



DOSSIÊ TÉCNICO

Técnicas de Nucleação na Restauração de Áreas Perturbadas

Analuce de Araújo Abreu

Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais
CETEC

julho
2007



DOSSIÊ TÉCNICO



Sumário

1 Introdução	3
2 Objetivo	4
3 Conceitos importantes para aplicação das técnicas de nucleação	4
4 Conjunto de técnicas e fatores importantes para a restauração ambiental	6
4.1 Escolha e valorização de espécies vegetais promotoras de nucleação	7
4.1.2 Espécies invasoras que deverão ser evitadas	10
5 Grupos de Anderson	10
6 A chuva de sementes sua importância na restauração ambiental	11
7 Fator vento como aliado na restauração	11
8 A importância dos animais como propagadores de sementes	11
9 Fatores limitantes da chuva de sementes	13
10 Estratégias para incrementar a chuva de sementes na área em processo de restauração	14
11 Poleiros artificiais	15
12 Transposição de solo	17
12.1 Algumas espécies regeneradas em transposição de solo	19
13 Transposição de galharias	20
Referências	22

	<h1>DOSSIÊ TÉCNICO</h1>	
---	-------------------------	---

Título

Técnicas de nucleação na restauração de áreas perturbadas

Assunto

Consultoria em questões de sustentabilidade do meio ambiente

Resumo

São apresentados neste dossiê conceitos e técnicas de nucleação, como solução prática e de baixo custo, para serem aplicadas em projetos de restauração de áreas perturbadas. O uso desta metodologia poderá acelerar o processo de sucessão durante a regeneração natural da vegetação e promover a manutenção da diversidade florística e do banco de gens das espécies nativas.

Estas técnicas poderão ser aplicadas, por exemplo, em projetos de restauração de reservas naturais em propriedades rurais, restauração de áreas produtivas em desuso, restauração de áreas de empréstimo em usinas hidrelétricas, restauração de áreas de mineração de argila, caulim entre outros.

Este dossiê tem também o objetivo de sensibilizar para uma visão ecológica e conservacionista, pretendendo mostrar os benefícios da restauração através do uso de técnicas de nucleação para promover a conectividade entre áreas fragmentadas e consequentemente a promoção do fluxo biológico entre as áreas produtivas e naturais.

Palavras-chave

Agroecologia; conservação do solo; ecologia; manejo do solo; mata ciliar; meio ambiente; preservação ambiental; recuperação do solo

Conteúdo

1 Introdução

A história do processo e do modelo de uso e ocupação do solo no Brasil após seu descobrimento, se deu a partir do litoral brasileiro, seguiu interior adentro ao longo dos séculos. A colonização, em todo país, trouxe consigo a necessidade de desenvolvimento de diversas práticas tais como agricultura, pecuária, extração mineral e vegetal, urbanização, industrialização, entre outras. Estas práticas inicialmente, causaram grande impacto ambiental, por falta de conhecimento da ecologia, de práticas de conservação e ainda técnicas adequadas de manejo do solo, da água, das espécies vegetais e animais.

O resultado foi a fragmentação das matas brasileiras, que afeta a diversidade biológica e coloca em risco a capacidade de sobrevivência de muitas populações. Com a conseqüente degradação do solo, a erosão, o assoreamento dos rios, a contaminação das águas dos lençóis freáticos põe também em risco a “água nossa de cada dia”, vital a todas as espécies tanto nas cidades quanto nas florestas e propriedades rurais.

A partir desta realidade reconhecida, surge a necessidade de recuperar “o que foi perdido”, preservar a biodiversidade e os recursos naturais. Profissionais de diversas áreas, cientistas, produtores rurais, empresários e toda a população reúnem esforços na busca de soluções, para garantir “terras férteis” no futuro das gerações que estão por vir.

Muitos projetos de recuperação de áreas degradadas privilegiam as formações florestais em resposta à necessidade de recuperar áreas em pequeno e médio prazo. Porém, vários estudos vêm sendo realizados no sentido de ampliar conhecimentos sobre a dinâmica da natureza, sobre regeneração, sucessão natural e técnicas que aplicadas junto a estas aceleram o processo e trazem grandes benefícios, restaurando áreas, conectando paisagens fragmentadas e promovendo fluxo biológico.

Recuperar áreas degradadas, restaurar áreas perturbadas, possibilitar a regeneração natural podem ser sinônimos de esforços de preservação e se constituírem em ações de conservação ecológica, trazendo imensos benefícios para um futuro próximo.

2 Objetivo

Este estudo pretende apresentar algumas técnicas de restauração ecológica de áreas perturbadas e degradadas que apresentem praticidade e baixo custo, valorizando a diversidade florística, as espécies nativas e o retorno da fauna, sugerindo algumas ações básicas.

As técnicas de nucleação são adequadas e se afirmam como importante ferramenta nos projetos de restauração, principalmente quando o objetivo for promover uma harmonia entre áreas produtivas e áreas naturais, conectar fragmentos, melhorar o fluxo biológico entre estas áreas, resgatar a estrutura do ambiente, o equilíbrio e a resiliência da área, promover uma heterogeneidade de material genético tanto da vida vegetal quanto animal.

Estas técnicas exigem pouco investimento financeiro e poderão ser aplicadas em áreas de diferentes tamanhos, campos de pastagens em desuso, pequenas áreas mineradas, terras que não terão finalidade de cultivo, clareiras em matas, áreas ciliares, restauração de reservas naturais em propriedades rurais, restauração de áreas de empréstimo em usinas hidrelétricas, restauração de áreas de mineração de argila, caulim entre outros, etc.

A restauração ecológica através das técnicas de nucleação atenta ainda para atender entre outros, ao Artigo 2º, a Resolução do CONAMA 303/2002, ao Artigo 16 e Artigo 44, Incisos I,II e III, MP 2.166-67/2001, da Lei 4.771 de 15 de setembro de 1965 que institui o Novo Código Florestal, na Legislação Brasileira do Meio Ambiente.

3 Conceitos importantes para aplicação das técnicas de nucleação

Relembrando Kageyama *et ali*, (1993), são consideradas **áreas degradadas** aquelas que sofreram distúrbios, por exemplo impactos por ações antrópicas e perderam seus meios de regeneração natural, não sendo, portanto, capaz de se regenerar sem interferência do homem.

Áreas perturbadas são aquelas que alterações e distúrbios, porém não perderam sua capacidade de regeneração natural, podendo assim voltar à sua condição original ou próxima dela.

Em Reis *et al.*, (2004) a **restauração ecológica** é também:

“a ciência, prática e arte de assistir e manejar a recuperação da integridade ecológica dos ecossistemas, incluindo um nível mínimo de biodiversidade e de variabilidade na estrutura e no funcionamento dos processos ecológicos, considerando-se seus valores ecológicos, econômicos e sociais.” (SOCIETY FOR ECOLOGICAL RESTORATION)

Reis *et al.*, (2004) cita Yarranton e Morrison (1974), que definem a **nucleação** como o aumento do ritmo de **colonização, a partir de uma espécie promotora ou facilitadora**.

Segundo Ricklefs (1996), a **facilitação** é o processo pelo qual a espécie numa fase inicial, altera as condições de uma comunidade de modo que as espécies que venham em seguida tenham maior facilidade de estabelecimento.

Sucessão secundária, Reis *et al.*, (2004), *“é a sucessão iniciada em área habitada após ocorrência de perturbação e influenciada pelo tipo de comunidade previamente existente”*.

Sucessão Primária, Reis *et al.*, (2004), *“é a sucessão iniciada em um local inteiramente desabitado e sem influência de organismos que tenham habitado a área em época anterior”*.

De acordo com a Lei 9.985, 18/07/2000, artigo 2º, parágrafo XIV, a **“Restauração é a restituição de um ecossistema ou de uma população silvestre degradada o mais próximo possível da sua condição original”**.

Para Reis *et al.*, (2004) e Pinn (1991), sempre que uma intervenção antrópica propicia o aumento da resiliência de determinada área, deve ser entendido como **Restauração**, pois estará contribuindo para refazer a dinâmica de ecossistemas impactados.

Resiliência é o termo usado pra dar nome à capacidade de determinada área perturbada retornar ao equilíbrio após sofrer distúrbios.

Para Reis *et al.*, (2006), numa determinada escala e em estudos de fragmentação, entende-se como **corredor** o elemento linear, que liga áreas fragmentadas. **Mancha** é definida como uma pequena área homogênea de uma unidade de paisagem de características distintas das unidades vizinhas.

