

Roteiro para elaboração de um projeto de recomposição de áreas degradadas ou alteradas



***Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento***

DOCUMENTOS 373

Roteiro para elaboração de um projeto de recomposição de áreas degradadas ou alteradas

*Ladislau Araújo Skorupa
Daniel Luis Mascia Vieira
Marcelo Kuhlmann
Alexandre Bonesso Sampaio
Luiz Fernando Duarte de Moraes
Ingo Isernhagen
José Felipe Ribeiro*

Exemplar desta publicação disponível gratuitamente no link: <https://www.bdpa.cnptia.embrapa.br> (Digite o título e clique em "Pesquisar")

Embrapa Cerrados
BR 020, Km 18, Rod. Brasília / Fortaleza
Caixa Postal 08223
CEP 73310-970, Planaltina, DF
Fone: (61) 3388-9898
Fax: (61) 3388-9879
embrapa.br/cerrados
embrapa.br/fale-conosco/sac

Comitê Local de Publicações da Unidade

Presidente
Lineu Neiva Rodrigues

Secretária-executiva
Alessandra Duarte de Oliveira

Secretária
Alessandra S. G. Faleiro

Membros
Alessandra Silva Gelape Faleiro; Alexandre Specht; Edson Eyji Sano; Fábio Gelape Faleiro; Gustavo José Braga; Jussara Flores de Oliveira Arbues; Kleberon Worsley Souza; Maria Madalena Rinaldi; Shirley da Luz Soares Araujo

Supervisão editorial
Jussara Flores de Oliveira Arbues

Revisão de texto
Jaime Arbues Carneiro
Jussara Flores de Oliveira Arbues

Normalização bibliográfica
Shirley da Luz Soares Araújo

Projeto gráfico da coleção
Carlos Eduardo Felice Barbeiro

Editoração eletrônica
Leila Sandra Gomes Alencar

Foto da capa
Gabriel Rezende Faria

1ª edição
1ª impressão (2021): tiragem 30 exemplares

Todos os direitos reservados.

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Cerrados

R843 Roteiro para elaboração de um projeto de recomposição de áreas degradadas ou alteradas / Ladislau Araújo Skorupa... [et al.]. – Planaltina, DF : Embrapa Cerrados, 2021.

58 p. (Documentos / Embrapa Cerrados, ISSN 1517-5111, ISSN online 2176-5081, 373).

1. Propriedade rural. 2. Cadastro. 3. Legislação ambiental. I. Skorupa, Ladislau Araújo. II. Embrapa Cerrados. III. Série.

CDD (21 ed.) 346.04675

Autores

Ladislau Araújo Skorupa

Engenheiro Florestal, doutor em Ciências Biológicas, pesquisador da Embrapa Meio Ambiente, Jaguariúna, SP

Daniel Luis Mascia Vieira

Ecólogo, doutor em Ecologia, pesquisador da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, Brasília, DF

Marcelo Kuhlmann

Biólogo, doutor em Botânica, consultor da Embrapa Cerrados pela Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH, Brasília, DF

Alexandre Bonesso Sampaio

Ecólogo, doutor em Ecologia, analista ambiental do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, Brasília, DF

Luiz Fernando Duarte de Moraes

Engenheiro-agrônomo, doutor em Agronomia (Ciência do Solo), pesquisador da Embrapa Agrobiologia, Seropédica, RJ

Ingo Isernhagen

Biólogo, doutor em Conservação de Ecossistemas Florestais, pesquisador da Embrapa Agrossilvipastoril, Sinop, Mato Grosso, MT

José Felipe Ribeiro

Biólogo, doutor em Ecologia, pesquisador da Embrapa
Cerrados, Planaltina, DF

Apresentação

Após um amplo debate com a sociedade, a promulgação da Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012, também conhecida como novo “Código Florestal”, estabeleceu normas gerais sobre a Proteção da Vegetação Nativa, incluindo Áreas de Preservação Permanente, de Reserva Legal e de Uso Restrito.

A referida Lei se insere no arcabouço jurídico e instrumentos legais, que orientam e disciplinam o uso da terra e a conservação dos recursos naturais no Brasil, como, por exemplo, da Lei nº 6.938/1981, que trata da Política Nacional do Meio Ambiente; da Lei nº 9.605/1998, também conhecida como a Lei de Crimes Ambientais, entre outros.

Entre os principais instrumentos previstos pela Lei está a criação do Cadastro Ambiental Rural (CAR) e do Programa de Regularização Ambiental (PRA) nos Estados e no Distrito Federal. Após 9 anos da promulgação da Lei, a maioria das propriedades e posses rurais brasileiras já se encontra cadastrada na base do Sistema Nacional de Cadastro Ambiental Rural (Sicar), tornando possível ao Governo Federal e aos órgãos ambientais estaduais conhecerem não apenas sua localização, mas também a situação de sua adequação ambiental.

Atualmente, os esforços estão voltados para a avaliação e a aprovação das informações declaradas no cadastramento, bem como para a implantação dos PRAs nos Estados e no Distrito Federal. Além de diretrizes gerais para a regularização, tais programas permitirão que os órgãos ambientais ou seus representantes legais orientem e acompanhem os produtores rurais no planejamento e na implementação das ações necessárias para sanar eventuais passivos ambientais nas suas propriedades ou posses rurais. A adesão ao

PRA é feita por meio da inscrição do imóvel rural no Cadastro Ambiental Rural (CAR). O site de acesso ao CAR é www.car.gov.

Um dos instrumentos do PRA para ações de regularização que requeiram a recomposição de áreas degradadas ou alteradas é o Projeto de Recomposição de Áreas Degradadas ou Alteradas (Prada), que deverá conter, mesmo que de forma simplificada, as ações previstas, incluindo as metodologias e o cronograma.

Como uma contribuição para essa etapa, o presente documento apresenta um roteiro contendo os principais itens que deverão compor um Prada. Ao longo do roteiro, são apresentadas informações técnicas, visando apoiar o produtor rural na tomada de decisão quanto à escolha da melhor estratégia, métodos de recomposição e o conjunto de espécies mais adequado para a sua situação. Ao final, no Anexo I, é apresentado um modelo de formulário contendo o referido roteiro, o qual poderá ser considerado para a elaboração do Prada no atendimento dos requisitos do PRA do seu estado ou Distrito Federal. Uma versão eletrônica desse formulário estará disponível e integrada ao sistema WebAmbiente por meio de links e quadros explicativos.

Trata-se, portanto, de mais uma contribuição da Embrapa para a implementação dessa importante política pública, explicitando o reconhecimento pela empresa da relevância da adequação ambiental do meio rural para o alcance de uma produção agropecuária sustentável.

Sebastião Pedro da Silva Neto
Chefe-Geral da Embrapa Cerrados

Sumário

Legislação	9
Motivos para se fazer um projeto	11
Roteiro para elaboração do Projeto de Recomposição de Áreas Degradadas ou Alteradas.....	12
Dados gerais do requerente ou interessado	13
Dados gerais do responsável pela elaboração do Projeto.....	13
Informações do Imóvel.....	14
Diagnóstico das áreas a serem recompostas	14
Definição da vegetação original	15
Potencial de regeneração natural	16
Fatores associados à degradação	17
Características do solo.....	17
Métodos de recomposição	18
Condução da regeneração natural	18
Manejo da regeneração natural	19
Manejo da regeneração natural com adensamento.....	19

Manejo da regeneração natural com enriquecimento	20
Manejo da regeneração natural com nucleação	20
Plantio em área total	21
Sistemas agroflorestais	21
Implantação	22
Ações para o controle dos fatores de degradação na recomposição	22
Formas de plantio.....	26
Espécies utilizadas nos plantios.....	29
Croqui dos plantios.....	31
Monitoramento do progresso da recomposição	31
Sistema Agrotag-VEG	33
Cronograma de atividades	34
Previsão do orçamento (insumos e serviços)	34
Referências	36
Anexo I	38

Legislação

O Cadastro Ambiental Rural (CAR), como previsto na Lei nº 12.651/2012 (Brasil, 2012a), é a primeira etapa do processo de regularização de eventuais passivos ambientais na propriedade ou posse rural. Com base no Decreto Federal nº 7.830 de 17 de Outubro de 2012 (Brasil, 2012b), o CAR deverá contemplar os dados do responsável pelo imóvel rural, a respectiva planta georreferenciada do perímetro do imóvel, as áreas de interesse social e as áreas de utilidade pública, com a informação da localização dos remanescentes de vegetação nativa, das Áreas de Preservação Permanente (APP), Áreas de Reserva Legal (ARL), Áreas de Uso Restrito (AUR) e Áreas de Uso Consolidado (AUC). O Sistema Nacional de Cadastro Ambiental Rural – SICAR é o sistema eletrônico de âmbito nacional de integração e gerenciamento de informações ambientais dos imóveis rurais de todo o país, criado por meio do Decreto nº 7.830/2012. Após a aprovação do CAR pelos órgãos ambientais ou pelos seus representantes legais nos estados e no Distrito Federal, o proprietário ou possuidor rural deverá efetuar sua adesão ao Programa de Regularização Ambiental (PRA), o qual define as diretrizes para a regularização. A adesão formal ao PRA é feita por meio da inscrição do imóvel rural no Cadastro Ambiental Rural (CAR). O site de acesso ao CAR é www.car.gov.br. Ela ocorre durante a assinatura do Termo de Compromisso de Regularização Ambiental (TCRA), em que são firmados os compromissos de manter ou realizar as adequações necessárias (Brasil, 2012b) O Sistema de Cadastro Ambiental Rural (Sicar) é o sistema eletrônico nacional de gerenciamento de informações ambientais dos imóveis rurais, onde é feito e acompanhado o cadastramento e os processos de regularização ambiental dos imóveis.

A Lei 12.651/2012 também estabelece as formas possíveis para a adequação ambiental da propriedade ou posse rural no que diz respeito a passivos existentes antes de 22 de julho de 2008 em APP e ARL, as quais são descritas abaixo:

- Condução da regeneração natural de espécies nativas.
- Plantio de espécies nativas.
- Plantio de espécies nativas juntamente com a condução da regeneração natural de espécies nativas.

- Plantio intercalado de espécies exóticas com nativas de ocorrência regional, lenhosas, perenes ou de ciclo longo, em até 50% da área total a ser recomposta.

Essa última forma de adequação somente pode ser adotada em APP se a área total do imóvel possuir dimensão inferior a quatro módulos fiscais, sendo caracterizado como pequena propriedade rural, bem como em terras indígenas demarcadas e em demais áreas de povos e comunidades tradicionais que façam uso coletivo do seu território (Art. 3, inciso V e Parágrafo Único). Contudo, em imóveis com dimensão superior a quatro módulos fiscais poderá ser adotada na recomposição de ARL. No caso específico da Reserva Legal, ainda de acordo com a referida Lei, os eventuais passivos existentes também poderão ser sanados por meio de compensação pela adoção das seguintes alternativas:

- Aquisição de Cotas de Reserva Ambiental (CRA).
- Arrendamento de áreas sob regime de servidão ambiental ou Reserva Legal.
- Doação ao poder público de área localizada no interior de Unidade de Conservação de domínio público pendente de regularização fundiária.
- Cadastramento de outra área equivalente e excedente à Reserva Legal em imóvel de mesma titularidade ou adquirida em imóvel de terceiro, com vegetação nativa estabelecida em regeneração ou recomposição desde que localizada no mesmo bioma.

