

Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
Projeto BRA/14/G32 - Manejo do Uso Sustentável da Terra no Semiárido do Nordeste
Brasileiro - Sergipe

GUIA TÉCNICO PARA A ELABORAÇÃO DE PROJETOS DE RECUPERAÇÃO AMBIENTAL

Programa de Conversão de Multas Ambientais

2021

Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
Projeto BRA/14/G32 - Manejo do Uso Sustentável da Terra no Semiárido do Nordeste
Brasileiro - Sergipe

GUIA TÉCNICO PARA A ELABORAÇÃO DE PROJETOS DE RECUPERAÇÃO AMBIENTAL

Programa de Conversão de Multas Ambientais

Contrato de Serviços Nº 1147 / PO BRA10-39171
Consultora: Paula Luíza Santos Ismerim

2021



GUIA TÉCNICO PARA A ELABORAÇÃO DE PROJETOS DE RECUPERAÇÃO AMBIENTAL

ELABORADORAS:

Paula Luíza Santos Ismerim

Engenheira Florestal, M.Sc.

Isis Melo Dias

Engenheira Florestal, M.Sc.



MINISTÉRIO DO
MEIO AMBIENTE



SUMÁRIO

LISTA DE SIGLAS	3
LISTA DE FIGURAS	4
LISTA DE TABELA	4
1. APRESENTAÇÃO	7
2. PROGRAMA DE CONVERSÃO DE MULTAS AMBIENTAIS	8
3. PROCEDIMENTO ADMINISTRATIVO DE SELEÇÃO DE PROJETOS - PASP Nº01/2020	9
4. SISTEMA DE ELABORAÇÃO DE PROJETOS PARA A CONVERSÃO DE MULTAS AMBIENTAIS - SISPRO	10
5. ETAPAS PARA A ELABORAÇÃO DE UM PROJETO DE RECUPERAÇÃO DA VEGETAÇÃO NATIVA	12
5.1. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DA ÁREA A SER RECUPERADA	12
5.1.1. Caracterização das prováveis situações ambientais	12
5.1.2. Tipologia vegetal	14
5.1.3. Identificação dos fatores de degradação	14
5.1.4. Estado de conservação do solo	15
5.1.5. Identificação da presença de espécies invasoras	15
5.1.6. Avaliação do potencial de regeneração natural	16
5.1.7. Realização do levantamento florístico	16
5.2. RISCOS DE EXECUÇÃO DE UM PROJETO	18
5.3. DEFINIÇÃO DOS OBJETIVOS/METAS	19
5.4. METODOLOGIAS E AÇÕES	20
5.4.1. Métodos de restauração ecológica para a Caatinga	21
5.4.1.1. Introdução de espécies nativas em área total	21
5.4.1.2. Condução da regeneração natural	22
5.4.1.3. Adensamento	22
5.4.1.4. Enriquecimento	23
5.4.1.5. Nucleação	23
5.4.1.6. Sistemas Agroflorestais (SAFs)	24
5.4.2. ATIVIDADES OPERACIONAIS NO PROCESSO DE RESTAURAÇÃO	24
5.4.2.1. Retirada dos fatores de degradação	24
5.4.2.2. Retiradas das espécies exóticas (invasoras e não invasoras) e/ou hiperabundantes	25
5.4.2.3. Recuperação do solo	25
5.4.2.4. Controle de formigas cortadeiras	25
5.4.2.5. Abertura do local de plantio e coroamento	25
5.4.2.5. Adubação verde	26
5.4.2.6. Adubação de base	26
5.4.2.7. Plantio	26
5.4.2.8. Irrigação	27
5.4.2.9. Replantio	27
5.4.2.10. Adubação de cobertura	28
5.4.2.11. Manutenção	28
5.5. CRONOGRAMA DE IMPLANTAÇÃO E MANUTENÇÃO	28
5.6. PREVISÃO ORÇAMENTÁRIA	29
5.7. MONITORAMENTO E AVALIAÇÃO	29
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	31
7. REFERÊNCIAS	32



MINISTÉRIO DO
MEIO AMBIENTE



LISTA DE SIGLAS

APP - Área de Preservação Permanente

ASD - Áreas Afetadas e Suscetíveis à Desertificação

GEF - Fundo Global para o Meio Ambiente

IBAMA - Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

INPE - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais

MMA - Ministério do Meio Ambiente

PASP - Procedimento Administrativo de Seleção de Projetos

PCMA - Programa de Conversão de Multas Ambientais

PNUD - Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento

RL - Reserva Legal

SAF - Sistema Agroflorestal

SISPRO - Sistema de Elaboração de Projetos para a Conversão de Multas Ambientais

SLM - Manejo Sustentável da Terra



MINISTÉRIO DO
MEIO AMBIENTE



LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Situações ambientais identificadas no bioma Caatinga que necessitam de ações de recuperação ambiental. **Legenda:** **A** - Área de Preservação Permanente alterada sem regeneração natural de espécies arbustivas e arbóreas; **B** - Pasto com baixa regeneração natural de espécies arbustivas e arbóreas; **C** – Cultura anual; **D** - Área de Preservação Permanente utilizada como pasto com baixa regeneração natural de espécies arbustivas e arbóreas e dominância de espécies invasoras (gramíneas); **E** - Área de Preservação Permanente alterada com baixa regeneração natural de espécies arbustivas e arbóreas; **F** - Nascente pontual sem vegetação e assoreada devido às enxurradas.13

Figura 2. Situações de risco de execução de projetos de restauração no bioma Caatinga. **Legenda:** **A** - APP com desbarramento, topografia declivosa, ausência de regeneração natural e influência antrópica (alto risco); **B** - Área com erosão severa, solo compactado e topografia declivosa (alto risco); **C** - APP descoberta e riacho assoreado (médio risco); **D** - APP descoberta, riacho assoreado e com barramento a montante e baixa densidade de regeneração natural (médio risco); **E e F** - Áreas de Reserva Legal em regeneração natural (baixo risco).19

LISTA DE TABELA

Tabela 1. Lista de espécies indicadas para restauração ecológica no bioma Caatinga no Alto-Sertão de Sergipe. As espécies estão dispostas em ordem alfabética das famílias botânicas. Grupo Ecológico (GE): P – pioneira; CL – clímax exigente em luz; CS – clímax tolerante à sombra. Grupo Funcional (GF): R – recobrimento; D – diversidade. 17



MINISTÉRIO DO
MEIO AMBIENTE



1. APRESENTAÇÃO

O Projeto BRA/14/G32 “Manejo do Uso Sustentável da Terra no Semiárido do Nordeste Brasileiro” visa fortalecer e coordenar os programas e políticas existentes para a realização do manejo sustentável da terra (SLM), revertendo-se a sua degradação (PNUD, 2016).

Em cooperação com o Ministério do Meio Ambiente (MMA), o projeto é executado pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), com recursos do Fundo Global para o Meio Ambiente (GEF). E por meio de parceria com a Superintendência do Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis em Sergipe (IBAMA/SE), pretende-se estimular o fomento à elaboração de projetos relacionados à prestação de serviços de melhoria e recuperação da qualidade ambiental, para serem submetidos à seleção pública de projetos do Programa de Conversão de Multas Ambientais (PCMA), mais especificamente, ao Procedimento Administrativo de Seleção de Projetos (PASP) Nº01/2020, intitulado “Apoio às Ações de Restauração da Vegetação Nativa em Território Nacional”.

Deste modo, este guia técnico objetiva orientar os técnicos das instituições governamentais e não governamentais que atuam no Alto Sertão de Sergipe na elaboração de projetos, conforme os requisitos determinados pela política de conversão de multas ambientais aplicadas pelo IBAMA.

2. PROGRAMA DE CONVERSÃO DE MULTAS AMBIENTAIS

A Lei nº 9.605/1998 (Lei de Crimes Ambientais), dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente. E institui em seu Art. 72, § 4º que a multa simples pode ser convertida em serviços de preservação, melhoria e recuperação da qualidade do meio ambiente.

Por meio da lei supracitada, regulamentada pelo Decreto nº 6.514/2008 e alterações posteriores, a sanção pecuniária aplicada pelo órgão ambiental federal poderá ser convertida em serviços ambientais, a serem executados diretamente pelo atuado ou de forma indireta por terceiros, ou seja, uma vez atuado, é possível ao infrator implementar projeto de serviço de preservação, melhoria e recuperação da qualidade do meio ambiente ou aderir a projeto previamente selecionado (MMA, 2020).