Matriz é definida como uma unidade da paisagem controladora da dinâmica, ou porque recobre a maior parte desta paisagem, ou por apresentar um menor grau de fragmentação, *“em estudos de fragmentação a matriz é entendida como o conjunto de unidades de não-habitat para uma determinada comunidade ou espécie estudada.”*
(REIS *et al.*, 2006).

Conectividade, de acordo com conceito de Urban e Shugar (REIS *et al.*, 2006), é a capacidade da paisagem de possibilitar o fluxo biológico de organismos, sementes e grãos de pólen.

4 Conjunto de técnicas e fatores importantes para a restauração ambiental

Segundo Reis *et al*, (2006), a restauração tem por objetivo promover a conciliação entre as áreas de produção sustentáveis e as áreas de conservação das populações naturais. Esta será promovida através da restauração da conectividade entre estas áreas. A conectividade entre os fragmentos pode ser restaurada através da criação de pontos de conexão. Estes pontos de conexão são pequenas áreas de habitat, importantes para que ocorra o fluxo biológico entre as áreas produtivas e naturais. Este fluxo passará de acordo com a permeabilidade da matriz, que será decisiva para o deslocamento das espécies entre os fragmentos e influenciar nos processos de extinção e conservação das populações destes.

A restauração da conectividade, a criação de novos pontos de conexão entre os fragmentos, aumenta a permeabilidade da matriz e conseqüentemente a troca de material genético entre estes, através do fluxo biológico, que possibilitará a ocorrência e manutenção, segundo Metzger (2001), de uma alta diversidade de espécies nas paisagens produtivas.

A **técnica de nucleação** consiste em conhecer como funcionam os estágios de sucessão na natureza e as interações ecológicas locais e fazer pequenas intervenções, facilitando assim ou mesmo provocando um “start” no processo de regeneração natural e sucessão em áreas perturbadas.

É fundamental que um estudo da área seja realizado, se possível por **técnico especialista**, para **avaliar os fatores de degradação e diagnosticar o grau de perturbação ou degradação da área natural**.

Segundo Márcio Luiz Bittencourt (1993), devem ser observadas a distribuição e abundância das espécies, as reações das populações relacionadas aos impactos no ambiente, deverão ser comparadas às características antigas do ambiente natural. Assim segundo este, torna-se possível encontrar elementos importantes indicadores e estabilizadores dos sistemas a serem recuperados.

A importante relação entre fauna e flora deverá ser sempre lembrada, chamando a atenção para os diferentes níveis de complexidade desta interação, que tem entre si um grau de interdependência, Identificado este fator, segundo Márcio Luiz Bittencourt (1993), se torna possível recuperar, preservar, proteger estes sistemas naturais.

Por isso é importante que seja feito planejamento adequado, respondendo às questões, entre outras: por que restaurar? Qual o objetivo da restauração? Como era a área antes? Como ficou agora? Como estão os recursos hídricos locais e o solo? O que se quer recriar com a restauração?

É importante definir o objetivo do projeto, conhecer o ecossistema local, fauna e flora antes e depois dos distúrbios, identificar as barreiras para regeneração, elaborar a melhor estratégia de manejo a partir das análises acima para promover a sustentabilidade do projeto durante as etapas de sucessão, monitorar o projeto (FIG. 1).

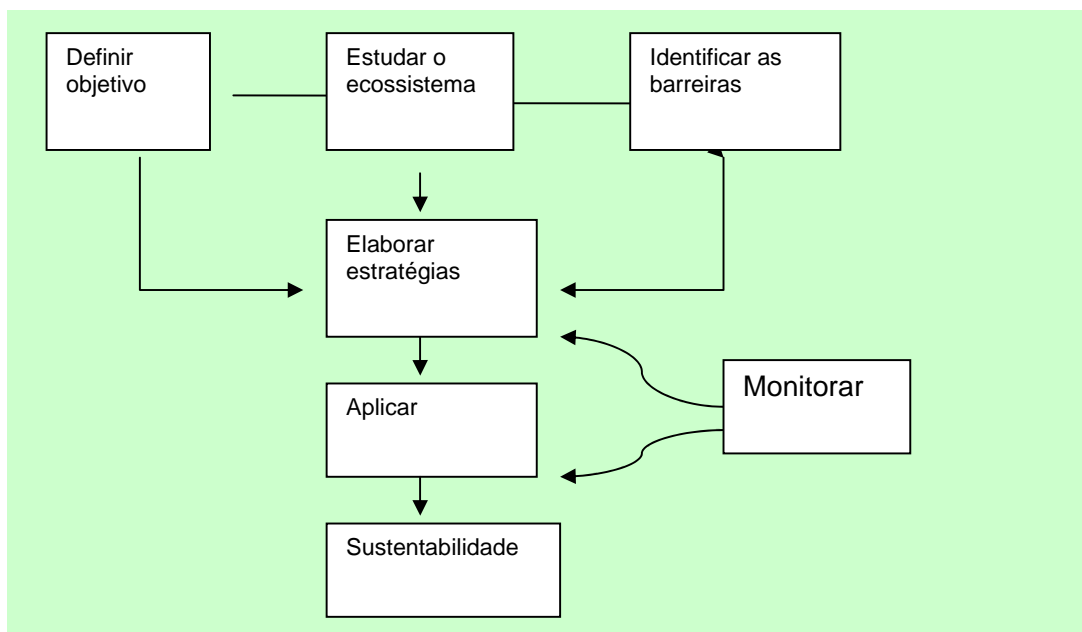


FIGURA 1 - Macrofluxo das etapas do processo de restauração
 Fonte: REIS, 2004.

A restauração deverá ser planejada de forma a se esperar que o ecossistema possa retomar seu equilíbrio natural e resiliência a médio e longo prazo, conforme lembram Três *et.ali.* (2006) e Engel & Parrota (2003).

Alguns fatores podem ser barreiras para sucessão, tais como a ausência de fontes de sementes, ausência de fauna dispersora e ainda falha no recrutamento de plântulas por predação de sementes e plântulas. O microclima, a competição, a contaminação biológica e falha nas interações essenciais para a manutenção da estabilidade da comunidade podem se constituir em fatores que inviabilizem o projeto, Reis *et.ali* (2004).

Um exemplo de predação que poderá ser evitado é a entrada de gados, porcos, cavalos nestas áreas, provocando a morte de plântulas em desenvolvimento, por pisoteio e pastagem.

4.1 Escolha e valorização de espécies vegetais promotoras de nucleação

Segundo Reis *et.ali.* (2004), uma das ação básicas da **nucleação** é a escolha correta das **espécies nucleadoras**, gramíneas, herbáceas e arbóreas para o projeto e sua interação com a fauna, de modo a facilitar a auto-sucessão, em diferentes biomas.

Segundo Reis *et.ali.*(2004), a restauração através da nucleação tem como objetivo imitar a natureza, isto é ajudar a regeneração natural da área a iniciar o processo de sucessão. É importante que o fragmento a ser recuperado tenha funcionalidade parecida com a dos fragmentos de mata próximos, espécies arbóreo-arbustivas e herbáceas que ecologicamente darão suporte à fauna que estará em transito nos diversos fragmentos, sem a possibilidade de contaminação biológica pelo uso de espécies exóticas.

Para tal objetivo e após avaliação do estado de perturbação, uma das estratégias será a escolha de espécies vegetais que sejam facilitadoras e que tenham papel importante de atrair a fauna dispersora de sementes, servir como abrigo, enfim ter importância na relação interespecífica com outras espécies vegetais e com a fauna. Além disso as espécies selecionadas deverão ser adequadas para as áreas e para suportar as restrições do clima, solo entre outras.

As gramíneas usadas na hidrossemeadura poderão ajudar muito nos processos de auto-sucessão, porém segundo Reis *et. al.* (2004), deverão ser escolhidas as de ciclo curto e baixo nível de antibiose tais como a Aveia forrageira, *Avena sp.*, Centeio forrageiro, *Secale cereale* L., Capim rabo de gato, *Setaria spp.* Apesar das duas primeiras serem exóticas, seu ciclo curto passageiro permite sua utilização.

O plantio de mudas florestais em toda área degradada ou perturbada dependendo do tamanho desta poderá ser bastante oneroso. O objetivo da restauração através da nucleação é o de ajudar a natureza a se recompor, **formar pequenos núcleos**, ou seja ilhas de diversidade, capazes de atrair a fauna e propiciar uma maior interação entre diferentes espécies, segundo Reis *et. al.* (2004) e Kageyama & Gandara (2000). Segundo estes autores, é importante que estes núcleos de vegetação sejam formados através do plantio de espécies diferentes tais como ervas, lianas, arbustos e espécies arbóreas (FIG. 2), observando que as espécies escolhidas deverão prover a fauna de alimento por todo ano, portanto elas deverão ter épocas de frutificação diferente.