O Termo de Compromisso de Regularização Ambiental (TCRA) e o Projeto de Recomposição de Áreas Degradadas ou Alteradas (Prada) são descritos pelo Decreto nº 8.235/2014 (Brasil, 2014) como instrumentos do Programa de Regularização Ambiental (PRA). De acordo com o referido Decreto, que regulamenta a Lei 12.651/2012, o TCRA deverá conter as seguintes informações:

- A) Identificação, qualificação e endereço das partes compromissadas ou dos representantes legais.
- B) Dados da propriedade ou posse rural.
- C) Localização da(s) Área(s) de Preservação Permanente, Reserva Legal ou Área de Uso Restrito a serem recompostas ou compensadas.

- D) Descrição da proposta simplificada do proprietário ou possuidor rural que vise à recomposição ou compensação de áreas.
- E) Cronograma de execução das ações e prazos para o alcance das metas constantes da proposta simplificada.
- F) Sanções pelo descumprimento do Termo de Compromisso.
- G) Foro competente.

Diante disso, os TCRA a serem firmados em cada estado deverão contemplar, no mínimo, o conjunto de informações acima, com formatos e detalhamentos preestabelecidos. Embora não seja mencionado na legislação, entende-se que o Prada deve ser encaminhado com o TCRA, contemplando em especial os itens C, D e E.

O Prada é o documento técnico a ser apresentado pelo proprietário ou possuidor rural que descreve como ele pretende regularizar os passivos ambientais, seja pela recomposição ou, quando possível, pelas formas de compensação previstas no caso das Reservas Legais. Assim, é importante que os estados estabeleçam nos seus PRA modelos básicos de Prada para auxiliar o proprietário rural na elaboração, implantação e monitoramento, de acordo com os parâmetros e prazos para aferição da recomposição. Tais parâmetros dizem respeito, por exemplo, à composição inicial das espécies, bem como a riqueza de espécies, densidade de plantas regenerantes, cobertura do solo e estrutura da vegetação ao final do projeto.

Motivos para se fazer um projeto

Elaborar um projeto consiste em levantar e organizar informações sobre custos, qualidade e prazos, consultando todos os interessados e validando os entendimentos dos objetivos a serem atingidos. Este procedimento alimenta as fases de diagnóstico, planejamento, implantação, monitoramento e encerramento. Quem não mede não gerencia e, sem gerenciamento, é muito difícil evoluir.

Acreditamos que subsidiar o produtor rural com orientações para a elaboração de um projeto de recomposição de áreas degradadas ou alteradas (Prada), mesmo que de forma simplificada, vai ajudá-lo na adequação da

sua propriedade ou posse, em atendimento à legislação vigente e ainda com a possibilidade de gerar renda. Este documento é uma ferramenta de apoio ao planejamento para que o produtor rural possa elaborar o seu Prada, pois nele estarão descritos, dentro de um cronograma e previsão orçamentária, as ações a serem realizadas para a recomposição da vegetação nativa nas áreas com passivo ambiental, incluindo o controle dos fatores de degradação, o preparo da área, a implantação dos métodos de recomposição e a manutenção dos plantios. Permite, também, que sejam previstas as etapas de monitoramento do progresso da recomposição, permitindo adotar formas de manejo mais adequadas para o sucesso da recomposição.

Roteiro para elaboração do Projeto de Recomposição de Áreas Degradadas ou Alteradas (Prada)

Este documento apresenta um roteiro e um modelo de formulário relacionado para auxiliar o produtor rural na elaboração da sua proposta técnica para a adequação ambiental (Prada), a ser considerado como parte do TCRA. Aponta os passos necessários para a sua elaboração, visando apoiar a tomada de decisão quanto a escolha das técnicas de recomposição e conjunto de espécies mais adequadas, além de trazer imagens explicativas, definições de termos técnicos e literatura pertinente. O modelo do formulário contendo os itens do referido roteiro é apresentado ao final (Anexo I). Uma versão eletrônica desse formulário estará disponível e integrada ao sistema WebAmbiente (<https://www.webambiente.gov.br/>) por meio de links e quadros explicativos.

Os itens sugeridos para a elaboração de um Prada são descritos a seguir. Os itens de 1 a 3 orientam a inserção de informações sobre o usuário, o responsável pela elaboração do projeto e da localização da propriedade ou posse rural. Os demais itens, de 4 a 11, orientam a estruturação do projeto de recomposição. Nesse caso, cada área da propriedade ou posse rural a ser recomposta deve ser avaliada individualmente.

- 1) Dados gerais do requerente ou interessado
- 2) Dados gerais do responsável técnico pela elaboração do projeto

- 3) Informações do imóvel
- 4) Diagnóstico
- 5) Métodos de recomposição
- 6) Implantação
- 7) Espécies vegetais utilizadas
- 8) Croqui do plantio
- 9) Monitoramento
- 10) Cronograma
- 11) Previsão do orçamento
- 12) Bibliografia/Legislação

Dados gerais do requerente ou interessado

- Nome/razão social
- CPF ou CNPJ
- RG/órgão emissor
- Endereço completo
- Endereço eletrônico (e-mail)
- Telefone
- Número do Cadastro Ambiental Rural (CAR)

Dados gerais do responsável pela elaboração do Projeto

- Nome/razão social
- CPF ou CNPJ
- RG/órgão emissor
- Endereço completo

- Endereço eletrônico (e-mail)
- Telefone
- Formação profissional e nº de registro no Conselho de Classe (se requerido pelo órgão ambiental)

Informações do Imóvel

- Estado
- Município
- Área do imóvel (ha)
- Número de módulos fiscais do imóvel
- Bioma

Diagnóstico das áreas a serem recompostas

Este item descreve, em etapas, as condições de cada área do imóvel rural a ser recomposta, com base nas suas características particulares, como os fatores de degradação envolvidos, a estrutura da vegetação e o seu potencial de regeneração natural. Assim, as informações referentes a este item devem ser fornecidas para cada área a ser recomposta, indicando o conjunto de ações que serão feitas para recomposição de cada uma. Por exemplo, em uma propriedade pode haver uma área a ser recomposta de uma APP úmida com alto potencial de regeneração natural e também uma de APP bem drenada com baixo potencial de regeneração natural, demandando métodos e espécies diferentes para implantação da recomposição. Por isso, sugere-se selecionar áreas da propriedade que sejam homogêneas com relação à vegetação original e uso do solo. Diferentes condições demandam diferentes métodos de recomposição e devem gerar diferentes resultados de recomposição. Alterações ambientais em determinada área durante o processo de recomposição (por exemplo: ocorrência de um incêndio) poderá demandar sua subdivisão, destacando a porção afetada e demandando uma estratégia de recomposição diferente da originalmente proposta.

Todas as áreas do imóvel rural a serem recompostas (indicadas no CAR), deverão ser delimitadas em mapa, foto aérea ou imagem de satélite georreferenciados, identificando sua categoria conforme a Lei de Proteção da Vegetação Nativa (Brasil, 2012a) ou seja, se APP, ARL, AUR ou AUA. A imagem da área de recomposição pode ser obtida usando, por exemplo, o software Google Earth Pro®, que é gratuito e possui ferramentas simples para realizar a demarcação e cálculo do tamanho das áreas.

Definição da vegetação original

Cada área a ser recomposta deve ser descrita observando-se a formação da vegetação original (florestal, savânica ou campestre), o uso do solo mais recente (agricultura, pastagem, mineração, outros), as características do solo (tipo de solo, declividade, presença de processos erosivos, entre outros aspectos) e o potencial de regeneração natural da vegetação nativa. A definição da vegetação original, se florestal, savânica ou campestre deve ser feita a partir da observação de remanescentes de vegetação nativa próximos, com características ambientais semelhantes. Podem ser utilizadas também fotos antigas, imagens históricas do Google Earth, relatos de moradores locais, árvores remanescentes, características do solo, como textura, fertilidade e profundidade, pois esses atributos refletem diferentes fitofisionomias e espécies associadas. Porém, é possível que a área a ser recomposta tenha sido muito alterada, seja pela degradação ou pela correção do solo. Nesses casos, a vegetação anterior pode ser um objetivo inalcançável, cabendo ao restaurador avaliar a melhor vegetação para o local, ou trabalhar o solo para restaurar o ambiente original.

A definição da vegetação original a ser recomposta é fundamental, pois isso ditará o objetivo e sucesso a ser alcançado com a recomposição. Os biomas nacionais são compostos por formações florestais, savânicas e campestres, com diferentes fitofisionomias, que apresentam conjuntos particulares de espécies vegetais, que por sua vez crescem e se desenvolvem melhor em determinados tipos de solos. Em formações florestais ocorre o domínio de espécies arbóreas. Nas formações savânicas as espécies arbóreas ocorrem de forma esparsa em meio a um estrato arbustivo/herbáceo bastante desenvolvido. As formações campestres, por sua vez, são dominadas pelo estrato herbáceo e as árvores são praticamente ausentes. Assim, a definição da ve-

getação influenciará na escolha de quais espécies nativas mais adequadas para plantio na área.

Potencial de regeneração natural

O potencial de regeneração natural é a capacidade do ambiente se recuperar após o abandono de atividades agropecuárias ou outras degradadoras sem a ajuda humana. Ele reflete a capacidade da regeneração natural das espécies nativas locais e regionais. Avaliar o potencial de regeneração natural é fundamental para a escolha do método de recomposição da vegetação nativa. Quanto maior o potencial de regeneração natural, menos esforço é necessário na intervenção. Áreas com alto potencial de regeneração natural podem não necessitar de intervenção, enquanto áreas sem potencial de regeneração exigem plantio em área total. O potencial de regeneração natural da área é diagnosticado a partir da cobertura ou densidade de plantas regenerantes nativas, da cobertura ou densidade de plantas invasoras, da porcentagem de solo exposto e da distância ou cobertura de remanescentes naturais de vegetação vizinhos (Sousa; Vieira, 2017).

