

# **Restauração ecológica para a agricultura familiar**

---

*Ernestino de Souza Gomes Guarino; Adalberto Miura; Letícia Penno de Sousa; Gustavo Crizel Gomes; Thales Castilho de Freitas; Artur Ramos Molina*

O déficit de vegetação nativa atual em Áreas de Proteção Permanente (APPs) e Reserva Legal (RL) no Brasil gira em torno de 21 milhões. Com a aprovação da Lei de Proteção da Vegetação Nativa (Novo Código Florestal), todo imóvel rural deve ser inscrito no Cadastro Ambiental Rural (CAR). O CAR é obrigatório para todos os produtores rurais, e requisito para aqueles que possuem propriedades com déficit de vegetação nativa (área de vegetação nativa alterada após 22 de julho de 2008) participarem de Programas de Regularização Ambiental (PRA). O prazo final para regularização de propriedades rurais no CAR encerra-se em 31 de dezembro de 2017. A implementação do CAR e, posteriormente, a do PRA, bem como a necessidade de alternativas de restauração mais simples, eficientes e/ou baratas, têm implicado o aumento da demanda por pesquisa e desenvolvimento voltados à superação desses desafios pelo meio rural.

A efetivação do CAR por um proprietário ou posseiro rural apresenta alguns benefícios: i) regularização de APP e/ou RL suprimidas ou alteradas até 22/07/2008; ii) suspensão de sanções oriundas de infrações administrativas por supressão irregular de vegetação em APP e/ou RL; iii) contratação de seguro agrícola; iv) linhas de financiamento para

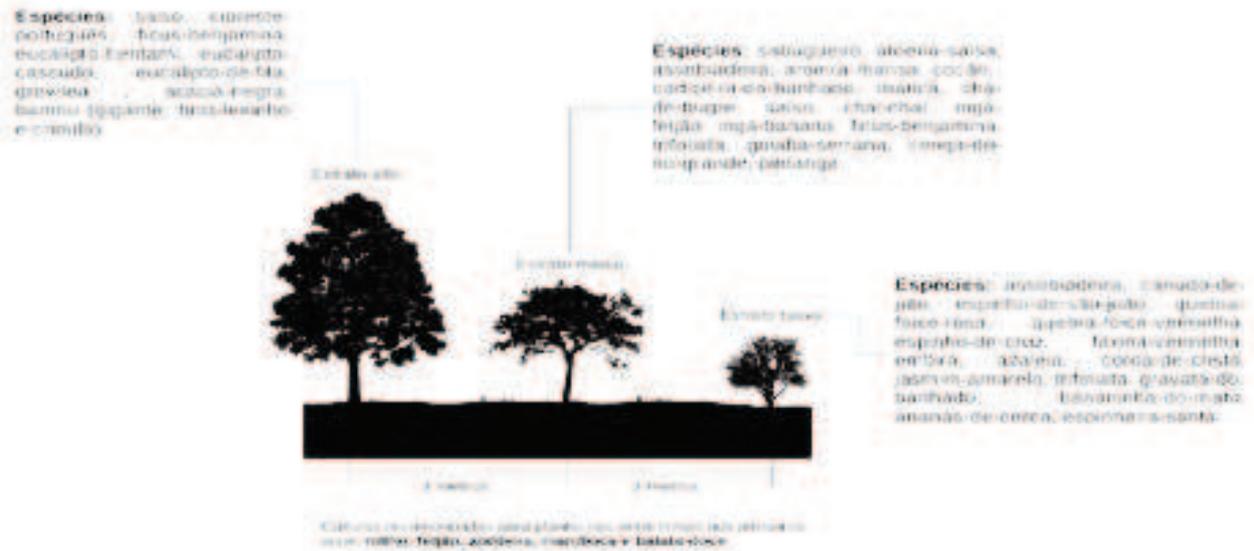
atividades de proteção de espécies da flora nativa ameaçada, manejo florestal e agroflorestal sustentável ou para recuperação de áreas degradadas; v) isenção de impostos para insumos e equipamentos utilizados em processos de recuperação de áreas degradadas; e vi) obtenção de crédito com menores taxas de juros ([www.car.gov.br](http://www.car.gov.br)). O PRA abrange um conjunto de ações ou iniciativas que deverão ser implementadas pelos proprietários e posseiros rurais, tendo como pré-requisito a existência de passivos ambientais descritos no CAR. É estabelecido por meio de um termo de compromisso, o qual deve compor o “Projeto de Recomposição de Áreas Degradadas e Alteradas” (PRADA).