Os projetos de recuperação ambiental selecionados para a conversão são recebidos pelo órgão ambiental federal, neste caso o IBAMA, em um sistema de gestão que se inicia com a elaboração do Programa de Conversão de Multas Ambientais (PCMA), o qual estabelece diretrizes e temas prioritários para os Procedimentos Administrativos de Seleção de Projetos (PASPs) (IBAMA, 2021).

O PCMA em vigor, para o triênio 2020/2023, considerando-se os seus objetivos gerais e diretrizes, apresenta como temas prioritários: I. Proteção da vegetação nativa e da fauna silvestre; II. Qualidade ambiental urbana e III. Unidades de conservação.

Os projetos deverão ser planejados e executados para o cumprimento desses objetivos e entrega efetiva de serviços ambientais que contribuam para as linhas temáticas inseridas como prioritárias pelo PCMA, as quais serão definidas por meio de editais dos PASPs (MMA, 2020).

3. PROCEDIMENTO ADMINISTRATIVO DE SELEÇÃO DE PROJETOS - PASP Nº01/2020

O Procedimento Administrativo de Seleção de Projetos (PASP) consiste num mecanismo de eleição e classificação com regras estabelecidas para a apresentação de projeto de conversão de multas ambientais, elaborado por instituição competente, a ser executado pelo autuado (IBAMA, 2020).

O documento estabelece as regras do certame de seleção de projetos, de acordo com a categoria de proponente e tema a ser abordado, tendo caráter convocatório, público e de competição (IBAMA, 2020). Os projetos que apresentam aptidão técnica e compatibilidade financeira atestados pela área técnica, são encaminhados à homologação pela instância decisória da autarquia (cf. Art. 25, § 4º, INC 01/2020).

Com relação aos critérios de elegibilidade, poderão participar da seleção, instituições públicas e privadas, com ou sem fins lucrativos, devidamente constituídas. Ressalta-se que os projetos apresentados não poderão ser empregados para recuperação de danos ambientais fruto de infração administrativa (IBAMA, 2020).

Cada proposta submetida deverá conter um projeto com prazo estimado de 3 meses a 10 anos de execução, visando a realização de todas as etapas necessárias à conclusão dos serviços ambientais, alcançando-se os indicadores de eficácia da recuperação, conforme estabelecidos no PASP e nos indicadores apresentados nos projetos (IBAMA, 2020).

Os projetos selecionados serão executados diretamente por autuados que tenham declarado interesse na conversão de multa concedida pelo IBAMA, e que tenham identificado compatibilidade de valores e localização geográfica com o projeto. Todos os custos serão de responsabilidade do autuado, com supervisão do IBAMA. A instituição proponente, caso tenha sua proposta selecionada, firmará termo próprio, não fazendo jus ao pagamento de qualquer remuneração, podendo o mesmo ser objeto de execução por terceiros (IBAMA, 2020).

Informações sobre critérios técnicos, avaliação das propostas e demais considerações poderão ser encontradas no endereço eletrônico: http://www.ibama.gov.br/phocadownload/conversao-de-multas-ambientais/2020/2020-03-23-PASP_Ibama_01_2020_v5_LPF.pdf.

4. SISTEMA DE ELABORAÇÃO DE PROJETOS PARA A CONVERSÃO DE MULTAS AMBIENTAIS - SISPRO

O Sistema de Elaboração de Projetos para a Conversão de Multas Ambientais (SISPRO) é o sistema desenvolvido pelo IBAMA para receber projetos no âmbito da Conversão de Multas Ambientais.

Diversas informações devem ser disponibilizadas quando da submissão do projeto de recuperação ambiental, recomendando-se apresentar o que está especificado no sistema, conforme descrito a seguir:

- *Identificação da proposta:* localização geográfica (identificar as coordenadas geográficas); caracterização ambiental (tipos de ambiente; regiões hidrográficas; bioma; e fitofisionomia);
- *Sobre a proposta:* justificativa; população beneficiária (perfil do beneficiário e aspectos da população); diagnóstico (caracterização regional e da área a ser recuperada; diagnóstico socioeconômico); Objeto do projeto (apresentar o objetivo geral e a qual tema prioritário e serviço ambiental está relacionado); metas (identificação da meta, especificação, indicadores de eficácia, resultados esperados, etapas (identificação da etapa, descrição metodológica, resultados esperados, indicadores de eficácia, meses de execução, insumos, valores e riscos a execução);
- *Apresentação das instituições:* inserir as informações referentes à instituição (nome; sigla; natureza jurídica; instalações; endereço; telefone; e-mail; website; estratégia de governança para atuação em rede; e infraestrutura material existente); representante legal do projeto (nome, CPF ou CNPJ, documento de identificação, função e cargo); e corpo técnico (nome, vínculo com a instituição proponente, formação profissional, meta de atuação e atividade que executará no projeto);
- *Consolidação orçamentária:* Os custos do projeto são detalhados na descrição das metas e etapas, cujos valores consolidados são apresentados por meta, por etapa e por projeto.

- *Projeto final:* habilitação (cartão CNPJ da instituição proponente); estatuto, ata, ato de posse ou designação; e documentação complementar.

A submissão de projetos destinados à conversão de multas em serviços de preservação, melhoria e recuperação da qualidade do meio ambiente está disponível em: <https://sispro.ibama.gov.br/>.

5. ETAPAS PARA A ELABORAÇÃO DE UM PROJETO DE RECUPERAÇÃO DA VEGETAÇÃO NATIVA

Para projetos ambientais destinados à recuperação da vegetação nativa, recomenda-se que as áreas a serem recuperadas apresentem características similares, em relação ao tipo de ecossistema, métodos e técnicas de recuperação, e período de implantação (IBAMA, 2021), com vistas a otimizar o planejamento de execução, bem como alinhar as metas e atividades a serem desenvolvidas.

Primeiramente, faz-se necessário realizar o diagnóstico da área a ser recuperada, bem como o levantamento de riscos e fatores de degradação. Somente de conhecimento destas informações será possível estabelecer os objetivos e metas do projeto.

Neste tópico, serão apresentados os principais elementos para a elaboração de um projeto de recuperação ambiental, considerando-se o PASP Nº01/2020. Além disso, serão abordadas situações que remetem a realidade na Caatinga, bioma característico do Território do Alto Sertão de Sergipe.

5.1. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DA ÁREA A SER RECUPERADA

O diagnóstico de uma área a ser recuperada representa o eixo de todo e qualquer trabalho de recuperação ambiental, uma vez que, a partir do conhecimento da real situação local e da paisagem, é possível recomendar os métodos mais adequados à restauração da vegetação nativa (BRANCALION et al., 2015).

A seguir, são apresentadas as etapas para a realização do diagnóstico ambiental.

5.1.1. Caracterização das prováveis situações ambientais

Na área a ser recuperada, deverá ser realizado um levantamento das situações ambientais existentes, onde para cada uma, serão indicados métodos e técnicas específicas. Ressalta-se que são numerosas as situações ambientais que demandam ações de recuperação ambiental (IBAMA, 2021). Na Figura 1, são apresentadas algumas situações ambientais identificadas no Alto Sertão de Sergipe.

