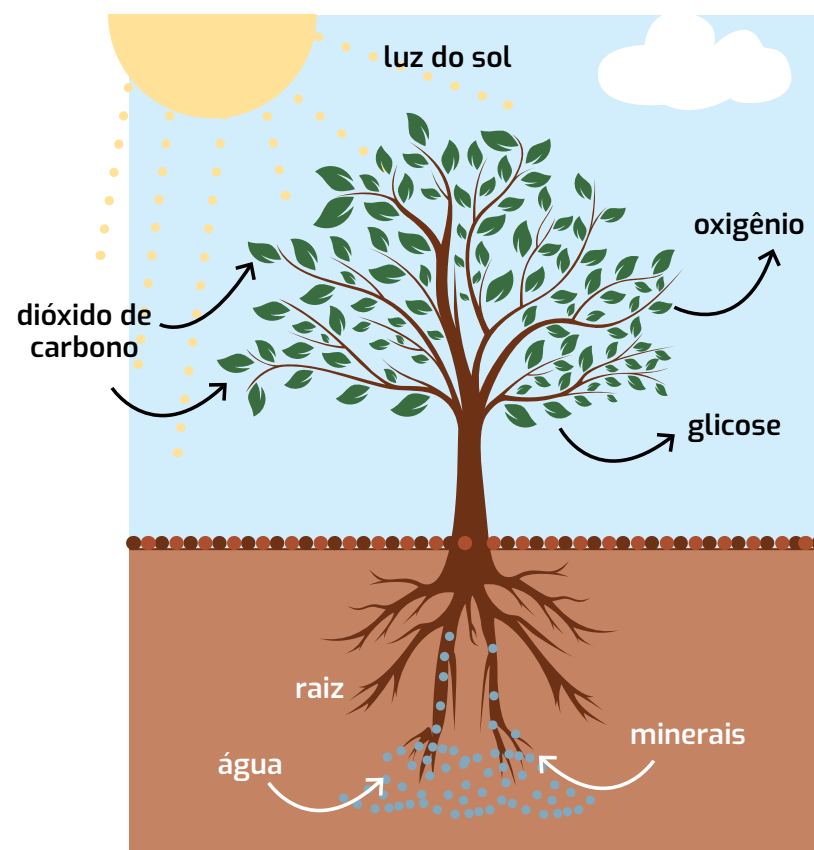


<https://www.youtube.com/watch?v=gxoc6l5pq6E>



Esse tipo de agricultura, que consorcia diversos tipos de plantas, é comumente praticada pelos povos indígenas. Atualmente, o sistema agroflorestal mais difundido no Brasil é conhecido como "agricultura sintrópica". Trata-se de sistemas agroflorestais complexos, resultado da adaptação e experimentação desses cultivos pelo cientista suíço e agricultor Ernst Götsch, (Götsch 2016, comunicação pessoal, *apud* REBELLO; SAKAMOTO, 2021). A agricultura sintrópica é composta por várias técnicas de agricultura sustentável na qual são plantadas diversas espécies de plantas alimentícias e frutíferas dentro de florestas, reordenando e restaurando o ambiente natural, deixando a produção agrícola mais eficiente e saudável, sem a utilização de produtos químicos.

O foco do manejo agroflorestal está na fotossíntese, que é o processo pelo qual plantas, algas e alguns tipos de bactérias aproveitam a energia radiante do sol para transformar água e gás carbônico (dióxido de carbono) em compostos orgânicos e oxigênio. Cada planta necessita de quantidades específicas de luz solar para se desenvolver de forma sadia, sendo muito importante conhecer os hábitos das espécies presentes nos ambientes naturais e nos ambientes manejados pelo ser humano, ou seja, saber quais são as condições que elas gostam e criar essas condições nos plantios (Projeto GATI/FUNAI, 2016).



