

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



## BIOMA CAATINGA



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



Projeto



Apoio





FICHA TÉCNICA

AMBIENTALIS ENGENHARIA

Coordenação e Execução  
Sílvia 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  
Eniel Roberto da Silva  
Maria do Socorro França de Siqueira  
Paulo Pontes Lucio

Foto da capa  
Sílvia Valdez

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

V145m

Manual de boas práticas para recuperação da vegetação nativa em terras indígenas: bioma caatinga / coordenado por Sílvia Valdez -- 1. ed. -- Brasília: Funai, 2022.

Recurso digital. 62 p. :il.

Formato: PDF

ISBN: 978-65-88613-12-2

1. Meio ambiente 2. Terra indígena 3. Conservação e Proteção 4. Caatinga I. Título

CDU 502:572.9(=017)

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

SUMÁRIO

1. APRESENTAÇÃO.....

2. INTRODUÇÃO.....

3. CONHECENDO A CAATINGA .....

3.1 Plantas da caatinga e seus diversos usos .....

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

4.1 Diagnóstico .....

4.2 Planejamento .....

4.3 Entendendo as técnicas de recuperação da vegetação nativa na caatinga.....

4.4 Implementação do projeto.....

4.5 Manutenção e monitoramento das áreas em recuperação ...

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....

5

6

7

11

15

15

19

36

54

56

59

60



# 1. APRESENTAÇÃO



O presente Manual de Boas Práticas de Recuperação da Vegetação Nativa em Terras Indígenas da Caatinga é fruto do conhecimento gerado a partir da interlocução entre indígenas, indigenistas e técnicos da Ambientalís Engenharia, proporcionada 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 da Caatinga 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.

Veja o decreto n.º  
7.747, de 05 de  
junho de 2012



[https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2012/decreto/d7747.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/decreto/d7747.htm)

Assista ao vídeo  
dos projetos  
Reflorescer do  
Bioma Caatinga



<https://www.youtube.com/watch?v=weTHogNbpk8&t=3s>



## 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 A CAATINGA



bioma Caatinga abrange cerca de 11% do território brasileiro, tem aproximadamente 826.411 km<sup>2</sup>, e inclui partes dos estados do nordeste como Maranhão, Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe e Bahia, e abrange também parte de dois estados do sudeste, Minas Gerais e Espírito Santo (DOMINGUES, 2019).

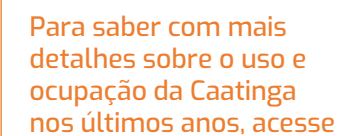
A Caatinga é um bioma exclusivamente brasileiro. Foram registradas 1981 espécies vegetais no Bioma, sendo 318 espécies endêmicas, ou seja, que não são encontradas em nenhuma outra parte do planeta (ASSOCIAÇÃO CAATINGA, s/d).

As plantas da Caatinga são xerófilas, ou seja, adaptadas ao clima seco e à pouca quantidade de água. Algumas armazenam água, outras possuem raízes superficiais para captar o máximo de água da chuva, há também as que contam com recursos para diminuir a transpiração, como espinhos e poucas folhas. A vegetação é formada por três estratos: arbóreo, arbustivo, e herbáceo. Entre as espécies mais comuns estão a aroeira, o cajá e a carnaúba. Algumas dessas plantas podem produzir cera, fibra, óleo vegetal e, principalmente, frutas. A fauna da Caatinga é bem diversificada, composta por répteis (principalmente lagartos e cobras), roedores, insetos, aracnídeos, tatu-bola (ameaçado de extinção), asa-branca, cutia, gambá, preá, veado-catingueiro, entre outros animais.

Infelizmente, parte da Caatinga está em processo de desertificação, seja pelas mudanças climáticas em andamento, seja pela própria ação humana, especialmente a agropecuária e as queimadas. A desertificação é um dos processos mais graves de degradação e ocorre nas regiões áridas, semiáridas e subúmidas secas do planeta, de acordo com a definição das Nações Unidas (ONU). A ausência de chuvas na Caatinga por longos períodos e as poucas chuvas, que podem ser torrenciais nas áreas sem cobertura vegetal, provocam a erosão e empobrecem ainda mais o solo, dificultando o restabelecimento da vegetação.



