

Roteiro para a elaboração de Projeto de Recomposição de Áreas Degradadas ou Alteradas (PRADA) no âmbito do Programa de Regularização Ambiental

I. Introdução

O Cadastro Ambiental Rural (CAR), como previsto na Lei nº 12.651/2012 (BRASIL, 2012), é a primeira etapa do processo de regularização de eventuais passivos ambientais em Áreas de Preservação Permanente (APP), de Reserva Legal (ARL) e de Uso Restrito (AUR) na propriedade ou posse rural. Após a aprovação do CAR pelos órgãos ambientais ou pelos seus representantes legais nos estados e no Distrito Federal, o próximo passo se dá com a adesão do proprietário ou possuidor rural ao Programa de Regularização Ambiental (PRA), o qual define as diretrizes para a regularização. A adesão formal ao PRA, por sua vez, ocorre por meio da assinatura do Termo de Compromisso, onde são firmados os compromissos de manter ou realizar as adequações necessárias (Decreto nº 7.830/2012).

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, ARL e em AUR, 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.

Nota: Em RL e APP. No caso de APP, em imóveis com dimensões inferiores a quatro módulos fiscais, caracterizados como pequena propriedade rural, bem como em terras indígenas demarcadas e às demais áreas de povos e comunidades tradicionais que façam uso coletivo do seu território (Art. 3, inciso V e Parágrafo Único).

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.

Documento preliminar em elaboração envolvendo até o momento os seguintes autores: Alexandre Sampaio, Daniel Mascia Vieira, Ingo Isernhagen, Luiz Fernando de Moraes, Marcelo Kuhlmann e José Felipe Ribeiro. Uso restrito para os participantes do 1º curso virtual de Recuperação Ecológica e Produtiva no Projeto Paisagens Rurais.

O Termo de Compromisso (TC) 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, o TC 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 TC a serem firmados em cada estado deverão contemplar, no mínimo, o conjunto de informações acima, com os formatos e detalhamentos preestabelecidos. Embora não seja explicitado na legislação, entende-se que o PRADA seja parte integrante do TC, contemplando em especial os itens C, D e E.

O PRADA é o documento técnico a ser apresentado pelo proprietário ou possuidor rural que pode ajudar a descrever 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 modelos básicos de PRADA para auxiliar o proprietário rural na elaboração, implementação e monitoramento, de acordo com os parâmetros e prazos para aferição da recomposição (BOX 1). A definição destes parâmetros é importante para que tanto o proprietário ou possuidor rural quanto os auditores possam elaborar de forma planejada seus respectivos laudos.

BOX 1. Parâmetros de quitação (ecológicos e estruturais) a serem alcançados em cada gleba a ser recomposta

A proposta de PRADA deve considerar na sua elaboração os parâmetros definidos pelo Programa de Regularização Ambiental do estado a serem utilizados como aferidores do progresso 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.

Considerando o contexto e o conhecimento atual da pesquisa, o presente documento oferece uma ferramenta que orienta o proprietário ou possuidor rural na elaboração de proposta simplificada de PRADA, a ser considerada como parte do TC. Apresentamos

Documento preliminar em elaboração envolvendo até o momento os seguintes autores: Alexandre Sampaio, Daniel Mascia Vieira, Ingo Isernhagen, Luiz Fernando de Moraes, Marcelo Kuhlmann e José Felipe Ribeiro. Uso restrito para os participantes do 1º curso virtual de Recuperação Ecológica e Produtiva no Projeto Paisagens Rurais.

um roteiro para o diagnóstico da área a ser recomposta e a escolha do método de recomposição, considerando diferentes estratégias e técnicas. Disponibilizamos também um modelo de formulário para elaborar o projeto de recomposição (Anexo I). Estas ferramentas devem auxiliar o usuário na implantação e no monitoramento da recomposição da vegetação nativa em suas áreas com passivos. O roteiro traz textos e imagens ilustrativos e sugere literatura pertinente, visando apoiar a tomada de decisão durante o seu preenchimento.

Além da inclusão das informações básicas do interessado e do imóvel ou posse rural, o roteiro aponta as informações necessárias para a realização e apresentação de diagnóstico para cada área com passivo ambiental, além daquelas relacionadas ao planejamento, implementação e monitoramento da sua recomposição. Algumas dessas informações para a recomposição poderão ser obtidas pelo uso do Simulador de Recomposição Ambiental do WebAmbiente (<https://www.webambiente.gov.br/>).

II. Roteiro para a elaboração do Projeto de Recomposição de Áreas Degradadas ou Alteradas (PRADA)

Os três primeiros itens do roteiro orientam a inserção de informações sobre o usuário, o responsável pela elaboração do projeto e da localização do imóvel ou posse rural.

1. 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)

2. Dados gerais do responsável pela elaboração do Projeto, caso não seja o próprio proprietário ou possuidor rural

Nome/razão social:
CPF ou CNPJ
RG/órgão emissor
Endereço completo
Endereço eletrônico (e-mail)
Telefone
Formação profissional e n° de registro no Conselho de Classe, se requerido

3. Informações do Imóvel:

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

Documento preliminar em elaboração envolvendo até o momento os seguintes autores: Alexandre Sampaio, Daniel Mascia Vieira, Ingo Isernhagen, Luiz Fernando de Moraes, Marcelo Kuhlmann e José Felipe Ribeiro. Uso restrito para os participantes do 1º curso virtual de Recuperação Ecológica e Produtiva no Projeto Paisagens Rurais.