O potencial de regeneração natural de uma área pode ser avaliado de maneira simples com fotografias ou com a avaliação do tipo de planta que cobre o solo a cada passo dado na área, em linha reta (método da ponta da bota), ou ao longo de uma trena, a cada metro. Identificamos a cobertura de plantas nativas, invasoras, e solo exposto. Ao longo de um a três anos, repete-se o método e observa-se se plantas nativas ocupam mais espaço na área. Podemos contar os regenerantes (árvores e arbustos que recém germinaram ou rebrotaram de raízes e tocos) e recontar um e dois anos depois, em parcelas com área definida (por exemplo 100 m²). Se a cobertura ou o número de regenerantes aumenta em mais de 10% ao ano, possivelmente a área vai regenerar naturalmente. Se não for possível observar ao longo dos primeiros anos, pode-se considerar, de forma geral, que se uma área já tem 3 mil regenerantes por hectare, é possível que ela não precise de intervenção. Mas é preciso ter outras variáveis em mente. Por exemplo, pode haver 3 mil regenerantes pequenos, estagnados num solo compactado, mas pode haver em outra situação mil regenerantes bem desenvolvidos e que crescem rapidamente. Por isso, observar e considerar a progressão da regeneração no período é melhor que o valor atual (Vieira et al., 2020).

Quantificar a presença de plantas invasoras superabundantes (cobertura e densidade) é fundamental, pois tais plantas competem com as espécies de interesse por água, luz e nutrientes presentes no solo. Nesse caso, o estabelecimento dos regenerantes é dificultado ou mesmo impedido, podendo, ao longo do tempo, perder espaço para as plantas invasoras. A proximidade de remanescentes favorece a dispersão de sementes para as áreas em recomposição e propiciar a ocorrência de novos regenerantes. Contudo, o solo da área deve apresentar condições físicas e químicas adequadas para a germinação das sementes e o estabelecimento das plantas jovens. Solos compactados ou desprovidos de camada de matéria orgânica, irão dificultar ou até impedir esses processos.

Fatores associados à degradação

Deve-se também identificar e descrever os riscos gerais que a área apresenta para a recomposição. Estes riscos estão relacionados à ocorrência de incêndios, atividade pecuária nas adjacências, presença de formigas cortadeiras, ocorrência de processos erosivos do solo (locais ou externos) que possam afetar a área, compactação, entre outros. Essas informações subsidiarão a tomada de decisão quanto à necessidade de previsão de ações reparadoras ou mitigadoras que viabilizem o estabelecimento e desenvolvimento da vegetação regenerante, bem como daquela proveniente do plantio de mudas, semeadura direta ou de propagação vegetativa.

Características do solo

É importante informar ainda sobre a profundidade, textura, condições de drenagem e a capacidade do solo de fornecer nutrientes às plantas encontradas na área a ser recomposta. O conhecimento da Classe do solo também possibilita inferir esses atributos. Essas informações auxiliarão na escolha do conjunto adequado de espécies através do simulador de recomposição do WebAmbiente (<https://www.webambiente.gov.br>).

Métodos de recomposição

Para cada área a ser recomposta na propriedade deve ser indicado o método de recomposição a ser adotado. Essa decisão deve ser tomada a partir do diagnóstico. Dependendo do objetivo e do potencial de regeneração natural, o método pode envolver desde a condução da regeneração natural até o plantio em área total.

As possíveis relações entre as condições da área, a intensidade da pressão antrópica e suas implicações na regeneração natural que vão refletir diretamente na escolha dos métodos e estratégias de recomposição mais adequados são sintetizados no quadro abaixo (Figura 1).

Condição da área a ser recomposta	Perturbada ou alterada		Degradada
Potencial de regeneração natural	Alto	Médio	Baixo
Métodos de recomposição segundo a Lei	Condução de regeneração natural de espécies nativas	Plantio de espécies nativas conjugado com a condução da regeneração natural de espécies nativas	Plantio de espécies nativas em área total
	Plantio intercalado de espécies lenhosas, perenes ou de ciclo longo, exóticas com nativas de ocorrência regional, em até 50% da área total a ser recomposta		
Controle dos fatores de degradação	Cercamento da área, controle de plantas competidoras, controle de formigas cortadeiras, contenção de fogo, descompactação do solo, eliminação de processos erosivos e recuperação da fertilidade do solo		
Estratégias para recomposição	Isolar a área dos fatores de degradação	Manejo da regeneração e/ou plantios parciais por: Adensamento Enriquecimento Nucleação	Semeadura direta e/ou plantio de mudas em área total

Figura 1. Quadro-síntese dos diferentes métodos e estratégias de recomposição com base nas diferentes condições pré-existentis em áreas com passivos ambientais.

Condução da regeneração natural

Em virtude de o local apresentar alto potencial de regeneração natural, esta estratégia consiste em deixar os processos naturais atuarem livremente para que a recomposição aconteça. A intervenção humana vai acontecer somente

no controle dos fatores de degradação. Somente poderá ser utilizada se a área apresentar alta densidade de plantas de espécies nativas regenerantes, incluindo rebrotas. Como o potencial de regeneração natural do local a ser recuperado é alto (identificado por levantamento), a tomada de algumas medidas, como o isolamento da área pelo uso de cercas, a construção/manutenção de aceiros e carreadores, permitirá a recomposição da vegetação ao longo do tempo. As intervenções se restringem apenas na à eliminação ou mitigação dos fatores que impedem a regeneração. A condução da regeneração natural pode ocorrer e ser viável em todos os tipos de vegetação.

Manejo da regeneração natural

Essa estratégia é sugerida quando há baixa densidade de plantas e diversidade de espécies nativas regenerantes; relativo distanciamento de remanescentes de vegetação nativa; ocorrência de solos compactados e elevada ocorrência de espécies invasoras. Esses fatores, em conjunto ou em separado, dificultam o estabelecimento dos regenerantes nativos, incluindo as rebrotas, demandando ações complementares. Por exemplo, no caso do bioma Cerrado e fitofisionomia florestal, manejar a regeneração natural é sugerido quando, mesmo havendo regenerantes (por exemplo, de mil a 3 mil regenerantes por hectare), não há acréscimo desse número ou mesmo o desenvolvimento das plantas existentes; ou ainda, quando há chuva de sementes de remanescentes vizinhos, mas as sementes não germinam, sejam por impedimentos causados pela presença de gramíneas invasoras (ex: braquiária), ou pela ocorrência de solo compactado ou exposto, sendo carreadas pelas águas das chuvas. Já na Caatinga é comum a ocorrência de solos nus com a presença de árvores nativas esparsas e apenas com a retirada de animais, o estrato herbáceo recoloniza as áreas e inicia o processo de sucessão. Áreas de Cerrado em regiões mais secas, como no Norte de Minas Gerais, em condições de solos nus, sujeitos à erosão laminar a cada chuva e onde as sementes não se estabelecem, a construção de terraços com trator e a construção de sulcos feitos com enxadão em intervalos de 1 m a 2 m desencadeou o processo de recuperação da vegetação, com alta cobertura de capins nativos.

Manejo da regeneração natural com adensamento

Nessa estratégia o adensamento é utilizado para preencher clareiras de regeneração com espécies de rápido crescimento, cobrindo toda a área em

recomposição. Com o adensamento, há um controle mais rápido das plantas invasoras exóticas ou de processos erosivos. Outra possibilidade é o adensamento com espécies desejadas pelo proprietário, tais como espécies exóticas ou nativas de valor econômico. Esta condição pode ser indicada se houver regeneração natural na área, sendo necessário, contudo, a introdução de indivíduos de espécies nativas principalmente do estágio inicial de sucessão (espécies de cobertura) nos espaços onde há falhas de regeneração natural. Esse procedimento acelera a cobertura do solo por espécies nativas e aumenta as chances de a regeneração natural suprimir as espécies indesejáveis. O adensamento pode ser feito com espécies pioneiras de crescimento rápido e boa cobertura, utilizando semeadura direta, plantio de mudas ou pela propagação vegetativa. A adição destas espécies contribui para melhorar as condições do solo e para o aumento da diversidade em áreas distantes de remanescentes de vegetação nativa. A lista de espécies sugeridas pelo Simulador do WebAmbiente também contém informações sobre suas características de cobertura ou recobrimento.

Manejo da regeneração natural com enriquecimento

O enriquecimento é indicado quando a área possuir regeneração natural de espécies pioneiras, necessitando, contudo, introdução de espécies tardias da sucessão ecológica, garantindo que a floresta ou a savana, mantenha-se ao invés de declinar com a morte das espécies pioneiras (florestas) ou ervas pioneiras (savanas). O enriquecimento também pode ser feito com introdução de espécies de valor econômico. Pode ser realizado por meio de sementes, mudas ou por meio de propagação vegetativa. A lista de espécies sugeridas pelo simulador do WebAmbiente também contém informações sobre suas características relatadas na literatura, incluindo os estágios de sucessão ecológica, se iniciais ou finais, ou de cobertura ou recobrimento.

Manejo da regeneração natural com nucleação

Essa condição é indicada se houver regeneração natural na área, sendo, contudo, necessário a introdução de novas espécies. A intervenção consiste em formar “ilhas” ou núcleos de vegetação, ou outros meios que contribuam para a chegada de propágulos da vegetação nativa de outras áreas, como

poleiros e galharias. Os núcleos tendem a facilitar a ocupação por outras espécies de maneira heterogênea, gerando diversidade. Assim, a partir desses núcleos, a vegetação secundária se expande ao longo do tempo e acelera o processo de sucessão natural. Além dos poleiros e galharias, o núcleo pode ser formado pelos seguintes meios: semeadura direta, plantio de mudas, transposição de solo, ou uma combinação das técnicas. Os núcleos são estabelecidos em 10% da área. Quando os núcleos são estabelecidos em áreas com menor potencial de regeneração natural devem ser estabelecidos mais núcleos por área. O manejo é realizado dentro dos núcleos para favorecer o estabelecimento das plântulas e mudas. Em geral, os espaços entre núcleos não são manejados, porém o restaurador pode optar por eliminar ou substituir a vegetação agressiva por outra menos agressiva, ou que facilite a expansão dos núcleos e a chegada de novas plantas.

Plantio em área total

Quando a área não tem potencial de regeneração natural, procedimentos operacionais pré-plantio, plantio e pós-plantio são necessários. Esses procedimentos envolvem ações como o isolamento das causas da degradação, a prevenção contra o fogo, o controle de plantas invasoras e de formigas cortadeiras, a descompactação do solo e até mesmo o controle de processos erosivos e a correção da fertilidade natural, entre outros. O plantio em área total, seja por mudas, semeadura direta, estacas ou uma combinação das três, é recomendado para locais com baixo ou nenhum potencial de regeneração natural, com menos de mil plantas por hectare e quando a densidade e cobertura de regenerantes não aumenta naturalmente após dois anos de isolamento. Esse método requer maior investimento e preparo da área.

Sistemas agroflorestais

O processo de recomposição em área total ou do manejo da regeneração natural poderá resultar em sistemas produtivos, como os Sistemas Agroflorestais (SAF). Segundo a Lei 12.651/2012 (Brasil, 2012a) tais sistemas são permitidos em APP em propriedades com menos de quatro módulos fiscais e em ARL de propriedades de qualquer tamanho. Nesse caso, sua utilização deverá ser prevista na elaboração do projeto, atendendo ao disposto nos res-

pectivos PRA estaduais. Os SAF são muito intensivos em mão de obra, o que pode ser compensado pelo retorno financeiro da produção. Há diversos modelos de SAF, mas nem todos atendem às normativas do PRA, sendo que os que abrangem mais espécies e objetivam a estruturação de ambientes florestais são os recomendados para a recomposição de APP e de ARL.