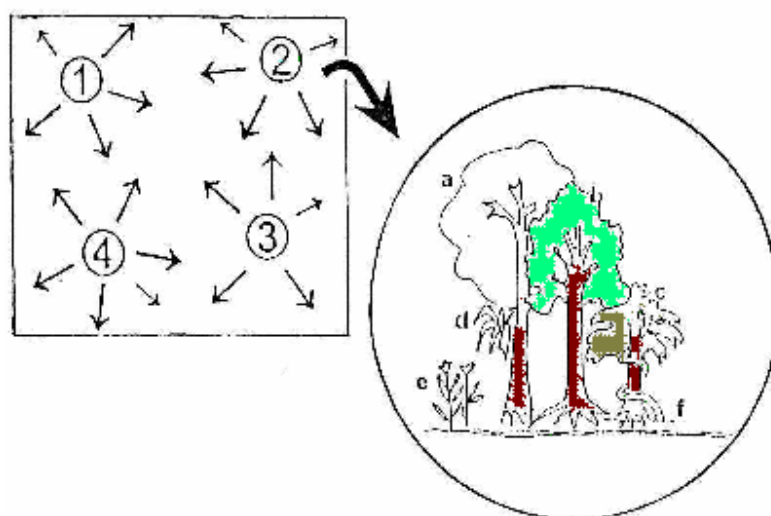


FIGURA 2 - Núcleos de diversidade de espécies, ambientes nucleadores de diversidade dentro de áreas perturbadas e degradadas
Fonte: REIS, 2004.

Para estes casos, as **bagueiras**, como são popularmente chamadas as plantas que oferecem frutos para fauna, mais comuns na região deverão ser priorizadas para atrair a fauna dispersora de sementes.

Segundo Reis *et. al.* (2004), o **Palmitreiro**, *Euterpe edulis*, por exemplo, é considerado uma excelente "**bagueira**", isto é fonte de alimento para fauna. Dentro da comunidade florestal por

exemplo, se alimentam de seus frutos os morcegos, papagaios, tucanos, maritacas, seriemas, pequenos primatas, tinamídeos, pequenos roedores, anta, veado, entre outros. É uma planta que pode ser indicada para nuclear e facilitar a sucessão em áreas de florestas tropicais. Os animais então atraídos pela oferta de alimentos se tornarão potenciais dispersores de sementes nesta área e ainda em outras.

Outras palmeiras importantes na restauração de áreas perturbadas são, *Arecastrum spp*, *Attalea spp.*, *Geonoma spp.*, *Butiá spp.*, *Bactris spp.*.

O **Pau de cigarra**, *Senna multijuga*, leguminosa é também um exemplo de espécie facilitadora. As cigarras depositam suas larvas nas raízes da árvore, os tatus comem estas larvas. Ao longo da ráquis de suas folhas, nectários oferecem alimentos aos fungos que alimentam formigas, que neste caso protegem as folhas de predadores e ainda servem de alimento a espécies da fauna que se alimentam de formigas.

A leguminosa **Bracatinga**, *Mimosa scabrella*, como exemplo de interação interespecífica é alvo de formigas que carregam colchonilhas para seus ramos e troncos para sugarem sua seiva. A colchonilha escreta um líquido adocicado que atrai fungos, moscas, abelhas, borboletas, pássaros. Siriri, Bem-te-vi e outros pássaros aproveitam para predaar os insetos que ali se acumulam por causa do mel da Colchonilha (FIG. 3).

Outros exemplos são, segundo Reis (2004), o **Guapuruvu**, *Schizolobium parahiba* e o **Ingá**, que também possuem interações bem complexas. É importante lembrar que as leguminosas tem alto poder de nitrogenação do solo, sendo importantes em restauração de áreas perturbadas.

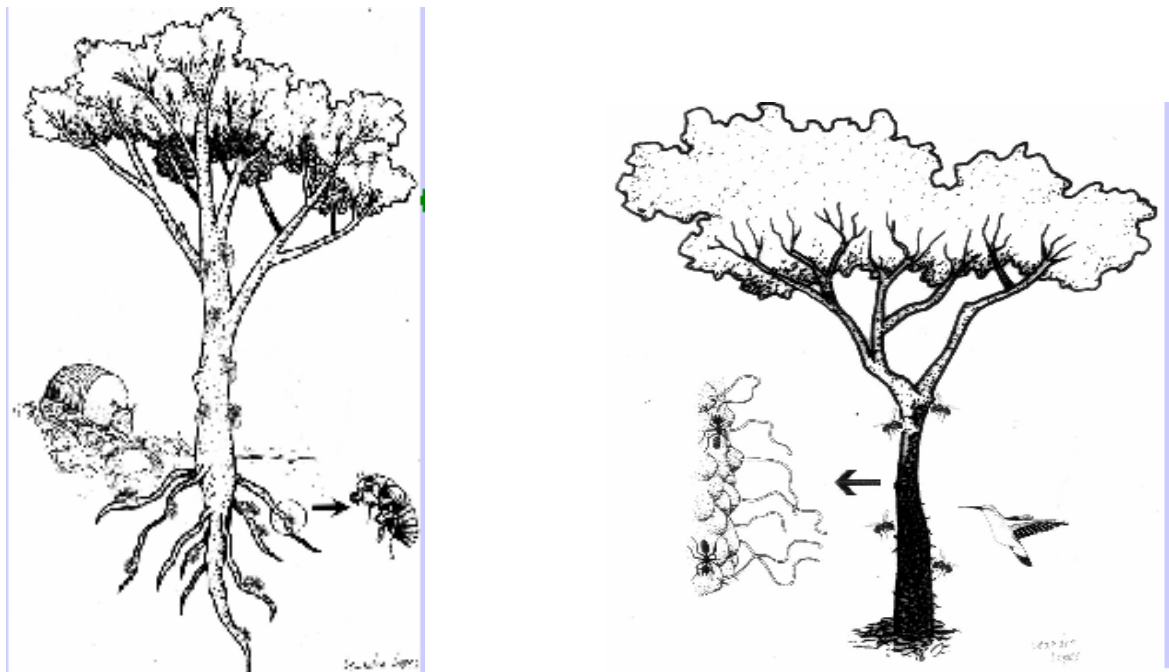


FIGURA 3 - Interações interespecíficas do Pau de cigarra e da Bracatinga, com a fauna
Fonte: REIS, ADEMIR, 2004.

Algumas plantas como o pau de junta, *Piper spp.*, Capororocas, *Myrsine spp.*, Araçá, *Psidium spp.*, Quaresmeiras, tem interações com insetos que põe seus ovos formando galhas nos troncos.

O fumo-bravo, *Solanum mauritianum* Scopoli (Solanaceae), é exemplo de planta facilitadora. Segundo Reis *et. al.*, (2006) foi observado que as populações desta planta promovem interações específicas com 34 espécies de insetos e 01 de ácaro, servindo de alimento e abrigo a estes.

As Bromélias são plantas facilitadoras, que possuem importante interação com a fauna e com outras espécies. Algumas delas são epífitas e vivem sobre outras espécies arbustivas e arbóreas, algumas vivem nas rochas, em ambientes bem rústicos e austeros e outras são herbáceas e vivem no interior de matas. As bromélias guardam água em seu interior, onde os insetos depositam suas larvas, proporcionando fonte de alimento para répteis e anfíbios.

4.2 Espécies invasoras que deverão ser evitadas

Algumas espécies figuram lista de espécies invasoras e é prudente evitar o uso destas em projetos de restauração de áreas perturbadas, quando o objetivo for facilitar a regeneração natural e promover a sucessão.

Segundo Reis *et. al.*, (2004), compõe esta lista o gênero *Pinus*, Cinamomo, Ipê- mirim, Tojo, a Aroeira (*Schinus terebinthifolius*) Casuarina entre outras.

Um exemplo de competição e contaminação biológica é o capim *Brachiara sp.*, e o capim colônia, *Panicum maximum* e o capim Melado ou Gordura, *Melinis minutiflora* Beauv. Eles não deverão ser usados pois possuem propriedades antibióticas que impedem o crescimento de outras espécies vegetais. Uma maneira de detê-lo é plantando algumas espécies arbóreas para sombreamento da área e conseqüente morte deste capins exóticos. Outros capins invasores que deverão ser evitados pois dificultam a sucessão são o capim anoni, *Eragrotis plana* e o capim elefante *Penisetum purpureum*.

Reis *et al.*, (2004) sugere que, a bananeira *Musa Ornata* e do lírio do brejo *Hedychium coronarium* costumam invadir ambientes fechados de florestas tropicais, o controle mecânico poderá ser o mais indicado.