4. Diagnóstico das áreas a serem recompostas e de seu entorno

Este item diz respeito às condições atuais que encontradas no local, ou, se for mais de um, os locais a serem recompostos na propriedade ou posse rural.

4.1. Indicação e delimitação das áreas a serem recompostas (objetivo da recomposição)

As áreas da propriedade ou posse rural objetos de recomposição deverão ser indicadas e os seus contornos delimitados em mapa, foto aérea ou imagem de satélite georreferenciada, identificando sua categoria conforme a Lei de Proteção da Vegetação Nativa (Lei n.º 12.651/2012), ou seja, se APP, ARL, AUR ou de Uso Alternativo do Solo. Os polígonos ou glebas resultantes das delimitações deverão contemplar áreas ambientalmente homogêneas em relação à estrutura original da vegetação (florestal, savânica ou campestre), potencial de regeneração natural pela presença e quantidade de regenerantes de espécies nativas, características do solo e terreno (tipo de solo, declividade, entre outros aspectos) e seu uso mais recente (agricultura, pastagem, mineração, outros), além da constatação de riscos associados à degradação (itens explicitados abaixo).

Assim, é possível obter-se na mesma propriedade vários polígonos em condições homogêneas, separados por estradas ou rios. Esses polígonos com condições ambientais semelhantes podem ser agrupados e chamados conjuntamente de “agrupamento de polígonos”. Estas variações podem demandar diferentes estratégias de recomposição.

Dessa forma, polígonos com características análogas demandam, a priori, estratégias de recomposição e medidas de contenção/mitigação de fatores de degradação também análogas em um mesmo período. Assim, áreas implantadas em anos ou com métodos diferentes pertencerão a polígonos ou grupos de polígonos de recomposição diferentes.

Alterações ambientais em determinada gleba ou polígono durante o processo de recomposição (como, por exemplo, danificada por incêndio) poderá demandar sua subdivisão, destacando a porção afetada, e demandando uma estratégia de recomposição diferente que a originalmente proposta.

Além da delimitação das glebas/polígonos em mapas ou equivalente, deverão ser indicadas suas dimensões (ha), uso mais recente do solo, construções, estradas e outras infraestruturas, hidrografia, entre outras informações.

4.2. Estrutura da Vegetação original

Indicar a estrutura da vegetação original, se florestal (fitofisionomias que apresentam estrutura florestal, em ambientes ripários ou secos, com predominância de indivíduos lenhosos (árvores) associados e próximos, onde as copas das árvores acabam se tocando formando um dossel com cobertura maior que 80%), savânica (domínio de espécies de aspecto graminóide, árvores pequenas e arbustos, associadas de porte médio ou baixo (de 3 a 10 m) ou campestre vegetação graminóide praticamente sem presença de vegetação lenhosa e árvores associadas. O usuário pode inferir esta informação a partir da

Documento preliminar em elaboração envolvendo até o momento os seguintes autores: Alexandre Sampaio, Daniel Mascia Vieira, Ingo Isernhagen, Luiz Fernando de Moraes, Marcelo Kuhlmann e José Felipe Ribeiro. Uso restrito para os participantes do 1º curso virtual de Recuperação Ecológica e Produtiva no Projeto Paisagens Rurais.

observação de remanescentes de vegetação nativa próximos, com características ambientais semelhantes, de restos de vegetação remanescente isolados na própria área, ou de memória ou entrevistas com moradores mais antigos sobre o histórico da área);

4.3 Fitofisionomia de referência

Fitofisionomias são os tipos de vegetação presentes em uma determinada formação dentro de cada bioma. Em cada bioma ou região existem fitofisionomias ou tipos ou sub tipos predominantes de vegetação. Esta classificação é típica de cada bioma e é baseada forma fisionômica da vegetação, definida pela sua estrutura, formas de crescimento das espécies dominantes e mais características, por possíveis mudanças sazonais da paisagem, ou mesmo, se necessário, aspectos do solo e composição florística. Desta maneira o usuário deve indicar neste item qual a fitofisionomia que está ou foi degradada e assim indicá-la para a recomposição.

O usuário deve ter atenção que na recomposição de uma APP ou ARL que era originalmente coberta por um campo nativo, a recomendação para sua recomposição seria direcionada para a reconstituição de um campo e não de uma floresta, utilizando-se espécies adequadas para essa formação campestre. Além disso, deve ser lembrado que cada tipo de vegetação oferta serviços ecossistêmicos (para a atividade humana) de diferentes formas. Da mesma forma, recompor uma área originalmente com estrutura de Cerrado senso estrito por uma com estrutura florestal ou vice-e-versa, além de ser mais complexo e difícil sua implantação, trará impactos nos serviços ecossistêmicos oferecidos. Contudo, há exceções, como em áreas em que o solo foi muito alterado, seja pela degradação ou alteração na composição química. Nestes casos, alcançar estrutura de vegetação similar à anterior pode ser inviável.