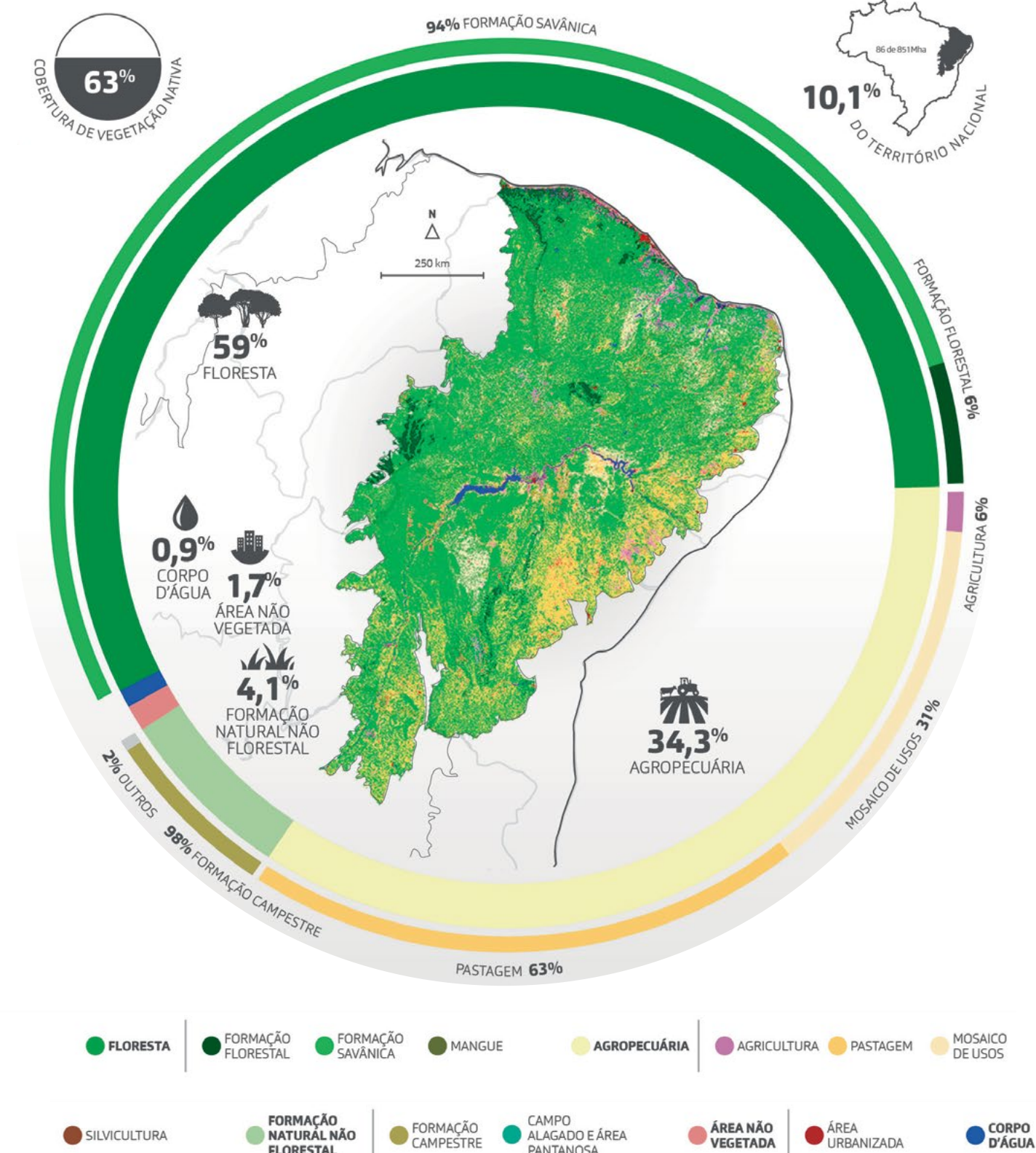
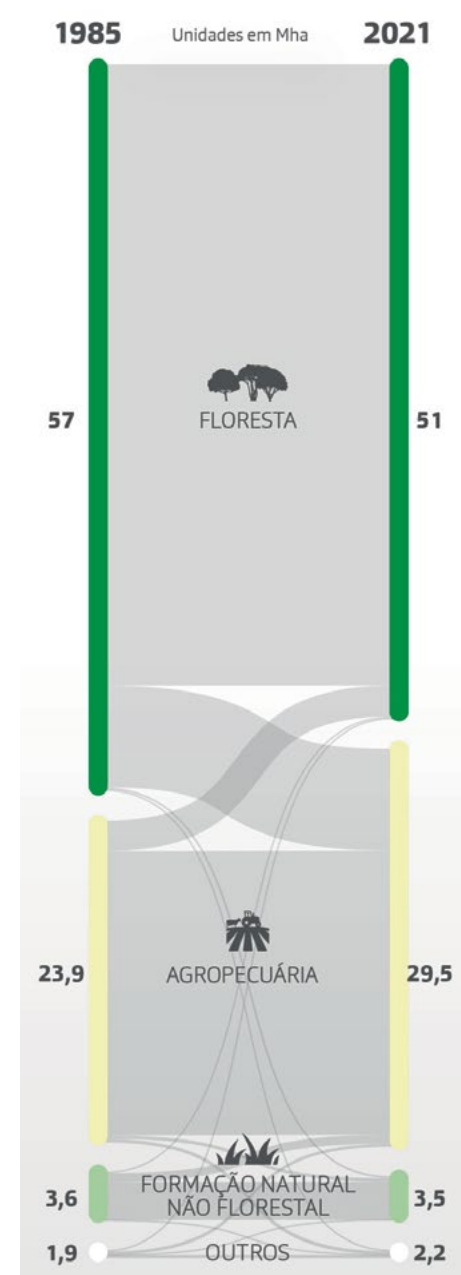
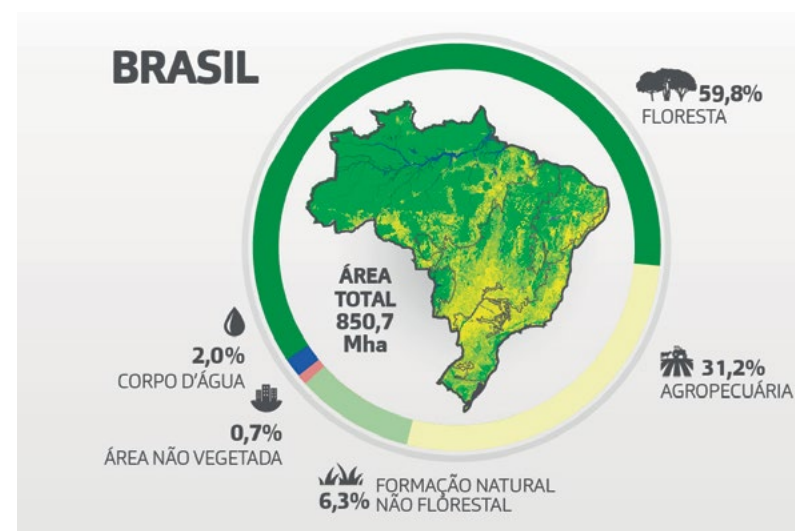
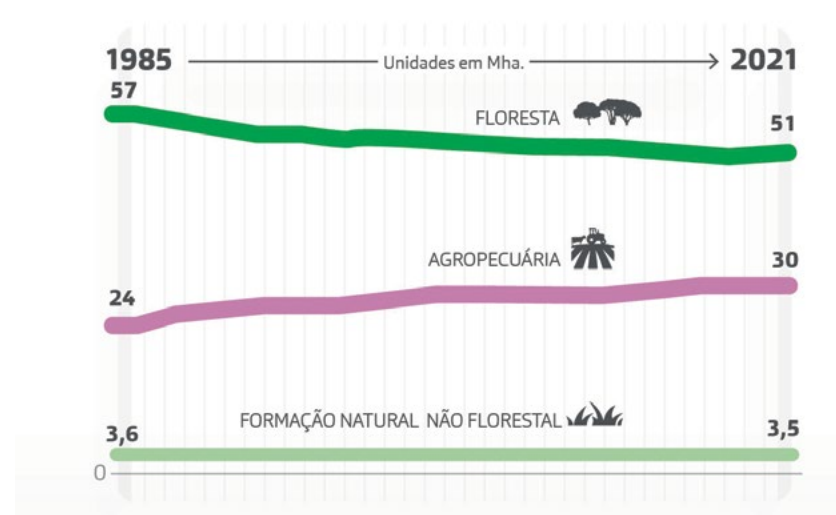
No infográfico abaixo (Figura 1) podemos entender melhor a evolução da cobertura do solo no bioma, entre 1985 e 2021.



[https://mapbiomas-br-site.s3.amazonaws.com/  
Fact\\_Sheet\\_CAATINGA\\_06102010\\_OKalta.pdf](https://mapbiomas-br-site.s3.amazonaws.com/Fact_Sheet_CAATINGA_06102010_OKalta.pdf)

# Caatinga

Evolução anual da cobertura  
e uso da terra (1985-2021)



**Figura 1.** 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>.



A sucessão ecológica é o fenômeno ecológico que mais fortemente contribui na recuperação deste bioma. Na regeneração natural a germinação ou rebrota das plantas se alternam com os eventos naturais, ou seja, as longas fases de seca e os períodos de retomada da chuva.

No processo evolutivo, as espécies da Caatinga se adaptaram ao longo de dezenas de milhares de anos às condições climáticas extremas da região, em que predominam longos períodos de secas e curtos períodos de chuvas. As espécies vegetais permanecem em estado de dormência durante os longos períodos de estiagens, formando uma paisagem de cor cinza. No entanto, nos primeiros sinais de chuva elas germinam e se transformam no denominado sertão verde.

As condições climáticas da Caatinga são condicionantes naturais a serem consideradas na recuperação deste bioma. O processo de recuperação através da revegetação deve, necessariamente, ser iniciado logo no início do período da fase das chuvas. As espécies vegetais da Caatinga, nos primeiros sinais de chuva, germinam e florescem; por isso, não é recomendável recuperar áreas em períodos de estiagem, secos.

Para essa tarefa é relevante conhecer o clima, a morfologia, a biodiversidade e as adaptações da vegetação neste bioma, bem como as experiências dos grupamentos humanos que desenvolveram estratégias e conhecimentos milenares para sobrevivência e convivência com a sua diversidade.

As experiências das comunidades tradicionais, somadas ao conhecimento científico, são importantes para fomentar a recuperação ambiental e o extrativismo sustentável no sistema com plantas empregadas na alimentação, na medicina, no artesanato e na sustentabilidade ambiental, social e econômica das comunidades.

### 3.1 PLANTAS DA CAATINGA E SEUS DIVERSOS USOS

A diversificação das atividades nas Terras Indígenas (TI) é um fomento importante 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 etc. As populações nativas, mateiros, raizeiros e praticantes da medicina tradicional são os principais guardiões do conhecimento sobre as plantas da Caatinga e seus usos.

Dentre várias plantas utilizadas na medicina tradicional da Caatinga, podemos destacar:




**CAROÁ**  
Conhecido também como gravatá, caruá ou corotá, utilizado no tratamento de inflamações, dores e úlceras gástricas.

Figura 2. Caroá  
Fonte: Diana (s/d)



**JERICÓ**  
É utilizado em forma de chá no combate à gripe e dores abdominais.

Figura 3. Jericó  
Fonte: Diana (s/d)



**CUMARU**  
Suas cascas e sementes são utilizadas no tratamento de problemas respiratórios.

Figura 4. Cumarú  
Fonte: Diana (s/d)



De acordo com o Ministério do Meio Ambiente, cerca de 900 espécies de plantas compõem o bioma Caatinga, sendo as bromélias e os cactos as mais comuns. A vegetação da Caatinga pode ser dividida em três grupos principais:

**ARBÓREO**  
árvores com 8 a 12 metros de altura

**ARBUSTIVO**  
vegetação com 2 a 5 metros de altura

**HERBÁCEO**  
vegetação com menos de 2 metros de altura

As espécies mais utilizadas pelos indígenas nos projetos de recuperação do Reflorescer Caatinga, sua classificação quanto ao hábito dessas espécies (arbóreo, arbustivo e palmeiral), suas estratégias de ocupação ecológica (recobrimento e diversidade), assim como o estágio de crescimento (rápido, médio e lento) e as principais características são apresentadas na tabela a seguir.