Este capítulo apresenta diferentes alternativas para o agricultor familiar adequar sua propriedade à legislação ambiental vigente. São apresentadas informações sobre cortinas vegetais multipropósito, semeadura direta de espécies florestais e diferentes técnicas de nucleação. O objetivo é indicar ao agricultor familiar que é possível restaurar suas áreas de preservação permanente (APP) e de reserva legal (RL) degradadas, com sistemas produtivos ou mesmo com baixo investimento financeiro, e ainda, para alguns casos, com potencial de geração de renda e inclusão social.

**Cortinas vegetais multipropósito:** cortinas vegetais são sistemas predominantemente lineares, compostos por árvores e/ou arbustos arranjados em grupos ou linhas, apresentando múltiplos objetivos, dentre os quais o de modificar as condições ambientais das áreas protegidas, redirecionando e reduzindo vento, assim como propiciando sombreamento. Sua implantação pode ter como objetivos atenuar ruídos, maus cheiros ou a entrada de sedimentos finos (pó), bem como harmonizar a estética paisagística de empreendimentos rurais e industriais. Diferentes estudos demonstram que apenas o uso de árvores como cerca-viva pode incrementar em até 10% a cobertura vegetal de uma propriedade rural, contribuindo com isso para sua adequação à legislação ambiental vigente.

Além dessas funções, as cortinas vegetais também podem reduzir a erosão e amenizar condições climáticas locais adversas, tais como altas temperaturas e ventos fortes, que aumentam a evapotranspiração das plantas, contribuindo para a morte ou fraco desenvolvimento das plantas por falta de água. Conforme o tipo de uso, as cortinas vegetais podem receber nomes especiais, como quebra-ventos, cercas-vivas, barreira vegetal, sebes, renques, maciços ou bordaduras.

Tanto para proteção/sombreamento de pastagens, como para a proteção de construções rurais, é indicado o uso de quebra-ventos com múltiplos estratos (Figuras 1 e 2). Na proteção de pastagens, essas barreiras poderão servir também para abrigar os animais de criação, minimizando o estresse térmico em períodos de altas temperaturas, como divisor de piquetes e fonte de produtos madeireiros e não madeireiros (flores, frutas, folhas e ramos para chás, condimentos, medicinais, etc). Para o caso de proteção de construções rurais, alguns cuidados devem ser tomados como, por exemplo, a distância entre a construção e a barreira, que deve ser de três a quatro vezes a altura máxima da fileira central, e o número de fileiras adotadas, que deve ser entre três e quatro, com espaçamento de 2 m a 3 m entre linhas e plantas. Para as culturas extensivas são indicados quebra-ventos de fileiras simples, os quais são estruturados para proteger grandes áreas e são dimensionados de forma a não interferir na mecanização da lavoura.



**Figura 1.** Esquema de cortina vegetal multipropósito com três estratos (baixo, médio e alto). Para cada estrato são recomendadas diferentes espécies para a região Sul do Rio Grande do Sul [Fonte: <https://openclipart.org>; licença Creative Commons Zero 1.0 Public Domain (CC0 1.0 Universal)].



**Figura 2.** Exemplo de cortina vegetal multipropósito.

Além dos diferentes serviços ambientais, como a redução de ventos e o controle da erosão, as cortinas vegetais podem ter a função de

atrair polinizadores e animais silvestres dispersores de sementes, e servir de fonte de alimento, lenha e madeira, funcionando como um sistema agroflorestal (SAF) linear. Nesses casos, aconselha-se o plantio de culturas, como o milho e o feijão, nas entrelinhas nos primeiros três ou quatro anos após a implantação da cortina. Também pode ser pensado, para o estrato mais baixo, o uso de hortaliças e de plantas alimentícias não-convencionais (PANCs), tais como taioba (*Xanthosoma sagittifolium*), inhame (*Dioscoria trifida*), taro (também conhecido como inhame; *Colocasia esculenta*) ou batata yacon (*Smallanthus sonchifolius*), diversificando a produção de alimentos e servindo como estratégia de segurança alimentar.