Implantação

Ações para o controle dos fatores de degradação na recomposição

Uma vez elaborado o diagnóstico, o usuário deverá indicar as ações propostas para minimizar ou mesmo eliminar os fatores associados à degradação existentes na área a ser recomposta, bem como em áreas adjacentes. As ações a serem propostas deverão considerar individualmente cada área a ser recomposta (polígono ou gleba) ou um conjunto de polígonos com características homogêneas, como já abordado. Os diferentes fatores de degradação identificados serão tratados a seguir, com algumas explicações ou referências visando eliminá-los ou minimizá-los.

Isolamento da área

O isolamento da área é especialmente necessário quando houver a criação de animais em áreas vizinhas àquelas a serem recompostas (gado ou outras criações), o qual pode requerer, por exemplo, o cercamento visando a proteção das plantas oriundas de regeneração natural ou de plantios. Em áreas mais antigas, os animais causam “bosqueamento”, impedindo a formação do estrato herbáceo-arbustivo, além de promover a compactação do solo reduzindo a capacidade de infiltração de água. O cercamento também é indicado para evitar trânsito de pessoas, máquinas e equipamentos. O isolamento da área também pode se dar pela construção e manutenção de carreadores entre as áreas produtivas e aquelas em recomposição, evitando-se danos à vegetação durante as manobras de máquinas e equipamentos. O tipo de cerca a ser implantada dependerá das características da área e inclinação do terreno, dos animais (se bezerros, vacas leiteiras, touros, ovinos etc), da disponibilidade ou possibilidade de acesso aos materiais para construção, tendo em vista a previsão de sua durabilidade (diferentes números e tipos de

fios de arame, estacas, postes, mão de obra disponível). Assim, as cercas podem variar de extremamente simples com arame liso ou farpado às mais sofisticadas, como no caso de cercas eletrificadas. Dessa forma, a escolha do tipo de cerca mais adequada pode requerer uma consulta a um técnico do segmento. Caso seja necessário, deve-se prever o acesso à área a ser recuperada, como por exemplo, em caso de disponibilidade de água e extrativismo sustentável.

Contenção de fogo

É importante indicar as medidas a serem tomadas para a prevenção de incêndios. Seja intencional ou acidental, a ocorrência de queimadas e o conseqüente alastramento do fogo para as áreas sob regeneração natural e/ou plantadas é uma séria ameaça ao sucesso da recomposição. No caso de áreas adjacentes a pastagens, o alastramento de fogo pode ser evitado com a construção e manutenção de aceiros ao longo das cercas (preferencialmente de 2 m–3 m de cada lado). O aceiro consiste na eliminação da cobertura vegetal, viva ou morta, presente sobre o solo o que pode ser realizado manualmente com o uso de enxada, ou via mecanizada utilizando trator acoplado com lâmina frontal para raspar e afastar a camada superficial do solo com a vegetação; ou pelo seu revolvimento e incorporação por meio da aragem e/ou gradagem leve do solo, em faixas paralelas às cercas. Em áreas adjacentes a lavouras, e onde não há necessidade de cercas, a proteção da área também pode ser obtida com a manutenção dos carregadores e das áreas de manobras de máquinas sempre livres de cobertura vegetal viva ou morta utilizando-se os mesmos expedientes acima. Em qualquer situação, contudo, a manutenção de uma área de prevenção ao alastramento de fogo deve ser considerada.

Controle de plantas invasoras

Como a existência e a proliferação de plantas invasoras na área em recuperação pode afetar o desenvolvimento das plantas mais novas, sejam aquelas advindas da regeneração natural, incluindo as provenientes de rebrota de raízes ou de ‘chuva de sementes’, ou as estabelecidas via plantio de mudas ou sementes, é importante realizar o controle periódico dessas plantas. Tais

plantas competem com as espécies de interesse por água, luz e nutrientes presentes no solo, podendo inviabilizar a estratégia de recuperação. Nesses casos, o aumento da cobertura do solo pelos regenerantes é dificultado ou mesmo impedido, podendo, ao longo do tempo, perder espaço para as plantas invasoras. O controle de plantas competidoras pode se dar por meio de roçado manual, mecanizada, pelo controle químico com o uso de herbicidas de baixo impacto ambiental (em condições passíveis de autorização), em área total ou apenas na coroa, ou ainda pelo uso de plantas de cobertura quando a estratégia de recomposição contemplar plantio. O uso conjugado de métodos de controle também pode ser necessário, dependendo da estratégia adotada, da categoria da área (ex: se APP), do estado de competição e das plantas invasoras predominantes.

Controle de formigas cortadeiras

Os danos causados por formigas cortadeiras também podem comprometer a estratégia de recuperação, em especial devido aos danos causados às plantas jovens da regeneração natural ou mesmo de plantios. O monitoramento periódico das formigas deve ser feito continuamente, indicando os produtos, doses e frequência de aplicação. O controle deve começar logo após a limpeza e preparo da área, pelo menos 30 dias antes do plantio. Os tipos mais comuns de formigas cortadeiras são as saúvas (*Atta* spp.) e as quenquéns (*Acromyrmex* spp). O controle contempla:

- a) A identificação e marcação de carreadores e olheiros.
- b) A aplicação dos produtos mais adequados.
- c) O monitoramento do controle.

Entre os produtos ou métodos de controle disponíveis podem ser citados:

- a) Iscas granuladas, as quais podem ser distribuídas ao longo dos carreadores, em porta-isca para evitar o seu umedecimento, ou mesmo na forma de sachês.
- b) Formicidas em pó seco ou via úmida.
- c) Termonebulização.

Cada método de controle prevê o uso de princípios ativos e equipamentos diferentes e requer que sejam considerados o uso adequado de equipamentos de proteção individual (EPI) e as recomendações do fabricante. Em caso de dúvidas, procurar um profissional habilitado. Em sistemas agroflorestais ou em áreas onde há restrições ao uso de agrotóxicos, recomenda-se o uso de agentes de controle biológico, ou o uso de formulações à base de produtos naturais como, por exemplo, à base de gergelim ou mamona.

Descompactação do solo

É importante descrever também as ações a serem implantadas em cada polígono no caso de ter sido identificada a compactação do solo. Essa compactação pode ser decorrente de vários fatores, como a falta de cobertura do solo com vegetação (solo exposto), movimentação de máquinas e implementos agrícolas na área, ou pastoreio intensivo e, cada uma delas pode ter uma solução particular. A superfície do solo compactado, além de favorecer o escoamento de água superficial, dificultando sua infiltração, pode dificultar ou mesmo impedir o estabelecimento do plantio e a germinação de sementes provenientes de outras áreas. As medidas a serem tomadas dependem do estado de compactação e devem ser avaliadas caso a caso, podendo requerer uma escarificação da superfície ou necessitar de outros equipamentos e intervenções mais intensas.

Eliminação ou mitigação de processos erosivos

Se foram identificados processos erosivos nas áreas a serem recompostas devem ser indicados os procedimentos para a sua correção, pois sua permanência pode afetar o sucesso da recomposição. Conforme o tipo de erosão e a sua extensão, esses procedimentos podem ser mais ou menos intensos. A partir da retirada da cobertura vegetal, o solo fica exposto à erosão eólica ou hídrica que é caracterizada por processos que se dão em três fases: desagregação, transporte e deposição. Entre as técnicas dispostas na aba “Boas práticas agrícolas” do site do código florestal da Embrapa (<https://www.embrapa.br/codigo-florestal/boas-praticas-agricolas>) destaca-se o controle de processos erosivos lineares (ravinas e voçorocas) que acontecem principalmente em solos arenosos. Sendo assim, neste campo o usuário deve

indicar os procedimentos a serem adotados para este tipo de problema se encontrado na sua área.

Recuperação da fertilidade do solo

A fertilidade do solo pode ser recuperada com a aplicação de fertilizantes ou mesmo de uma maneira simples e barata através do plantio de adubos verdes ou culturas de cobertura, que adicionam matéria orgânica e nitrogênio ao solo, aumentam a atividade biológica e recuperam nutrientes lixiviados (lavados) para as camadas mais profundas ou outras áreas. Técnicas disponíveis na aba “Boas práticas agrícolas” do site do Código Florestal da Embrapa (<https://www.embrapa.br/codigo-florestal/boas-praticas-agricolas>) podem ser indicadas para esta recuperação.

Outras medidas

Deve ser lembrado que fatores de degradação existentes fora da área a ser recomposta também podem influenciar severamente na recomposição. Assim, deve ser avaliado e levado em conta a necessidade da adoção de outras medidas para a mitigação ou eliminação desses fatores, como a contenção de processos erosivos em áreas adjacentes. O uso indiscriminado de agrotóxicos em propriedades vizinhas também pode contaminar o solo e mesmo a água do lençol freático. Entre as medidas cujo emprego deve ser avaliado, podem ser citadas a necessidade de manutenção de estradas e carregadores adjacentes, e a instalação de drenos no controle do fluxo de águas pluviais; implantação de pequenas barragens e a construção de terraços em áreas agrícolas e pastagens adjacentes, evitando que as enxurradas adentrem as áreas em recomposição; entre outros. Técnicas indicadas na aba “Boas práticas agrícolas” do site do código florestal da Embrapa (<https://www.embrapa.br/codigo-florestal/boas-praticas-agricolas>) são indicadas para diferentes situações possíveis para esta recuperação.

Formas de plantio

Plantio de mudas

Neste processo, mudas são produzidas em viveiro (Oliveira et al., 2016) antes de seu plantio em campo, procedimento feito de modo aleatório ou sistemático (em linhas), com espaçamentos diversos que podem variar em função

da ecologia da espécie considerada, do relevo, do tipo de vegetação a ser restaurado e da velocidade com que se quer recobrir o solo. Os espaçamentos entre as mudas plantadas mais usuais são 2 m x 2 m (2,5 mil plantas por hectare) e 3 m x 2 m (1.667 plantas por hectare), que deve estar indicado no croqui dos plantios. Caso se planeje fazer o controle da matocompetição por via de roçadeiras mecanizadas acopladas a trator, também é importante ajustar o espaçamento mais adequado para isso. Os plantios podem ser feitos em várias formas de arranjo de espécies em função da ecologia e da disponibilidade de mudas, por exemplo, alternando linhas com espécies de recobrimento (de rápido crescimento) e linhas com espécies de diversidade (de crescimento mais lento). As linhas de recobrimento podem ser preenchidas, por exemplo, por apenas três a cinco espécies. Espécies de recobrimento fecham o dossel em dois anos, reduzindo a necessidade de manutenção e melhorando a qualidade do solo, contudo possuem um ciclo de vida muito curto, de cerca de 10 anos. Nesse caso, as espécies que compõem as linhas de diversidade são de diferentes portes e possuem ciclos de vida mais longos determinando a estrutura da vegetação no futuro. A necessidade de controle de gramíneas exóticas, bem como da redução das atividades envolvendo capina manual ou química, tem levado ao uso de plantas de recobrimento nas entrelinhas de plantio (ex: feijão-guandu ou fedegoso). O controle de plantas indesejáveis deve ser realizado no mínimo por dois anos, ou até que as plantas invasoras, como capins exóticos, sejam sombreadas. É importante mencionar que estas indicações são com base em experiências em ambientes florestais, destacando que para ambientes savânicos ou campestres os espaçamentos podem ser maiores e devem também levar em consideração outras formas biológicas.