Caracterização e usos das espécies da caatinga



<https://drive.google.com/file/d/1K94bxs-lRzPk7kft5Gdq8CmIMZfFd2bq/view?usp=sharing>

Guia de propágulos e plântulas da caatinga



<https://drive.google.com/file/d/11yit98eriKBhXq56lQ5pnLgc7SWot/view?usp=sharing>

TABELA 1. ESPÉCIES DE IMPORTÂNCIA PARA A CAATINGA

HÁBITO	NOME POPULAR	NOME CIENTÍFICO	ESTRATÉGIA DE OCUPAÇÃO	ESTÁGIO DE CRESCIMENTO	CARACTERÍSTICAS
Arbóreo	Angico	Anadenanthera colubrina	Recobrimento	Rápido	Utilizado como antidiarreico e expectorante, assim como, nas afecções pulmonares e das vias respiratórias, como bronquites, tosse, faringites e asma. Também atrai abelhas produtoras de mel.
Arbóreo	Aroeira-vermelha	Schinus terebinthifolius Raddi	Recobrimento	Rápido	Possui funções anti fúngicas, anti bacterianas e adstringente.
Arbóreo/ Arbustivo	Catingueira	Caesalpinia pyramidalis	Diversidade	Rápido	É indicada para afecções hepatobiliares, combate ao excesso do colesterol, alivia os males gástricos e renais, coadjuvante no regime de emagrecimento, anemia, hemorroidas e reumatismo.
Arbóreo	Ipê roxo	Handroanthus impetiginosus	Diversidade	Médio	É utilizado como auxiliar no combate à febre, desintéria, úlceras, reumatismo e doenças venéreas. Além disso, sua casca apresenta poder anti-inflamatório, antialérgico e cicatrizante.
Arbóreo	Ipê amarelo	Handroanthus chrysotrichus ((Mart. ex DC.) Mattos )	Diversidade	Médio	
Arbóreo	Juazeiro	Ziziphus joazeiro Mart.	Diversidade	Médio	Utilizado como expectorante, no tratamento de bronquites. Pode ser utilizado externamente para limpeza dos cabelos e dos dentes.
Arbóreo	Saboneteira	Sapindus saponaria L.	Diversidade	Rápido	Utilizada como calmante, adstringente, diurética, expectorante, tônica, depurativa do sangue e contra a tosse. A casca, a raiz e o fruto são utilizados para alívio de sintomas respiratórios.
Arbóreo	Jenipapo	Genipa americana L	Recobrimento	Rápido	O fruto é muito rico em vitaminas B1, B2, B3, B5 e C. Possui uma boa quantidade de fibras, com grande eficácia para problemas no trato intestinal.
Arbustivo	Pata de vaca	Bauhinia cheilantha (Bong.) Steud.	Diversidade	Rápido	É utilizada 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.
Arbóreo / Arbustivo	Espinheira-santa	Maytenus ilicifolia	Diversidade	Médio	É rica em flavonóides, taninos e triterpenos, que têm propriedades antioxidantes, cicatrizantes e protetoras gástricas, utilizada para auxiliar no tratamento de úlcera gástrica, azia, gastrite, acne ou eczema.
Arbóreo	Ingá	Inga striata Benth	Recobrimento	Rápido	Possui propriedades medicinais adstringente, antiartrítica, anti-reumática, disenterica. Indicada para dor, reumatismo, problema intestinal, diarreia, desintéria e dor de cabeça.
Arbóreo	Umbú	Spondias tuberosa	Recobrimento	Lento	A principal propriedade do umbu são as vitaminas do complexo A, complexo B e complexo C. É rico em cálcio, fósforo e ferro, nutrientes que auxiliam, entre outras coisas, a fortalecer a imunidade. Ajuda no combate às doenças crônicas, como obesidade, hipertensão e diabetes.
Arbustivo	Cactus Coroa-de-frade	Melocactus bahiensis	Diversidade	Lento	Utilizado em forma de chá, para aliviar problemas nos rins e do intestino.
Arbóreo	Barriguda	Ceiba glaziovii	Diversidade	Rápido	Utilizado no tratamento de contusões e fraturas.
Palmeiras	Gueroba	Syagrus oleracea (Mart.) Becc.	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.

Fonte: Ambientalis Engenharia (2022)





**Figura 5.** Rugosidade acumula água e sementes  
Fonte: Pedro Novaes (2022)

## 4. CAMINHANDO PARA A RECUPERAÇÃO DA ÁREA DEGRADADA

### 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: fitofisiologia, 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 8 (páginas 22 e 23)



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 6.** Oficina sobre mapas temáticos do PGTA Ingarikó – etnoregião Wai Tipi na Terra Indígena Raposa Serra do Sol em Roraima (outubro de 2021)

Fonte: COPLAM/CGGAM/FUNAI (2018), Martinho Andrade

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 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 8, páginas 22 e 23) para decidir a técnica que será realizada.
- **A técnica escolhida a partir da chave de decisão (Figura 8, páginas 22 e 23) requer preparo da área?** Exemplo: **adubação verde**, controle de matocompetição, coroamento de regenerantes, controle de formigas cortadeiras e outras espécies-problema, adubação verde, descompactação do solo etc.

### 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.

### ADUBAÇÃO VERDE

*É o cultivo de espécies vegetais capazes de melhorar as condições físicas, químicas, biológicas e a capacidade produtiva dos solos. A preferência pelas leguminosas está consagrada por inúmeras vantagens, dentre as quais, destaca-se a sua capacidade de retirar nitrogênio direto da atmosfera (ar), fixando-o às plantas e solo e disponibilizando-o para as culturas subsequentes e intercalares.*



**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.

**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.

- **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.



A terra indígena Fulni-ô, de Pernambuco, apresenta como boa prática a troca de experiências e conscientização do povo para com a natureza. Essa troca é muito potencializadora, pois pode ser percorrido um caminho mais curto observando os erros e acertos do que já foram feitos pelos parentes. O ato que mobilizou a comunidade para a realização desse projeto de recuperação da caatinga foi o reflorestamento de uma área da aldeia Novo Ouricuri que se encontra e processo de desertificação devido as condições climáticas provocadas pelos ciclos de estiagem, além das práticas agrícolas que levaram à perda de espécies florestais. Essa área é também um



**Figura 7.** Caatinga como ambiente onde ocorre troca de experiências da TI Fulni-ô - PE – Projeto Reflorescer  
Fonte: Silvia Valdez (2022)

espaço sagrado e de grande potencial agrícola para as plantas usadas em rituais e as de uso medicinal tal como para produção de fitoterápicos, através do plantio e manejo de mudas de espécies nativas.

- **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...						