4.4. Potencial de regeneração natural

Avaliar e indicar a densidade de regenerantes (árvores e arbustos de 30 a 200 cm de altura/ha); número de espécies nativas diferentes presentes na área (riqueza); a cobertura do solo por vegetação nativa e vegetação exótica (% de cobertura; especialmente para vegetações campestres e savânicas, em que a cobertura é mais relevante que a densidade de regenerantes); solo exposto (%).e ainda se há remanescentes de vegetação nativa próximos (há áreas de vegetação nativa numa distância de até 200 metros da área a ser recomposta). Estes são parâmetros importantes a considerar na possibilidade de regeneração natural do ambiente.

4.5. Fatores associados à degradação

Identificar e descrever os riscos gerais que a área apresenta para a recomposição. Eles são em geral relacionados aos riscos de 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 (incluídos no simulador do WebAmbiente). 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.

4.6. Características do solo

Documento preliminar em elaboração envolvendo até o momento os seguintes autores: Alexandre Sampaio, Daniel Mascia Vieira, Ingo Isernhagen, Luiz Fernando de Moraes, Marcelo Kuhlmann e José Felipe Ribeiro. Uso restrito para os participantes do 1º curso virtual de Recuperação Ecológica e Produtiva no Projeto Paisagens Rurais.

Informar sobre a profundidade, textura, condições de drenagem e a capacidade de fornecer nutrientes às plantas encontradas no solo do polígono a ser recomposto. Essas informações, juntamente com as demais acima, auxiliarão na escolha do conjunto adequado de espécies, principalmente se informados no sistema de simulação do WebAmbiente.

5. Ações para o controle da degradação na recomposição

Uma vez elaborado o diagnóstico, o usuário deverá indicar as ações propostas para minimizar ou mesmo eliminar cada risco associado à degradação existentes na área a ser recomposta, bem como em áreas adjacentes (item 4.5). 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. Cada um dos riscos identificados será tratado a seguir com algumas explicações ou referências visando eliminá-los ou minimizá-los.

5.1 Contenção de fogo

Indique aqui as medidas a serem tomadas para a prevenção de incêndios. Seja intencional ou acidental, a ocorrência de queimadas e o consequente 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 2-3 metros 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.

5.2. Isolamento da área

O isolamento da área é necessário quando houver a criação de animais (gado ou outras criações) em áreas vizinhas àquelas a serem recompostas, o qual pode requerer 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 carregadores 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

Documento preliminar em elaboração envolvendo até o momento os seguintes autores: Alexandre Sampaio, Daniel Mascia Vieira, Ingo Isernhagen, Luiz Fernando de Moraes, Marcelo Kuhlmann e José Felipe Ribeiro. Uso restrito para os participantes do 1º curso virtual de Recuperação Ecológica e Produtiva no Projeto Paisagens Rurais.

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 o 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.

5.3 Controle de plantas invasoras

Como a existência e a proliferação de plantas invasoras na área em recuperação pode afetar o desenvolvimento das plantas, em especial as 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, o usuário deve indicar a forma que vai ser adotada para fazer este controle. 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 roçada manual, mecanizada, pelo controle químico com o uso de herbicidas de baixo impacto ambiental, 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.

5.4. Controle de formigas cortadeiras

Apresentar aqui o plano de controle de formigas cortadeiras, por categoria (APP, RL, AUR ou UAS) e por polígono/gleba, indicando os produtos, doses e frequência de aplicação. 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. O controle deve começar quando atingem o nível de dano ou 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) identificação e marcação de carreadores e olheiros, b) aplicação dos produtos mais adequados e c) o monitoramento do retorno. Entre os produtos disponíveis podem ser citados a) iscas granuladas, as quais podem ser distribuídas ao longo dos carreadores, em porta-iscas para evitar o seu umedecimento, ou mesmo na forma de sachês; b) formicidas em pó seco ou via úmida; ou 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 profissional habilitado. Em sistemas agroflorestais ou em áreas onde há restrições ao uso de agrotóxicos, recomenda-se o uso de agentes de controle biológico,

Documento preliminar em elaboração envolvendo até o momento os seguintes autores: Alexandre Sampaio, Daniel Mascia Vieira, Ingo Isernhagen, Luiz Fernando de Moraes, Marcelo Kuhlmann e José Felipe Ribeiro. Uso restrito para os participantes do 1º curso virtual de Recuperação Ecológica e Produtiva no Projeto Paisagens Rurais.

ou o uso de formulações à base de produtos naturais como, por exemplo, à base de gergelim ou mamona.

5.5. Eliminação ou mitigação de processos erosivos

Se foram identificados processos erosivos dentro do polígono a ser recomposto 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 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](https://www.embrapa.br/codigo-florestal/boas-praticas-agricolas) 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.

5.6. Descompactação do solo

Descrever as ações a serem implantadas em cada polígono no caso de ter sido identificado 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 mesmo necessitando de outros equipamentos e intervenções mais intensas.

5.7. Recuperação da fertilidade do solo

A Fertilidade do solo pode ser perdida de várias maneiras. Essa fertilidade 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. Técnicas disponíveis na aba [Boas práticas agrícolas](https://www.embrapa.br/codigo-florestal/boas-praticas-agricolas) do site do Código Florestal da Embrapa (<https://www.embrapa.br/codigo-florestal/boas-praticas-agricolas>) podem ser indicadas para esta recuperação.