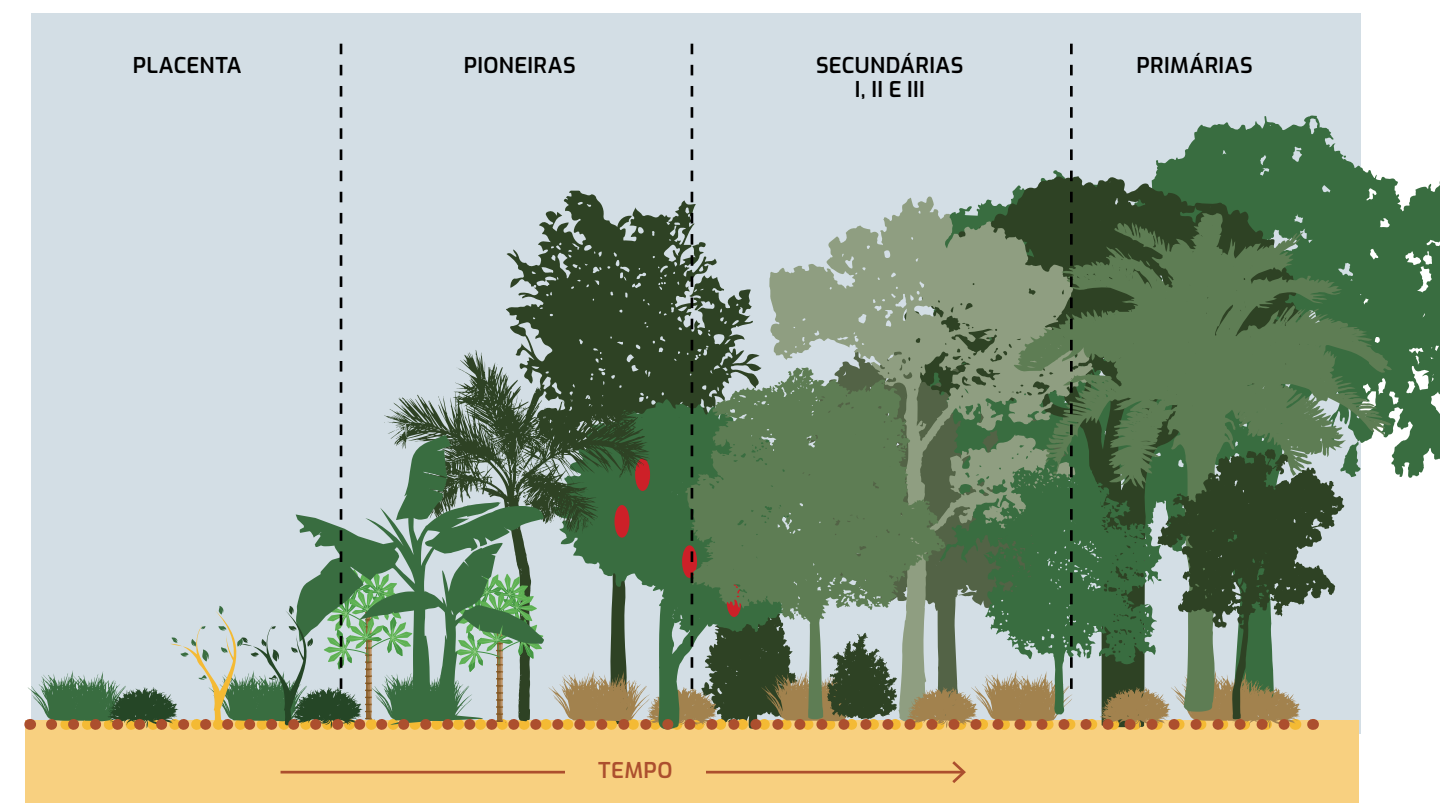
A ideia envolve concentrar energia e gerar biomassa de forma eficiente, aglutinando os componentes do SAF em formato de linhas ou de ilhas. Cada planta tem seu funcionamento, seus princípios que precisam ser conhecidos (como se alimentam, como se desenvolvem, como se reproduzem) para o uso dessa técnica. Importante conhecer e sincronizar os plantios e podar as plantas usadas nessa técnica.