5 Grupos de Anderson

O objetivo dos Grupos de Anderson (1993), é garantir uma boa diversidade regional nas áreas de restauração e assim manter uma boa qualidade de material genético introduzido, com fim de manter espécies chave, na região.

Consiste em se formar núcleos densos com 5 mudas de árvores facilitadoras ou nucleadoras, em formato de cruz, privilegiando o arranjo central e no qual as mudas laterais terão função de bordadura, podendo ser grupo homogêneo ou heterogêneo.

Os núcleos deverão ter uma diversidade genética bastante significativa, formando uma população mínima com representativa viabilidade. Então a partir daí o núcleo após determinado tempo, começará a irradiar-se, trocando material genético com outros fragmentos vizinhos, facilitando o fluxo biológico e propiciando o retorno da fauna.

Em casos de plantios florestais, pode-se introduzir nas fileiras de plantio, núcleos de 16 mudas de árvores de espécies nativas, facilitadoras, a uma distância de 01 hectare de um núcleo para outro. Esta técnica permitirá o fluxo entre a matriz florestal e as áreas naturais.

6 A chuva de sementes sua importância na restauração ambiental

As plantas possuem variados mecanismos de dispersão, que podem ser as sementes, os frutos, a planta inteira ou partes dela, ou a combinação desses.

Em plantas aquáticas, a fragmentação de caules e estolões são os dispersores e darão vida a novas plantas, tais como a *Elodea canadensis*, *Lemna* spp., *Pistia stratiotes* e *Eichhornia crassipes*. Em outros casos, planta inteira é transportada com é comum em *Tillandsia usneoides* (Bromeliaceae), a barba-de-velho. Outras produzem bulbilhos que são órgãos vegetativos especiais para dispersão e têm diversas origens: raízes adventícias acompanhadas de uma gema axilar, “embriões foliares” como em *Bryophyllum*.

A ênfase aqui será dada a dispersão de diásporos sob a forma de sementes, ou frutos unidos às sementes.

Entende-se como **chuva de sementes**, ao conjunto de sementes que chega a uma determinada área, através das diversas formas de dispersão, que poderá ser através do vento, dos animais ou mesmo da autocoria ou barocoria.

A ecologia da dispersão de sementes é de grande importância para o manejo dos ecossistemas e para sua restauração, formando banco de plântulas e sementes e como fonte de propágulos para regeneração natural.

O processo de sucessão na área a ser restaurada através da regeneração natural, dependerá muito dos dispersores e das sementes transportadas por estes, para conduzir a uma condição próxima da original. Os dispersores conectam remanescentes florestais, incrementam ou mantém a diversidade nas áreas perturbadas, facilitando a restauração da estrutura e composição vegetal.

7 Fator vento como aliado na restauração

Algumas espécies de plantas herbáceas, arbustivas e arbóreas, tais como Ipê, Jacarandá, Cedro, Mogno, Jequitibá vermelho, entre outras, possuem sementes aladas, preparadas para voar bem longe. As sementes aladas são levadas ao vento e alcançam boa distância da planta mãe, facilitando a colonização de outras áreas pela espécie.

Sendo assim é importante saber que o projeto de restauração irá contar com as sementes que chegarão à área perturbada através do vento, vindo de fragmentos florestais próximos (caso haja).

8 A importância dos animais como propagadores de sementes

A fauna, de acordo com Reis (2003), é importante aliada na regeneração natural e na restauração de áreas perturbadas, pois são responsáveis pela propagação de sementes das diversas espécies de plantas das quais se alimentam e até mesmo quando carregam em seus pêlos e plumagens, sementes que acabarão dispostas em novos solos e novas áreas, distante da planta mãe, por onde estes transitam.

Um bom exemplo é o caso de besouros escarabeídeos, que são comuns em regiões áridas, eles enterram as fezes com sementes de frutos de palmeira (*Buttia* spp.) para botar ovos sobre eles. Alguns escapam das larvas e germinam. Também as minhocas podem dispersar sementes de orquídeas de solo e de outras famílias como Burmaniaceae ou agir como intermediários quando comidas por pássaros.

Os peixes como Pacu e Piracanjuba se alimentam de frutos e sementes de palmeiras e de ingás e as sementes acabam depositadas às margens dos rios onde acabarão por germinar. Podem transportar sementes como as da taboa do brejo, aderidas à sua pele ou escamas.

Muitas plantas tais como as da família Annonaceae, entre as quais estão o Araticum do cerrado, possuem frutos que são dispersados por répteis. Estes preferem frutos de cheiro forte, que sejam coloridos, que fiquem próximos ao solo ou que caiam quando maduros.

A gralha-azul do Brasil é grande dispersora dos pinhões de *ngustifó ngustifólia*.

Aves ao defecarem, depositam sementes embaixo de árvores onde pousam (Galindo Gonzáles *et al.*, 2000). Algumas utilizam árvores remanescentes em pastagens como poleiro (Galindo Gonzáles *et al.*, 2000).

Algumas espécies de plantas leguminosas tais como *Adenantha pavonina*, *Pithecellobium* spp., *Abrus precatorius*, *Ormosia* spp., tem sementes com coloração atrativa para pássaros que as comem, defecando-as intactas.

Os morcegos cujo hábito alimentar é frugívoro por exemplo, dispersam sementes de todas as formas de vida da floresta tropical desde pioneiras até tardias, depositam sementes durante o vôo, estarão presentes em áreas abertas desde que exista abrigo. Estudos mostraram que alguns morcegos depositam em torno de 13 espécies diferentes por mês (Galindo Gonzáles *et al.*, 2000).

Outros mamíferos carregam carrapichos, que são comuns em ervas pioneiras como muitas Compositae. A *Bidens pilosa*, ou picão também é transportada desta forma. Em *Cyathula* (Amaranthaceae), flores estéreis provêm os ganchos do carrapicho. Algumas Leguminosas possuem legumes com ganchos, *Desmodium*, o beijo-de-boi, *Medicago*, etc.). A castanha-do-Pará, Huber (1910), tem seu fruto aberto por grandes roedores (*Dasyprocta*, cutia) que comem o arilo e enterram as sementes. Algumas palmeiras sofrem o mesmo processo.

Através da dispersão pelo vento e pelos animais, determinadas espécies tais como, serão recrutadas mais à frente em áreas distantes da planta mãe. Então se existe um fragmento de floresta próximo da área a ser restaurada, possivelmente os propágulos de sementes desta área chegarão por lá.

Segundo Reis *et al.*, (2003) e Webb & Peart (2001), a diversidade de plântulas é maior em áreas onde há diversidade de dispersores com atividade no local. Logo onde a fauna está presente, aves, morcegos, roedores entre outros, aliados ao vento e outras forma de dispersão (FIG. 4), há maior probabilidade de termos mais tipos vegetais se desenvolvendo e facilitando a sucessão nas áreas a serem restauradas.

De acordo ainda com os autores acima, oferecer condições atrativas a animais acelera o processo de sucessão no local. Proporcionando diversidade de propágulos, zonas de concentração de recursos alimentícios que atraem os consumidores.

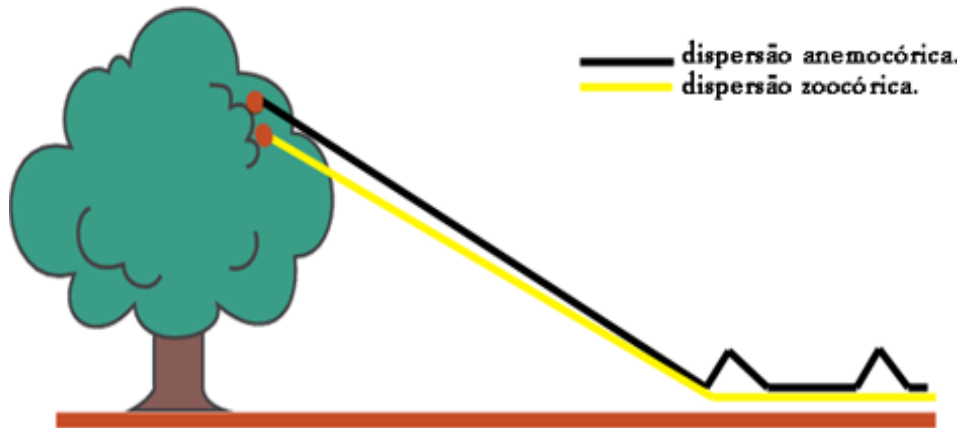


FIGURA 4 - Exemplo de dispersão e recrutamento de sementes a partir da planta mãe
Fonte: ANDRADE, 2007.

Segundo Reis (2003), a colonização e estrutura de comunidades de plantas, colonizadores influenciam o estabelecimento das espécies subsequentes, define a estrutura populacional, possibilita o movimento de genes e conservação da biodiversidade.