5.8. Outras medidas

Deve ser lembrado que fatores de degradação existentes fora do polígono a ser recomposto 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

Documento preliminar em elaboração envolvendo até o momento os seguintes autores: Alexandre Sampaio, Daniel Mascia Vieira, Ingo Isernhagen, Luiz Fernando de Moraes, Marcelo Kuhlmann e José Felipe Ribeiro. Uso restrito para os participantes do 1º curso virtual de Recuperação Ecológica e Produtiva no Projeto Paisagens Rurais.

adjacentes. 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 barraginhas 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](https://www.embrapa.br/codigo-florestal/boas-praticas-agricolas) 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.

6. Definição das estratégias de recomposição a serem adotadas

O PRADA deve considerar os parâmetros e prazos definidos no PRA para a recomposição, ou seja, para o retorno da estrutura original da vegetação a uma situação similar a qual havia anteriormente, e, se possível e desejável, prover ganhos econômicos, como no estabelecimento de Sistemas Agroflorestais (SAFs). Assim, o usuário deve indicar qual a estratégia de recomposição que será utilizada em cada polígono. Essa escolha deverá levar em conta a possibilidade do uso de espécies nativas com exóticas perenes intercaladas, conforme previsto em alguns casos pela Lei nº 12.651/2012.

Dessa forma, o documento deverá indicar claramente o **Objetivo da Recomposição**, ou seja, se vai simplesmente buscar o restabelecimento das condições ecológicas básicas pré-existentes (**Recomposição para biodiversidade**), incluindo apenas espécies nativas e considerando apenas os serviços ecossistêmicos prestados pela vegetação, ou se ainda terá um escopo econômico (**Recomposição com uso econômico/produzida**) buscando também serviços ambientais.

Estratégia de recomposição

Neste campo o usuário deve indicar a forma do manejo, ou seja, as técnicas/métodos de plantio a serem adotados em cada um dos polígonos objetos de recomposição, que pode variar de uma recomposição passiva, até o manejo intensivo na área total, onde a participação humana vai acontecer em 100% do plantio.

A definição da estratégia de recomposição se dará principalmente em função do potencial de regeneração natural do local a ser recomposto. Assim, se o local já apresenta condições favoráveis de regeneração, provavelmente a recomendação será apenas de eliminar ou mitigar os fatores de degradação e deixar os processos naturais seguir o seu curso a natureza seguir o seu curso.

A Figura 2 sintetiza as possíveis relações entre as condições presentes na área como intensidade da pressão antrópica e suas implicações na regeneração natural no solo e nos fatores de degradação e que vão refletir diretamente na escolha das estratégias e das técnicas de plantio e manejo mais adequadas para a recomposição.

Documento preliminar em elaboração envolvendo até o momento os seguintes autores: Alexandre Sampaio, Daniel Mascia Vieira, Ingo Isernhagen, Luiz Fernando de Moraes, Marcelo Kuhlmann e José Felipe Ribeiro. Uso restrito para os participantes do 1º curso virtual de Recuperação Ecológica e Produtiva no Projeto Paisagens Rurais.

Condições para a recuperação	Regeneração Natural de Espécies Nativas			Plantios por ação Humana	
	Muito favoráveis	Alguma			Praticamente nenhuma
Potencial de regeneração natural	Muito favoráveis	Alguma		Praticamente nenhuma	
Controle de fatores de degradação	Isolamento da área, controle de formigas cortadeiras, medidas para a contenção de fogo e controle de plantas competidoras				
Estratégias, Métodos e Técnicas de Plantio	Recomposição Passiva	Manejo da regeneração natural com Plantio parcial			Plantio em Área Total
	Nenhuma	Adensamento	Enriquecimento	Nucleação	Semeadura direta, plantio de mudas e ou propagação vegetativa de espécies nativas e /ou exóticas.

Figura 1. Estratégias, métodos e técnicas de recomposição recomendadas a partir do potencial de regeneração natural, em condições pré-existentis, nas áreas com passivos ambientais.

Reforçando então, o primeiro passo na escolha da estratégia de recomposição será a realização de um diagnóstico do potencial de regeneração natural da área, a partir das seguintes informações: (a) a presença e densidade de regenerantes nativos; (b) a presença e densidade de plantas invasoras, e ainda (c) da distância de fontes de sementes proporcionadas pelos remanescentes próximos.

A avaliação dos regenerantes é feita pela contagem do número de regenerantes (árvores que recém germinaram ou rebrotaram de raízes e tocos, com pelo menos 30 cm de altura, com a estimativa do número de indivíduos por hectare. Se a área já possuir cerca de 3.000 regenerantes por ha, é possível que ela não precise de intervenção. Se este número de regenerantes aumentar em mais de 10% ao ano, é bem possível que a regeneração natural prosperará.

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 pode favorecer o transporte 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 para a germinação das sementes e estabelecimento das plantas jovens. A exemplo disso, a presença de solos compactados pode dificultar ou mesmo impedir esses processos. Em áreas utilizadas recentemente por cultivos ou pastagens, a escolha do método poderá se dar após dois anos do isolamento da área por meio da avaliação do desenvolvimento da regeneração natural nesse período. Esta opção de espera e observação, contudo, caso proposta, deverá ser prevista no projeto.