**Figura 23.** Fotossíntese e o metabolismo dos nutrientes

Fonte: Agrotécnico (s/d)

O conhecimento sobre a sucessão ecológica também é essencial para a implantação e manejo dos sistemas agroflorestais. Na sucessão, as espécies procuram se adequar à luminosidade e à disponibilidade de água e nutrientes do solo.

Numa área recém-desmatada, ou numa clareira aberta após um distúrbio em área de floresta, a dinâmica de regeneração natural é iniciada por plantas conhecidas como **pioneiras**, que apresentam crescimento rápido e são menos exigentes, precisam de poucos nutrientes para se desenvolver. As espécies pioneiras começam a crescer e criam condições locais para que **espécies secundárias** comecem a surgir, já que ajudam a recobrir o solo com matéria orgânica, aumentam o sombreamento, ajudam a reter água, atraem espécies da fauna importantes para a dispersão de sementes, e assim por diante. Já as espécies características da **vegetação primária** são as últimas a aparecer no processo de sucessão, uma vez que são mais exigentes em termos de disponibilidade de luz e nutrientes e apresentam crescimento mais lento.



**Figura 24.** Organização temporal de sucessão ecológica com alguns grupos sucessionais

Fonte: Lotufo Jr e Trevelin (2019)



Para planejar e montar os consórcios das espécies que comporão o sistema agroflorestal, além do estágio sucessional (placenta, pioneiras, secundárias I, II e III e primárias), é importante saber o estrato (qual “andar” da floresta ocupa em seu centro de origem; ou, a necessidade de luz das plantas) e o espaçamento ideal das espécies que vão constituir esse sistema.



**Figura 25.** Incidência da luz solar nos diferentes estratos

Fonte: Lotufo Jr e Trevelin (2019)

Num **SAF**, busca-se entender e replicar os processos naturais característicos da sucessão ecológica, promovendo a regeneração do porte florestal e ampliando a densidade de espécies úteis e de importância sociocultural.



Para consultar sobre estratos, estágio sucessional e espaçamento de plantio de diversas espécies, consulte o livro “agroflorestando o mundo de facão a trator”

[https://drive.google.com/file/d/1ti6xzkluQgiCkEPiA7b5y\\_KqAKZLB5nj/view?usp=sharing](https://drive.google.com/file/d/1ti6xzkluQgiCkEPiA7b5y_KqAKZLB5nj/view?usp=sharing)

Juntando espécies de diferentes tamanhos, utilizam os espaços como acontece numa floresta, naturalmente, onde a parte aérea e subterrânea são integradas. Nesse ambiente simula a floresta, as plantas se desenvolvem sem demandar agrotóxicos e fertilizantes. Quanto mais diversidade de plantas, melhor! Assim, os sistemas agroflorestais se caracterizam por plantios adensados e por solos cobertos por matéria orgânica obtida através das podas das plantas, das capinas e dos cortes seletivos.

As podas, capinas e cortes seletivos são manejos fundamentais para o sucesso dos SAFs, isto porque simulam as perturbações existentes nas florestas e a consequente “adubação natural”. Por exemplo: uma tempestade faz com que galhos e até algumas árvores inteiras caiam no solo da floresta, esse material orgânico, ao se decompor, vira adubo, e, o espaço que se abre (clareira), dará oportunidade para que as mudas do sub-bosque da floresta se desenvolvam.

### Podas tradicionais

*“Este princípio (...) foi historicamente utilizado na agricultura tradicional de base agroflorestal praticada por quilombolas e outras populações tradicionais, que se fundamenta no descanso da terra para a recomposição da fertilidade, a chamada agricultura de coivara. Esta também foi uma das técnicas que os povos indígenas usaram na geração da chamada “Terra Preta de Índio”. Estes solos, nos quais a matéria orgânica predomina, em camadas que chegam a atingir profundidade superior a dois metros, ainda existem por toda a Amazônia. Estudos arqueológicos e de paleobotânica comprovam que estes solos se originaram devido à ação dos povos indígenas.” (NETO et. al. 2016).*

Leia a agrofloresta em quadrinhos: pequeno manual prático



[https://drive.google.com/file/d/1QX8lQpHf\\_hjf3LJnsM\\_wLfQ7TAhu97tL/view?usp=sharing](https://drive.google.com/file/d/1QX8lQpHf_hjf3LJnsM_wLfQ7TAhu97tL/view?usp=sharing)

No começo, a compra de mudas, sementes, bem como a utilização de mão de obra para controle de espécies invasoras, são comumente necessárias. Depois, a tendência é que a necessidade de manutenção constante diminua e o SAF passa a requerer pequenos desbastes, oferecendo a oportunidade de colheita dos produtos que já foram produzidos.