Semeadura direta

O método consiste na disposição de sementes diretamente no local da recomposição, sejam em pequenas covas ou em linhas (sulcos) com espaçamentos predefinidos, ou a lançar em área total. A semeadura direta pode ser realizada manualmente, mecanicamente ou de forma conjunta (Vieira et al., 2020).

A seleção de espécies a serem utilizadas na semeadura direta deverá considerar a existência de dormência e os procedimentos para sua superação.

São utilizadas sementes de espécies pertencentes a diversos estágios de sucessão (pioneiras e não-pioneiras) permitindo que haja o recobrimento do solo desde os primeiros meses até a estruturação da vegetação, incluindo os estratos herbáceos e arbustivos. Ou seja, são utilizadas espécies de ciclos curtos, incluindo diversas espécies agrícolas e de cobertura e também espécies de ciclos longos, as quais vão garantir a permanência da vegetação no longo prazo.

Uma das características de destaque do método é a utilização de grande quantidade de sementes e semeadura em alta densidade. Como a perda de sementes na operação pode ser maior que o considerado na produção de mudas, o custo de sua utilização deve ser avaliado em cada região, considerando os gastos envolvidos na coleta ou compra de sementes, local ou regionalmente.

Formações savânicas, que predominam no bioma Cerrado, por exemplo, consistem em um estrato contínuo de capins e de outras plantas herbáceas, arbustos e árvores esparsas. Assim, o processo de sua recomposição deverá levar em conta todos esses estratos e não apenas um deles em particular. Em áreas alteradas onde houve a introdução de gramíneas exóticas (ex: braquiária) para uso pecuário, mas que não houve compactação do solo, geralmente há um elevado potencial de regeneração da vegetação arbustiva e arbórea, uma vez que o manejo da área não elimina totalmente suas raízes e estolões que permanecem no solo. Contudo, em áreas onde houve um intenso uso de maquinário pesado e aplicação de herbicidas, a intervenção poderá ser necessária. A semeadura de capins, arbustos e árvores tem sido realizada para áreas maiores que 1 ha. Há espécies de gramíneas e arbustos de crescimento muito rápido que deixam o sistema nos primeiros 3 anos. Eles são essenciais para cobrir e estruturar o solo evitando processos erosivos. Depois disso, gramíneas de crescimento rápido e lento ocupam a área de maneira mais perene, enquanto, de um modo geral, os arbustos e árvores crescem mais lentamente.

Propagação vegetativa

A utilização de espécies alimentícias ou de interesse econômico em recomposição, como em sistemas agroflorestais, podem demandar o uso de estacas, raízes, rizomas, colmos, entre outros, como meios de propagação. Isso

ocorre, principalmente, pela necessidade de manutenção de características produtivas desejáveis. A exemplo disso, a propagação de diversas fruteiras cultivadas é realizada utilizando-se das técnicas de enxertia e alporquia para seleção de indivíduos geneticamente mais produtivos do ponto de vista econômico. Outro exemplo é a mandioca que tem sua propagação essencialmente baseada na propagação vegetativa por meio de manivas ou a banana cuja propagação ocorre pelo seu caule subterrâneo ou rizoma.

Vantagens e desvantagens de cada forma de plantio

A escolha da forma de plantio ocorrerá de acordo com a capacidade de implantação do produtor rural e dos insumos disponíveis (mudas, sementes, estacas), e principalmente com base nas características das espécies escolhidas para plantio, pois algumas se desenvolvem melhor por mudas, outras por semeadura direta e outras ainda por propagação vegetativa. No Webambiente está disponível para cada espécie nativa uma tabela de atributos sobre essas características para plantio. Porém, de forma geral, a semeadura direta tem se mostrado como a alternativa mais econômica, pois evita os gastos com a produção e manutenção da muda em viveiro e do seu transporte para o campo. Mas como dito anteriormente, essa forma de plantio exige grande quantidade de sementes e a taxa de mortalidade costuma ser maior do que por mudas. Assim, vale considerar a implantação dessas formas de plantio em conjunto, avaliando-se a melhor forma para cada conjunto de espécies, as características do local a ser recomposto, a localização geográfica da propriedade e mesmo os objetivos imediatos do produtor rural que está recompondo. Por exemplo, uma "semeadura de preenchimento" poderia ser feita em área total e posterior enriquecimento florístico com mudas nas falhas onde não houve desenvolvimento dos regenerantes.

Espécies utilizadas nos plantios

Neste item, devem ser indicadas as espécies que serão utilizadas na recomposição, quando o método escolhido envolver o plantio de mudas ou a semeadura direta. Essas indicações deverão levar em conta as recomendações contidas nos PRA de cada estado quanto ao número de espécies nativas e exóticas, suas proporções e suas características ecológicas. A partir do obje-

tivo do plantio e das características ecológicas de cada espécie selecionada, serão definidas as quantidades e as proporções entre elas. Para auxiliar na elaboração do croqui, além das espécies sugere-se indicar também a forma de propagação a ser adotada no plantio, a quantidade de sementes ou de mudas necessárias e a estratégia ecológica de ocupação das espécies no ambiente.

O Simulador de Recomposição Ambiental do WebAmbiente oferece sugestões de espécies nativas a serem consideradas no projeto, a partir das informações fornecidas pelo usuário quanto ao bioma, fitofisionomia da vegetação de referência a ser recomposta e às condições do solo atuais da área. A lista de espécies fornecida pelo sistema inclui, além dos nomes científicos, famílias botânicas e nomes populares, outras características, como hábito (se herbácea, arbustiva, arbórea) e estratégia de ocupação (se de recobrimento ou diversidade). O uso adicional de espécies exóticas também poderá ser considerado, levando em consideração as possibilidades previstas na Lei 12.651/2012 em APP, RL e AUR e à sua exploração econômica, se for o caso.

A escolha das espécies é importante para ajudar a definir o tipo e forma de plantio, pois cada uma apresenta características reprodutivas e de crescimento próprias, o que irá influenciar o sucesso da recomposição. Para cada bioma existem espécies que, além de facilitar a sucessão ecológica e a diversidade do ambiente, vão proporcionar retorno econômico. Cada bioma tem as suas espécies “carro-chefe” e, no caso do bioma Cerrado, algumas espécies com potencial econômico frutífero (Kuhlmann, 2020), que podem ser consideradas em praticamente todos os plantios são, por exemplo:

Para formações florestais: Macaúba (*Acrocomia aculeata*), Jenipapo (*Genipa americana*), Jatobá (*Hymenaea courbaril*), Baru (*Dipteryx alata*), Babaçu (*Attalea speciosa*), Butiti (*Mauritia flexuosa*), Gueroba (*Syagrus oleracea*), Pitomba (*Talisia esculenta*), Maracujá-pérola-do-cerrado (*Passiflora setacea*).

Para formações savânicas: Pequi (*Caryocar brasiliense*), Pimenta-de-macaco (*Xylopia aromatica*), Pimenta-rosa (*Schinus terebinthifolia*), Cajuzinho (*Anacardium humile*), Araticum (*Annona coriacea*), Cagaita (*Eugenia dysenterica*), Mangaba (*Hancornia speciosa*), Gabiroba (*Campomanesia adamantium*).

Croqui dos plantios

Neste item, devem ser indicadas as operações, formas de plantio e/ou de manejo da regeneração, associadas com a espécies selecionadas no item anterior reforçando: (i) as técnicas a serem utilizadas (se plantio de mudas, sementes, estacas, etc; se plantio manual ou mecanizado; se em covas, sulcos ou a lanço); e principalmente (ii) a distribuição das diferentes espécies na área, levando em conta suas características ecológicas e o (iii) espaçamento entre os indivíduos.

O croqui deve representar, além da distribuição das plantas e seu espaçamento, a disposição de cercas, aceiros, carregadores e outras informações julgadas relevantes, conforme mostram os exemplos abaixo (Figura 2):

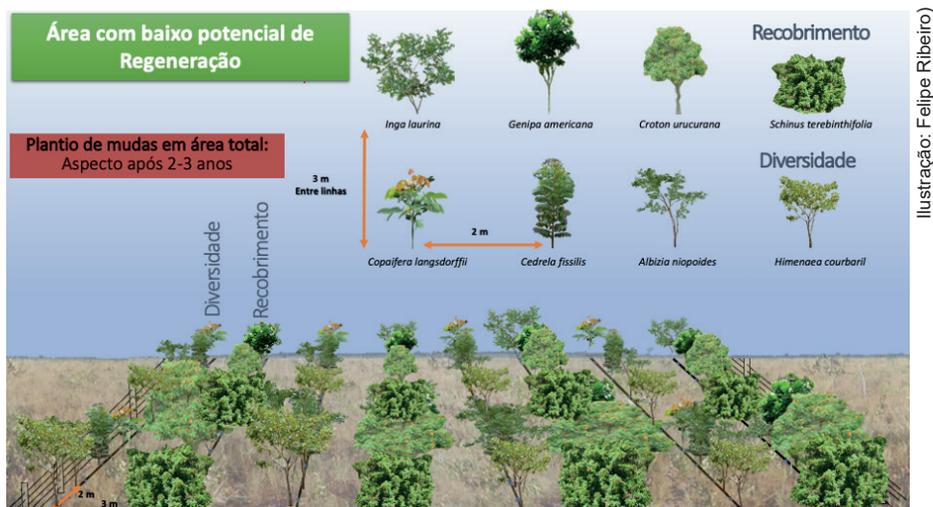


Figura 2. Exemplo de croqui com distribuição e espaçamento de espécies florestais de recobrimento e de diversidade com plantio de mudas em área total, para locais com baixo potencial de regeneração natural.

Monitoramento do progresso da recomposição

Na elaboração do Prada, é importante dizer quais indicadores serão usados na fase de monitoramento da recomposição. O monitoramento do progresso ou evolução da recomposição é importante para indicar se as estratégias,

espécies e técnicas de plantio e manejo empregadas durante a implantação estão sendo bem conduzidas, ou ainda se há necessidade de aprimoramentos e de “manejo adaptativo” (Durigan; Ramos, 2013; Ferreira et al., 2020).