O Simulador de Adequação Ambiental do WebAmbiente poderá auxiliar as avaliações acima, bem como identificar os parâmetros para cada uma das glebas ou polígonos. O

Documento preliminar em elaboração envolvendo até o momento os seguintes autores: Alexandre Sampaio, Daniel Mascia Vieira, Ingo Isernhagen, Luiz Fernando de Moraes, Marcelo Kuhlmann e José Felipe Ribeiro. Uso restrito para os participantes do 1º curso virtual de Recuperação Ecológica e Produtiva no Projeto Paisagens Rurais.

relatório gerado ao final da simulação (PDF) auxiliará o preenchimento do formulário relativo ao PRADA (Anexo I).

A Figura 2 destaca todas as estratégias consideradas para a recomposição e que o usuário vai indicar para ser adotada e a justificativa da sua escolha. A seguir, cada uma delas será destacada aqui para exemplificar com imagens e facilitar a justificativa para a sua escolha.

As estratégias a serem consideradas para a recomposição, cuja escolha deverá ser justificada pelo usuário, também são destacadas na Figura 2. Abaixo são descritas e ilustradas todas as estratégias visando facilitar as definições e suas justificativas.

6.1. Recomposição Passiva

Também conhecida com Regeneração natural sem manejo, indicada para locais onde há alta presença e cobertura de regenerantes de espécies nativas.

Esta estratégia consiste em deixar os processos naturais atuarem livremente para que a recomposição aconteça passivamente praticamente sem intervenção humana, que vai acontecer somente nos controles de possíveis riscos à recomposição. A regeneração natural é recomendada apenas quando o local apresentar alta densidade de plantas de espécies nativas regenerantes ou cobertura de plantas nativas e a cobertura aumenta nos dois primeiros anos após interromper as atividades agrícolas e de degradação. 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. Diversos desses fatores são identificados na fase de diagnóstico (item 4.5) tais como a presença de processos erosivos, os quais, como já foi destacado anteriormente, podem ser eliminados ou contidos pela construção de curvas de nível, terraços, bacias de contenção, cordões de vegetação; controle de plantas invasoras, em especial gramíneas exóticas, pela capina mecânica, química ou roçada, ou mesmo pelo pastoreio intensivo; medidas preventivas contra incêndios pela construção ou manutenção de aceiros, entre outros julgados necessários. A recomposição passiva ou regeneração natural pode ocorrer e ser viável em todos os tipos de vegetação.

6.2. Manejo da Regeneração Natural

Indicado para locais onde há presença de regenerantes de espécies nativas, mas estes ocorrem em baixa densidade e/ou diversidade de espécies, ou quando a cobertura de vegetação nativa não aumenta ao longo do tempo, com 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 de novas plantas nativas e o crescimento dos regenerantes já presentes, demandando ações complementares. Por exemplo, o manejo da regeneração natural em fisionomias florestais é sugerido quando, a) mesmo havendo regenerantes (por exemplo, de 1000 a 3000 regenerantes/ha), b) se não há acréscimo desse número ou c) mesmo o desenvolvimento

Documento preliminar em elaboração envolvendo até o momento os seguintes autores: Alexandre Sampaio, Daniel Mascia Vieira, Ingo Isernhagen, Luiz Fernando de Moraes, Marcelo Kuhlmann e José Felipe Ribeiro. Uso restrito para os participantes do 1º curso virtual de Recuperação Ecológica e Produtiva no Projeto Paisagens Rurais.

das plantas existentes; ou ainda, d) quando há chuva de sementes de remanescentes vizinhos, mas as sementes não germinam, seja por impedimentos causados pela presença de gramíneas invasoras (ex: braquiária), ou pela ocorrência de solo compactado ou exposto, sendo carregadas pelas águas das chuvas. Inclui controle de invasoras.

Vale lembrar que na Caatinga é comum a ocorrência de solos nus com a presença de árvores nativas esparsas. Apenas com a retirada de animais, o estrato herbáceo recoloniza as áreas e inicia o processo de sucessão, e em áreas de Cerrado em regiões mais secas, como no Norte de Minas Gerais, em condições de solos nus, sujeitos a erosão laminar a cada chuva e onde as sementes não se estabelecem, iniciaram o processo de recuperação da vegetação, com alta cobertura de capins, após a construção de terraços com trator e a construção de sulcos feitos com enxadão em intervalos de 1 a 2 metros.

6.2.1. Manejo da Regeneração Natural com Adensamento

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.

6.2.2. 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, se mantenha 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.

6.2.3 Manejo da Regeneração Natural com Nucleação

Em geral recomendada para locais com médio a pouco potencial de regeneração, apresentando plantios parciais e criando condições artificiais para facilitar o transporte de

sementes entremeados em áreas com poucos regenerantes e relativamente muitas invasoras agressivas.

Essa condição é indicada se houver regeneração natural na área, sendo, contudo, necessário a introdução de novas espécies. A intervenção consiste de formar "ilhas" ou núcleos de vegetação, ou outros meios que contribuam para a chegada de propágulos da vegetação nativa, facilitem a germinação, o crescimento e promovam oportunidades para espécies com diferentes requerimentos. Os núcleos facilitam a ocupação por outras espécies de maneira heterogênea, gerando diversidade. O núcleo pode ser formado pelas seguintes técnicas: poleiros, galharias, semeadura direta, plantio de mudas, transposição de solo, ou uma combinação dessas técnicas. Os núcleos são estabelecidos em 10% a 100% da área; quanto maior o potencial de regeneração natural, menor a área ocupada por nucleação. 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.