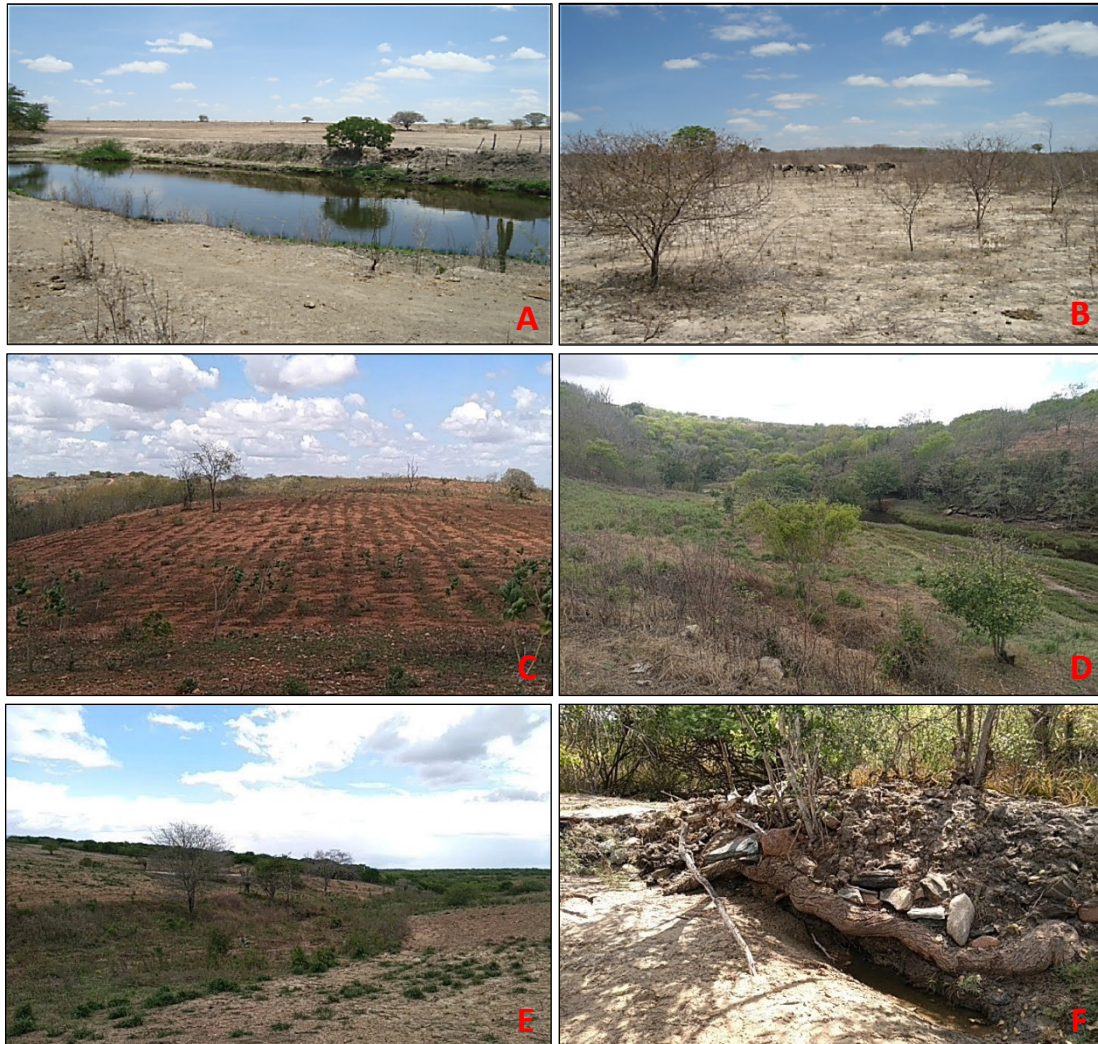


Figura 1. Situações ambientais identificadas no bioma Caatinga que necessitam de ações de recuperação ambiental. **Legenda:** **A** - Área de Preservação Permanente alterada sem regeneração natural de espécies arbustivas e arbóreas; **B** - Pasto com baixa regeneração natural de espécies arbustivas e arbóreas; **C** - Cultura anual; **D** - Área de Preservação Permanente utilizada como pasto com baixa regeneração natural de espécies arbustivas e arbóreas e dominância de espécies invasoras (gramíneas); **E** - Área de Preservação Permanente alterada com baixa regeneração natural de espécies arbustivas e arbóreas; **F** - Nascente pontual sem vegetação e assoreada devido às enxurradas.

Demais situações ambientais podem ser encontradas no Manual para Projetos de Recuperação da Vegetação Nativa (IBAMA, 2021), que está disponível em: https://www.ibama.gov.br/sophia/cnia/livros/manual_emdiacomnaturaleza.pdf.

Destaca-se também, a utilização de mapas de uso e cobertura do solo da área a ser recuperada oriundos de fontes confiáveis (IBGE, INPE, Mapbiomas, Atlas sobre Recursos Hídricos de Sergipe, etc.). O uso de imagens de satélite pode auxiliar na avaliação da cobertura do solo, ressaltando-se a importância de se utilizar resoluções espaciais e espectrais condizentes com as proporções do local. Além disso, a coleta de

dados em campo, bem como registros fotográficos são indispensáveis para a obtenção de informações que apontem a real situação ambiental da área, situando-a em um cenário de viabilidade de recuperação ambiental (IBAMA, 2021).

5.1.2. Tipologia vegetal

Primeiramente, deve-se identificar o domínio fitogeográfico no qual está localizada a área a ser recuperada que, no caso deste guia, é a Caatinga. Esta informação auxiliará na escolha dos métodos e técnicas de restauração mais adequados, considerando-se o tipo de vegetação.

O tipo de vegetação característico do Alto Sertão de Sergipe é a Savana Estépica Florestada (Caatinga), a qual é caracterizada por plantas de baixo porte, com altura média de 5 m, podendo-se ultrapassar excepcionalmente os 7 m, mais ou menos densos, com troncos grossos e esgalhamento bastante ramificado, em geral provido de espinhos e /ou acúleos, com a queda total das folhas em épocas desfavoráveis (Velooso et al., 1992).

De acordo com Farias (2013), nas formações de caatinga do Alto-Sertão de Sergipe, podem ser encontradas no estrato arbustivo, as seguintes espécies: *Croton* spp., *Bauhinia pentandra* (mororó), *Cenostigma pyramidale* (catingueira), *Combretum fruticosum* (escova-de-macaco), *Jatropha ribifolia* (pinhão), *Mimosa tenuiflora* (jurema), *Manihot glaziovii* (maniçoba), *Solanum stipulaceum* (jurubeba-roxa) e *Vitex gardneriana* (jaramataia); e no estrato arbóreo, registram-se: *Anadenanthera macrocarpa* (angico-vermelho), *Cereus jamacaru* (mandacaru), *Pilosocereus piauhyensis*, *Piptadenia zehntneri* (angico-monjolo), *Schinopsis brasiliensis* (braúna), *Spondias tuberosa* (umbuzeiro), *Tabebuia aurea* (craibeira), *Sarcomphalus joazeiro* (juazeiro), *Aspidosperma pyriformium* (Pereiro), *Sideroxylon obtusifolium* (quixabeia), *Colicodendron yco* (icó) e *Senna spectabilis* var. *excelsa* (canafístula).

5.1.3. Identificação dos fatores de degradação

A identificação dos fatores que geraram a degradação das áreas a serem recuperadas é indispensável, uma vez que demandam ações de controle que resultará no melhor desenvolvimento da vegetação nativa, aumentando a eficiência das ações de

restauração e desse modo, reduzindo os custos de implantação e monitoramento (ISERNHAGEN et al., 2009)

Em geral, os principais fatores de degradação são: o fogo, a agropecuária, a erosão hídrica, os cultivos agrícolas, os processos erosivos, a erosão hídrica, o barramento de curso d'água, a extração de madeira, a caça, as obras de infraestrutura e estradas, a mineração, as alterações climáticas e as fontes de contaminação (BAHIA, 2017; IBAMA, 2021).

5.1.4. Estado de conservação do solo

A avaliação do estado de conservação do solo na área a ser restaurada é essencial durante o diagnóstico ambiental, a qual poderá ser realizada por meio da análise visual em campo, com a identificação de processos erosivos, presença ou ausência de cobertura do solo, etc. (BAHIA, 2017). Além disso, poderá ser realizada a análise química (análise de macro e micronutrientes, matéria orgânica e pH que auxiliará nas etapas de adubação e correção do solo) e a avaliação do grau de compactação do solo (IBAMA, 2021).

Considerando-se o Alto Sertão de Sergipe, fatores como desmatamento, agropecuária, práticas inadequadas de manejo do solo, amplitude térmica elevada, longos períodos com baixa ou nenhuma precipitação pluvial, entre outros, intensificam os processos erosivos e favorecem o processo de desertificação.

5.1.5. Identificação da presença de espécies invasoras

De uma maneira geral, espécies invasoras e hiperabundantes representam um grupo de organismos altamente eficientes na competição por recursos, que se proliferam sem controle, passando a representar uma ameaça ao equilíbrio do ecossistema e são consideradas como uma das principais causas da perda de biodiversidade em diferentes partes do mundo (FERRARO JUNIOR et al., 2017).

Desse modo, deverá ser observada a presença ou não de espécies invasoras ou hiperabundantes na área a ser restaurada, bem como realizar uma estimativa da cobertura do solo por essas plantas, a qual poderá ser apresentada por meio da porcentagem do solo coberto por esses indivíduos (IBAMA, 2021).

Ao registrar a presença de alguma espécie exótica/hiperabundante na área alvo, é necessário consultar a lista de exóticas invasoras do estado para determinar a melhor forma de controle e erradicação (IBAMA, 2021).

Conforme apontado por BPBES (2018), as principais espécies de plantas invasoras/hiperabundantes encontradas na Caatinga são *Prosopis juliflora* (algarroba); *Calotropis procera* (algodão-de-seda) e *Cryptostegia madagascariensis* (boca-de-leão, viúva-alegre).