Confira, no esquema a seguir, as etapas inerentes à implantação de um SAF:

### 1) DIAGNÓSTICO

- Identificar características do solo, do relevo, do clima e da vegetação no local onde se implantará a agrofloresta. Identificar as plantas que estão ocupando o local é fundamental para determinar práticas de manejo agroflorestal, visando "entrar no processo de sucessão" sem retroceder em suas etapas e sem artificializar condições do ambiente para forçar consórcios de etapas posteriores em curto prazo;
- Levantar o histórico de uso da terra do local;
- Fazer análise do solo.

### 2) DESENHO DO SAF

- Dimensionar o tamanho da área do SAF de acordo com os recursos materiais (mudas, sementes, adubos etc.) e humanos (mão-de-obra) disponíveis;
- Planejar quais espécies comporão o SAF de acordo com as necessidades e desejos da comunidade indígena;
- Desenhar o consórcio das espécies, combinando as plantas no espaço e no tempo. Ou seja, combinar as plantas considerando seu estrato (necessidade de luz no local de origem = emergente, médio, alto ou baixo) e sua sucessão natural (tempo de cada planta – ciclos de vida = placenta, pioneira, secundária ou primária).



Para sugestões de consórcios, acesse

[www.bibliotecaagrotea.org.br/agricultura/olericultura/livros/USO%20DA%20SUCESSAO%20E%20ESTRATIFICAO%20EM%20CONSORCIOS%20ENTRE%20LAVOURAS%20E%20HORTALICAS.pdf](http://www.bibliotecaagrotea.org.br/agricultura/olericultura/livros/USO%20DA%20SUCESSAO%20E%20ESTRATIFICAO%20EM%20CONSORCIOS%20ENTRE%20LAVOURAS%20E%20HORTALICAS.pdf)

### 3) IMPLANTAÇÃO DO SAF

- Preparar a terra (capina seletiva, cobertura do solo com material orgânico, descompactação);
- Levantar os canteiros (demarcar os limites, medir largura e comprimento dos caminhos e das faixas de plantio);
- Observar o formato do canteiro, que deve ser levemente abaulado para reter água e manter o adubo no local, concentrando energia no centro. O direcionamento dos canteiros deve ser preferencialmente de forma perpendicular à linha do movimento do sol, o que permitirá a otimização da incidência da luz solar nas plantas;
- Plantar conforme o desenho planejado. Idealmente, deve-se plantar primeiro as espécies de mudas ou propágulos maiores, cuja implantação exija maior revolvimento do solo, para não "bagunçar" o canteiro. Mudas de árvores

devem ser plantadas após a abertura de covas dentro do canteiro, que podem ser feitas com cavadeiras manuais ou mecanicamente. Após as árvores, plantam-se os propágulos e as manivas (como mandioca, cará, gengibre, por exemplo) e, após, as sementes das diferentes espécies;

- Observar que, em geral, realiza-se o plantio de sementes e mudas ao longo do eixo central do canteiro, em uma pequena faixa de 8 a 15 cm de largura. Nas margens dessa faixa central, quando há disponibilidade de material, colocam-se cuidadosamente, lado a lado e de forma perpendicular ao eixo do canteiro, pedaços de troncos das árvores, de aproximadamente meio metro, cortados na área ou em áreas próximas. Quando não se tem madeira disponível, pode-se utilizar qualquer outro tipo de material orgânico.