PREENCHA  
COM AS  
AÇÕES

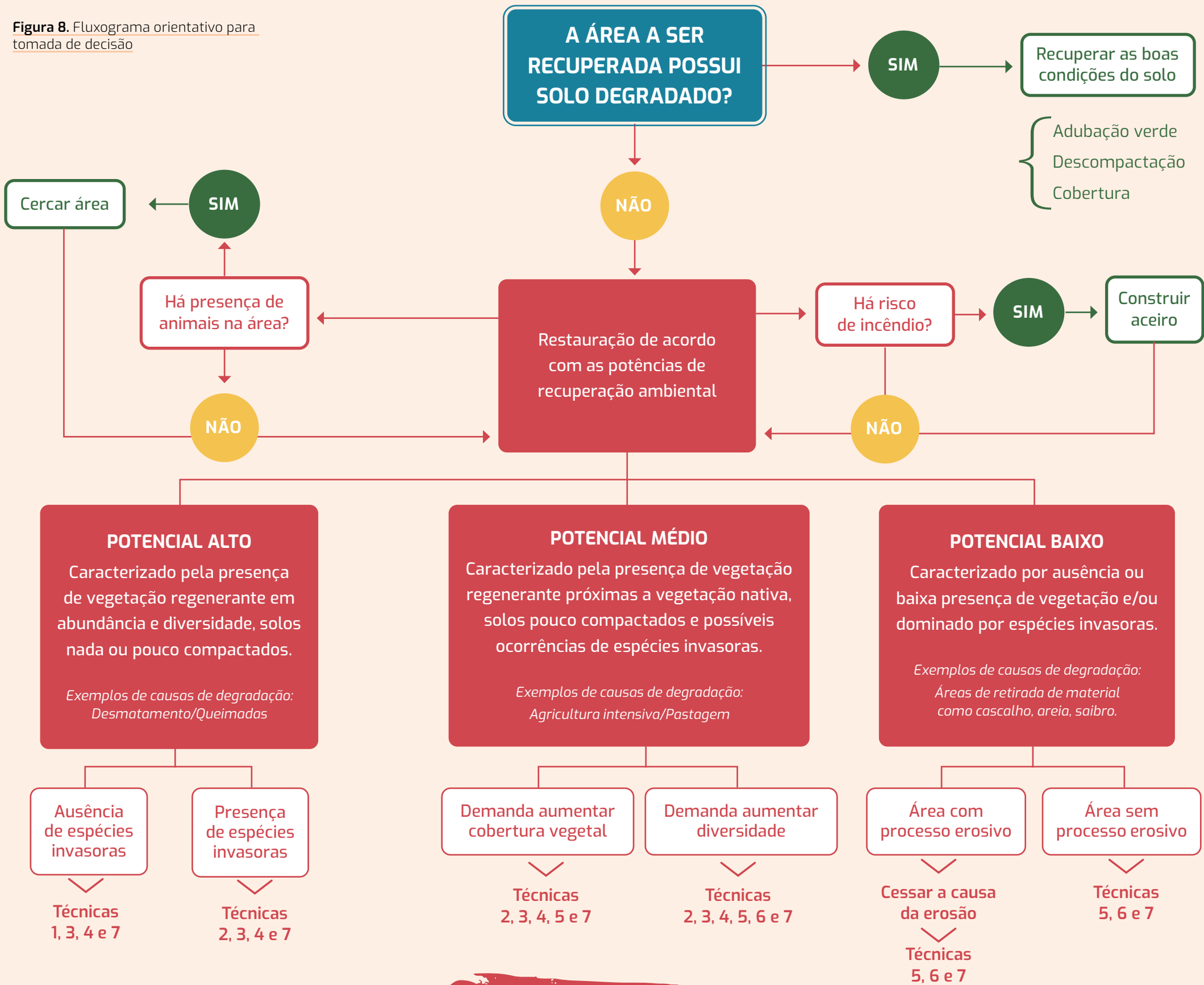


Além disso, alguns cuidados adicionais são recomendados para um bom planejamento das atividades, tais como:

- 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 8) 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 8. 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 |



Conheça a  
associação  
Caatinga



<https://www.acaatinga.org.br/>

## VER

Tabela 1 – Espécies de importância para a Caatinga no item 3.1 – Plantas da Caatinga e seus diversos usos, páginas 12 e 13.

## ATENÇÃO

- As mudas devem ser plantadas logo após o início do período chuvoso.
- Nos projetos de recuperação e restauração na área do semiárido é muito importante e necessário criar as rugosidades no solo para internalização da água no sistema. Além disso, recomenda-se dentre os tratos culturais a realização do coroamento das mudas com um raio de aproximadamente meio metro e com uma leve inclinação no sentido da cova de forma que facilite o acúmulo de água para as plantas nos períodos de chuvas.

De acordo com a Associação Caatinga (2022), a recuperação da vegetação nativa da Caatinga pode ser dividida em duas etapas.

### PRIMEIRA ETAPA

Deve-se utilizar os vegetais das espécies leguminosas **nodulíferas**, que propiciem rapidamente a cobertura do solo para protegê-lo das chuvas e diminuir as perdas por erosão.

Para proteção do solo e contenção da umidade é recomendável o uso da serapilheira que é a camada formada pelo acúmulo de matéria orgânica morta (folhas, ramos, resíduos animais etc.), que também ajuda no retorno de nutrientes ao solo.

### SEGUNDA ETAPA

Na segunda etapa é recomendado o uso de espécies pioneiras mais sensíveis, as espécies em extinção e principalmente as não pioneiras, pois entrariam na área para enriquecer com uma maior diversidade.

Entre elas podem-se citar: aroeira, angico, catingueira, ipê-roxo, ipê-amarelo, jatobá, freijó e pajeú, entre outras.

## NODULÍFERAS

*São espécies que, na maioria dos casos, produzem frutos tipo legume (vagem) e tem crescimento rápido mesmo em terrenos degradados. Podemos citar as espécies como sabiá, tamboril, mutamba, coronha, juremas, mufumbo e as variedades de cactos. Devem ser priorizadas as espécies que produzem frutos atrativos para as aves, morcegos e outros animais*