6.3. Plantio em Área Total

Recomendado para locais com nenhum potencial de regeneração natural e elevada densidade de plantas invasoras agressivas, ou cuja densidade e cobertura de regenerantes nativos presentes não sofrem incrementos ao longo do tempo.

Essa estratégia é aquela que requer mais investimentos e preparo da área. Ela é recomendada para as seguintes condições: (i) ausência de regeneração natural na área; (ii) densidade de regenerantes observada estar abaixo de 1.000 plantas/ha, ou ainda (iii) a densidade e cobertura de regenerantes não sofrer aumento após dois anos. Os métodos disponíveis são o plantio de mudas e a semeadura direta.

Plantios em área Total com diferentes métodos

Para atender às estratégias de recomposição com espécies nativas e/ou exóticas são utilizadas técnicas como o plantio de mudas, a semeadura direta, a propagação vegetativa, ou uma combinação de todas elas dependendo do conjunto de espécies utilizado.

a) Plantio de mudas

Neste processo mudas são produzidas em viveiro e são plantadas de forma aleatória ou sistemática (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 mais usuais são 2m x 2m (2.500 plantas/ha) e 3m x 2m (1.667 plantas/ha). Os plantios podem ser feitos em várias formas de arranjo de espécies em função da ecologia e da disponibilidade de mudas, tais como: apenas espécies de rápido crescimento, promovendo a cobertura do dossel, que elimina o capim agressivo e atrai dispersores de sementes, até plantios de alta diversidade,

Documento preliminar em elaboração envolvendo até o momento os seguintes autores: Alexandre Sampaio, Daniel Mascia Vieira, Ingo Isernhagen, Luiz Fernando de Moraes, Marcelo Kuhlmann e José Felipe Ribeiro. Uso restrito para os participantes do 1º curso virtual de Recuperação Ecológica e Produtiva no Projeto Paisagens Rurais.

alternando linhas de espécies de rápido crescimento, com cobertura de copa ampla e densa (por exemplo: espécies fixadoras de nitrogênio), e linhas de espécies com maior diversidade, incluindo diferentes grupos sucessionais e outras formas possíveis de composição de grupos funcionais de espécies. É realizado o controle de gramíneas e espécies indesejáveis, no mínimo por dois anos, ou até que o capim seja sombreado.

Plantio de mudas em sistema de linhas de cobertura e linhas de diversidade

Grande parte das experiências reunidas no plantio de mudas em restauração de florestas tropicais provêm dos trabalhos realizados nas últimas três décadas pela Esalq/USP, em Piracicaba, SP. Em síntese, a evolução dos métodos de plantio resultou na seguinte abordagem: plantio de mudas em linhas, geralmente no espaçamento 3 x 2 metros, ou seja, 3 metros entre linhas e 2 metros entre as mudas na mesma linha. As linhas são alternadas em sua composição de espécies, ou seja, linhas com espécies de cobertura (de crescimento rápido e com copas largas e densas) e linhas com outros tipos de espécies (ou de diversidade). As linhas de cobertura possuem apenas 3 a 5 espécies. Espécies de cobertura 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 floresta 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 cobertura nas entrelinhas de plantio (ex: feijão-guandu ou fedegoso).

b) Semeadura direta

Muito conhecimento sobre semeadura direta foi acumulado no Brasil nos últimos anos, em especial pela sua larga utilização na Campanha Y' Ikatu Xingu na recomposição de áreas de nascentes na bacia do rio Xingu. 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 forma manual, mecanicamente ou de forma conjunta (**REFERÊNCIAS..**).

A seleção de espécies a serem utilizadas via semeadura direta deverá considerar a existência de dormência ou mesmo os procedimentos para sua superação. entretanto, a prática tem demonstrado que quebrar a dormência é geralmente prejudicial à semeadura, pois a assincronia na germinação reduz o risco de morte por dessecação durante veranicos.

Para esta técnica são utilizadas sementes de espécies pertencentes a diversas classes 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.

Documento preliminar em elaboração envolvendo até o momento os seguintes autores: Alexandre Sampaio, Daniel Mascia Vieira, Ingo Isernhagen, Luiz Fernando de Moraes, Marcelo Kuhlmann e José Felipe Ribeiro. Uso restrito para os participantes do 1º curso virtual de Recuperação Ecológica e Produtiva no Projeto Paisagens Rurais.

Uma das características de destaque do método é a utilização de uma 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.

b 1) Semeadura direta para a restauração de formações savânicas e campestres do Cerrado

As formações savânicas do Cerrado consistem de um estrato contínuo de capins e de outras plantas herbáceas, arbustos e árvores esparsas, e as formações campestre não apresentam árvores. 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, 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, será necessário o plantio de espécies nativas. A semeadura de capins, arbustos e árvores tem sido realizada permitindo o estabelecimento de mais de 30 espécies de todos estratos. Há espécies de gramíneas e arbustos de crescimento muito rápido que deixam o sistema nos primeiros três anos. Eles são essenciais para cobrir e estruturar o solo evitando processos erosivos. Depois disso, gramíneas de crescimento mais lento ocupam a área de maneira mais perene, enquanto que, de um modo geral, os arbustos e árvores crescem mais lentamente. Em áreas dominadas por gramíneas exóticas estas precisam ser previamente controladas para garantir o sucesso da restauração, considerando o entorno das áreas para evitar a reinfestação.

c) 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 *true type* 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 (incluir referências), ou a banana cuja propagação ocorre pelo seu caule subterrâneo ou rizoma.