Este monitoramento tem dois objetivos: (a) servir de referência para o proprietário rural fazer a manutenção e o manejo dos procedimentos adequados para o sucesso da recomposição, medidos em termos de provisão dos serviços ambientais e dos produtos econômicos da sociobiodiversidade dos plantios; (b) e também para que ele possa estar ciente e até reportar ao órgão ambiental se a recomposição está atingindo os parâmetros para recomposição exigidos. Assim, o monitoramento permite analisar se os procedimentos adotados estão sendo efetivos e desencadeando a regeneração necessária para o retorno da vegetação. Dessa forma, ele subsidia as tomadas de decisão quanto à necessidade de eventuais ajustes para atender estes dois objetivos.

No segundo caso, é essencial considerar os parâmetros incluídos no PRA de cada estado. Como esses parâmetros variam com o tempo e nem sempre o produtor está acostumado a medi-los, recomenda-se que a recomposição seja feita em etapas, começando por pequenas áreas para verificar se a técnica escolhida realmente é a melhor para aquela situação, indicando essa possibilidade no croqui do plantio.

A qualidade do solo e a estrutura, diversidade e composição da vegetação são características comumente avaliadas em um monitoramento e são capazes de prever o sucesso da recomposição da vegetação. O progresso da recomposição pode ser avaliado indiretamente a partir de alguns indicadores. Exemplos de indicadores utilizados são apresentados abaixo (Lima et al., 2020):

- Porcentagem da cobertura do solo com vegetação nativa.
- Porcentagem da cobertura do solo com vegetação exótica (arbustiva e arbórea).
- Porcentagem de solo exposto.
- Porcentagem da cobertura do solo com plantas invasoras superdominantes.

- Porcentagem da cobertura do solo com plantas trepadeiras.
- Densidade de regenerantes nativos (número de indivíduos/ha).
- Número total de espécies nativas.
- A porcentagem de mortalidade.
- Área basal da vegetação arbustiva e arbórea (m²/ha).

O PRA de cada estado deve estabelecer os tipos e o número de indicadores de recomposição a serem utilizados, a forma de sua obtenção no campo, bem como a frequência do monitoramento. Portanto, fique atento.

Sistema Agrotag-VEG

O Sistema Agrotag-VEG foi concebido especificamente para apoiar a identificação, qualificação e o compartilhamento de informações técnicas sobre ações de recomposição de Áreas de Preservação Permanente (APP), Reserva Legal (ARL) e de Uso Restrito (AUR). O Agrotag-VEG é uma ferramenta para que o produtor saiba se a sua recomposição está indo bem ou não, registrando informações especializadas em plataforma amigável e com imagens de satélite, podendo assim decidir possíveis mudanças. Informações sobre o sistema podem ser acessadas em <https://www.agrotag.cnptia.embrapa.br/#/>.

O sistema é composto por um aplicativo para uso em dispositivos móveis (tablets ou smartphones com sistema operacional Android 6.0 ou superior) e uma interface WebGis correspondente. O aplicativo possibilita a caracterização das áreas em recomposição (glebas ou polígonos), possuindo as seguintes funcionalidades: (i) uso em campo sem a necessidade de sinal de internet (ii) uso de imagens Google® (padrão ou satélite) e do mosaico *Rapideye* para navegação; (iii) possibilidade de realização de desenhos georreferenciados em tela dos limites da propriedade e das glebas/polígonos em recomposição; (iv) registro fotográfico georreferenciado das áreas. Todas as informações técnicas coletadas em campo pelo aplicativo, incluindo os registros fotográficos e os desenhos georreferenciados das áreas de interesse são automaticamente enviadas para o *WebGis*. Essa plataforma online permite que os usuários acessem os dados e usem ferramentas de análises espaciais que

permitem a geração de relatórios consolidados e mapas de saída. As funcionalidades descritas, aliadas à possibilidade de compartilhamento simultâneo em rede das informações coletadas em campo, torna o sistema adequado para uso no monitoramento das ações de recomposição.

O sistema Agrotag-VEG está disponível e acessível para uso de todos os usuários no Google Play como ferramenta para o produtor rural fazer o monitoramento da sua recomposição, possibilitando a tomada de decisões para manejo da área ao longo do tempo. Atualmente, o cadastro de usuários para o uso do AgroTag-VEG se inicia com o encaminhamento de e-mail do(s) técnico(s) interessado(s) ao administrador do sistema por e-mail (sistema.agrotag.veg@gmail.com) solicitando acesso às funcionalidades do aplicativo. Após a autorização dada pelo administrador, o usuário deverá realizar o seu cadastro no próprio aplicativo.

Cronograma de atividades

O cronograma deverá descrever em tabela/planilha todas as fases e atividades do projeto ao longo do tempo de acordo com o croqui, incluindo as fases referentes ao seu planejamento, implantação e monitoramento da recomposição, indicações de datas (início/fim), frequência e os marcos de referência do alcance das etapas relevantes.

Previsão do orçamento (insumos e serviços)

O orçamento deve incluir a previsão de custos em tabela/planilha estruturada (Tabela 1), contendo os valores relativos a cada fase de implantação do cronograma e o valor total do projeto, incluindo a de todos os insumos necessários para a sua implantação, manutenção e monitoramento (quantidade, rendimento do uso, valor unitário e valor total), assim como os serviços (tipo de mão de obra necessária, quantidade, tempo requerido, rendimento previsto, valor unitário e valor total).

Este item é particularmente importante caso o produtor esteja pensando em obter retornos econômicos com o investimento na recuperação! No caso de utilização de Sistemas Agroflorestais com espécies nativas, preconizado e

permitido em vários estados, sugerimos a utilização do sistema AnaliSAF (<https://analisafs.tnc.org/auth/login>).

O custo de insumos envolve, por exemplo, a quantidade e tipo de mudas, sementes, cercas, adubos, maquinário, ferramentas etc. O custo estimado com mão de obra envolve o tempo requerido para realização dos serviços necessários. O custo total irá depender ainda do tamanho da área, do método e técnicas de recomposição escolhidos e da localização da propriedade. Para estimar o valor necessário para recuperar áreas de floresta nas propriedades rurais brasileiras existe a plataforma “Quanto é Floresta” (<http://quantoefloresta.escolhas.org/>).

Tabela 1. Exemplo de planilha com alguns itens de despesa para auxiliar na previsão do orçamento de um projeto de recomposição.

Item	Custo estimado
Contratação de consultoria técnica para fazer o Diagnóstico da área no campo	
Material e mão de obra para construção de cercas	
Equipamentos e mão de obra para construção de aceiros	
Equipamentos e mão de obra para controle de plantas competidoras	
Insumos e mão de obra para controle de formigas cortadeiras	
Insumos para plantio (sementes, mudas, propágulos)	
Insumos para plantio (adubo, fertilizante, etc...)	
Equipamentos e mão de obra para manutenção da implantação	
Contratação de consultoria técnica para fazer o Monitoramento da área no campo	
Outros custos	
Custo Total	

Referências

AGROTAG. Disponível em: <https://www.agrotag.cnptia.embrapa.br/#!>. Acesso em: 31 mar. 2021.

ANALISAFS. Disponível em: <https://analisafs.tnc.org/auth/login>. Acesso em: 31 mar. 2021.

BRASIL. Lei 12.651 de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa e dá outras providências, 2012a. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12651compilado.htm. Acesso em: 31 mar. 2021.

BRASIL. Decreto nº 7.830, de 17 de outubro de 2012. Dispõe sobre o Sistema de Cadastro Ambiental Rural, o Cadastro Ambiental Rural, estabelece normas de caráter geral aos Programas de Regularização Ambiental, de que trata a Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012, e dá outras providências. 2012b. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Decreto/D7830.htm. Acesso em: 31 mar. 2021.

BRASIL. Decreto nº 8.235/2014 de 05 de maio de 2014. Estabelece normas gerais complementares aos Programas de Regularização Ambiental dos Estados e do Distrito Federal, de que trata o Decreto nº 7.830, de 17 de outubro de 2012, institui o Programa Mais Ambiente Brasil, e dá outras providências. 2014. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2014/Decreto/D8235.htm. Acesso em: 31 mar. 2021c.

DURIGAN, G.; RAMOS, V. S. **Manejo adaptativo**: primeiras experiências na restauração de ecossistemas. São Paulo: Páginas & Letras, 2013.

EMBRAPA. **Código Florestal**: adequação ambiental da paisagem rural. Entenda a Lei nº 12.651 de 25 de maio de 2012. Disponível em: <https://www.embrapa.br/codigo-florestal>. Acesso em: 31 de mar. 2021.

FERREIRA, M.; VIEIRA, D.; MALTA FILHO, E.; ROCHA, G.; MIRANDA, E.; ANTONIAZZI, L.; BASSO, I. **Protocolo padrão de avaliação e manejo adaptativo para novos plantios com semeadura direta**. Iniciativa Caminhos da Semente, 2020. Disponível em:

<https://www.caminhosdasemente.org.br/biblioteca?tag=Guia>. Acesso em: 06 jun. 2021.

KUHLMANN, M. 2020. **Frutos do Cerrado**: 100 espécies atrativas para *Homo sapiens*. Brasília, DF: Athalaia, 2020.

LIMA, R.; BERTAGLIA, G.; VIEIRA, D.; ANTONIAZZI, L.; CAMPOS FILHO, E.; GLEHN, H. RESENDE, R.; VIVEIROS, E.; REGUERO, F. **Os indicadores de resultado na restauração da vegetação nativa**. São Paulo: Agroicone, 2020. 27 p. v. 1.

OLIVEIRA, M. C.; OGATA, R. S.; ANDRADE, G. A. de; SANTOS, D. da S.; SOUZA, R. M.; GUIMARAES, T. G.; SILVA JÚNIOR, M. C. da; PEREIRA, D. J. de S.; RIBEIRO, J. F. **Manual de viveiro e produção de mudas: espécies arbóreas nativas do Cerrado**. 1. ed. rev. e ampl. Brasília, DF: Universidade de Brasília: Rede de Sementes do Cerrado, 2016.

QUANTO é plantar floresta. Disponível em: <http://quantoefloresta.escolhas.org/>. Acesso em: 31 mar. 2021.

SOUSA, A. P.; VIEIRA, D. L. M. **Protocolo de monitoramento da recomposição da vegetação nativa no Distrito Federal**. Brasília, DF: WWF, 2017.

VIEIRA, D. L. M.; CAMPOS-FILHO, E. M.; FERREIRA, M. C.; MIRANDA, E.; ROCHA, G. B.; ALVEM.; SAMPAIO, A. B.; ANTONIAZZI, L. **Guia de semeadura direta para restauração de florestas e cerrados**. São Paulo: Agroicone, 2020.

WEBAMBIENTE. Disponível em: <https://www.webambiente.gov.br/>. Acesso em: 31 mar. 2021.

Anexo I

Modelo de Formulário do Projeto de Recomposição de Áreas Degradadas e Alteradas (Prada)

Este formulário é preliminar¹, a sua versão eletrônica com os cliques funcionais poderá ser encontrada em: <https://shortest.link/1c8u> e seu formato final em breve estará disponível eletronicamente, integrado ao sistema do site Webambiente. Cada um dos itens deste formulário será acompanhado por um link de “SAIBA MAIS”, em que será aberto um quadro explicativo com as informações do roteiro do Prada, que orienta o preenchimento de cada um desses itens.