## 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:

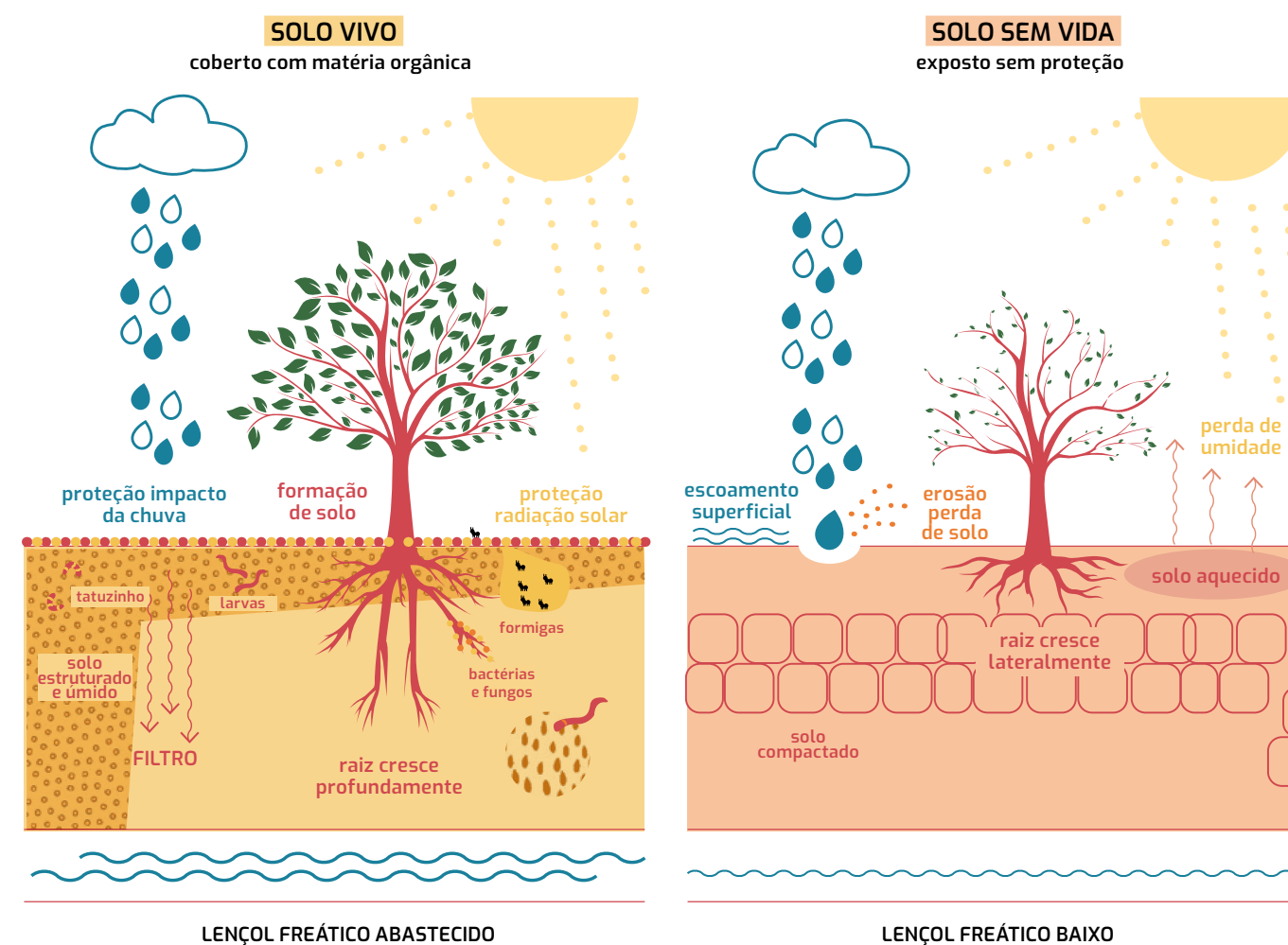


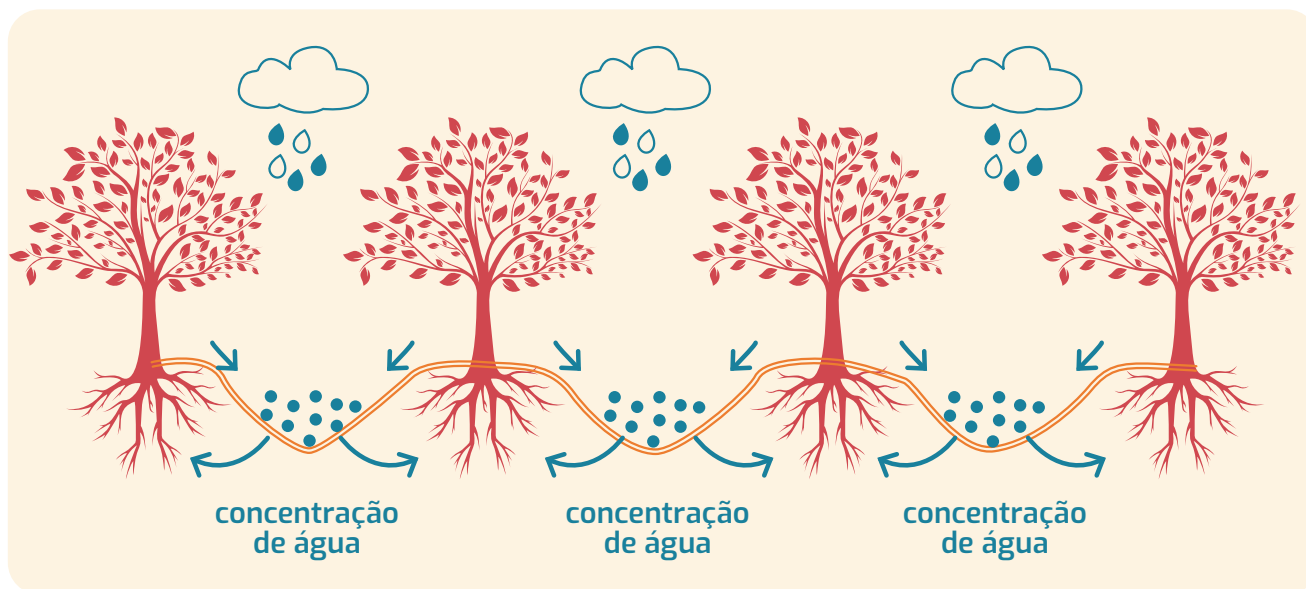
Figura 9. Características dos solos vivos e solos sem vida

Fonte: Adaptado da publicação Antônio, Leosmar; Sant'ana, Graziella Reis de; Melo, Aislan. Vieira de. (Orgs.). O curso Agrícola 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

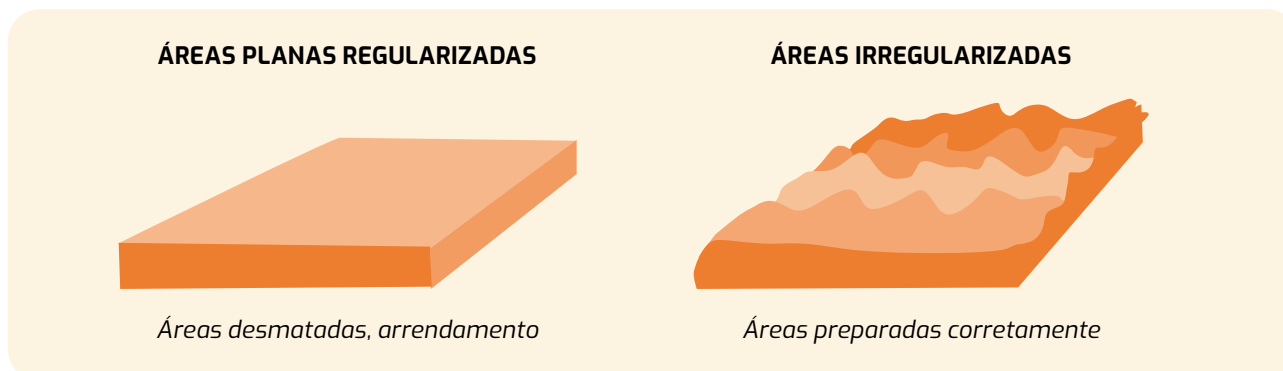
Além da cobertura do solo com matéria orgânica, para que a água permaneça retida e disponível para as plantas crescerem, pode-se realizar pequenas rugosidades no terreno, conforme as figuras 10 e 11.



**Figura 10.** 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 11.** 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.

Para saber mais sobre a produção de mudas de espécies nativas da Caatinga, acesse



[https://issuu.com/acaatinga/docs/manual\\_tecnico\\_producao\\_de\\_sementes\\_e\\_mudas\\_vers\\_](https://issuu.com/acaatinga/docs/manual_tecnico_producao_de_sementes_e_mudas_vers_)

- 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 12, 13 e 14 apresentam viveiros de projetos do Reflorescer Caatinga:



**Figura 12.** Viveiro na Terra Indígena Kariri Xocó - AL - Projeto Reflorescer

Fonte: Pedro Novaes (2022)



**Figura 13.** Viveiro da Associação de Jovens Produtores Tingui-Botó - AL - Projeto Reflorescer

Fonte: Pedro Novaes (2022)

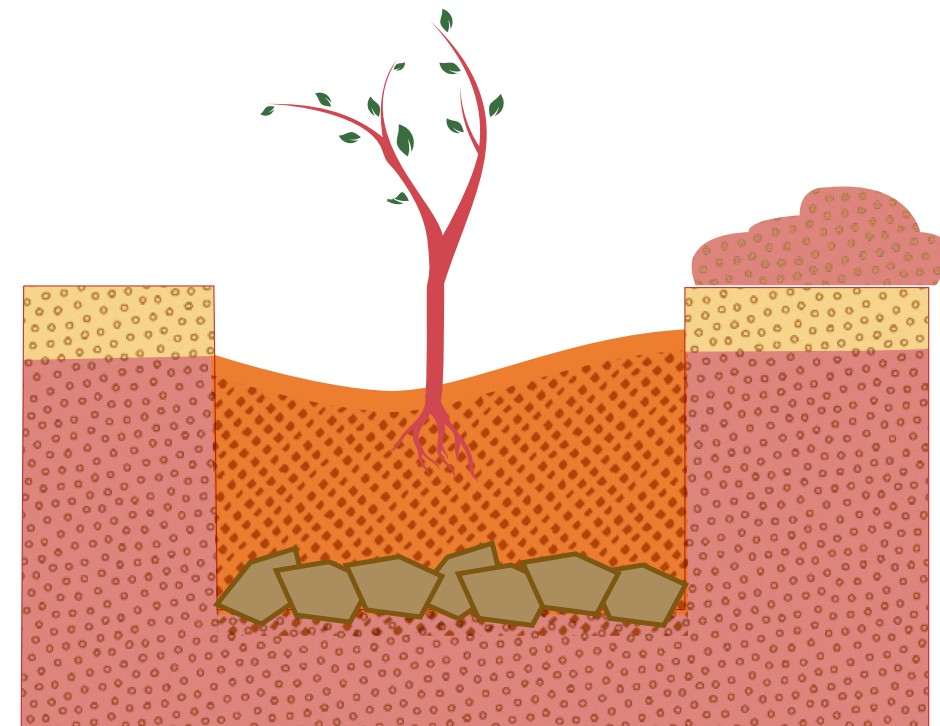


**Figura 14.** Viveiro na aldeia Olho D'água do Meio, TI Tingui Botó - AL - Projeto Reflorescer

Fonte: Silvia 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:

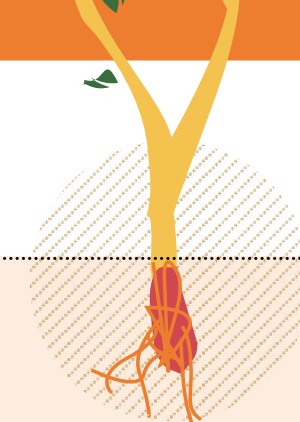
**1** Remova o saco plástico ou tubete. No caso do saquinho de plástico, lembre-se de descartá-lo em lugar adequado. Já o tubete deve ser armazenado adequadamente para a reutilização.