Outra aplicação importante das cortinas vegetais é a contenção da deriva de agrotóxicos aplicados em propriedades rurais lindeiras a propriedades agroecológicas ou de culturas e criações animais sensíveis (ex.: abelhas). Nesse caso, deve-se optar por utilizar espécies com copa ampla, com bastante folhagem e que não caia nos meses de inverno. Também é importante observar que nesses casos, não se recomenda o uso de espécies com finalidade alimentícia, medicinal ou forrageira, pois estão diretamente em contato com a área de aplicação de agrotóxicos.

**Semeadura direta:** dentre os métodos utilizados para a restauração ecológica de florestas, o plantio de mudas é o mais difundido no Brasil. Todavia essa técnica, além de ser cara e trabalhosa, em muitos casos pode ter pouco ou nenhum sucesso. A alta mortalidade das mudas por falta de manutenção (irrigação, controle de formigas, etc.) ou por sua baixa qualidade é um problema comum, pois na maioria dos casos, são produzidas com sementes coletadas de uma ou poucas matrizes, e procedentes de regiões distantes da área a ser restaurada, o que resulta em baixa variabilidade genética e pouca adaptação ao clima ou aos solos locais.

Como alternativa, o agricultor pode coletar e semear diretamente as sementes na área a ser restaurada, técnica conhecida como semeadura direta, que tem como vantagens o baixo custo (2 a 30 vezes menor que o plantio de mudas), principalmente quando o objetivo é recuperar grandes áreas, mostrando também bons resultados em locais de difícil acesso ou muito declivosos. Porém, nem todas as espécies são indicadas para semeadura direta. Ainda existem lacunas de conhecimento, mas acredita-se que, para as florestas do Sul do Brasil, são mais adequadas as espécies com sementes achatadas [ex.: cedro (*Cedrela fissilis*), pata-de-vaca (*Bauhinia forficata*), sabão-de-soldado (*Quillaja brasiliensis*)]. Espécies que perdem vigor de germinação muito rapidamente (recalcitrantes), como pitanga (*Eugenia uniflora*) ou cereja-do-rio-grande (*Eugenia involucrata*), devem ser semeadas logo após a coleta. Já sementes que se mantêm viáveis por longos períodos (ortodoxas), como timbaúva ou orelha-de-macaco (*Enterolobium contortisiliquum*) e as capororocas (espécies do gênero *Myrsine*), podem ser estocadas (em garrafas PET, de vidro ou sacos de papel, preferencialmente em geladeira) e o agricultor pode aguardar a melhor época para o plantio (ideal plantar no período das chuvas). Um aspecto muito importante a ser considerado é fazer a coleta de sementes do maior número de árvores possível, em populações naturais próximas ao local a ser restaurado, para que haja adaptação, das plantas que venham a se desenvolver, ao clima e aos solos.

A semeadura pode ser feita a lanço, em covas ou em linhas, de forma manual ou mecanizada, com diferentes densidades, ou também em grupos de uma mesma espécie, ou ainda com várias espécies, técnica conhecida como "muvuca" ou "coquetel de sementes" (Figura 3), sempre dependendo dos objetivos do agricultor em termos ambientais ou econômicos. Os plantios de muvucas podem ser favorecidos com a adição de algum composto orgânico, como vermicomposto (húmus de minhoca) ou solo (terra vegetal). Também podem ser adicionadas ao coquetel plantas de cobertura, como feijão-de-porco (*Canavalia ensiformis*) ou guandu (*Cajanus cajan*). Uma estratégia

interessante é a semeadura de muvucas em parcelas equidistantes na área a ser restaurada, formando-se ilhas de diversidade, preferencialmente associadas às outras técnicas de restauração.