### 4) MANEJO

- Realizar capinas seletivas e cobrir o solo;
- Realizar podas para: produzir material orgânico para cobrir o solo, abrir espaço

para entrada de luz, manter a estratificação, facilitar a produção de flores e frutas;

- Replantar.

O SAF tem sido uma das técnicas mais adotadas para a recuperação de áreas degradadas.

A associação Caianás, da TI Cachoeirinha é uma referência nessa prática e na sua disseminação, com dezenas de cursos ministrados. Como boa prática está o fato de plantarem suas sementes crioulas. Segundo os indígenas Terena, as sementes não podem ser consideradas recurso, pois é sagrada. Ela traz a força da ancestralidade, o alimento para o espírito e o corpo.

Na Terra Indígena Cachoeirinha, em Mato Grosso do Sul, no Bioma Cerrado, uma das boas práticas consideradas fundamentais para a recuperação de áreas degradadas é o protagonismo dos anciões em todo processo, pois eles são guardiões dos conhecimentos tradicionais. Os jovens, sabendo que têm muito a aprender com os anciãos, e os anciãos valorizando o trabalho dos jovens.



**Figura 26.** Anciã participa das atividades com jovens e crianças na TI Cachoeirinha em Miranda - MS – Projeto Reflorescer

Fonte: Silvia Valdez (2022)



4.4 IMPLEMENTAÇÃO DO PROJETO

A implementação do projeto de recuperação de área degradada deve seguir o planejamento construído com base no diagnóstico, adotando cronograma, fases de implementação e monitoramento anual do projeto, conforme exemplo a seguir:

QUADRO 1. EXEMPLO DE CRONOGRAMA DA FASE DE IMPLANTAÇÃO PARA RESTAURAÇÃO ECOLÓGICA

Atividades	Fase de implantação (mês)					
	1	2	3	4	5	6
Implantação de ações e dispositivos para conservação do solo, controle de erosão e drenagem	x					
Isolamento da área com aceiro e cerca (se necessário)	x	x				
Coroamento (arbustos ou árvores < 1 m alt.)*	x	x	x			
Roçada manual ou mecânica (se necessário)	x	x	x			
Controle de formigas e cupinzeiros (se houver)	x	x	x		x	
Controle de gramíneas (capina)		x	x	x		
Calagem (se necessário)	x	x	x			
Subsolagem ou abertura manual de berços		x	x			
Semeadura e fertilização do adubo verde (manual ou mecânica)		x	x	x		
Plantio manual de mudas ou semeadura de espécies nativas (escalonado ou não)			x	x	x	
Fertilização de base ou dose única nos berços			x	x	x	
Irrigação (se necessário)			x	x	x	x
Fertilização de cobertura					x	x
Consolidação de resultados e apresentação de relatórios de execução.						x

\* No caso de ter sido usada apenas adubação convencional de base, dois meses após o plantio e o estabelecimento da muda.  
Nota: Época chuvosa – meses hachurados  
Fonte: IBAMA (2021)

QUADRO 2. EXEMPLO DE CRONOGRAMA DA FASE DE MANUTENÇÃO – 1º ANO

Atividades	Fase de manutenção – 1º ano											
	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Manutenção das estruturas de conservação do solo			X	X								
Controle de formigas	X		X		X		X		X		X	
Coroamento (se necessário)	X		X									
Roçada ou capina (se necessário)	X			X				X		X		X
Preparo dos berços (plantio escalonado)							X	X				
Plantio ou semeadura (diversidade)								X	X			
Fertilização de base ou dose única								X	X			
Fertilização de cobertura*	X									X	X	
Replantio	X											X

\*No caso de ter sido usado apenas adubação convencional de base, dois meses após o plantio e o estabelecimento da muda.  
Obs: Época chuvosa: meses hachurados  
Fonte: IBAMA (2021)

Para a realização de cada uma das atividades previstas, é fundamental ter previamente disponível as sementes e/ou mudas, as ferramentas e todo material que será utilizado, evitando-se contratempos.