9 Fatores limitantes da chuva de sementes.

A chuva de sementes, de acordo com Reis *et. al* (2004) está sujeita a variáveis diversas, fazendo com que as sementes passem por pelo menos 03 peneiras, durante a sua dispersão. Sendo assim, chegam em quantidade já reduzida a determinada área em determinado período de tempo.

De acordo com o autor, a distância dos fragmentos florestais é considerada como um dos principais fatores limitantes da regeneração natural de áreas degradadas. Sendo assim, quanto maior a distância da área perturbada de um fragmento florestal, menor a diversidade e quantidade de sementes que chegarão lá. A ausência da fauna dispersora no local também é fator limitante de regeneração natural. (FIG. 5)

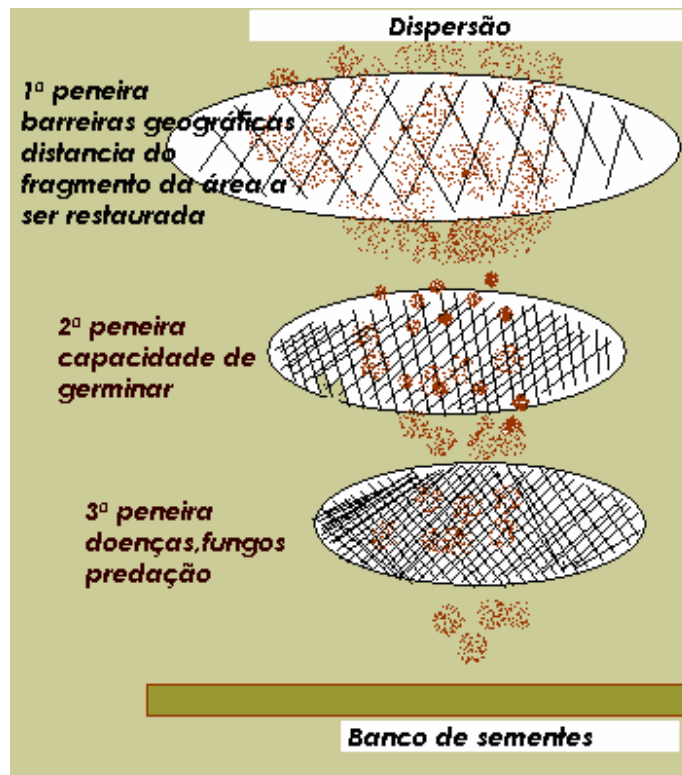


FIGURA 5 - Filtro ou peneira ecológica pela qual passam as sementes no caminho entre a dispersão e a formação do banco de sementes do solo
 Fonte: ABREU, 2007.

10 Estratégias para incrementar a chuva de sementes na área em processo de restauração

A manutenção dos dispersores na área através da escolha de espécies vegetais nucleadoras, oferta de alimento e abrigo, poleiros para forrageio e descanso, escolha das técnicas para restauração da área perturbada.

A coleta de sementes de áreas próximas poderá ser útil para garantir diversidade adequada de sementes na área a ser restaurada, acelerando a regeneração natural.

Reis *et. ali* (2004), Vencovsky (1987) discutem a representatividade de gens dentro das populações e sugerem que as sementes a serem utilizadas sejam coletadas de no mínimo 12 a 13 plantas diferentes, evitando assim que as mudas sejam provenientes de uma única planta ou sejam meio irmãos.

Reis *et ali*, (1999) sugere coletores de sementes permanentes, que são estruturas simples de madeira e sombrite, com as quais poderá se fazer a coleta de sementes o ano todo.

O coletor, segundo Três *et ali*.(2006), poderá ser confeccionados com molduras de madeira de 1m², de 1m de altura do solo e fundo de sombrite, malha de 5mm.

Deverão ser colocado próximo as árvores dos fragmentos florestais de entorno das áreas perturbadas (FIG. 6).

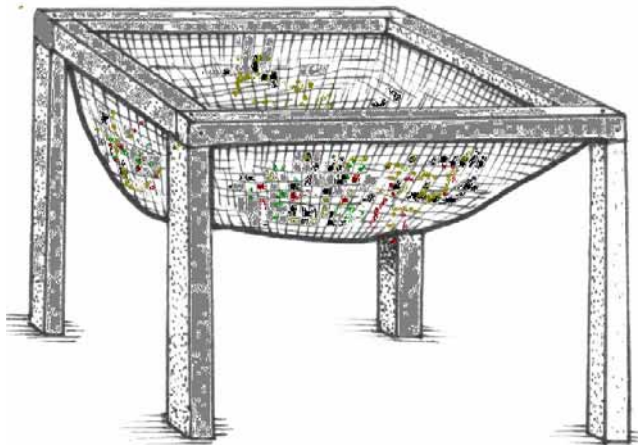


FIGURA 6 - Coletor de sementes
Fonte: REIS, 2004.

As sementes coletadas periodicamente, poderão ir para sementeiras e posterior repicagem para outros recipientes ou direto para o campo, formando pequenos núcleos com folhas e sementes dentro das áreas degradadas, como sugerido por Reis *et al.* (1999).

11 Poleiros artificiais

Os poleiros, são muito procurados por aves, morcegos, para descanso, proteção e alimentação e poderão ser usados para incrementar a chuva de sementes e acelerar o processo de regeneração natural.

Arbustos e árvores mais esparsas servem de **poleiros** onde acontece alta atividade de frugívoros promovendo o processo de invasão das áreas abertas, (Armesto *et al.*, 2001).

Reis *et al.*, (2003) sugere a implantação de poleiros artificiais para atrair aves e morcegos e incrementar a chuva de sementes, que utilizam estes poleiros, conforme estudos realizados por Mcclanhan & Wolfe (1993), para forragear suas presas e para descanso (FIG. 7-8).

As sementes dispersadas através da defecação e regurgitação destes animais nestes local irá formar novo banco de sementes no solo, formando núcleo de regeneração de alta diversidade na sucessão secundária. Além disto atrairá consumidores para o local, como sugerem Reis *et. al.* (2003) e Janzen (1970), por se tornarem regiões de concentração de recursos.

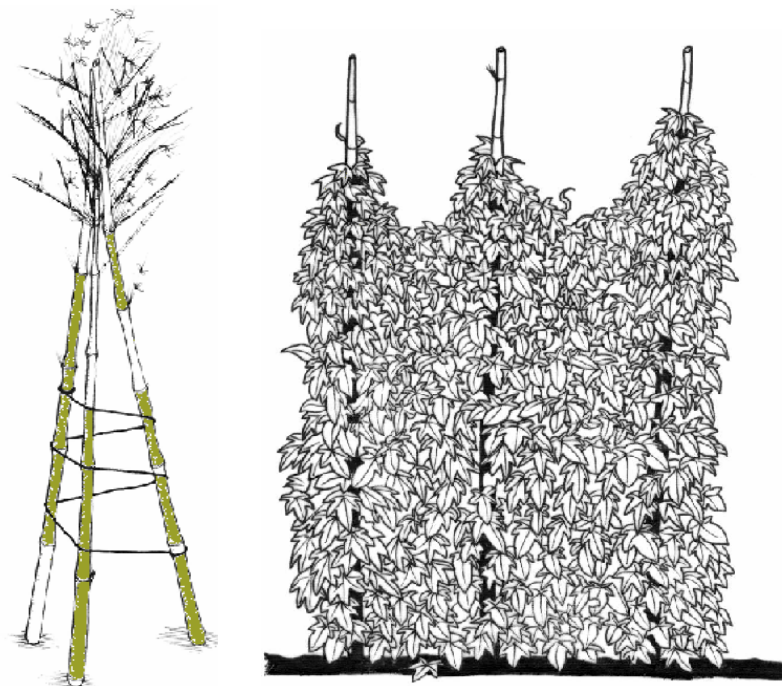


FIGURA 7 - Poleiros artificiais, feitos com bambus e trepadeira
Fonte: REIS, 2004.