Outra técnica de semeadura direta são as “bombas de sementes” (Figura 4), que são obtidas pela mistura de sementes com solo fértil (ou composto orgânico) e argila. A mistura deve ser modelada em bolas e após a secagem podem ser lançadas na área a ser restaurada. Essa técnica é indicada para favorecer a germinação em solos muito pobres, e no coquetel podem constar sementes de plantas de cobertura verde, além das de espécies nativas.



Foto: G. C. Gomes

**Figura 3.** Bombas de sementes.

Um cuidado importante, para a semeadura direta funcionar, é evitar ou minimizar a predação das sementes e o crescimento das plantas espontâneas, o que pode ser feito colocando-se, por exemplo, palhada sobre a área semeada ou então protetores de sementes, que podem ser feitos com garrafa PET (Figura 4). Tal cobertura propicia não apenas proteção para as sementes, mas também um ambiente mais úmido, fator fundamental para que ocorra a germinação.

Foto: G. C. Gomes.



**Figura 4.** Semeadura direta de acácia-negra. Com o objetivo de evitar a predação das sementes foram instalados protetores de garrafa PET.

**Técnicas de nucleação:** a nucleação consiste em um conjunto de técnicas de restauração ecológica que visam à formação de pequenos núcleos de vegetação em áreas degradadas, que funcionam como pontos de partida para a regeneração da vegetação, visando facilitar os processos de sucessão natural. Os núcleos de vegetação têm a função de atrair animais e plantas, permitindo que outras espécies colonizem a área. Essas estratégias são consideradas de menor necessidade de mão de obra, insumos e investimentos, e podem ser uma alternativa de baixo custo para agricultores familiares, cujas propriedades necessitem de adequação ambiental. Projetos de restauração baseados em técnicas nucleadoras preveem, com menor intervenção, mas valorizando-se as relações ecológicas (como interações entre animais e plantas), favorecer o cumprimento de processos importantes para a regeneração natural dos ecossistemas, como a dispersão de sementes, por exemplo. As técnicas de nucleação utilizadas em programas de restauração ecológica são: poleiros artificiais e poleiros naturais;

transposição do solo; transposição de galharia; grupos de Anderson e plantios em ilhas de diversidade; e chuva de sementes.

**Poleiros artificiais e poleiros naturais:** as aves e morcegos frugívoros (que se alimentam de frutos) estão entre os animais mais eficientes no transporte e dispersão de sementes, sendo o uso de poleiros artificiais recomendado para atrair esses animais, propiciando área de pouso e favorecendo a “chuva de sementes”. Por defecação e regurgitação, esses animais depositam sementes sob os poleiros, contribuindo para a formação de núcleos de diversidade. Assim, a instalação de poleiros artificiais em áreas degradadas proporciona o acúmulo de sementes e ajuda acelerar a sucessão da vegetação. Para confecção de poleiros artificiais, podem ser usados materiais de baixo custo, como bambus, varas e caibros de madeira, moirões, arames e cordas, e diversos modelos podem ser utilizados, desde que tenham altura ideal e áreas de pouso para aves e morcegos (Figura 5). O uso de poleiros naturais têm a mesma finalidade, mas, nesse caso, árvores pequenas e arbustos são plantados em áreas degradadas, em vez da instalação de estruturas artificiais.

Foto: T. C. de Freitas.



**Figura 5.** Modelos de poleiros artificiais construídos com bambu.

**Transposição de solo:** é a retirada de pequenas porções de solos de áreas não degradadas, principalmente de florestas em bom estado de conservação (chamada por muitos de “terra de mata”). O objetivo desta técnica é transportar sementes, fauna de solo (insetos, minhocas, etc.) e microrganismos (fungos e bactérias) contidos no solo, para que colonizem as áreas degradadas a serem restauradas, com o objetivo de acelerar o processo de regeneração. De maneira geral são retirados fragmentos de solo em área de 1 m<sup>2</sup> por 20 cm profundidade. Essas porções são simplesmente depositadas em pequenos montes na área a ser restaurada (Figura 6), não havendo necessidade de espalhar.