Além do cronograma, é importante também fazer o registro dos custos, acompanhando possíveis variações de preços do mercado e orçamentos, a fim de avaliar eventuais necessidades de adaptação do projeto, evitando-se perdas substanciais, com a otimização dos recursos.

Além do registro dos custos, outra boa prática relevante consiste no registro dos participantes por atividade, levando em conta o planejamento das atividades com os recursos humanos disponíveis, a fim de possibilitar avaliações sobre a necessidade de maior mobilização da comunidade.

Por fim, realizar o registro de imprevistos ocorridos que representem riscos ou dificuldades para a implementação do projeto, subsidiando com elementos para avaliação de possíveis caminhos que possam ser tomados para corrigir dificuldades de percurso.



#### 4.5 MANUTENÇÃO E MONITORAMENTO DAS ÁREAS EM RECUPERAÇÃO

A manutenção dos plantios é muito importante até que a área tenha condições de se manter por meios próprios. No caso de plantio de mudas e sementes, a manutenção abrange o seguinte:

1

**COROAMENTO E ROÇAGEM** para controle do mato e trepadeiras. As plantas competidoras devem ser retiradas, abrindo espaço para o crescimento das espécies de interesse. A limpeza do entorno das mudas plantadas é recomendável, porém, manter a massa verde no entorno do colo da muda ajuda a manter a umidade e traz outros benefícios à fertilidade do solo. Cobrir o solo ao redor da muda com matéria orgânica também é recomendado, pois, além de manter a umidade, ajuda no controle de plantas competidoras.

2

**ADUBAÇÃO**, caso necessária, pode ser importante para o crescimento e o fortalecimento das plantas, sendo recomendada a adubação orgânica, de 30 a 90 dias após o plantio.

3

**CONTROLE DE FORMIGAS CORTADEIRAS E OUTRAS ESPÉCIES-PROBLEMA** para a realização dessas atividades, são preferíveis as práticas agroecológicas. O controle de formigas e outros insetos pode ser feito com o uso de plantas com potencial formicida como gergelim e feijão de porco. A infestação deve ser combatida no início.

4

**REPLANTIO** é necessário replantar as mudas e sementes que não vingaram, sempre que a mortalidade for maior que 10%.

O monitoramento da recuperação deve ocorrer em visitas periódicas à área para avaliação de indicadores estabelecidos na fase do planejamento. Nas visitas à área durante o monitoramento, devem ser estabelecidos **indicadores** que conduzam para o resultado esperado, tais como:

- o crescimento das plantas;
- o índice de mortalidade; e
- a ocorrência de insetos.

No monitoramento pode ser avaliado se as mudas estão crescendo, se outras plantas além das que foram plantadas estão ocupando o espaço, bem como se pássaros e outros animais estão circulando pela área.

**IMPORTANTE:** Acompanhar o desenvolvimento das mudas (crescimento e sobrevivência), se possível, pela comunidade e moradores próximos da área em que foi feito o plantio, é fundamental. Da mesma forma, priorizar a participação da comunidade na gestão e na preservação das áreas em processo de recuperação, evita a perda das mudas e propicia a substituição rápida das mudas que não se desenvolveram.

Engajar a comunidade para fazer esse acompanhamento poderá trazer bons frutos para o estabelecimento das plantas, além de gerar comprometimento e senso de pertencimento ao projeto de recuperação de área degradada.

O acompanhamento mensal pela comunidade e o registro de dados no período de, no mínimo, um ano são fundamentais para uma adequada avaliação dos resultados das atividades implementadas, subsidiando as decisões da comunidade para as próximas etapas do processo, com planejamento de novas ações, visando à continuidade do projeto no ciclo de recuperação ambiental.

O acompanhamento mensal e o registro de dados poderá ser realizado por meio de preenchimentos mensais de Fichas de Monitoramento, conforme modelo a seguir:



Data: (dia/mês/ano)	Nome dos responsáveis pelo monitoramento:
Altura da muda: (cm)	Diâmetro do caule: (cm)
Foi avistado animais perto da área? ( ) Não ( ) Sim. Quais? _____	As mudas sofreram algum tipo de dano? ( ) Não ( ) Sim. Quais? ( ) Vento ( ) Formiga/outros insetos ( ) Falta de água ( ) Fogo Outros. Descrever: _____
Caso tenha sido feito replantio, informar o número de mudas replantadas:	Recomendações:

Os dados poderão ser utilizados para promover atividades práticas de educação ambiental, por meio de rodas de conversa na comunidade, podendo ser convidados parceiros para a discussão sobre os resultados e desafios encontrados.