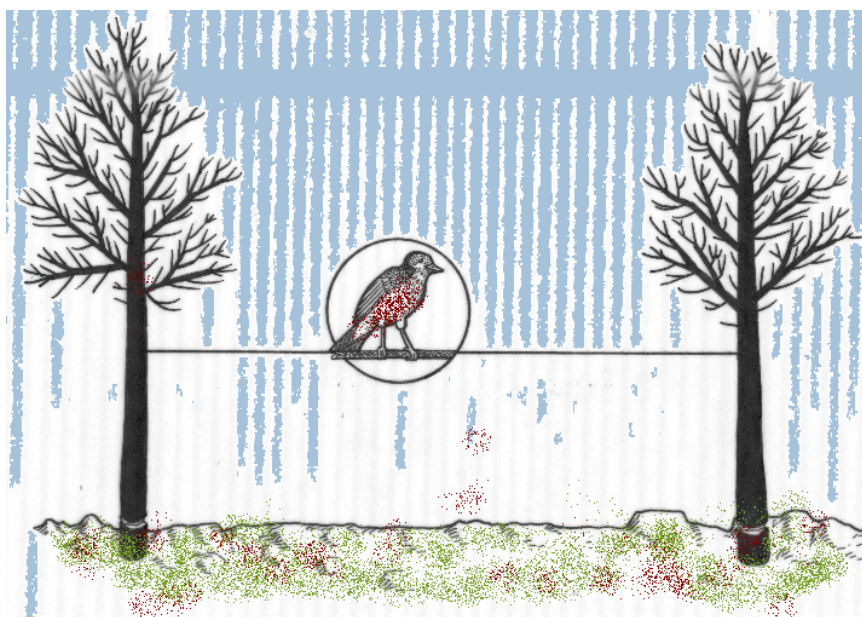


FIGURA 8 - Poleiros artificiais para aves, cabos aéreos ou cordas que irão promover maior probabilidade de chegada de propágulos e de nucleação em áreas degradadas
Fonte: REIS, 2004.

Os poleiros poderão ser **secos** ou **vivos** e pensados para atender a idéia de se tornarem atrativos para a fauna local. Os poleiros vivos são aqueles que imitam árvores vivas, servindo de abrigo ou alimento para a fauna. Para um poleiro vivo, basta plantar uma liana, cipó,

trepadeira, de preferência frutífera, na base de um poleiro seco de bambu. Bromélias epíditas, caídas muitas vezes poderão ser colocadas no alto dos poleiros, como atrativo.

As torres de cipós são poleiros vivos que quando colocadas uma ao lado da outra podem servir de barreira ao vento, Reis (2003) e ainda servem de abrigos aos morcegos, imitando árvores de borda de mata.

Já os poleiros secos, imitam de acordo com Reis *et al*, (2003), galhos secos de árvores onde as aves costumam descansar. Poderá ser confeccionado com restos e madeira ou bambus e devem ter terminações com ramificações onde as aves possam pousar. É importante que sejam altos para proporcionar bom local de caça e fiquem esparsos na paisagem.

Bechara (2003), sugere ser de grande utilidade colocar cabos aéreos, feitos de cordas ou outro material, ligando dois poleiros secos, imitando fiação, aumentando a área de dispersão e disposição de sementes pelas aves.

12 Transposição de solo

Reis *et al*, (2003), defende que o banco de sementes do solo é um dos fatores mais importantes para a regeneração natural e recolonização em áreas perturbadas, pois as primeiras plântulas que crescem no solo após os distúrbios serão importantes para evitar erosão e perda dos nutrientes deste solo. Assim outras espécies poderão germinar, crescer e se desenvolver nestas áreas, isto é a sucessão.

Dependendo do estado de degradação, o banco de sementes é perdido, o que dificulta o processo de recolonização.

É a retirada do horizonte A, a camada superficial e fértil do solo de áreas florestais e o transporte deste para a área a ser restaurada. Através desta técnica é possível enriquecer o solo da área a ser restaurada com a microfauna, larvas de insetos, microbiota, fungos, bactérias e sementes solo transportado. É uma forma rápida para conectar fragmentos próximos e semelhantes com o sítio degradado. Em caso de áreas a serem devastadas para atividades de mineração entre outras, é uma boa forma de se resgatar a fauna do solo a ser retirado. É interessante que a porção de solo retirada tenha em torno de no mínimo 05 cm de solo até em torno de 20cm.

Basso (2006) cita como exemplo de introdução de espécies de fragmentos vizinhos através da transposição de amostras de solo, o trabalho realizado por Três (2005), no qual foram resultou na introdução de 35 novas espécies em Floresta Ombrófila Mista, com formação de núcleos, uma das espécies que se destacou foi a *Mimosa scabrella*.

Segundo Basso (2006) é importante coletar amostras de solo em fragmentos diversificados próximos à área ser restaurada, para diversificar o material genético e evitar impacto de grandes manchas sem serrapilheira na área de empréstimo. Basso (2006) sugere também, que em estudo no qual foram coletadas amostras de serrapilheira de 1m² e formados núcleos de mesmo tamanho, a densidade de plântulas encontradas sugeriu que uma pequena diluição poderá ser feita sem que se perca o caráter nucleador. Ele sugere que poderão ser formados 4 agrupamentos para cada metro de serrapilheira coletado, cada núcleo poderá representar ¼ da amostra coletada.

Basso (2006) sugere que a introdução de espécies pioneiras, através das técnicas de

transposição de solo é bem eficiente, principalmente daquelas que formam bancos de sementes tais como: *Cróton celtidifolius*, *C.urucana*, *Trema micrantha*, *Miconia cinnamomifolia*, *Myrsine coriacea*, *Phytolacca thyrsoiflora*, *Ilex spp.*

Em recente trabalho realizado por Três et ali (2006), em área ciliar a metodologia usada foi coleta de amostras de solo de 1m² e 10cm de profundidade, retiradas de 3 áreas diferentes da mata ciliar remanescente, acondicionadas em sacos plásticos. Foram transplantadas 12 parcelas de 1m² com distância de 1m uma da outra, sendo que realizou-se a limpeza da superfície até aparecer o solo, sobre o qual as amostras foram depositadas e distribuídas uniformemente, formando núcleos. Mais tarde foi feita avaliação obtendo-se resultados positivos para o recrutamento de plântulas, sendo que 36 espécies foram recrutadas em 12m² de solo em um período de um ano.



FIGURA 9 - Técnicas nucleadoras de transposição de solo e poleiro artificial em área ciliar objetivando a formação de núcleos
Fonte: TRÊS, et. al., 2006.

Em trabalho recente de reconstrução de área ciliar, realizado por Três et ali (2006), foram usadas técnicas de transposição de solo e poleiros artificiais (FIG. 9), sendo que dentro das áreas ciliares foram colocados seis poleiros secos montados com 3 varas de bambus e amarrados entre si e suas bases fixadas no solo, foram deixadas ramificações laterais superiores. Na base foram colocados coletores de sementes, confeccionados com molduras de madeira de 1m², 1m de altura do solo e fundo de sombrite, malha de 5mm.

Três *et al.*, (2006) lembra que o fato mais importante dos poleiros é que eles favorecem a chuva de sementes, que traz material genético de espécies diferentes e de áreas diferentes, fato importante para garantir fluxo gênico na área a ser restaurada.

Sendo assim a autora sugere que o solo deverá ser preparado com adubo natural ou mesmo com serrapilheira, para receber estas sementes que chegarão aumentando assim a chance de que estas sejam recrutadas. A serrapilheira tem a função de manter a umidade do solo.

Seguindo a proposta de Reis *et al.*, (2003), Três *et al.* (2006) propõe o seguinte módulo de restauração (FIG. 10), em 2500m² de área ciliar para complementar a sucessão natural, através do uso das seguintes técnicas de nucleação, aplicadas em 5,92% da área acima:

- 02 transposições de galharias formada por leiras de 18m²,
- 20 transposições de amostras de solo de 1m² cada,
- 16 grupos de Anderson em 80m²,
- dois poleiros artificiais(30m²),
- um poleiro (seco),
- dois poleiros de torre de cipó (vivo).

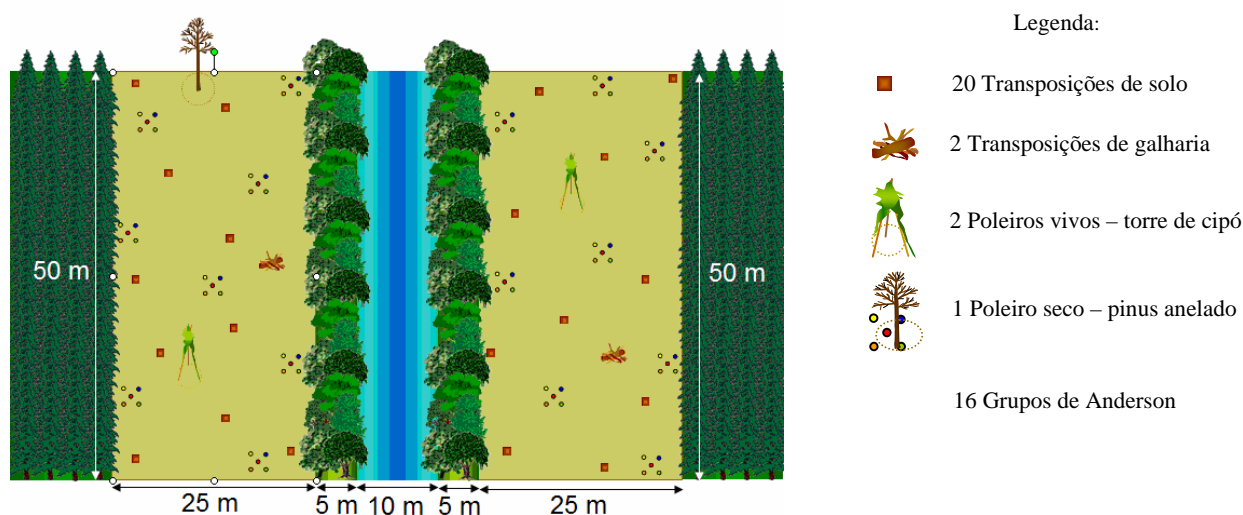


FIGURA 10 - Módulos de implantação de técnicas de nucleação em restauração ambiental
Fonte: TRÊS, *et. al.*, 2006.