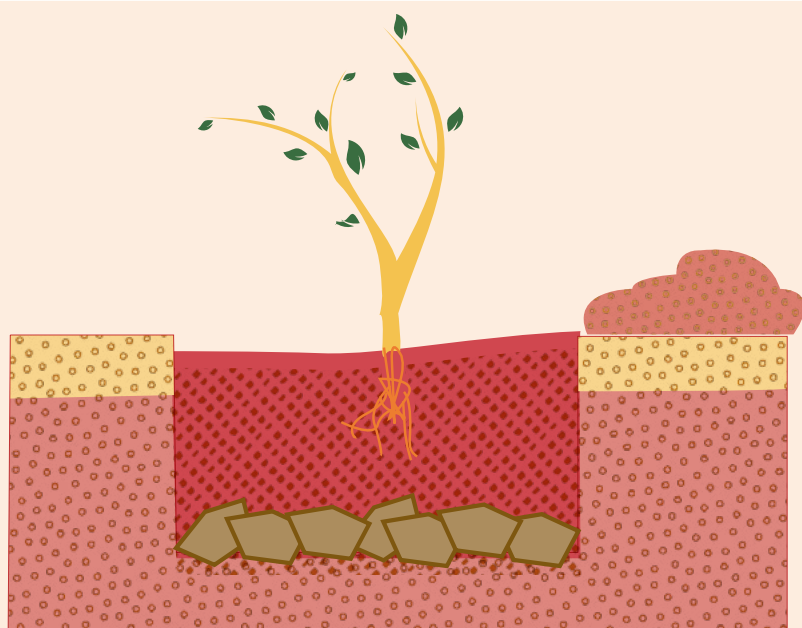
**2** Tente não desmanchar o torrão ao remover o saco. Se as raízes estiverem enroladas, desenrole-as ou faça uma poda nelas com uma tesoura ou faca. Este cuidado na hora do plantio é muito importante, pois se a muda é plantada com as raízes enroladas, ela pode se auto-estrangular com o passar do tempo, 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 na Caatinga ocorre durante todo o ano, contudo, de março a junho existem 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 da cartilha coleta e manejo de sementes nativas da Caatinga

[https://www.acaatinga.org.br/wp-content/uploads/Cartilha\\_coleta\\_sementes\\_associacao\\_caatinga.pdf](https://www.acaatinga.org.br/wp-content/uploads/Cartilha_coleta_sementes_associacao_caatinga.pdf)

### b) Rede de sementes

Na Caatinga, destaca-se a atuação da Rede de sementes do Projeto de integração do São Francisco, uma iniciativa promovida e gerenciada pelo Núcleo de Ecologia e Monitoramento Ambiental da Universidade Federal do Vale do São Francisco (NEMA/ UNIVASF) com apoio financeiro do Ministério do Desenvolvimento Regional (MDR). Propõe-se a auxiliar nos esforços de compensação ambiental vinculados ao processo de licenciamento ambiental do PISF e atuar no incentivo e fortalecimento da cadeia produtiva de mudas nativas na região do Projeto e no suporte à pesquisa científica brasileira.



REDE DE SEMENTES DO  
PROJETO DE INTEGRAÇÃO  
DO SÃO FRANCISCO –  
NÚCLEO DE ECOLOGIA E  
MONITORAMENTO AMBIENTAL

Petrolina - PE · (87) 2101-4867

[rededesementes.nema@gmail.com](mailto:rededesementes.nema@gmail.com)

<https://www.nema.univasf.edu.br/sementes/>

Fonte: Ambientalis Engenharia (2022)

### 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).





**Figura 15.** Diferentes sementes agrícolas e florestais compõem a muvuca  
Fonte: Pedro Novaes (2022)

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.

**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 na página seguinte.

**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	3 a 15	4 a 8	1 a 4
Árvores de ciclo curto, que vivem de 4 a 30 anos	Selecionar espécies de acordo com a tipologia a ser restaurada	5 a 25	10 a 25	0,5 a 2
Árvores de ciclo longo, que vivem mais de 30 anos	Selecionar espécies de acordo com a tipologia a ser restaurada	15 a 75	8 a 15	0,1 a 0,5

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

As sementes podem ser:

- a) coletadas nas áreas próximas;
- b) obtidas por meio de trocas com os parentes; ou
- c) compradas de produtores.

A mistura das sementes pode ser feita usando uma betoneira, ou com enxada ou pá que possa revolvê-las. Para mantê-las misturadas deve ser incluído material de preenchimento na mistura, tal como areia ou terra (sendo mais comum areia), na mesma proporção que as sementes. O plantio pode ser mecanizado ou feito manualmente, dependendo do terreno e da disponibilidade de equipamentos.

**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 NA CAATINGA

#### 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 ao lado:

**Figura 16.** Área de regeneração natural na TI Xukuru - PE – 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 tratos minimiza o efeito dos competidores e a adubação melhora as condições do solo, promovendo o crescimento das espécies regenerantes (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 17.** Manejo em área de recuperação da TI Xukuru - PE – Projeto Reflorescer

Fonte: Pedro Novaes (2022)



**PLANTIOS DE ADENSAMENTO E DE ENRIQUECIMENTO**

Adensamento é uma técnica utilizada para ocupar mais os espaços vazios entre plantas já existentes na área. Ao adensar, é importante garantir que fique espaço adequado para o crescimento dos indivíduos vizinhos.

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).



O Centro de Cultura Sabuká Kariri-Xocó, batizado como "Resgate do Matikay Kariri-Xocó", teve como objetivo iniciar diversas atividades e ações de sustentabilidade para a população e território Kariri-Xocó, garantindo a recuperação de ecossistemas, capacitação e promoção da autonomia alimentar através da agrofloresta. A execução do projeto prevê o cercamento de áreas, a construção de um viveiro, a coleta de sementes, seu processamento e produção de mudas, a implantação de um sistema de irrigação, o plantio das mudas e sistema agroflorestal.



**Figura 18.** Enriquecimento em área da TI Kariri Xocó - AL – Projeto Reflorescer

Fonte: Silvia Valdez (2021)



**Figura 19.** Cercamento da área de enriquecimento na TI Kariri Xocó - AL – Projeto Reflorescer

Fonte: Silvia Valdez (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.



**Figura 20.** Demonstração da técnica de nucleação na TI Xukuru - PE – Projeto Reflorescer

Fonte: Silvia Valdez (2022)



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).

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).



A nucleação foi a técnica adotada pela Associação das Mulheres Artesãs Kapinawá, da TI Kapinawá em Pernambuco, como boa prática para a recuperação da área degradada. A irrigação das mudas com água armazenada em garrafa pet foi uma experiência bem sucedida na área do plantio de mudas para a recuperação da área degradada.

**Figura 21.** Irrigação de mudas plantadas para recuperação de áreas degradadas na TI Kapinawá - PE - Projeto Reflorescer

Fonte: José Rosenildo de Siqueira Silva





## COSMONUCLEAÇÃO

O sistema de cosmonucleação regenerativa, idealizado por Iran Xukuru com base nos saberes tradicionais de seu povo, utiliza dos pontos de força, ou seja, dos locais habitados pelos encantados para cultivar espécies tradicionais consorciadas com espécies nativas. Os consórcios entre milho, feijão, favas, guandu e macaxeira são intercaladas com plantas nativas medicinais e alimentícias. Cultivadas ou espontâneas, tais espécies são utilizadas no artesanato, como o bredo, bedroelga, carrapitália, camará, erva moura, merú, milagre, dentre outras, são utilizadas no artesanato.