Diante dos resultados do monitoramento, cabe que sejam avaliados os seguintes aspectos:

- o que deu certo? Se deu certo, como potencializar os bons resultados?
- o que não está indo bem? Quais as possíveis causas para o não estabelecimento das plantas e quais as ações necessárias para eliminá-las ou mitigá-las?

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS



Para atingir os objetivos de um projeto de recuperação e restauração da vegetação nativa em Terras Indígenas do Cerrado, é necessário conhecer os diferentes ecossistemas que compõem este bioma e as características das espécies vegetais que ocorrem naturalmente nas diferentes fitofisionomias campestres, savânicas e florestais. É imprescindível atentar para a capacidade de resiliência e para a conectividade das áreas manejadas, a fim de viabilizar a sustentabilidade dos sistemas ecológicos e o atendimento das necessidades das comunidades locais, ampliando a capacidade de resiliência dos sistemas socioecológicos locais (sistemas naturais e humanos acoplados).

O projeto Reflorescer traz uma gama de iniciativas indígenas de recuperação de áreas degradadas no Cerrado, com características que abrangem a obtenção e o plantio de sementes e, em alguns casos, a produção local e o plantio de mudas nativas por meio de diversas técnicas, trazendo à luz importantes conhecimentos que devem ser considerados e incorporados às práticas de uso e manejo dos recursos naturais. Tais iniciativas visam, em última instância, à melhoria da qualidade ambiental dos territórios e da qualidade de vida dos povos indígenas que os habitam. É importante que as organizações indígenas busquem parcerias para fortalecer as experiências iniciadas, tendo em vista a continuidade e aprimoramento destas.

As experiências das comunidades indígenas locais e a indissociabilidade entre os sistemas culturais tradicionais e os sistemas ecológicos são essenciais para fomentar o uso e o manejo sustentável das plantas de importância sociocultural para os mais diversos aspectos da vida, como alimentação, medicina, artesanato e cosmologia, bem como para a sustentabilidade ambiental, social e econômica dessas comunidades.

As prioridades para a conservação dos sistemas ecológicos, independentemente do bioma, consistem em conter novas degradações e restaurar as áreas degradadas, a fim de assegurar a conectividade ecológica da vegetação



remanescente e aumentar a rede de áreas protegidas que permitem a continuidade dos ciclos naturais essenciais ao bem-estar humano, das plantas e dos animais. Nessa tarefa é imprescindível incluir os povos indígenas em caráter prioritário, assim como as comunidades tradicionais, os pequenos agricultores e as redes da sociedade civil organizada.

O manejo adequado de sistemas produtivos pode incluir o adensamento com espécies nativas e a replicação de processos naturais de sucessão ecológica associada à produção de alimentos viabilizando a segurança alimentar e o acesso à renda pelas comunidades indígenas.

Por fim, os saberes dos anciões, a participação das mulheres, a tradição e rituais sagrados com o uso de espécies da flora denotam a extrema relevância, o vínculo que as terras indígenas possuem na conservação da vegetação nativa e nos serviços ecossistêmicos, bem como a importância dos povos originários no papel de seus guardiões e nos processos de recuperação ambiental, o que evidencia o protagonismo dos povos indígenas para a Década das Nações Unidas da Restauração de Ecossistemas (2021-2030).

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS



As bibliografias citadas neste manual, bem como outras referências sobre o tema recomendadas pelos autores, podem ser acessadas pelo QR Code ao lado.

<https://drive.google.com/file/d/11GyWcH7HHDLC05lHLbK1l5kuhzAoP-HV/view?usp=sharing>





# BIOMA CERRADO