Neste formulário, deverão ser preenchidas informações para o planejamento e execução do projeto de recomposição. Essas informações serão fundamentais para a aprovação do Prada junto ao órgão ambiental estadual que implementa o PRA (Programa de Regularização Ambiental).

As informações dos itens 1 a 3 se referem aos dados dos responsáveis e do imóvel rural, e os itens 4 a 11 deverão ser informadas separadamente para cada área da propriedade/posse rural a ser recomposta, de acordo com o grau de alteração/degradação de cada uma:

- 1) Dados gerais do requerente ou interessado
- 2) Dados gerais do responsável técnico pela elaboração do projeto
- 3) Informações do imóvel
- 4) Diagnóstico
- 5) Métodos de recomposição
- 6) Implantação
- 7) Espécies vegetais utilizadas
- 8) Croqui do plantio
- 9) Monitoramento
- 10) Cronograma
- 11) Previsão do orçamento
- 12) Bibliografia/Legislação

¹ Para saber mais, consulte:

<https://www.webambiente.gov.br/webambiente/wiki/doku.php?id=webambiente:roteiropradaintro>

1 - DADOS GERAIS DO REQUERENTE OU INTERESSADO²

Nome / razão social

Clique ou toque aqui para inserir o texto

CPF ou CNPJ

Clique ou toque aqui para inserir o texto

RG / Órgão emissor

Clique ou toque aqui para inserir o texto

Endereço completo

Clique ou toque aqui para inserir o texto

Endereço eletrônico (e-mail)

Clique ou toque aqui para inserir o texto

Telefone (fixo ou celular com DDD)

Clique ou toque aqui para inserir o texto

Número do Cadastro Ambiental Rural (CAR)

Clique ou toque aqui para inserir o texto

² Para saber mais, consulte:

<https://www.webambiente.gov.br/webambiente/wiki/doku.php?id=webambiente:roteiroprada123>

2 - DADOS GERAIS DO RESPONSÁVEL TÉCNICO PELA ELABORAÇÃO DO PROJETO³

*Segundo a Lei nº 12.651/2012, pode ser o próprio proprietário, mas confira a exigência do seu estado.

Nome / razão social

Clique ou toque aqui para inserir o texto

CPF ou CNPJ

Clique ou toque aqui para inserir o texto

RG / Órgão emissor

Clique ou toque aqui para inserir o texto

Endereço completo

Clique ou toque aqui para inserir o texto

Endereço eletrônico (e-mail)

Clique ou toque aqui para inserir o texto

Telefone (fixo ou celular com DDD)

Clique ou toque aqui para inserir o texto

³ Para saber mais, consulte:

<https://www.webambiente.gov.br/webambiente/wiki/doku.php?id=webambiente:roteiroprada123>

Formação profissional

Clique ou toque aqui para inserir o texto

Nº de registro do Conselho de Classe (se exigido pelo seu estado_)

Clique ou toque aqui para inserir o texto

3 - INFORMAÇÕES DO IMÓVEL⁴

Estado

Clique ou toque aqui para inserir o texto

Município

Clique ou toque aqui para inserir o texto

Área (ha) do imóvel

Clique ou toque aqui para inserir o texto

Número de módulos fiscais do imóvel

Clique ou toque aqui para inserir o texto

Bioma

Clique ou toque aqui para inserir o texto

⁴ Para saber mais, consulte:

<https://www.webambiente.gov.br/webambiente/wiki/doku.php?id=webambiente:roteiroprada123>

4- DIAGNÓSTICO DAS ÁREAS A SEREM RECOMPOSTAS⁵

Estes itens são os mesmos do simulador do WebAmbiente. Com base nas respostas destes itens serão filtrados os métodos, estratégias e espécies mais adequadas sugeridas para recomposição da área)

4.1 Definição da área do imóvel que será recomposta	
Identificação da área (Ex: área 1, beira do rio, etc.)	Clique ou toque aqui para inserir o texto.
Categoria da área	Escolher um item.
Dimensão (ha)	Clique ou toque aqui para inserir o texto.
Estrutura da Vegetação original (ex: florestal, savânica ou campestre)	Clique ou toque aqui para inserir o texto.
Uso mais recente do solo	Escolher um item.
No caso de outro uso do solo, qual?	Clique ou toque aqui para inserir o texto.

Insira aqui um mapa, foto aérea ou de satélite georreferenciados da área a ser recomposta. Procure identificar na imagem cursos de água, construções, estradas e outras estruturas que possam ajudar no reconhecimento da área.

4.2 Potencial de regeneração natural

- A área a ser recomposta está pouco alterada ou perturbada e assim tem **Alto Potencial de Regeneração Natural** por apresentar:
- Elevada densidade e diversidade de plântulas ou rebrotas de espécies regenerantes nativas em fase inicial de desenvolvimento e estabelecimento e mesmo alguns indivíduos adultos (Ex: cobertura mínima de 60%

⁵ Para saber mais, consulte:

<https://www.webambiente.gov.br/webambiente/wiki/doku.php?id=webambiente:roteiroprada4>

de vegetação nativa; densidade de regenerantes nativos por volta de 2 mil indivíduos por hectare; número de espécies nativas acima de 20);

- Baixa cobertura de espécies daninhas, invasoras ou ruderais exóticas (Ex: até 40%);
- Solo todo praticamente coberto por vegetação e não compactado;
- Remanescentes naturais de vegetação nativa nas proximidades, até 200 m de distância.

A área a ser recomposta está perturbada e assim tem **Médio Potencial de Regeneração Natural**, por apresentar:

- Média densidade e diversidade de plântulas ou rebrotas de espécies regenerantes nativas em fase inicial de desenvolvimento e estabelecimento (Ex: cobertura de vegetação nativa entre 30% e 60%; densidade de regenerantes nativos entre mil e 2 mil indivíduos por hectare; número de espécies nativas entre 10 e 20);
- Presença evidente de cobertura de espécies daninhas, invasoras ou competidoras exóticas (Ex: entre 40% e 70%);
- Solo exposto evidente em algumas partes da área;
- Remanescente natural de vegetação nativa relativamente próximo, entre 200 m e 600 m de distância da área a ser recuperada.

A área a ser recomposta está degradada e apresenta **Baixo Potencial de Regeneração Natural** por apresentar:

- Baixa presença ou mesmo ausência de regenerantes naturais (Ex: cobertura de vegetação nativa menor que 30%; densidade de regenerantes nativos menor que mil indivíduos por hectare; número de espécies nativas menor que 10).
- Alta presença de plantas exóticas invasoras (Ex: entre 70% e 100%);
- Presença de solo exposto ou compactado na maior parte da área;
- Ausência de remanescentes naturais próximos, ou seja, distantes a mais de 600 m.

4.3 Aponte os fatores de degradação identificados na área a ser recomposta.

- Risco de ocorrência de incêndios.
- Atividade pecuária nas adjacências.
- Presença infestante de plantas exóticas competidoras.
- Presença infestante de formigas cortadeiras.
- Processos erosivos
- Solo compactado
- Perda de fertilidade
- Outros. Quais? Clique ou toque aqui para inserir o texto.

4.4 Aponte as características do solo da área a ser recomposta**Textura**

- Arenosa
- Média
- Argilosa

Profundidade

- Profundo
- Raso sobre cascalho
- Raso sobre rocha

Condições de drenagem

- Bem drenado (não saturado)
- Moderadamente drenado

- Mal drenado, sujeito a alagamento sazonal
- Mal drenado, com alagamento permanente

Capacidade do solo em fornecer elementos essenciais às plantas

- Boa
- Ruim

Outras características do solo: [Clique ou toque aqui para inserir o texto.](#)

5 - MÉTODOS DE RECOMPOSIÇÃO⁶

Aqui foram colocadas opções de textos de saídas que deverão vir “filtrados” no Webambiente a partir das respostas anteriores sobre: categoria do imóvel (APP, ARL), número de módulos fiscais e potencial de regeneração natural.

a) Para propriedades maiores que 4 módulos Fiscais:
--

Alto o Potencial de Regeneração Natural:

- (para APP ou ARL) “A área a ser recomposta apresenta **Alto Potencial de Regeneração Natural**, assim, conforme a Legislação de Proteção da Vegetação Nativa (LEI Nº 12.651), para a sua recomposição será feita a condução de regeneração natural de espécies nativas. Além disso, para o sucesso da implantação dessa recomposição, será realizado o controle dos fatores de degradação identificados no item 6 e serão utilizadas as espécies indicadas no item 7, tudo de acordo com o croqui (item 8) e o cronograma (item 10), sempre considerando o Programa de Regularização Ambiental regulamentado para o estado.

Médio Potencial de Regeneração Natural:

- (Para APP ou ARL) “A área a ser recomposta apresenta **Médio Potencial de Regeneração Natural**, assim, conforme a Legislação de Proteção da Vegetação Nativa (LEI Nº 12.651), para a sua recomposição será feito o plantio de espécies nativas conjugado com a condução da regeneração natural de espécies nativas. Para o sucesso da implantação dessa recomposição será realizado o controle dos fatores de degradação identificados no item 6 e serão utilizadas as espécies indicadas no item 7, tudo de acordo com o croqui (item 8) e o cronograma (item 10), sempre considerando o Programa de Regularização Ambiental regulamentado para o estado.

⁶ Para saber mais, consulte:

<https://www.webambiente.gov.br/webambiente/wiki/doku.php?id=webambiente:roteiroprada5>

- (Alternativa para ARL) na opção acima “A área a ser recomposta apresenta **Médio Potencial de Regeneração Natural**, assim, conforme a Legislação de Proteção da Vegetação Nativa (LEI Nº 12.651), para recompor essa área será feito a condução de regeneração natural de espécies nativas e o plantio parcial intercalando espécies lenhosas, perenes ou de ciclo longo, exóticas com nativas de ocorrência regional, em até 50% da área total a ser recomposta. Para o sucesso da implantação dessa recomposição será realizado o controle dos fatores de degradação identificados no item 6 e serão utilizadas as espécies indicadas no item 7, tudo de acordo com o croqui (item 8) e o cronograma (item 10), sempre considerando o Programa de Regularização Ambiental regulamentado para o estado.