5.1.6. Avaliação do potencial de regeneração natural

Componente indispensável na determinação do método a ser utilizado na restauração, a regeneração natural consiste nos processos em que a vegetação natural se estabelece em determinada área, sem a intervenção humana. A depender do potencial de regeneração natural, técnicas como isolamento da área, retirada dos fatores de degradação e condução da regeneração natural podem ser adotadas. Características da área a ser recuperada, bem como de seus arredores atuam de maneira positiva ou negativa no potencial de regeneração natural (BRANCALION et al., 2013; IBAMA, 2021).

Entende-se que quanto maior a porcentagem de vegetação nativa na paisagem, maior o potencial de regeneração natural. Em contrapartida, quanto maior a distância entre fragmentos de vegetação nativa, menor o potencial de regeneração. A avaliação pode ser feita de diferentes maneiras, como a avaliação visual (ou por meio de imagem de satélite), por meio da proximidade entre fragmentos de vegetação nativa, bem como da integridade desses fragmentos (IBAMA, 2021).

5.1.7. Realização do levantamento florístico

O conhecimento de espécies ocorrentes na região onde a área de intervenção está inserida é essencial para que se possa planejar as atividades de restauração da vegetação, sobretudo se a técnica a ser adotada for o plantio de mudas. Para isso, recomenda-se utilizar dados primários e secundários. Os dados primários são oriundos do levantamento florístico nos remanescentes naturais de vegetação na região de interesse. Já a obtenção de dados secundários se dá por meio de consultas às

publicações desenvolvidas na região ou município que abrange a mesma tipologia vegetal característica da área alvo (BALESTRIN et al., 2019; IBAMA, 2021).

A partir desses dados, procede-se a elaboração de uma lista de espécies contendo o grupo ecológico e o grupo funcional de cada planta, o qual refletirá na disposição das mudas em campo. A Tabela 1 apresenta um exemplo de lista de espécies vegetais, contendo as especificações de cada uma.

Tabela 1. Lista de espécies indicadas para restauração ecológica no bioma Caatinga no Alto-Sertão de Sergipe. As espécies estão dispostas em ordem alfabética das famílias botânicas. Grupo Ecológico (GE): P – pioneira; CL – clímax exigente em luz; CS – clímax tolerante à sombra. Grupo Funcional (GF): R – recobrimento; D – diversidade.

Família/Espécie	Nome comum	GE	GF
Anacardiaceae			
<i>Astronium urundeuva</i> (M.Allemão) Engl.	Aroeira-do-sertão	P	D
<i>Schinopsis brasiliensis</i> Engl.	Braúna	C	D
<i>Spondias tuberosa</i> Arruda	Umbuzeiro	C	D
Apocynaceae			
<i>Aspidosperma pyrifolium</i> Mart. & Zucc	Pereiro	P	D
Bignoniaceae			
<i>Handroanthus spongiosus</i> (Rizzini) S.O. Grose	Sete-cascas	C	D
<i>Handroanthus impertiginosus</i> (Mart. Ex DC.) Mattos	Ipê-roxo	C	D
<i>Tabebuia aurea</i> (Silva Manso) Benth. & Hook.f.ex S.Moore	Craibeira	P	R
Burseraceae			
<i>Commiphora leptophloeos</i> (Mart.) J.B.Gillett	Umburana-de-cambão	P	D
Capparaceae			
<i>Cynophalla flexuosa</i> (L.) J.Presl	Feijão-de-jacú	SI	D
Celastraceae			
<i>Maytenus rigida</i> Mart.	Bom-nome	CS	D
Euphorbiaceae			
<i>Croton cf floribundus</i> Spreng.	Marmeleiro	P	D
<i>Jatropha mollissima</i> (Pohl) Baill.	Pinhão-bravo	P	D
<i>Croton conduplicatus</i> Kunth.	Quebra-faca	P	D
<i>Sapium glandulosum</i> (L.) Morong.	Burra-leiteira	P	R
Fabaceae			
<i>Amburana cearenses</i> (Freire Allemão) A. C. Smith	Umburana-de-cheiro	P	D
<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	Angico-vermelho	C	D
<i>Bauhinia cheilantha</i> (Bong.) Steud.	Mororó	P	D
<i>Libidibia ferrea</i> (Mart. ex Tul.) L.P.Queiroz	Pau-ferro	C	D
<i>Cenostigma pyramidale</i> (Tul.) Gagnon & G.P.Lewis	Catingueira	P	D
<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong	Tamboril	P	R
<i>Erythrina velutina</i> Willd.	Mulungu	P	D
<i>Mimosa tenuiflora</i> (Willd.) Poir	Jurema-preta	P	D
<i>Senegalia bahiensis</i> (Benth.) Seigler & Ebinger	Espinheiro-branco	P	D
Malvaceae			
<i>Pseudobombax marginatum</i> (A.St.-Hil., Juss. & Cambess.) A.Robyns	Embiruçu	P	D
Rhamnaceae			
<i>Sarcomphalus joazeiro</i> (Mart.) Hauenschild	Juazeiro	P	D
Sapotaceae			
<i>Sideroxylon obtusifolium</i> (Roem. & Schult.) T.D.Penn.	Quixabeira	C	D

5.2. RISCOS DE EXECUÇÃO DE UM PROJETO

O risco está associado à probabilidade ou não de um determinado evento ocorrer. De acordo com o IBAMA (2021), os riscos podem ser agrupados em uma matriz que permite estimar o grau de complexidade das ações a serem empreendidas, a probabilidade de custo e o tempo envolvido até que os resultados sejam alcançados. E estão associados à caracterização da área alvo a ser recuperada (informações obtidas no diagnóstico ambiental), visto que quanto maior o grau de degradação, maior o risco de execução.

Destaca-se que a avaliação de risco impacta os custos do projeto e o alcance dos indicadores, apresentando para o IBAMA as incertezas que poderão ocasionar o não cumprimento de obrigações firmadas (IBAMA, 2021).

Na Figura 2 são apresentadas algumas situações com diferentes níveis de risco de execução no bioma Caatinga.