Foto: G. C. Gomes

**Figura 6.** Transposição de solo.

**Transposição de galharia:** consiste em coletar e amontoar galhos na área a ser restaurada (Figura 7). A lógica dessa técnica é criar um ambiente dentro da área com menor incidência de luz, temperatura e maior umidade, a fim de favorecer a germinação/emergência de espécies que compõem o banco de sementes, servindo também de proteção às mudas. Os montes de galhos podem funcionar ainda como local para estoque de sementes por parte de espécies da fauna, principalmente pequenos roedores, que costumam se abrigar e estocar sementes para se alimentar posteriormente. Algumas sementes são esquecidas e podem vir a germinar e colonizar a área. Também podem servir como poleiros para as aves, que ao defecarem ou regurgitarem, depositam sementes sob a galharia. Para a confecção podem ser utilizados galhos coletados no interior de fragmentos florestais e ainda restos de podas de árvores (arborização urbana, pessegueiro, macieira, etc.).

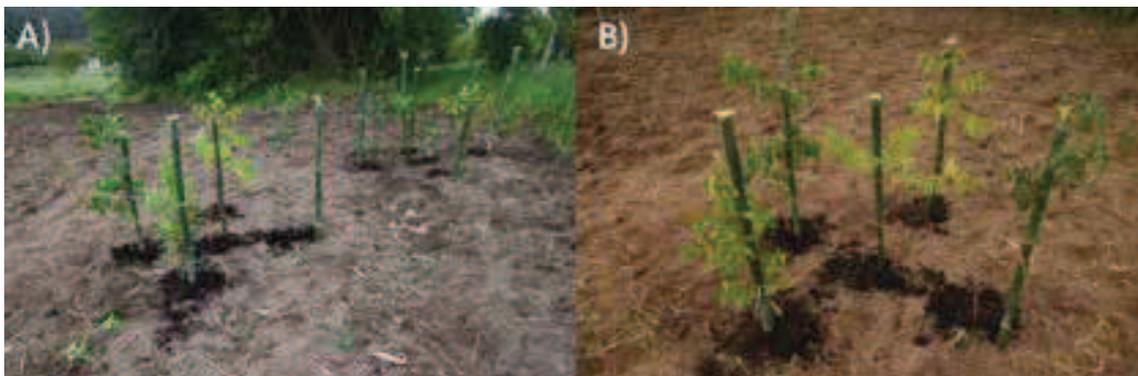
Foto: T. C. de Freitas



**Figura 7.** Transposição de galharia.

**Núcleos de Anderson e plantios em ilhas de diversidade:** são formados pela plantação de grupos de espécies de arbustos ou árvores (que ocorram naturalmente na região) de forma adensada (Figura 8), ajudando na formação de núcleos de vegetação florestal para a colonização da área e aumento da variabilidade genética. Grupos densos de espécies de plantas diferentes podem ser dispostos em distâncias iguais ao longo de toda a área a ser restaurada, e essa técnica é chamada de plantios em ilhas de diversidade, que podem ser utilizados em associação com a semeadura direta formada por espécies de recobrimento (crescimento rápido) ou com outras técnicas de restauração ecológica.

Foto: T. C. de Freitas



**Figura 8.** Núcleos de Anderson (A) visão geral; (B) detalhe da formação do grupo.

**Chuva de sementes:** constitui-se em coletar sementes em áreas naturais para, posteriormente, depositá-las no espaço a ser restaurado, em especial na conexão de fragmentos florestais disjuntos, porém próximos. O recolhimento de sementes pode ser realizado instalando-se coletores no interior da floresta. Os coletores são formados por uma armação com “pés”, onde uma tela (tipo as de mosquitoireiro, por exemplo) é costurada (Figura 9). A técnica também pode ser útil para coleta de frutos/sementes para produção de mudas em viveiro, observando-se a oferta sazonal de sementes.



Foto: T. C. de Freitas

**Figura 9.** Exemplo de coletor de sementes instalado no interior da floresta da Estação Experimental Cascata.