Baixo Potencial de Regeneração Natural:

- (para APP ou ARL) “A área a ser recomposta apresenta **Baixo Potencial de Regeneração Natural**, assim, conforme a Legislação de Proteção da Vegetação Nativa (LEI Nº 12.651), para recompor essa área sugere-se o plantio de espécies nativas em área total. Para o sucesso da implantação dessa recomposição será realizado o controle dos fatores de degradação identificados no item 6 e serão utilizadas as espécies indicadas no item 7, tudo de acordo com o croqui (item 8) e o cronograma (item 10), sempre considerando o Programa de Regularização Ambiental regulamentado para o estado.
- (Alternativa para ARL) na opção acima “A área a ser recomposta apresenta **Baixo Potencial de Regeneração Natural**, assim, conforme a Legislação de Proteção da Vegetação Nativa (LEI Nº 12.651), para recompor essa área será feito o plantio na área total intercalando espécies lenhosas, perenes ou de ciclo longo, exóticas com nativas de ocorrência regional, em até 50% da área total a ser recomposta. Para o sucesso da implantação dessa recomposição será realizado o controle dos fatores de degradação identificados no item 6 e serão utilizadas as espécies indicadas no item 7, tudo de acordo com o croqui (item 8) e o cronograma (item 10), sempre considerando o Programa de Regularização Ambiental regulamentado para o estado.

b) Para propriedades menores que 4 módulos Fiscais:**Alto o Potencial de Regeneração Natural:**

- (para APP ou ARL) “A área a ser recomposta apresenta **Alto Potencial de Regeneração Natural**, assim, conforme a Legislação de Proteção da Vegetação Nativa (LEI Nº 12.651), para a sua recomposição será feita a condução de regeneração natural de espécies nativas. Para o sucesso da implantação dessa recomposição será realizado o controle dos fatores de degradação identificados no item 6 e serão utilizadas as espécies indicadas no item 7, tudo de acordo com o croqui (item 8) e o cronograma (item 10), sempre considerando o Programa de Regularização Ambiental regulamentado para o estado.

Médio Potencial de Regeneração Natural:

- (para ARL) “A área a ser recomposta apresenta **Médio Potencial de Regeneração Natural**, assim, conforme a Legislação de Proteção da Vegetação Nativa (LEI Nº 12.651), Art. 67, como nos imóveis rurais que detinham, em 22 de julho de 2008, área de até 4 (quatro) módulos fiscais e que possuam remanescente de vegetação nativa em percentuais inferiores ao previsto no art. 12, a Reserva Legal será constituída com a área ocupada com a vegetação nativa existente em 22 de julho de 2008, vedadas novas conversões para uso alternativo do solo. (Vide ADC Nº 42), (Vide ADIN Nº 4.901), (Vide ADIN Nº 4.902).
- (Para APP) “A área a ser recomposta apresenta **Médio Potencial de Regeneração Natural**, assim, conforme a Legislação de Proteção da Vegetação Nativa (LEI Nº 12.651), para recompor essa área será feito o plantio intercalado de espécies lenhosas, perenes ou de ciclo longo, exóticas com nativas de ocorrência regional, em até 50% da área total a ser recomposta. Para o sucesso da implantação dessa recomposição será realizado o controle dos fatores de degradação identificados no item 6 e serão utilizadas as espécies indicadas no item 7, tudo de acordo com o croqui (item 8) e o cronograma (item 10), sempre considerando o Programa de Regularização Ambiental regulamentado para o estado.

Baixo Potencial de Regeneração Natural:

- (para ARL) “A área a ser recomposta apresenta **Baixo Potencial de Regeneração Natural**, assim, conforme a Legislação de Proteção da Vegetação Nativa (LEI Nº 12.651), Art. 67, como nos imóveis rurais que detinham, em 22 de julho de 2008, área de até 4 (quatro) módulos fiscais e que possuam remanescente de vegetação nativa em percentuais inferiores ao previsto no art. 12, a Reserva Legal será constituída com a área ocupada com a vegetação nativa existente em 22 de julho de 2008, vedadas novas conversões para uso alternativo do solo. (Vide ADC Nº 42), (Vide ADIN Nº 4.901), (Vide ADIN Nº 4.902).

- (APP) “A área a ser recomposta apresenta **Baixo Potencial de Regeneração Natural**, assim, conforme a Legislação de Proteção da Vegetação Nativa (LEI Nº 12.651), para recompor essa área será feito o plantio intercalado de espécies lenhosas, perenes ou de ciclo longo, exóticas com nativas de ocorrência regional, em até 50% da área total a ser recomposta. Para o sucesso da implantação dessa recomposição será realizado o controle dos fatores de degradação identificados no item 6 e serão utilizadas as espécies indicadas no item 7, tudo de acordo com o croqui (item 8) e o cronograma (item 10), sempre considerando o Programa de Regularização Ambiental regulamentado para o estado.

6 –IMPLANTAÇÃO⁷

Conforme as informações levantadas no diagnóstico e definição do método de recomposição, serão adotados os seguintes conjuntos de ações para recompor a área:

6.1 Ações para preparo da área e controle dos fatores de degradação:

- Há presença de atividade pecuária nas imediações do local que será recomposto e serão construídas cercas para evitar que o gado danifique a recomposição da vegetação.

Detalhe como será feito:

- A área que será recomposta apresenta riscos de ocorrência de incêndios e serão feitos aceiros para evitar que incêndios danifiquem a vegetação na área em recomposição.

Detalhe como será feito:

- Há presença de superpopulação de espécies competidoras daninhas na maior parte do local que será recomposto e serão utilizadas técnicas de controle.

Detalhe como será feito:

- A área que será recomposta apresenta infestação de formigas cortadeiras e serão adotadas técnicas de controle.

Detalhe como será feito:

- O solo da área que será recomposta encontra-se compactado e serão adotadas técnicas de escarificação, aração, gradagem ou mesmo subsolagem.

Detalhe como será feito:

⁷ Para saber mais, consulte:

<https://www.webambiente.gov.br/webambiente/wiki/doku.php?id=webambiente:roteiroprada6>

- O solo da área que será recomposta apresenta sinais de processos erosivos e serão feitas curvas de nível para conservação do solo.

Detalhe como será feito:

6.2 Formas de plantio:

- Serão realizados plantios por mudas e/ou sementeira direta e/ou propágulos vegetativos com espécies nativas de recobrimento para sombrear gramíneas exóticas competidoras.
- Serão realizados plantios por mudas e/ou sementeira direta e/ou propágulos vegetativos de espécies nativas de diversidade para enriquecer a vegetação na área;
- Serão realizados plantios por mudas e/ou sementeira direta e/ou propágulos vegetativos combinando-se espécies nativas e/ou exóticas de recobrimento e de diversidade;
- Serão realizados plantios por mudas e/ou sementeira direta e/ou propágulos vegetativos combinando-se espécies nativas e/ou exóticas de recobrimento e de diversidade em núcleos, juntamente com transposição de solo, transposição de galharia e/ou implantação de poleiros artificiais.

Indique outras medidas que serão tomadas para controle dos fatores de degradação na área e implantação dos métodos:

Clique ou toque aqui para inserir o texto.

7- ESPÉCIES VEGETAIS QUE SERÃO UTILIZADAS⁸

Indique aqui as espécies vegetais nativas e/ou exóticas que serão utilizadas nos plantios de recomposição.

*OBS: A quantidade mínima de espécies plantadas deve se basear nos parâmetros de quitação do PRA do seu estado. Sugere-se a indicação de pelo menos 20 a 30 espécies nativas.

Nome científico	Nome popular	Estratégia de ocupação	Forma de propagação	Quantidade de mudas/ sementes/ propágulos vegetativos

⁸ Para saber mais, consulte:

<https://www.webambiente.gov.br/webambiente/wiki/doku.php?id=webambiente:roteiroprada7>

8- CROQUI DO PLANTIO⁹

- A) Insira aqui um desenho/esquema que represente o plantio ou o manejo da regeneração, indicando, por exemplo, espaçamentos entre as mudas, disposição de cercas, aceiros e outras informações relevantes.
- B) Adicionalmente, descreva aqui o seu croqui, por exemplo, descrevendo o arranjo e espaçamento entre as espécies ou grupos sucessionais, o tipo de controle dos fatores de degradação, como serão feitos os plantios (ex: em linhas, em núcleos, aleatório, manual, mecanizado, em sulcos, em covas, etc...), e a quantidade total aproximada de mudas, sementes e/ou propágulos que serão utilizados nos plantios.

Clique ou toque aqui para inserir o texto.

⁹ Para saber mais, consulte:

<https://www.webambiente.gov.br/webambiente/wiki/doku.php?id=webambiente:roteiroprada8>

9- MONITORAMENTO¹⁰

Aponte qual ou quais indicadores serão utilizados para monitorar a evolução da recomposição ao longo do tempo:

- Porcentagem da cobertura do solo com vegetação nativa
- Porcentagem da cobertura do solo com vegetação exótica
- Porcentagem de solo exposto
- Porcentagem da cobertura do solo com plantas invasoras superdominantes
- Densidade de regenerantes nativos (número de indivíduos/ha)
- Número total de espécies nativas
- Área basal da vegetação arbustiva e arbórea (m²/ha)
- Serão utilizados outros indicadores para o monitoramento da recomposição. Descreva quais:
- Serão utilizados os indicadores adotados na ferramenta eletrônica fornecida pelo PRA do estado.

Descreva aqui a proposta e a frequência do monitoramento para atingir os parâmetros de quitação previstos no PRA do seu estado.

Clique ou toque aqui para inserir o texto.

¹⁰ Para saber mais, consulte:

<https://www.webambiente.gov.br/webambiente/wiki/doku.php?id=webambiente:roteiroprada9>

10- CRONOGRAMA¹¹

Indique quando será executado cada uma das atividades do projeto, de acordo com o croqui da área a ser recomposta:

Atividade	Informe a data ou a frequência que será realizada cada atividade
Diagnóstico da área (Data)	
Implantação da recomposição (Data)	
Manutenção da recomposição (frequência)	
Monitoramento da recomposição (frequência)	
Outras atividades	

¹¹ Para saber mais, consulte:

<https://www.webambiente.gov.br/webambiente/wiki/doku.php?id=webambiente:roteiroprada10>

11- PREVISÃO DO ORÇAMENTO (INSUMOS E SERVIÇOS)¹²

Inclua aqui, de forma geral, os custos envolvidos (em R\$) nas atividades do seu projeto de recomposição:

Item	Custo estimado
Contratação de consultoria técnica para fazer o Diagnóstico da área no campo	
Material e mão de obra para construção de cercas	
Equipamentos e mão de obra para construção de aceiros	
Equipamentos e mão de obra para controle de plantas competidoras	
Insumos e mão de obra para controle de formigas cortadeiras	
Insumos para plantio (sementes, mudas, propágulos)	
Insumos para plantio (adubo, fertilizante, etc...)	
Equipamentos e mão de obra para manutenção da implantação	
Contratação de consultoria técnica para fazer o Monitoramento da área no campo	
Outros custos. Quais?	
Custo Total	

¹² Para saber mais, consulte:

<https://www.webambiente.gov.br/webambiente/wiki/doku.php?id=webambiente:roteiroprada11>

12- BIBLIOGRAFIA/LEGISLAÇÃO¹³

Se necessário insira aqui outras referências utilizadas para elaboração do projeto

Clique ou toque aqui para inserir o texto.

¹³ Para saber mais, consulte:

<https://www.webambiente.gov.br/webambiente/wiki/doku.php?id=webambiente:roteiroprada12>

Embrapa

Cerrados

Apoio



Por meio da:



MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO

