

1. Introdução; 2. Elaboração do projeto; 3. Técnicas utilizadas; 3.1. Plantio de mudas; 3.2. Regeneração natural; 4. Monitoramento; 5. Considerações finais; 6. Referências importantes.

1. Introdução

O Programa de Qualificação da Gestão Ambiental dos Municípios do Bioma Amazônia, iniciativa do Instituto Brasileiro de Administração Municipal – IBAM com recursos do Fundo Amazônia/BNDES, busca contribuir para o desenvolvimento sustentável da região com base na qualificação de gestores públicos, servidores municipais e outros agentes da sociedade civil que atuam sobre os problemas decorrentes do desmatamento na região.

Esta nota técnica tem como principal objetivo propor um guia prático para elaboração de projetos de recuperação de áreas degradadas em Áreas de Preservação Permanente - APP. Um dos principais pontos é considerar a atual conjuntura de degradação do bioma Amazônia e as possíveis alternativas para recuperação do mesmo.

A degradação das florestas tropicais está geralmente relacionada ao crescimento econômico nos países que abrigam estes ecossistemas. Dado que nações em desenvolvimento tendem a apresentar taxas de crescimento econômico elevadas, elas deveriam apresentar mais desmatamento do que o observado em nações desenvolvidas.¹

Neste contexto encontra-se o Brasil, o qual possui em seu território complexa diversidade de formações ecossistêmicas e assim também uma das maiores biodiversidades do planeta. Dentre os maiores biomas brasileiros está a Amazônia, que durante décadas vêm passando por intenso processo de degradação. Nas últimas décadas essa degradação tem se acelerado, vinculada principalmente ao extrativismo de madeira e avanço das fronteiras agrícolas.

Muitas vezes a degradação somente é evidenciada com a retirada da vegetação, porém, há uma grande complexidade de fatores bióticos e abióticos envolvidos além da vegetação. O ecossistema degradado sofre danos no solo, aumentando o assoreamento, a erosão, diminuindo o acúmulo de carbono e de nutrientes, por fim prejudica os recursos hídricos e a evapotranspiração na atmosfera, mudando completamente o ambiente e dificultando que a floresta se sustente.

Uma forma de amenizar os efeitos danosos da degradação das florestas está em conservar e recuperar áreas de preservação permanente (APP) e de reserva legal (RL). Todas as áreas classificadas como APP e RL deverão ser recompostas integralmente segundo os artigos 61-A e 66 da [Lei nº 12.651/2012 \(Novo Código Florestal\)](#). Contudo, de acordo com o artigo 61-A, §1 a§ 7, as Áreas de Preservação Permanente, com uso consolidado anterior a 22 de Julho de 2008, deverão ser recompostas proporcionalmente à dimensão da área dos imóveis que margeiam ou possuam APP's.²

¹ LE PRESTE, P. Ecopolítica internacional. Capítulo 5. São Paulo: Ed. Senac, 2000.

² Sasson, J. M. W, Obrigatoriedade da recomposição florestal em Áreas de Preservação Permanente e de

Reserva Legal, à luz do Código Florestal. Nota Técnica N.º 01/2014

2. Elaboração do Projeto

Cada PRAD deve ser elaborado de acordo com as peculiaridades do local. O Projeto deverá definir as medidas necessárias à recuperação ou restauração da área perturbada ou degradada, fundamentado nas características bióticas e abióticas da área e em conhecimentos secundários sobre o tipo de impacto causado, a resiliência da vegetação e a sucessão secundária. Portanto, o PRAD deverá apresentar embasamento teórico que contemple as variáveis ambientais e seu funcionamento similar ao dos ecossistemas da região.

Atualmente, a Instrução Normativa nº 4/2011 do IBAMA estabelece as exigências mínimas e orientações que visam nortear a elaboração, análise, aprovação e acompanhamento da execução de Projetos de Recuperação de Áreas Degradadas – PRAD ou Áreas Alteradas, traz, ainda, na forma de anexos, Termos de Referência para estruturar o PRAD e PRAD Simplificado.

Desde que tecnicamente justificado o PRAD poderá contemplar peculiaridades locais sem necessariamente atender todas as diretrizes e orientações técnicas que constam nos Termos de Referência. Inclusive, diversas Secretarias de Meio Ambiente de vários Estados já estabeleceram um regimento específico para o respectivo território, cuja observância é obrigatória.

A elaboração do PRAD é atribuição do responsável pela recuperação/restauração da área degradada. O PRAD, ao ser protocolado no órgão ambiental (especialmente IBAMA, ICMBio, Órgão Estadual de Meio Ambiente ou Órgão Municipal de Meio Ambiente), deve ser acompanhado de estudos, planilhas e outros documentos, que podem variar em função do órgão responsável por sua avaliação.

3. Técnicas Utilizadas

Com embasamento teórico e observação do local é possível classificar a área como sendo perturbada ou degradada e assim decidir qual deverá ser a metodologia empregada. A área degradada é a área impossibilitada de retornar por uma trajetória natural a um ecossistema que se assemelhe a um estado conhecido antes, ou para outro estado que poderia ser esperado, enquanto a área alterada ou perturbada é aquela que após o impacto ainda mantém meios de regeneração biótica, ou seja, possui capacidade de regeneração natural.

As principais variáveis que devem ser observadas para definir a situação da área para a elaboração de um PRAD são:

- a) Solo – Deve ser dada atenção especial à proteção e conservação do solo e dos recursos hídricos e, caso se façam necessárias, técnicas de controle de erosão deverão ser executadas.

O solo é de essencial importância para o estabelecimento e desenvolvimento das plantas. Não é obrigatório fazer análises de solo para verificar a fertilidade, contudo, aconselha-se que seja feito um acréscimo de nutrientes através de adubação, sempre que este solo estiver expondo a terra, não havendo desta forma o horizonte “O” formado por matéria orgânica, geralmente caracterizada por ser de cor escura, possuir folhas e restos de vegetais.

- b) Vegetação – locais degradados, geralmente não possuem vegetação, ou então, possuem gramíneas que permanecem durante anos sem haver a formação de vegetação arbórea. Nos locais perturbados há ocorrência de vegetação espontânea, com maior densidade de árvores e arbustos, apresentando maior facilidade no

estabelecimento das espécies para a recuperação da área, sendo de forma natural ou então com indivíduos plantados.

Existem diferentes formas de realizar a RADs (Recuperação de Áreas Degradadas). O método a ser empregado deverá ser fundamentado na literatura vigente e justificado tecnicamente no PRAD. O PRAD deve prever ainda a possibilidade de alteração das técnicas definidas inicialmente caso estas não atinjam resultado satisfatório.

Podem ser utilizadas diversas técnicas, dentre elas: plantios de espécies nativas por mudas ou semeadura direta; transposição de solo orgânico ou serapilheira com propágulos; propagação vegetativa de espécies nativas e; condução da regeneração natural. Veja abaixo o detalhamento das duas principais técnicas.

3.1. Plantios de Mudanças

O plantio de mudas é a técnica mais eficaz de promover a RAD, pois as mudas serão inseridas no local, não sendo necessário aguardar a germinação e o estabelecimento da muda. O ponto negativo deste processo reside no fato de ser muito caro, variando entre R\$15 a R\$30 mil o plantio de um hectare, o valor pode ser maior quando não há uma produção própria das mudas. Em grandes projetos de RAD muitas vezes os viveiros são montados nos locais de plantios, o que facilita a logística. A seguir, breve descrição de cada um dos procedimentos para o plantio de mudas.

a) Escolha das espécies – este processo é de fundamental importância. Deve-se evitar espécies exóticas, com exceção de que em pequenas propriedades é permitido o uso de até 50% de espécies exóticas. Outro fator importante é a classe sucessional de cada

espécie, devendo assim ser feita a escolha de árvores que cresçam rapidamente, chamadas de pioneiras e também aquelas que crescem mais lentamente, as secundárias e clímax. O projeto deve contemplar espécies pertencentes a todas as classes. Como o bioma Amazônia é amplo e a diversidade é alta, não existe uma lista com todas as espécies e suas classes, desta forma, faz-se necessário buscar artigos científicos ou manuais técnicos de trabalhos feitos na região.

- b) Produção de mudas – pode ser um fator importante para diminuir o valor da implantação do projeto e facilitar que seja encontrada a diversidade de espécies necessária para o PRAD. O ideal é que as mudas sejam produzidas próximas às áreas de plantio, com sementes coletadas na região. A quebra da dormência e tempo de germinação das sementes varia entre espécies, portanto, a produção de mudas deve ser acompanhada e assinada por engenheiro agrônomo ou florestal de acordo com o que dispõe a [Lei nº 10.711/2003](#).
- c) Isolamento da área a ser recuperada - assim que o local estiver determinado, deve-se isolá-la para que não entrem animais.
- d) Capina – em áreas degradadas é comum que a vegetação presente seja composta predominantemente por gramíneas. Estas espécies geralmente são prejudiciais para as mudas plantadas, tanto por serem competidoras agressivas, que geram grande quantidade de sementes e germinam muito rapidamente, quando por sufocar as mudas provocando a morte das mesmas. Recomenda-se não usar herbicidas, caso decida por usar, o mesmo deve ser receitado por um agrônomo e

constar no PRAD. A retirada das plantas daninhas (mato) através do fogo não é recomendada, porém, pode ser usada dentro de determinados limites legais, definidos pelo artigo 38 do Novo Código Florestal.

- e) Abertura de covas – o tamanho da cova irá depender do tamanho do recipiente o qual se encontra a muda. Mudanças em tubetes podem ser plantadas em covas de 30x30x30cm, para mudas em sacos sugere-se que seja feita uma cova maior, de 40x40x40cm.
- f) Espaçamento entre covas – varia muito do objetivo do projeto de RAD. Para que haja um fechamento mais rápido da área devem ser utilizadas distâncias menores 2,0 x 2,0 metros. Neste espaçamento serão plantadas mais mudas, sendo 2500 mudas por hectare, isto irá elevar o custo do projeto. Geralmente é utilizado o espaçamento de 2,0 x 3,0 metros, que promoverá um fechamento de copa um pouco mais lento e serão utilizadas 1667 mudas/ha.
- g) Plantio – toda a terra retirada da cova deve ser misturada ao adubo utilizado, juntamente com calcário e devolvendo a terra misturada para dentro da cova. Uma estaca de 1,5 metros deve ser colocada em cada uma destas covas para tutoramento, facilitando a visualização das mesmas e sustentando as mudas em crescimento.

O plantio deve ser dividido em linhas alternadas. Em uma das linhas devem ser plantadas mudas de crescimento rápido, sendo chamadas de mudas de preenchimento. Na outra linha devem ser plantadas mudas de crescimento mais lento, no entanto em número mais elevado de

espécies, sendo estas linhas chamadas de linhas de diversidade.

- h) Coroamento – consiste na retirada das plantas daninhas (mato) próximo a cova. O coroamento deve ser feito ao menos uma vez por mês, evitando que o mato sufoque as mudas e em caso de incêndio a planta estará mais protegida.

3.2. Regeneração Natural

A condução da regeneração é uma alternativa considerada pelo novo código florestal. É um processo mais simples, que consiste no estabelecimento de espécies de forma natural. Nesta técnica as sementes chegam por dispersão e se estabelecem no local. É um processo mais lento que os plantios. Como principal procedimento, devem ser retirados todos os fatores que causaram a degradação da área e posteriormente cercá-la e isolá-la.

A regeneração natural possui alguns fatores negativos. Caso não haja fragmentos de vegetação próximos, a chegada de sementes ficará debilitada e a recuperação não irá ocorrer. Em solos muito pobres ou compactos, o estabelecimento das espécies também será prejudicado, podendo chegar muitas sementes, no entanto, poucas irão se estabelecer. Outro fator negativo é a possibilidade de invasão de espécies exóticas. Como ponto positivo, temos o fato de ser mais acessível.

4. Monitoramento

Para acompanhamento do PRAD é necessário produzir o Relatório de Monitoramento e de Avaliação de Projeto de Recuperação de Área Degradada ou Perturbada. A frequência de apresentação do relatório dependerá do órgão que avaliará o PRAD.

Todas as áreas de RAD, independente da técnica utilizada, devem ser monitoradas. No caso de plantios, as mudas mortas devem ser substituídas e o mato retirado através do coroamento. Em áreas em processo de regeneração natural deve-se observar se a chegada e estabelecimento de espécies vêm realmente ocorrendo. Caso a condução da regeneração natural não esteja ocorrendo o projeto deverá ser reformulado e as técnicas mudadas.

O sucesso do PRAD se dará com o desenvolvimento da vegetação e retorno de qualidades ambientais originais ou próximas das mesmas e se dará pelos seguintes parâmetros:

- I. presença de diversidade de regeneração espontânea;
- II. aumento da cobertura do solo por espécies nativas;
- III. redução e eliminação da cobertura de espécies exóticas invasoras.

Para a mensuração do sucesso da restauração/recuperação deverão ser monitoradas variáveis que mensurem quantitativamente os parâmetros de sucesso descrito acima, dados estes obtidos de forma amostral. A metodologia empregada no monitoramento deve estar descrita no PRAD.

As duas formas mais simples de amostragem para acompanhar o sucesso do PRAD são através de acompanhamento de espécies plantadas ou por

meio da implantação de parcelas. O acompanhamento de mudas é mais simples. Nesta forma, quando adotada, ao menos dez indivíduos de cada espécie plantada devem ser marcados e acompanhados a cada mês para verificar se os mesmos estão desenvolvendo, estabilizados ou morrendo. O método de parcelas permanentes é executado através de delimitação de áreas com fitilho. Por exemplo, podem ser delimitadas áreas de 5x5 metros, com marcação de todos os indivíduos.

5. Considerações Finais

O plantio de muda (ou a chegada de uma semente) na área em processo de recuperação não significará que a mesma irá se estabelecer, uma vez que para isto ocorrer existem muitas variáveis ambientais que devem ser consideradas.

O sucesso do RAD será medido de acordo com a sobrevivência e desenvolvimento das mudas plantadas ou que estejam em processo de condução da regeneração natural e também pela chegada de novos indivíduos. Este sucesso deve ser acompanhado por técnicos e apresentado para os órgãos responsáveis posteriormente.

Caso os objetivos e metas propostos pelo PRAD não sejam alcançados, o projeto será reavaliado e adequações técnicas pertinentes deverão ser adotadas.

6. Referências Importantes

Moraes, L. F. D. [Et Al.]. Manual técnico para a restauração de áreas degradadas no Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro: Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2013. Disponível em http://jbrj.gov.br/sites/all/themes/corporateclean/content/publicacoes/manual_tecnico_restauracao.pdf

Attanasio, C. M., Gandolfi, S., Rodrigues R. R. Manual de recuperação de matas ciliares para produtores rurais. Disponível em: www.lerf.eco.br

Cláudia Mira Attanasio. Manual Técnico: Restauração e Monitoramento da Mata Ciliar e da Reserva Legal para a Certificação

Agrícola - Conservação da Biodiversidade na Cafeicultura. 2008. Disponível em: www.lerf.eco.br

Instrução Normativa nº 4/2011 do IBAMA. http://www.ibama.gov.br/phocadownload/supes_go/in_04_11_prad.doc

Instrução Normativa ICMBio nº 11, de 11 de dezembro de 2014. http://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/legislacao/Instrucao_normativa/2014/in_icmbio_11_2014_estabelece_procedimentos_prad.pdf

É permitida a reprodução total ou parcial desta publicação, desde que citada a fonte.



PROGRAMA DE QUALIFICAÇÃO
GESTÃO AMBIENTAL

ibam

Instituto Brasileiro de Administração Municipal – IBAM
Programa de Qualificação da Gestão Ambiental – Municípios do Bioma
Amazônia - PQGA

Rua Buenos Aires nº 19 – Centro – RJ

Email: contato-amazonia@ibam.org.br | Web: amazonia-ibam@ibam.org.br

Autor: Richieri Antônio Sartori

Consultor do PQGA/IBAM

Professor de Restauração Ambiental e Bioestatística - PUC-RIO