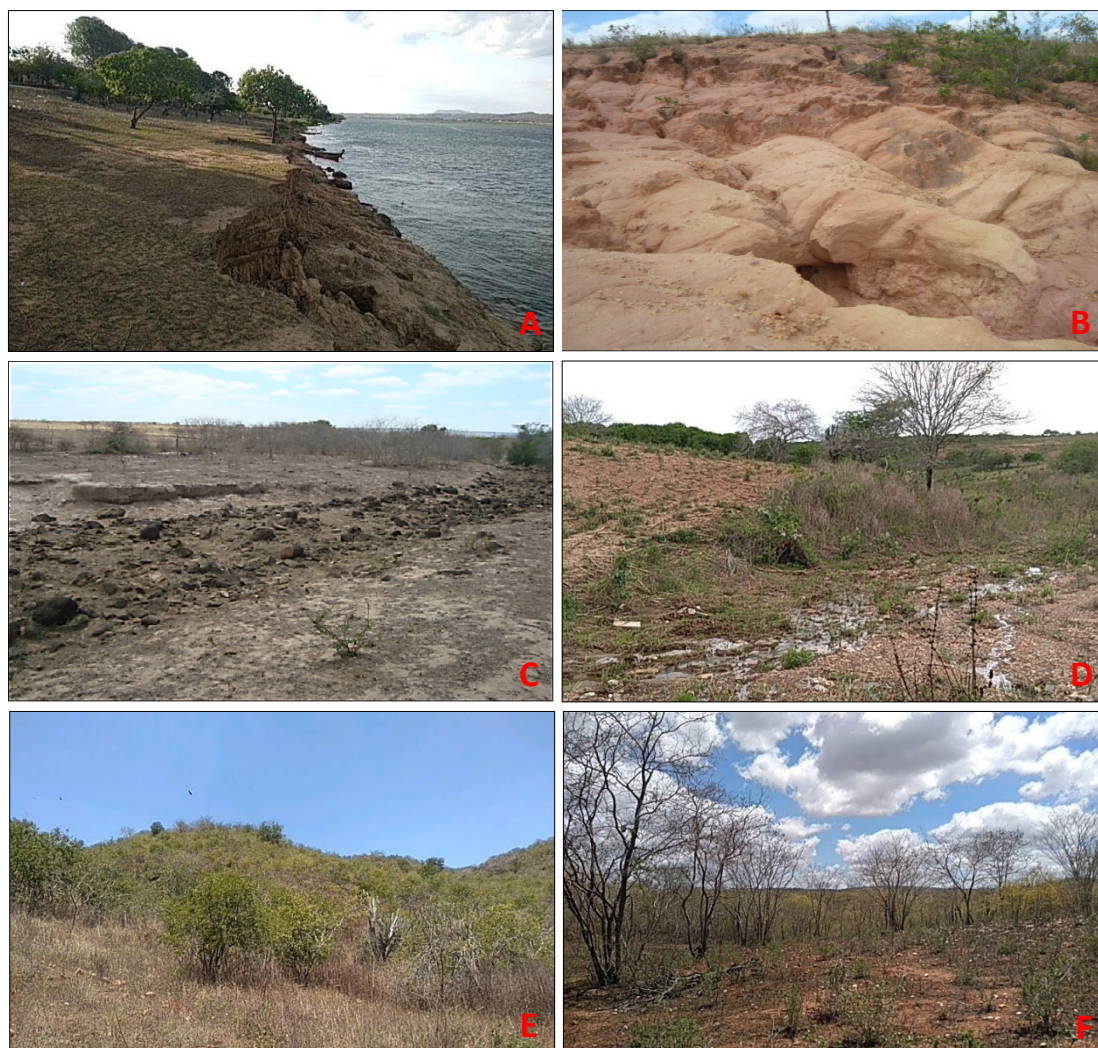


Figura 2. Situações de risco de execução de projeto de restauração no bioma Caatinga. **Legenda:** **A** - APP com desbarramento, topografia declivosa, ausência de regeneração natural e influência antrópica (alto risco); **B** - Área com erosão severa, solo compactado e topografia declivosa (alto risco); **C** - APP descoberta e riacho assoreado (médio risco); **D** - APP descoberta, riacho assoreado e com barramento a montante e baixa densidade de regeneração natural (médio risco); **E e F** - Áreas de Reserva Legal em regeneração natural (baixo risco).

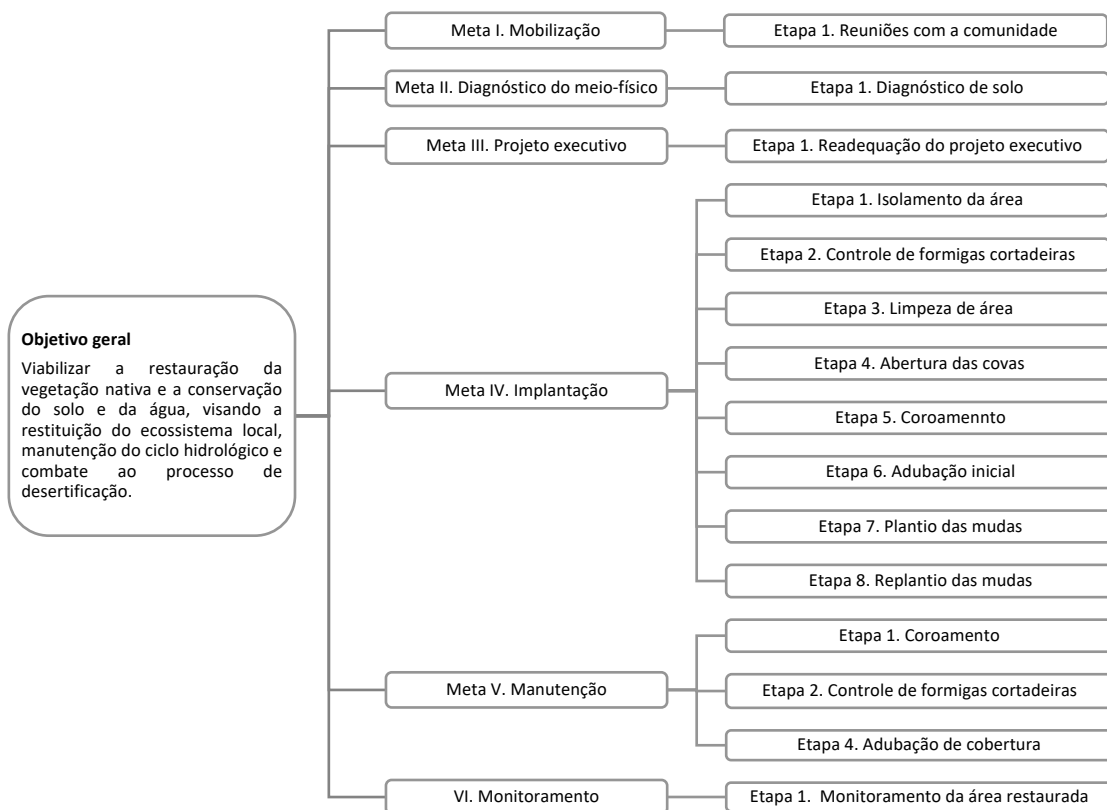
5.3. DEFINIÇÃO DOS OBJETIVOS/METAS

Diante das informações obtidas nas etapas anteriores, é possível traçar o objetivo do projeto, bem como suas metas, que são os produtos a serem entregues para que propósito pretendido seja alcançado.

Segundo o IBAMA (2021), projetos ambientais destinados à recuperação de vegetação nativa podem estar atrelados a objetivos como a Recuperação ambiental; Recuperação de áreas verdes urbanas, associadas à recuperação ambiental; Recuperação ambiental com possibilidade de utilização econômica (ex. Sistemas Agroflorestais (SAFs); e Restauração ecológica.

Vale destacar, que a recuperação e/ou restauração da vegetação nativa de um ambiente poderá levar a benefícios diretos e indiretos por meio da prestação de serviços ecossistêmicos (BPBES, 2018). Dada a avaliação do objetivo e das metas do projeto, é possível então apontar quais serão os serviços ecossistêmicos que serão potencialmente alcançados, ou quais se buscam com a implementação das etapas do projeto (IBAMA, 2021).

A seguir, é apresentado um exemplo de projeto, com a definição do objetivo geral e metas estabelecidas.



5.4. METODOLOGIAS E AÇÕES

Neste tópico serão apresentadas metodologias e práticas que poderão ser utilizadas nos projetos de restauração da vegetação nativa, considerando-se o objetivo, o diagnóstico da área a ser restaurada, características fitogeográficas e climáticas da região, etc.

Para a definição do método de recuperação e/ou restauração a ser utilizado, recomenda-se o uso de chaves para a escolha de métodos de restauração florestal, podendo-se citar a chave elaborada pelo Laboratório de Silvicultura Tropical da

ESALQ/USP, a do Pacto pela Restauração da Mata Atlântica, que poderá ser adaptada ao bioma caatinga, e a chave elaborada por Brancalion et al. (2015), na publicação Restauração Florestal.

5.4.1. Métodos de restauração ecológica para a Caatinga

5.4.1.1. Introdução de espécies nativas em área total

Neste método é realizado o plantio de árvores em toda a área a ser restaurada, principalmente, em situações onde não há a presença de remanescentes florestais ou regenerantes em quantidade suficiente para a implantação de outros métodos de menor custo. De tal modo, deverão ser introduzidas espécies de todas as fases de sucessão ecológica, visando alcançar o estágio de maturidade da vegetação com uma única ação de plantio (BAHIA, 2017).

Recomenda-se a introdução de espécies do grupo de preenchimento (recobrimento) e do grupo de diversidade. O grupo de preenchimento é constituído por espécies de rápido crescimento e formação de copa densa e ampla, representando uma boa capacidade sombreadora da área a ser ocupada (FERRARO JUNIOR et al., 2017). A maioria dessas espécies é classificada como pioneira, mas as espécies secundárias iniciais também fazem parte desse grupo, com o rápido recobrimento da área (INSERNHAGEN et al., 2009).

No grupo de diversidade, incluem-se as espécies que não têm rápido crescimento e boa cobertura de copa, mas são fundamentais para garantir a perpetuação da área plantada, já que é esse grupo que vai gradualmente substituir o grupo de recobrimento quando este entrar em senescência (morte), ocupando definitivamente a área (NAVE et al., 2015). Esse grupo se assemelha muito ao grupo referido em alguns projetos como grupo das não pioneiras (secundárias tardias e clímax) (INSERNHAGEN et al., 2009).

Para a Caatinga, o plantio total deve incluir as cactáceas e pode ser realizado com estacas de plantas aptas ao estaqueamento como as do gênero *Spondias* e *Commiphora* (FERRARO JUNIOR et al., 2017).

A plataforma WebAmbiente (EMBRAPA/MAPA/MMA) possui informações sobre a identificação botânica, distribuição geográfica, produção de mudas, formas de plantio

e demais informações sobre as espécies nativas do bioma Caatinga, as quais estão disponíveis em: <https://www.webambiente.gov.br/publico/especies.xhtml>.