12.1 Algumas espécies regeneradas em transposição de solo

Reis (2001), lista uma relação de espécies regeneradas em solo retirado de área de lago antes do fechamento das comportas, na Usina Hidrelétrica de Ita. Algumas delas são:

- *Acanthospermum australe* (Loef.) Kuntze, Carrapicho;
- *Ageratum conyzoides* L. ; Picão-roxo ;
- *Amaranthus deflexus* L. ou Caruru;
- Angiquinho ; arbustiva
- *Apium leptophyllum* (Pers.) Muell. ou Mastruço;
- *Baccharis trimera* (Less.)DC ; Carqueja
- *Buddleja brasiliensis* Jacq. ; Verbasco ;
- *Chenopodium ambrosoides* L. ; Ambrosia ;
- *Conyza bonariensis* (L.) Cronq. ; Voadeira ;

- *Coronopus didymus* (L.) Smith ; Mastruz,
- *Crotalaria micans* Link. ; Guiso-de-cascavel
- *Croton lobatus* L. ; Velame
- *Eclipta alba* (L.) Hassk. ; Erva-de botão ;
- *Emilia sonchifolia* (L.) DC. ; Emilia ;
- *Erechtites valerianaefolia* DC. ; Capiçoba;
- *Eupatorium laevigatum* Lam. ; Cambarazinho ;
- Fedegoso ; arbustiva
- *Gnaphalium spicatum* Lam. ; Meloso ;
- *Heliotropium indicum* L. ; Crista-de-galo ;
- *Hypochoeris brasiliensis* Griseb. ; Almeirão ;
- *Ipomoea alba* L. ; Corriola-da-noite ;
- Jiquiri ; arbustiva
- *Leonurus sibiricus* L. ; Erva-macaé
- Língua-de-vaca ; herbácea;
- *Mikania cordifolia* (L.F.) Willd. ; Erva-de-cobra ;
- *Momordica charantia* L. ; Fruto-de-cobra
- *Oxalis corniculata* L. ; Azedinha
- Pega-pegas ;
- *Physalis angulata* L. ; Bucho-de-rã ;
- *Phytolacca thyrsofolia* Fenzl ex Schmidt ; Fruto-de-pombo
- *Plantago tomentosa* Lam. ; Tanchagem
- *Pluchea sagittalis* (Lam.)Cabr. ; Quitoco ;
- *Polygonum persicaria* L. ; Erva-de-bicho;
- *Porophyllum ruderale* (Jacq.) Cass. ; Cravo-de urubu ;
- *Richardia brasiliensis* Gómez ; Poaia-branca ;
- *Ricinus communis*, Mamona.
- *Senecio brasiliensis* Less. ; Maria mole ;
- *Sida rhombifolia* L. ; Guanchuma
- *Solanum americanum* Mill. ; Maria-pretinha ;
- *Solanum atropurpureum* Schrank. ; Joá-bravo ;
- *Solanum mauritianum* Scop ; Fumo-bravo ;
- *Solidago chilensis* Mey ; Lanceta ;
- *Sonchus oleraceus* L. ; Serralha ;
- *Stellaria media* (L.) Vill. ; Erva-de-passarinho ;
- *Trema micrantha* (Linnaeus) Bluma ; Grandiúva ;
- *Verbena litoralis* H.B.K. ; herbácea ou subarbustiva;
- *Xanthium cavanillesii* Schouw

13 Transposição de galharias

Em alguns casos, segundo Reis *et alii* (2003) afirma que a falta de nutrientes do solo é grande problema para restauração e fator de degradação ambiental e sugere que em áreas onde há resíduos de exploração florestal, estes poderão ser aproveitados e enleirados, formando núcleos de biodiversidade.

Esta leiras poderão brotar, fornecer matéria orgânica naquela porção ao solo, servir de abrigo a pequenos roedores, répteis, formando núcleos de biodiversidade.

As leiras de galharia (FIG. 11), segundo Reis *et al*, (2003), servem também de poleiros em áreas abertas. Servem de abrigo para fauna e aporte de matéria orgânica. As aves poderão usar as leiras para caçar larvas e cupins e ainda pequenos vertebrados e descansar.

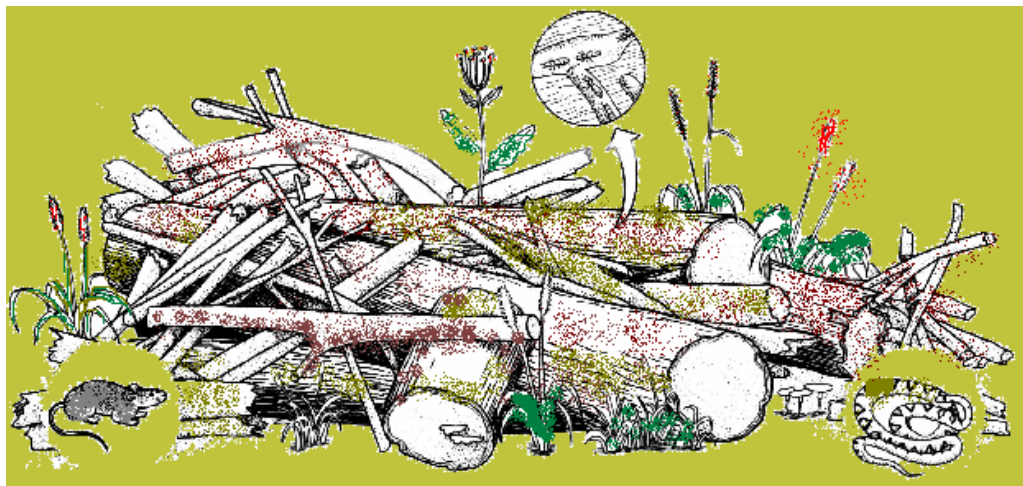


FIGURA 11 - Transposição de galharias. Restos de vegetação formando pequenos núcleos de biodiversidade
Fonte: REIS, 2004.

Conclusões e Recomendações

É sabido que no caso de áreas perturbadas, a regeneração natural e sucessão são de grande importância e acontecem de maneira que a natureza encontra seu próprio caminho.

Porém o tempo de natureza nem sempre é o mesmo do homem. Portanto, é importante lembrar que as intervenções no sentido de promover e acelerar esta sucessão, através do uso das técnicas de nucleação, deverão ser feitas de forma criteriosa e de preferência em conjunto, sendo que seu efeito será melhor observado a médio e longo prazo.

Nestes projetos é essencial lembrar que restaurar é além de tudo uma missão de conectar fragmentos e áreas e permitir o fluxo da vida vegetal e animal por entre os mosaicos de paisagem.

Fundamenta-se a partir dos estudos relatados neste dossiê a importância da restauração através do uso de técnicas nucleadoras em ambientes perturbados, como facilitadora do processo sucessional, promotora de conexão entre fragmentos naturais, promovendo o fluxo biológico e resgate de aspectos estruturais, conseqüentemente o retorno da interação fauna e flora e do equilíbrio ecológico.

“Assumir a tarefa de, primeiramente, reconstruir nossa concepção da natureza, para depois disso restaurar tentando “imitar a natureza” é chamar para si o compromisso ético com a restauração”.
(TRÊS *et. ali.*, 2006)

Recomendações para conservação da área restaurada e em regeneração

Promover o preparo do solo com adubo natural e serrapilheira, para receber as sementes nos locais onde forem colocados os poleiros artificiais.

Promover o cercamento da área a ser restaurada, de forma a permitir passagem apenas de espécies animais da fauna silvestre.

Evitar a entrada e permanência de animais domésticos no local, evitando assim a predação e pisoteamento da plântulas em desenvolvimento.