Instigados a observar a "ciência da mata" Iran Xukuru afirma:

*"Poucas áreas na Caatinga têm floresta, considerando floresta típica de território sadio. O território Xukuru não tinha tantas áreas assim e tratou de investir para recuperar, regenerá-las. Para ter uma agricultura farta tem que trabalhar a fertilidade do solo, havendo para isso dois caminhos: ou usa o adubo químico ou regenera a floresta, porque a fertilidade vem da floresta. Pode ser produzido alimento, medicina ou, simplesmente, a natureza produz a medicina e se colhe, maneja, com ênfase sempre com encantamento.*

*A gestão territorial o local da pedra, da água, com seus pontos de força. O circuito do uso do solo é sagrado, onde a topografia sagrada imprime cartografia espiritual. Nos nossos estudos discutimos a morada dos encantados.*

*Se quiser ver ciência vai na mata procurar. É importante as perguntas, fazer os por quês e chegar na mata para procurar as respostas. Se coloca como natureza. Se tem espírito, tem que dialogar com eles, as pessoas têm que estar preenchidas de essência.*

*Aqui se planeja, planta, colhe e cura. Tem ainda os tempos, sendo preciso coragem de experimentar. A cosmonucleação traz os espíritos e diálogos do saber, fazendo um vínculo da atividade com a recuperação de área degradada. Não é necessário dissociar o modelo de recuperação com o do sistema. O cultivo agroflorestal é roça com muda, sendo necessário identificar os pontos de força, que possuem acúmulo de nutriente, de água.*

*Sobre o conhecimento, o que se faz é velho, mas caiu no esquecimento e se acha que não existe e se fala que está fazendo algo novo. O raciocínio é sagrado e todo caboclo tem ciência.*

*Começamos a fazer o trabalho, construindo redes internas, o terreiro de ritual entrou no roteiro, circulando. Foi necessário identificar os sábios detentores de cura, gastronomia, as práticas. É necessário ter cultura da sutileza, mergulhar na natureza, ouvir o manifesto, o saber orgânico. A partir do vestir encanto de luz, eles mostram por onde andar, o que fazer.*

*A cultura do gado é muito forte no nordeste, o imaginário do vaqueiro é algo muito forte, isso está presente em algumas situações, assim, é essa a noção que prevalece na região, essa falta de uma ecologia ou de uma relação ecológica no sentido de materialização. No projeto define-se o que é a área de gado, onde é a área de morada, onde é área de cultivo, mas o que a gente está colocando com esse projeto é: olha aqui a área de floresta, aqui era de floresta ou a gente pode entrar com o manejo, com o respeito. É aquela coisa: em terra alheia pise leve, pise devagar, quem não conhece o chão que pisa, cedo ou tarde irá tropeçar. Essa cultura do encantamento*

*traz a sutileza, da pisada leve. Pise devagar. E essa inteligência sutil de transcender além da árvore, transcender o olho d'água, de transcender além dessa coisa que é vista e a nossa dificuldade está em viver intensamente esse encantamento. A gente começou a cultivar a água. Estava preparando o ambiente para acolher a água. É tão lindo ver a caatinga florindo, mais lindo ainda, ou lindo tanto quanto ver a caatinga florindo, é ver olho d'água aflorar. A gente tem aqui espaços entre solo e pedra, é um afloramento rochoso, brejo de altitude. Do ponto de vista do encantamento, é algo mágico: o reino de laje grande, o reino das pedras, e está lá a pedra chorando, a pedra d'água saindo água da pedra, então é outra concepção de nascente. A nossa grande dinâmica social era estar com o velho e com o novo, com criança, com homem, com mulher. Os mutirões são a grande dança interna de fazer agricultura de encantamento. Então para fazer o projeto, a gente foi discutir cosmonucleação regenerativa. A gente teve que ir na mata conversar com a mata."*



**Figura 22.** Cosmonucleação praticada pela TI Xukuru - PE – Projeto Reflorescer

Fonte: Silvia Valdez (2022)



**Figura 23.** Afloramento rochoso da TI Xukuru - PE – Projeto Reflorescer

Fonte: Silvia Valdez (2022)



Conheça a restauração ecológica com semeadura direta



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

**VER**  
Rede de sementes,  
página 33.

### 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.*



**Figura 24.** Sementes envolvem o alimento e o sagrado  
Fonte: Silvia Valdez (2022)



**Figura 25.** Cultura é repassada pelos anciões aos jovens na TI Pankararu - PE – Projeto Reflorescer

Fonte: Marcus Vinicius Chamon Schmidt (2022)



Os riachos do território, cujas margens precisam ser replantadas, bem como o entorno de nascentes e os terreiros sagrados, são elementos de extrema importância para a qualidade de vida do povo Pankararu e, desta maneira, precisam ser recuperadas com as plantas que são utilizadas na cultura local. Estas "nascentes" e riachos temporários precisam ser protegidos para não sumirem. As nascentes

são moradas de encantados e as matas são extremamente importantes para a cultura Pankararu na manutenção de rituais sagrados. Para o projeto, foram utilizadas duas técnicas de recuperação de áreas degradadas, sendo estes, o plantio de mudas em área total produzidas no viveiro da comunidade e o plantio direto de sementes (muvuca) consorciadas com plantas adubadoras.



## 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. Também pode ser utilizada a técnica semeadura direta com espécies de adubação verde no intermeio das mudas. Por fim, cabe realizar a boa prática de coroamento dos indivíduos plantados, adubação e que seja observada a ocorrência de chuvas. Se não chover, será necessário regar após o plantio e realizar regas periódicas.

**VER**  
Box sobre  
produção e  
plantio de mudas,  
páginas 27 a 31.



O projeto da Associação de Jovens Produtores Indígenas Tingui-Botó, intitulado "Reflorestamento com Plantas Nativas de Área de Preservação Religiosa do Povo Indígena Tingui-Botó", teve como objetivo despertar a consciência na população indígena, a partir da observação da importância da proteção do território com o reflorestamento. Foi realizada a recuperação de uma área no entorno do Ouricuri, a área de práticas religiosas da comunidade. A mobilização da comunidade no desenvolvimento do reflorestamento, envolveu crianças, jovens e adultos, todos no empenho de mudar o mundo, não só apenas a comunidade.

**Figura 26.** Área em recuperação com plantio de mudas em área total na TI Tingui Botó – Projeto Reflorescer

Fonte: Pedro Novaes (2022)



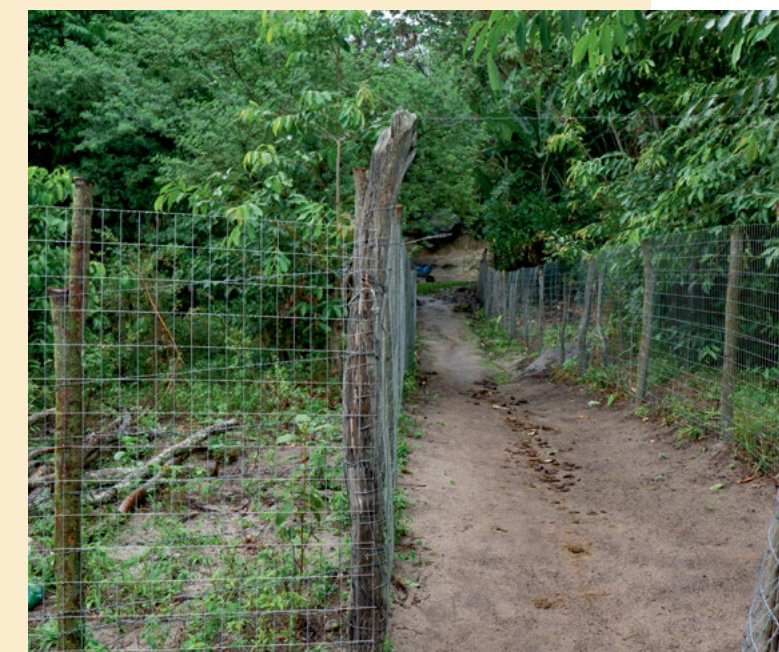
**Figura 27.** Viveiro geodésico na escola da aldeia Malhador na TI Kapinawá - PE – Projeto Reflorescer

Fonte: Marcus Vinícius Chamon Schmidt (2022)

Na comunidade Kapinawá, em Pernambuco, é feito o envolvimento dos alunos e professores das escolas, na educação cultural e no plantio das mudas na recuperação de áreas degradadas em que visou promover ações práticas para cuidar da caatinga, fortalecer práticas de agricultura ancestral, assim como, dar continuidade às reflexões sobre os cuidados com o território entre as famílias Kapinawá.