7. Definição das espécies a serem utilizadas

Documento preliminar em elaboração envolvendo até o momento os seguintes autores: Alexandre Sampaio, Daniel Mascia Vieira, Ingo Isernhagen, Luiz Fernando de Moraes, Marcelo Kuhlmann e José Felipe Ribeiro. Uso restrito para os participantes do 1º curso virtual de Recuperação Ecológica e Produtiva no Projeto Paisagens Rurais.

Neste item devem ser indicadas as espécies que serão utilizadas na recomposição. 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 às suas características ecológicas. A partir do objetivo do plantio e das características ecológicas de cada espécie selecionada, serão definidas as quantidades e as proporções entre elas no croqui de plantio com as técnicas/métodos de plantios escolhidos. Para auxiliar na construção do croqui, o formulário de PRADA oferecido no anexo sugere que o usuário indique associado com as espécies, a forma de propagação a ser adotada no plantio, a quantidade de sementes ou de mudas necessárias e a estratégia ecológica de ocupação da espécie 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 gleba/polígono. 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 classificação (se de preenchimento 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.

8. Croqui do plantio

Operações de plantio e manejo nas áreas a serem recompostas

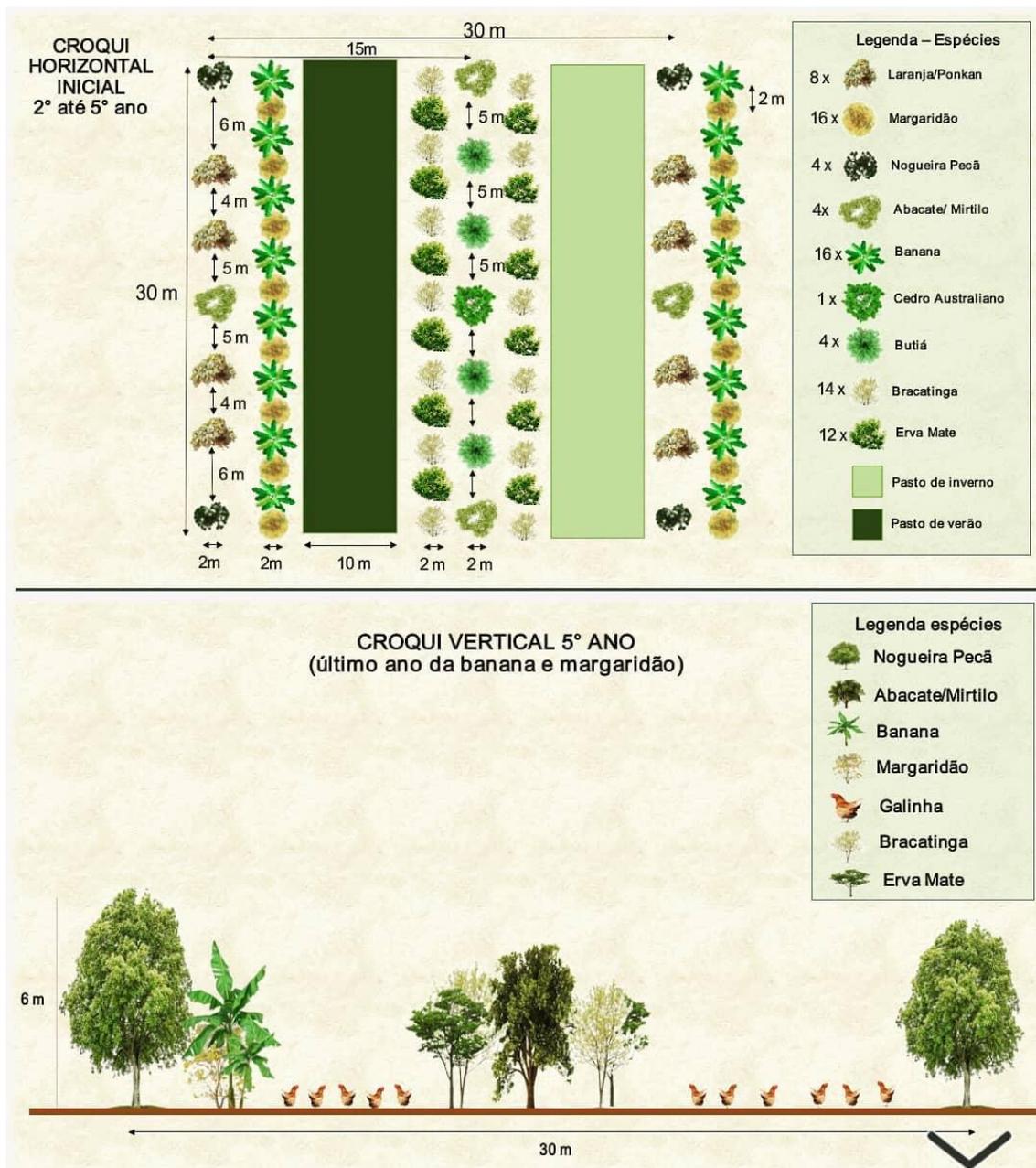
Neste item devem ser indicadas as operações/forma de plantio e/ou manejo da regeneração, associadas com as espécies selecionadas no item anterior reforçando (i) as técnicas a serem utilizadas (se plantio de mudas, sementes, estacas, etc); se plantio manual ou mecanizado; se em covas, sulcos ou a lanço); 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 o exemplo da **Figuras 2 e 3**.