Muitas vezes passagem do gado em busca d'água de forma desordenada, no sentido do declive, às margens dos córregos e ribeirões provoca sulcos e erosão, bem como pisoteamento das plântulas recrutadas. Uma forma de reduzir este problema é promover o cercamento da área e fazer com que o gado transite em nível no trajeto de busca da água, colocando o cocho de sal afastado e em posição extrema do cocho de água.

Evitar a pressão de pastejo, não colocando gado em excesso em determinada área de pastagem e evitar o uso das gramíneas exóticas e de hábito agressivo.

Referências

ANDERSON, M. L. Plantación en grupos espaciados. **Unasyuva**, Rome, v. 7 n. 2, p: 61-70. 1993

ARMESTO, J. J., DÍAZ, I., PAPIĆ, C. & WILLSON, M. Seed rain of fleshy and dry propagules in different habitats in temperate rain forest of Chiloé Island. **Austral Ecology**, Chile, v. 26, n.4, p. 311-320, 2001.

BASSO, S.; LANGA, R.; RIBAS, U. JR.; TRÊS, D.R.; SCARIOT, E.; REIS, A. **Introdução de *Mimosa scabrella* em áreas ciliares através da transposição de amostras solo**. Santa Catarina, s.e., 2006.

BECHARA, F. C. **Restauração ecológica de restingas contaminadas por *Pinus* no Parque Florestal do Rio Vermelho, Florianópolis, SC**. Florianópolis, 2003. 125f. Dissertação (Mestrado em Biologia Vegetal) - Departamento de Botânica, Universidade Federal de Santa Catarina.

BITTENCOURT, Márcio Luis. **Comunidades biológicas em áreas degradadas: fauna e flora**. In: Curso de Recuperação de Áreas Degradadas. Universidade Federal do Paraná; Associação Paranaense de Engenheiros Florestais, v.1. 1983.

ENGEL, V. L. & PARROTA, J. A.. Definindo a restauração ecológica: tendências e perspectivas mundiais. In: KAGEYAMA, P. Y.; OLIVEIRA, R. E.; MORAES, L. F. D. de; ENGEL, V.L. & GANDARA, F. B. (Eds.). **Restauração ecológica de ecossistemas naturais**. São Paulo: Fundação de Estudos e Pesquisas Agrícolas e Florestais, 2003. p.3-22.

ESPINDOLA, M.B.; VIEIRA, N.K.; REIS, A. & HMELJEVSKI, K.V. (2003). **Poleiros artificiais: formas e funções**. Disponível em: <<http://www.sobrade.com.br/eventos/2003/seminario/Trabalhos/012.pdf>>. Acesso em: 20 jun. 2007.

GALINDO-GONZÁLES, J., GUEVARA, S. & SOSA, V. J. Bat and bird generated seed rains at isolated trees in pastures in a tropical rainforest. **Conservation Biology**, s.l.; v. 14, n. 6, p.1693-1703, 2000.

JANZEN, D. H. Herbivores and the number of tree species in Tropical Forests. **Amer. Nat.** Chicago, v. 104, n. 927, p.501-528, 1970.

KAGEYAMA, P. e GANDARA, F. B. Recuperação de áreas ciliares. In: RODRIGUES, R. R. e LEITÃO-FILHO, H. (Ed.). **Matas ciliares: conservação e recuperação.** São Paulo: Universidade de São Paulo, 2000. Cap.15.2, p. 249-270.

KAGEYAMA, P. Y. Restauração ecológica de ecossistemas naturais no Brasil. Piracicaba. No prelo.

KAGEYAMA, P. Y.; GANDARA, F. B. Revegetação de áreas ciliares. In: RODRIGUES, R.R. & LEITÃO FILHO, H.F. (Ed.) **Matas ciliares: estado atual do conhecimento.** 2000. 320p.

KAGEYAMA, P. Y. e GANDARA, F. B. Dinâmica de populações de espécies arbóreas: Implicações para o manejo e a conservação. In: **Simpósio de Ecossistemas da Costa Brasileira**, 3, 1993, São Paulo. Anais. V. II: Mata Atlântica e Ecossistemas Marinhos. São Paulo: ACIESP, 1993. p.01-09.

MCCLANAHAN, T. R. & WOLFE, R. W. Accelerating forest succession in a fragmented landscape: the role of birds and perches. **Conservation Biology**, v.7, n. 2, p.279-288, 1993

METZGER, J. P. O que é ecologia de paisagens? **Biota Neotropica**. v. 1, n. 1/2, 2001. Disponível em: <<http://www.biotaneotropica.org.br/v1n12/pt/download?thematic-review+BN00701122001+item>>. Acesso em: 20 jun. 2007.

MOREIRA, F. M. S. & SIQUEIRA, J.O. **Microbiologia e bioquímica do solo.** Lavras: UFLA, 2002. 626p.

PIMM, S. L. **The balance of nature?:** ecological issues in the conservation of species and communities. Chicago: University Press, 1991. 434p.

REIS, A. **Dispersão de sementes de *Euterpe edulis* - (Palmae) em uma Floresta Ombrófila Densa Montana da Encosta Atlântica em Blumenau, SC.** Campinas, 1995. 154 f. Tese (Doutorado em Biologia Vegetal). Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas.

REIS, A. et ali. Novos aspectos da restauração de áreas degradadas. In: **Novos Aspectos da Restauração de Áreas Degradadas.** UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA. Departamento de Botânica, PET Biologia, 2006.

REIS, A. & KAGEYAMA, P.Y. Restauração de áreas degradadas utilizando interações interespecíficas. In: **Anais do Simpósio sobre Restauração Ecológica de Ecossistemas Naturais.** 2001, Piracicaba.

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

REIS, A., ZAMBONIN, R. M. & NAKAZONO, E. M. **Recuperação de áreas florestais degradadas utilizando a sucessão e as interações planta-animal.** São Paulo: Conselho Nacional da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica, 1999. 42 p. (Série Cadernos da Biosfera 14).

REIS, A. **Imitando a natureza**. Apostila do Curso Restauração de Áreas Degradadas: Universidade Federal de Santa Catarina e Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais, MG. Belo Horizonte, 2004.

RICKLEFS, R. E. **A economia da natureza**: um livro-texto em ecologia básica. 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara/Koogan, 1996.

TRÊS, D. R. 2006. **Restauração ecológica de uma mata ciliar em uma fazenda produtora de *Pinus taeda* L. no norte do Estado de Santa Catarina**. 85p. Dissertação (Mestrado, Pós-Graduação em Biologia Vegetal). – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

TRÊS, D. R.; REIS, A. **La nucleación como propuesta para la restauración de la conectividad del paisaje**. Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Biológicas, Laboratório de Ecologia Florestal, Florianópolis, SC, s.d.

TRÊS, D. R.; SANT'ANNA, C. S.; BASSO, S.; LANGA, R.; JUNIOR, U. R.; REIS, A. **Poleiros artificiais e transposição de solo para a restauração nucleadora em áreas ciliares**. s.n.t. 2006.

TRÊS, D. R.; SANT'ANNA, C. S.; BASSO, S.; LANGA, R.; RIBAS JR, U.; REIS, A. **Banco e chuva de sementes como indicadores para a restauração ecológica de matas ciliares**. Blumenau, 2006.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA. **Imitando a natureza**. Belo Horizonte: UFSC: Centro de Ciências Biológicas, Departamento de Botânica. Curso de Restauração de Áreas Degradadas: Promoção da Fundação centro Tecnológico de Minas Gerais-CETEC, 2004.

INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE. SPECIES SURVIVAL COMMISSION - IUCN. **Guidelines for the prevention of biodiversity loss caused by alien invasive species**. Disponível em: <<http://www.iucn.org/themes/ssc/pubs/policy/invasivesEng.htm>>. Acesso em: 20 jun. 2007.

VENCOVSKY, R. **Tamanho efetivo populacional na coleta e preservação de germoplasma de espécies alógamias**. Piracicaba: IPEF, 1987. p.79-84. (Série Técnica IPEF 35).

WEBB, C. O. & PEART, D. R. High seed dispersal rates in faunally intact tropical rain forest: theoretical and conservation implications. **Ecology letters**. v.4, p.491-499. 2001.

YARRANTON, G. A. & R. G. MORRISON. Spatial dynamics of a primary succession: nucleation. **Journal of Ecology**. v. 62, n. 2, p.417-428. 1974.

Nome do técnico responsável

Analuze de Araújo Abreu – Bióloga: Patrimônios Naturais, Restauração e Conservação.

Nome da Instituição do SBRT responsável

Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC

Data de finalização

20 jun. 2007