A Associação Indígena Tronco Velho Pankararu em seu projeto "De onde eu venho, pra onde eu vou", projeto de viveiro e reflorestamento na TI Pankararu visa também a conservação e reintrodução de espécies de importância cultural como o imbu (*Spondias tuberosa* Arruda), o caroá (*Neoglaziovia variegata* (Arruda) Mez), o murici (*Byrsonima* sp.) e o ouricuri (*Syagrus coronata* Martius).



**Figura 28.** Área de plantio do Terreiro da Fonte Grande com a cerca para evitar a entrada de animais na TI Pankararu em Jatobá - PE – Projeto Reflorescer

Fonte: Marcus Vinícius Chamon Schmidt (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).



Assista ao vídeo agricultura sintrópica de Ernst Götsch – Agenda Gotsch

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



Assista ao vídeo sistema agroflorestal (SAF) no semiárido

<https://www.youtube.com/watch?v=x3kUNgwXOwI>

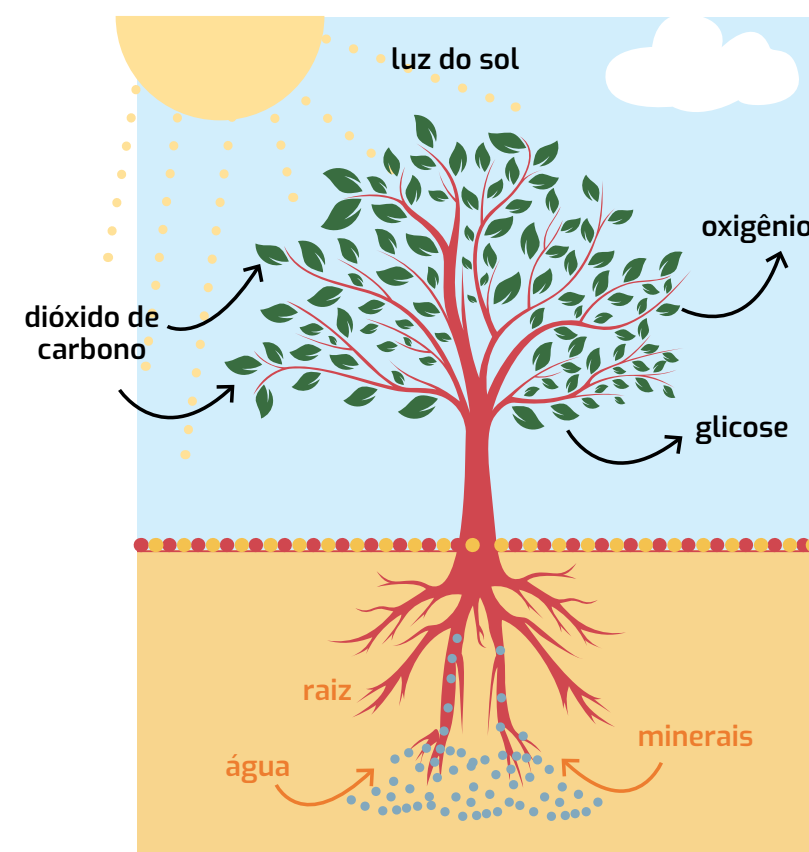


**Figura 29.** Estratos de uma agrofloresta

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

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.

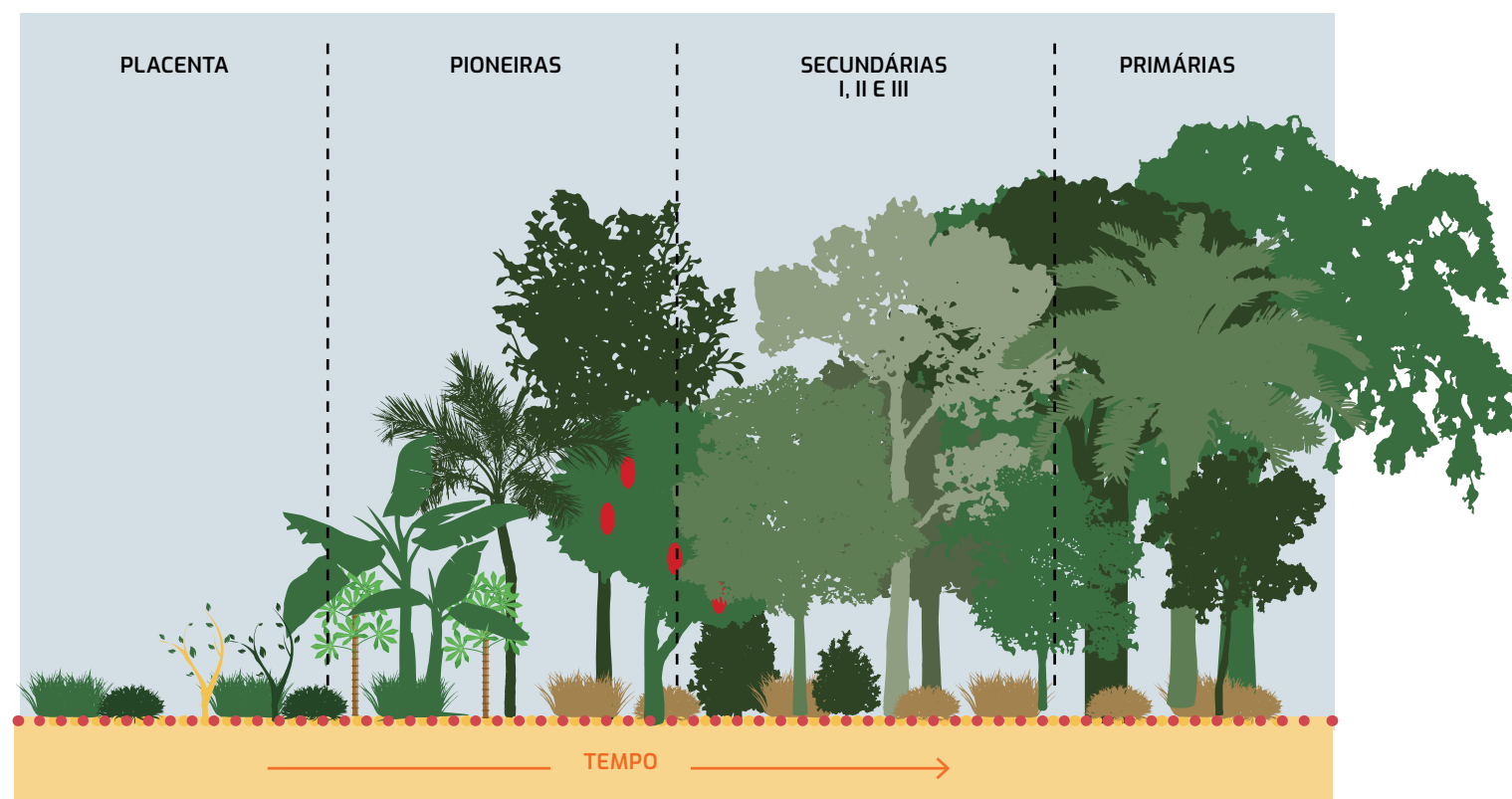
**Figura 30.** Fotossíntese e o metabolismo dos nutrientes

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 31.** 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 32.** 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.

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)

### 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).*

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.



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 da Caatinga, é necessário conhecer os diferentes ecossistemas que compõem este bioma e as características de suas espécies vegetais. É importante reconhecer as particularidades das espécies, especialmente as endêmicas, ou seja, que ocorrem exclusivamente neste bioma único, o qual, infelizmente está parcialmente em processo de desertificação. 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 apoiou 07 iniciativas indígenas de recuperação de áreas degradadas na Caatinga, com ações como a obtenção e o plantio de sementes, e a produção local e o plantio de mudas nativas. A troca de saberes entre as populações indígenas do semiárido durante o projeto foram importantes para trazer à luz conhecimentos tradicionais que estão em processo de resgate e aprimoramento, como é o caso da cosmonucleação regenerativa praticada pelo povo Xukuru e descrita neste manual.

As iniciativas de recuperação dos povos indígenas da Caatinga visaram, em última instância, à melhoria da qualidade ambiental dos territórios e da qualidade de vida dos povos indígenas que os habitam. 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/1tDPwCQrIT9fh32G0x5yvE\\_2TJE7LHw03/view?usp=sharing](https://drive.google.com/file/d/1tDPwCQrIT9fh32G0x5yvE_2TJE7LHw03/view?usp=sharing)





# BIOMA CAATINGA