Figura 2 . Exemplo de croqui para plantio no campo.

Documento preliminar em elaboração envolvendo até o momento os seguintes autores: Alexandre Sampaio, Daniel Mascia Vieira, Ingo Isernhagen, Luiz Fernando de Moraes, Marcelo Kuhlmann e José Felipe Ribeiro. Uso restrito para os participantes do 1º curso virtual de Recuperação Ecológica e Produtiva no Projeto Paisagens Rurais.



9. Proposta de monitoramento e avaliação da efetividade da recomposição

O projeto deve indicar como será realizado o monitoramento que indicará 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 (manejo adaptativo ver mais informações em: https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/institutoflorestal/wp-content/uploads/sites/234/2014/01/Manejo_Adaptativo_Primeiras_Experiencias_na_Re_stauracao_de_Ecossistemas.pdf).

Documento preliminar em elaboração envolvendo até o momento os seguintes autores: Alexandre Sampaio, Daniel Mascia Vieira, Ingo Isernhagen, Luiz Fernando de Moraes, Marcelo Kuhlmann e José Felipe Ribeiro. Uso restrito para os participantes do 1º curso virtual de Recuperação Ecológica e Produtiva no Projeto Paisagens Rurais.

Este monitoramento servirá de referência tanto para o proprietário quanto para o órgão ambiental que terão condições de acompanharem o processo de recomposição de acordo com o cronograma e parâmetros de quitação estabelecidos. O monitoramento permite analisar se os procedimentos adotados estão sendo efetivos e desencadeando a regeneração necessária para o retorno da vegetação. Dessa forma, subsidia as tomadas de decisão quanto à necessidade de eventuais ajustes. Por isso, recomenda-se que a recomposição seja feita em etapas, começando por pequenas áreas, indicando essa possibilidade no croqui do plantio (item 9; item 11 no cronograma de execução). 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. Para obter mais informações, consulte a seção Biblioteca Digital do Sistema WebAmbiente. Em breve este documento vai incluir aqui links para todas essas publicações.

O sucesso do progresso da recomposição pode ser avaliado indiretamente a partir de alguns indicadores. Exemplos de indicadores utilizados são apresentados abaixo:

- % da cobertura do solo com vegetação nativa;
- % da cobertura do solo com vegetação exótica (arbustiva e arbórea);
- % de solo exposto;
- % da cobertura do solo com plantas invasoras;
- Densidade de regenerantes nativos (número de indivíduos/ha);
- Número total de espécies nativas;
- Área basal da vegetação arbustiva e arbórea (m²/ha).

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 são aqueles estabelecidos nos PRA de cada estado.

Exemplo de Sistema de monitoramento: o Agrotag VEG

O Sistema Agrotag VEG foi concebido 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). 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.

Além dos protocolos que possibilitam a caracterização das áreas em recomposição (glebas ou polígonos), o aplicativo possui as seguintes funcionalidades: (i) uso em campo sem a necessidade de sinal de internet (ii) uso de imagens Google Padrão, Google 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 a Plataforma WebGis, interface online onde os usuários acessam os dados

Documento preliminar em elaboração envolvendo até o momento os seguintes autores: Alexandre Sampaio, Daniel Mascia Vieira, Ingo Isernhagen, Luiz Fernando de Moraes, Marcelo Kuhlmann e José Felipe Ribeiro. Uso restrito para os participantes do 1º curso virtual de Recuperação Ecológica e Produtiva no Projeto Paisagens Rurais.

e têm a oportunidade de empregar 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.

10. Cronograma de execução e monitoramento da recomposição

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

11. Previsão do orçamento (insumos e serviços)

O orçamento deve incluir a previsão detalhada de custos em tabela/planilha estruturada, 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>

12. Bibliografia /Legislação citada

BRASIL. Lei 12.651 de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa e dá outras providências. Disponível em:

<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12651compilado.htm>. Acesso em: <11 agosto 2020>.

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. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Decreto/D7830.htm>. Acesso em: <11 agosto 2020>.

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. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2014/Decreto/D8235.htm>. Acesso em: <11 agosto 2020>.

Documento preliminar em elaboração envolvendo até o momento os seguintes autores: Alexandre Sampaio, Daniel Mascia Vieira, Ingo Isernhagen, Luiz Fernando de Moraes, Marcelo Kuhlmann e José Felipe Ribeiro. Uso restrito para os participantes do 1º curso virtual de Recuperação Ecológica e Produtiva no Projeto Paisagens Rurais.

13. anexos.

Documento preliminar em elaboração envolvendo até o momento os seguintes autores: Alexandre Sampaio, Daniel Mascia Vieira, Ingo Isernhagen, Luiz Fernando de Moraes, Marcelo Kuhlmann e José Felipe Ribeiro. Uso restrito para os participantes do 1º curso virtual de Recuperação Ecológica e Produtiva no Projeto Paisagens Rurais.