5.4.1.2. Condução da regeneração natural

A regeneração natural se manifesta por meio da expressão do banco de sementes, da rebrota de estruturas vegetativas e da presença prévia de plântulas e indivíduos juvenis remanescentes da vegetação original (BRANCALION et al., 2015). Para a escolha desta técnica, deve ser avaliado o potencial de autorrecuperação da área, além da possibilidade de aproveitamento da regeneração natural.

Esta técnica é procedida por meio do cercamento da área a ser restaurada e posterior controle de competidores, como plantas invasoras. Este controle pode ser químico (adubação ou herbicida) ou mecânico e pode ser realizado por meio do coroamento das espécies regenerantes (plântulas e indivíduos jovens) ou pelo controle do mato em área total, através da capina. Em formações savânicas a condução se restringe ao coroamento dos indivíduos, pois as espécies dessas formações aparentam não tolerar ou responder à adubação (INSERNHAGEN et al., 2009).

5.4.1.3. Adensamento

Esta técnica consiste no plantio de mudas ou sementes de espécies nativas regionais, já que o que se pretende é a ocupação dos espaços vazios, nos trechos em que não ocorreu a regeneração natural de espécies arbustivas e arbóreas nativas (BRANCALION et al., 2015). O objetivo é ocupar os espaços vazios, aumentando a densidade de indivíduos com mudas de espécies iniciais da sucessão (pioneiras e secundárias iniciais).

Esse procedimento é recomendado para suprir eventuais falhas da regeneração natural ou para o plantio em áreas de borda de fragmentos e grandes clareiras em estágio inicial de sucessão, visando controlar a expansão de espécies invasoras e nativas em desequilíbrio e favorecer o desenvolvimento das espécies finais por meio do sombreamento (INSERNHAGEN et al., 2009).

5.4.1.4. Enriquecimento

Esse método é utilizado em áreas com vegetação nativa que apresenta baixa diversidade florística, o que pode ser determinado após o levantamento florístico da área. O enriquecimento representa a introdução de espécies dos estágios finais de sucessão, especialmente as espécies de maior interação com a fauna, e/ou das diversas formas vegetais originais de cada formação florestal, tal como lianas, herbáceas e arbustos, podendo também contemplar o resgate da diversidade genética, o que pode ser realizado pela introdução de indivíduos de espécies presentes na área, mas produzidos a partir de sementes provenientes de outros fragmentos de mesma tipologia (INSERNHAGEN et al., 2009).

5.4.1.5. Nucleação

Consiste no estabelecimento ou favorecimento de pequenos núcleos de vegetação nativa em uma área a ser restaurada (BRANCALION et al., 2015), de modo a favorecer a colonização de espécies nativas adequadas a condições de perturbações ambientais (IBAMA, 2021). São várias as técnicas de nucleação, cuja a implantação dependerá das condições ambientais da área a ser restaurada.

As técnicas mais utilizadas são:

- *Plantio de núcleos de mudas nativas* - conjunto de mudas plantadas de forma a criar pequenos núcleos de vegetação, de forma a atrair maior diversidade biológica (REIS et al., 2003)
- *Poleiros artificiais* - implantação de poleiros artificiais para descanso e abrigo de aves e morcegos dispersores de sementes para a restauração de grandes áreas abertas (REIS et al., 2003);
- *Transposição de solo* - retirada da camada superficial do horizonte orgânico do solo (serapilheira e a camada superficial de até 5 cm) de uma área com sucessão mais avançada (REIS et al., 2003);
- *Transposição de galharia* - acúmulo de galhos, tocos, resíduos, florestais, resíduos agrícolas ou amontoados de pedras dispostos a forma núcleos ou aglomerados ao longo da área (REIS et al., 2003);

- *Transposição de chuvas de sementes* - favorecimento da chegada de sementes de áreas vizinhas, contribuindo com a sucessão alóctone e com a diversidade de espécies, formas de vida, síndromes de polinização e dispersão e com a variabilidade genética nas áreas degradadas, potencializando a restauração e contribuindo para aumentar a diversidade estrutural e funcional para a área restaurada (REIS et al. 2007).

5.4.1.6. Sistemas Agroflorestais (SAFs)

Os SAFs correspondem a sistemas de uso e ocupação do solo em que plantas lenhosas perenes são manejadas em associação com plantas herbáceas, arbustivas, arbóreas, culturas agrícolas e forrageiras, em uma mesma unidade de manejo, considerando-se o arranjo espacial e temporal, com diversidade de espécies nativas e interações entre estes componentes (CONAMA, 2011).

A implantação de SAFs é recomendada especialmente para pequenas propriedades rurais, como para a recuperação de passivos em APP e Reserva Legal, com vistas a conciliar a conservação da biodiversidade e a produção econômica de baixo impacto (BAHIA, 2017).

5.4.2. ATIVIDADES OPERACIONAIS NO PROCESSO DE RESTAURAÇÃO

5.4.2.1. Retirada dos fatores de degradação

O isolamento da área a ser recuperada dos fatores de degradação existentes, promove melhores condições para o desenvolvimento da vegetação nativa e aumenta a eficiência do processo de restauração (IBAMA, 2021).

Para evitar o trânsito de animais que possam prejudicar o processo de restauração através do pisoteio e danos às mudas, além de outras interferências já citadas, recomenda-se o cercamento da área. As cercas podem ser construídas com estacas de madeira de reflorestamento, instaladas a cada 4 m de distância, com 4 fios de arame farpado, um balancim de aço entre duas estacas e um mourão a cada 100 m de cerca (BAHIA, 2017).

5.4.2.2. Retiradas das espécies exóticas (invasoras e não invasoras) e/ou hiperabundantes

O controle de espécies invasoras pode ser feito de diferentes maneiras e a escolha pode ser feita com base no tamanho da área. Por exemplo, em grandes áreas, pode-se optar por meio de roçada mecanizada, semimecanizada ou manual. Em pequenas áreas, é possível optar por capinas manuais. Há que se considerar as roçadas e/ou capinas não apenas no início do projeto, mas sempre que se fizer necessário diminuir a matocompetição para evitar o sombreamento das espécies em desenvolvimento. É importante que se mantenha a massa vegetal que foi capinada, uma vez que estes resíduos podem ser incorporados ao solo, trazendo vários benefícios.

5.4.2.3. Recuperação do solo

No caso do solo da área a ser recuperada apresentar algum tipo de degradação, o mesmo deve ser recuperado em termos físicos, químicos e biológicos, com ações de controle dos processos erosivos, descompactação, correção química, adubação e adição de matéria orgânica (BAHIA, 2017).

5.4.2.4. Controle de formigas cortadeiras

O controle de formigas cortadeiras deverá ser realizado nas áreas a serem restauradas e no entorno. A aplicação de iscas formicidas (sulfloramida) algumas semanas antes do preparo do solo, impede a perda de mudas, e deve ser realizado periodicamente (a cada 3 meses) até o restabelecimento da vegetação (BAHIA, 2017).

5.4.2.5. Abertura do local de plantio e coroamento

A abertura de covas consiste no ato de cavar os locais exatos onde as mudas serão plantadas, a uma dimensão e distâncias pré-estabelecidas (espaçamento). Para isso, podem ser utilizados cavadores manuais, como enxadão, cavadeira, ou uma motocoveadora (semimecanizada). As especificações do tamanho da cova podem variar, sobretudo de acordo com o tamanho das mudas que serão adquiridas. Geralmente, as covas costumam ter a dimensão média de 30 x 30 x 30cm (comprimento, largura e profundidade).

O coroamento visa evitar a competição tanto da parte aérea quanto da parte radicular entre plantas competidoras e as mudas a serem implantadas. Deverá ser

realizado o coroamento ao redor das covas de plantio, respeitando um raio mínimo de 60 cm a partir das bordas de cada cova. Esta etapa deverá ser realizada mesmo após a fase de plantio, até que as mudas estejam estabelecidas. Todos os cuidados deverão ser tomados para se evitar danos ao sistema radicular superficial das mudas.

5.4.2.5. Adubação verde

A adubação verde consiste na semeadura direta de plantas de ciclo curto, capazes de promover o rápido sombreamento do solo e a ciclagem de nutrientes. Geralmente são semeadas nas entrelinhas das mudas de espécies arbóreas (BAHIA, 2017). As plantas mais utilizadas são as leguminosas (feijão guandu, feijão de porco, crotalária, mucuna, etc.), e no caso da restauração na caatinga, recomenda-se a pesquisa de espécies adequadas ao bioma.

5.4.2.6. Adubação de base

A adubação de base é realizada no momento do plantio, sendo o adubo (químico ou orgânico) misturado à terra que é depositada na cova ao redor do torrão da muda. No caso da adubação química, recomenda-se adicionar adubo à base de NPK em formulação indicada após a análise de solo. Caso seja utilizada a adubação orgânica, adiciona-se um litro de composto orgânico à base de esterco de gado bem curtido (BAHIA, 2017).

5.4.2.7. Plantio

Para o plantio, serão utilizadas mudas de espécies nativas produzidas em sacos plásticos ou tubetes, que devem ser distribuídas na área de acordo com o grupo funcional a qual pertencem: grupo de recobrimento, com espécies de rápido crescimento e boa cobertura de copa; e grupo de diversidade, que são espécies fundamentais para garantir a perpetuação da área de plantio, mesmo não apresentando as características do grupo anterior (ISERNHAGEN et al., 2009).

A seguir são apresentadas as orientações sugeridas por FERREIRA (2018) para o plantio de mudas em saco plástico:

- a. Molhar bem as mudas antes de realizar o plantio;

- b. Realizar o corte das raízes enoveladas, devendo-se usar uma faca ou um facão bem afiado e cortar de 1 a 2 cm no fundo do saco;
- c. Após cortar o fundo do saco, deve-se cortar a lateral e removê-lo com cuidado para não desmanchar o torrão da muda e expor as raízes, evitando-se assim danos ao sistema radicular, ou o seu ressecamento;
- d. Preencher a cova com o adubo misturado ao solo, e colocar a muda bem no centro, de modo que a altura do coleto fique exatamente no mesmo nível em que estava no saco plástico.
- e. Apalpar o solo no entorno da muda plantada, sem, contudo, compactá-lo. Esta operação ajudará a muda a ficar melhor acomodada no solo e sem câmaras de ar nas suas raízes;
- f. Caso o plantio seja realizado em dia que o solo esteja mais seco, deve-se providenciar molhar bem as covas para que as mudas fiquem bem hidratadas. O ideal sempre é plantar em dias chuvosos, ou pelo menos em dias em que o solo esteja úmido;
- g. Os sacos plásticos devem ser rigorosamente recolhidos após o plantio, para que não haja acúmulo de lixo no local. O seu descarte deve ser realizado imediatamente, e em local adequado para esta finalidade.

5.4.2.8. Irrigação

As operações de irrigação serão realizadas no período do plantio caso não haja a disponibilidade hídrica natural para manter o solo úmido. A irrigação pode ser feita utilizando regador manual, para o caso de pequenas áreas. Já para áreas maiores, pode-se utilizar tanque-pipa ou motobomba, se houver um recurso hídrico próximo. As irrigações devem proceder até o enraizamento das mudas, o que ocorre, geralmente, dentro de dois meses (IBAMA, 2021).

5.4.2.9. Replântio

O replântio é a ação de repor as mudas ou sementes no lugar dos indivíduos que morreram quando a mortalidade for superior a 5%. A mortalidade deverá ser determinada através da primeira avaliação de sobrevivência, parte da fase de

monitoramento da área. O replantio deverá ocorrer em até no máximo 60 dias após o plantio (BAHIA, 2017; IBAMA, 2021).

5.4.2.10. Adubação de cobertura

A adubação de cobertura serve como reforço para a adubação de base e deve ser realizada quando as plantas estiverem estabelecidas. Como no caso da adubação de base, pode-se optar por adubo químico ou orgânico. É importante que esta etapa seja realizada, se possível, durante a época de boa disponibilidade hídrica, para que os nutrientes possam penetrar no solo com mais facilidade. A distribuição do adubo pode ser feita em volta da muda estabelecida, como um círculo, bem como por meio de dois sulcos, um de cada lado da muda. Há que se considerar a profundidade e distância da muda. A adubação de cobertura pode ser realizada entre 30-60 e 365 dias após o plantio (BAHIA, 2017).

5.4.2.11. Manutenção

Os tratos culturais e demais intervenções de manutenção pós-plantio deverão ser realizados até o sombreamento total da área, visando garantir o sucesso do projeto de recuperação da área. As atividades a serem realizadas são: o coroamento, o controle de formigas cortadeiras, a adubação de cobertura e a capina, de acordo com as recomendações apresentadas nos tópicos anteriores.

5.5. CRONOGRAMA DE IMPLANTAÇÃO E MANUTENÇÃO

O cronograma de implantação e manutenção visa apresentar as ações definidas no projeto em uma sequência temporal, facilitando a sua organização e tomada de decisões. As atividades descritas no cronograma devem ter início em até 90 dias da assinatura do termo firmado junto ao IBAMA (IBAMA, 2021).

É importante que o cronograma seja estruturado de acordo com o projeto elaborado, considerando-se a meta e etapas, ações a serem realizadas, monitoramento e manutenção (IBAMA, 2021).

O IBAMA (2021) apresenta sugestão de cronograma, que se encontra disponível em: https://www.ibama.gov.br/sophia/cnia/livros/manual_emdiacomaturaleza.pdf.

5.6. PREVISÃO ORÇAMENTÁRIA

O custo global do projeto se dará pela soma de cada um dos insumos necessários para a execução de todas as etapas apresentadas. Ressalta-se que a própria elaboração da proposta possui custos e estes não são contemplados com recursos dos projetos destinados à conversão de multas ambientais.

Os custos do projeto podem ter seus insumos distribuídos em três grupos: material permanente (equipamentos de informática, veículos, etc); material de consumo (sementes, mudas, adubo, cercas); e serviços de qualquer natureza (consultoria, mão de obra, construção de cercas, análise de solo, calagem, equipe de levantamento aéreo, etc.). Ressalta-se que o material permanente adquirido não fica de posse do executor ao final do projeto, sendo destinado a instituições públicas ou privadas sem fins lucrativos (IBAMA, 2021).

Para mais detalhes acerca da previsão de itens de custos e planilha orçamentária, consultar o Manual para Projetos de Recuperação da Vegetação Nativa, disponível em: https://www.ibama.gov.br/sophia/cnia/livros/manual_emdiacomnatureza.pdf.

5.7. MONITORAMENTO E AVALIAÇÃO

O monitoramento é uma etapa indispensável para avaliar o sucesso da restauração, tanto no que se refere à avaliação dos métodos usados, como para inferir se a área em restauração está seguindo uma trajetória ecológica desejada (RODRIGUES et al., 2013).

Esta atividade deverá ser realizada por pelo menos 36 meses após o início da implantação das ações em duas fases segundo as recomendações de Benini et al. (2016), sendo elas:

- *Fase inicial pós-implantação das ações de restauração (Fase 1)* - deve ser realizada mensalmente nos seis primeiros meses pós-implantação, por se tratar do período mais crítico para o estabelecimento das mudas plantadas;
- *Fase pré-fechamento da área (Fase 2)* - corresponde ao período após os seis meses pós-implantação e fechamento total da área. Nesta fase as avaliações passam a ser semestrais.



A escolha de indicadores de monitoramento está vinculada ao tema do projeto, considerando-se o PCMA vigente (2020-2023). Neste caso, o PASP Nº 01/2020 contempla o Tema 1: Proteção da vegetação nativa e da fauna silvestre. Além de indicadores por tema, existem também os indicadores gerais, que devem ser apontados independente do tema, e indicadores adicionais que também podem ser utilizados (IBAMA, 2021).

A seguir são descritos os indicadores mínimos propostos pelo IBAMA (2021) para avaliação da restauração da vegetação nativa:

- *Controle de ameaças* - indica a existência de ações para o controle dos fatores de degradação (fogo, entrada de animais, sinais de erosão, poluição etc.);
- *Cobertura de indivíduos de espécies não invasoras ou exclusivamente nativas regionais* - evidencia uma estrutura mínima que possibilite a continuação dos processos ecológicos essenciais à sustentabilidade do ecossistema, tal como a sucessão ecológica;
- *Regenerantes nativos regionais* - indica o comportamento de processos ecológicos, sintetizados por meio de uma série de processos desde a polinização e a dispersão de sementes/propágulos até a emergência e o estabelecimento dos indivíduos, considerando-se certos critérios de amostragem (por exemplo, altura mínima);
- *Espécies-problema* - retrata o desequilíbrio de populações indesejáveis de espécies de plantas ou animais com alto potencial invasor e de interferência negativa no ecossistema, impossibilitando a dinâmica das espécies nativas regionais.

Outra ferramenta essencial na fase de monitoramento é o registro fotográfico periódico, o qual deverá ser realizado em diferentes momentos para que se possa fazer uma análise comparativa ao longo do tempo (IBAMA, 2021).

O uso de veículos aéreos não tripulados (VANTs), como drones, também pode ser uma ótima opção para a captação de imagens, facilitando a análise da cobertura de copa, cálculo de densidade, exposição do solo, detecção de falhas de plantio, etc.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente guia técnico é uma síntese dos trabalhos que vêm sendo desenvolvidos em projetos de restauração da vegetação nativa ao longo dos últimos anos e que vem alcançando resultados bastante satisfatórios, em diversos biomas brasileiros.

Pretende-se com essas informações, orientar os técnicos das instituições governamentais e não-governamentais que atuam nos municípios do Alto Sertão de Sergipe, na elaboração de projetos de restauração da vegetação nativa do bioma Caatinga, com base no Programa de Conversão de Multas do IBAMA.

O conteúdo apresentando contém orientações essenciais para o diagnóstico ambiental da área, de modo que a mesma possa ser inserida em um panorama de risco, possibilitando-se a adoção de métodos e técnicas inerentes à realidade da área de intervenção.

Uma vez em execução, o projeto é submetido ao acompanhamento do IBAMA, que avaliará o desenvolvimento das ações e as eventuais alterações que possam ocorrer e que são comunicadas pelo executor. Desta forma, associa-se a atuação institucional ao conceito de manejo adaptativo e à implantação de projetos de recuperação da vegetação nativa, adaptando-se as práticas mais exitosas conforme a execução, e minimizando perdas e obrigações para o executor/infrator (IBAMA, 2021).

Espera-se que este material estimule as instituições governamentais e não-governamentais que atuam nos municípios do Alto Sertão de Sergipe na elaboração e submissão de projetos de restauração da vegetação nativa nos moldes da PCMA/PASP, de forma a melhorar e recuperar a qualidade do meio ambiente, resultando em impactos positivos na prevenção e reversão da degradação do solo e da desertificação.

Para informações mais detalhadas sobre diagnóstico ambiental, metodologias e técnicas voltadas para a restauração da vegetação nativa, monitoramento, previsão de custos e cronograma de execução, recomenda-se a consulta ao material elaborado pelo IBAMA para a conversão de multas ambientais, intitulado de “Em Dia com a Natureza: Manual para Projetos de Recuperação da Vegetação Nativa” (IBAMA, 2021), disponível em: https://www.ibama.gov.br/sophia/cnia/livros/manual_emdiacomatureza.pdf.

7. REFERÊNCIAS

BAHIA - Secretaria do Meio Ambiente. Guia técnico para a recuperação de vegetação em imóveis rurais no Estado da Bahia. Salvador: SEMA: 2017. 82p.

BALESTRIN, D. et al., Phytosociological study to define restoration measures in mined area in Minas Gerais, Brazil. Ecological Engineering, v. 135, n. April, p.8-16, 2019.

BENINI, R.; SANTANA, P.; BOROG, M.; GIRÃO, V.; CAMPOS, M.; KLEIN, F.; KUMMER, O.P.; ANDRADE-NETTO, D.S.; RODRIGUES, R.R.; NAVE, A.G.; GANDOLFI, S. Manual de restauração da vegetação nativa, Alto Teles Pires, MT. The Nature Conservancy, 2016, 136p.

BPBES (PLATAFORMA BRASILEIRA DE BIODIVERSIDADE E SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS). Sumário para tomadores de decisão: 1º diagnóstico brasileiro de biodiversidade e serviços ecossistêmicos. Autoria e colaboração de Carlos A. Joly. [et al.] 1. ed. Campinas, SP: Edição do autor, 2018.

BRANCALION, P.H.S.; et al. Restauração Florestal. São Paulo: Oficina do Texto, 2015, 432p.

BRASIL. Lei n. 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12651.htm>. Acesso em 24 nov. 2021.

BRASIL. Lei nº 9.605, 12 de fevereiro de 1998. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. Diário Oficial [da República Federativa do Brasil], Brasília, p. 1, 13 fev. 1998. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9605.htm> Acesso em: 24 nov. 2021.

BRASIL. Decreto Nº 6.514 de 22 de julho de 2008. (2008). Dispõe sobre as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente, estabelece o processo administrativo federal para apuração destas infrações, e dá outras providências. Diário Oficial da União (Seção 1, Página 1).

BRASIL. Decreto Nº 9.179 de 23 de outubro de 2017. (2017). Altera o decreto Nº 6.514, de 22 de julho de 2008. Diário Oficial Da União (Edição 204, Seção 1, Página 2).

BRASIL. Decreto Nº 9.760 de 11 de abril de 2019. (2019). Altera o decreto Nº 6.514, de 22 de julho de 2008. Diário Oficial da União (Edição 70-A, Seção 1, Página 6).

BRASIL. Programa de Ação Nacional de Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca/PAN-Brasil. Brasília (DF): Ministério do Meio Ambiente/Secretaria de Recursos Hídricos, 2004. 214p.

CONAMA. Resolução Nº 429 de 28 fevereiro de 2011. (2011). Dispõe sobre a metodologia de recuperação das Áreas de Preservação Permanente – APPs. Disponível em: <http://www.ibama.gov.br/sophia/cnia/legislacao/CONAMA/RE0429-280211.PDF>. Acesso em 13 dez. 2021.

FARIAS, M.C.V. Apresentando Sergipe. In: PRATA, A.P.N.; AMARAL, M.C.E.; FARIAS, M.C.V.; ALVES, M.V. (Orgs.). Flora de Sergipe, v.1. Aracaju: Gráfica e Editora Triunfo, 2013. v. 1 (592 p). p. 19-34.

FERRARO JUNIOR, L. A.; et al. Guia Técnico para a Recuperação de Vegetação em Imóveis Rurais no Estado da Bahia. Salvador: Secretaria do Meio Ambiente, 2017 (Guia Técnico).

FERREIRA, R. A. Orientações para a realização de plantio de mudas de espécies florestais. UFS. 2018.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS (IBAMA). Procedimento Administrativo de Seleção de Projetos (PASP) Nº 01/2020. Disponível em: <https://www.gov.br/ibama/pt-br/centrais-de-conteudo/2020-03-31-ibama-pasp-ibama-n-1-2020-pdf>.

ISERNHAGEN, I.; et al. Diagnóstico ambiental das áreas a serem restauradas visando a definição de metodologias de restauração florestal. In: RODRIGUES, R.R.; BRANCALION, P.H.S.; ISERNHAGEN, I. Pacto pela restauração da mata atlântica: referencial dos conceitos e ações de restauração florestal. São Paulo: LERF/ESALQ: Instituto BioAtlântica, 2009.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). Programa de Conversão de Multas Ambientais – Triênio 2020-2023. Disponível em: http://www.ibama.gov.br/phocadownload/conversao-de-multas-ambientais/2020/2020-03-31-ibama_Conversao_de_Multas.pdf.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). Caatinga. 2018. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/biomas/caatinga> Acesso em 23 fev. 2021.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS (IBAMA). Em dia com a natureza: manual para projetos de recuperação da vegetação nativa. SERVELLO, E.L.; NARDE, A.G.; RODRIGUES, R.R. (Coords). Brasília: IBAMA, 2021.

NAVE, A., et al. Manual de restauração ecológica–técnicos e produtores rurais no extremo sul da Bahia. Piracicaba: Bioflora Tecnologia de Restauração (2015).

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO – PNUD. Portfólio dos projetos do PNUD Brasil à luz dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. Brasília: PNUD, 2016. Disponível em: <

<https://www.br.undp.org/content/brazil/pt/home/library/ods/portfolio-dos-projetos-do-pnud-brasil-a-luz-dos-objetivos-de-des.html>>. Acesso em: 20 nov. 2021

REIS, A.; BECHARA, F.C.; ESPÍNDOLA, M.B.; VIEIRA, N.K.; SOUZA, L.L. Restauração de áreas degradadas: a nucleação como base para incrementar os processos sucessionais. *Natureza e Conservação* 1 (1): 28-36. 2003.

REIS, A.; TRES, D. R.; SCARIOT, E. C. Restauração na Floresta Ombrófila Mista através da sucessão natural. *Pesq. Flor. Bras.*, n.55, p. 67-73, jul./dez. 2007.

RODRIGUES, R.R. et al. (Coord). Protocolo de monitoramento para programas e projetos de restauração florestal. Pacto pela Restauração da Mata Atlântica, 2013, 62p.

SERGIPE – Secretaria do Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos. Programa de Ação de combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca – PAE-SE, 2011.

VELOSO, H., P., et al. Manual técnico da vegetação brasileira. Rio de Janeiro: IBGE (1992).



MANEJO DO USO
SUSTENTÁVEL DA TERRA
NO SERTÃO DO
NORDESTE BRASILEIRO



MINISTÉRIO DO
MEIO AMBIENTE

