

08

PRESERVAÇÃO DE NASCENTES

PRESERVAÇÃO DE NASCENTES

Mírian Peixoto Soares da Silva
Thiago Rodrigues Lyrio Barbosa
Deborah Guerra Barroso

08



PROGRAMA
RIO RURAL

Niterói-RJ
julho de 2008

PRESERVAÇÃO DE NASCENTES

Mírian Peixoto Soares da Silva
Thiago Rodrigues Lyrio Barbosa
Deborah Guerra Barroso

08



PROGRAMA
RIO RURAL

Niterói-RJ
julho de 2008

PROGRAMA RIO RURAL

Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária, Pesca e Abastecimento
Superintendência de Desenvolvimento Sustentável

Alameda São Boaventura, 770 - Fonseca - 24120-191 - Niterói - RJ

Telefones : (21) 2625-8184 e (21) 2299-9520

E-mail: microbacias@agricultura.rj.gov.br

Governador do Estado do Rio de Janeiro

Sérgio Cabral

**Secretário de Estado de Agricultura,
Pecuária, Pesca e Abastecimento**

Christino Áureo da Silva

**Superintendente de
Desenvolvimento Sustentável**

Nelson Teixeira Alves Filho

Silva, Mirian Peixoto Soares da.

Preservação de nascentes / Mirian Peixoto Soares da Silva, Thiago Rodrigues Lyrio Barbosa, Deborah Guerra Barroso. -- Niterói : Programa Rio Rural, 2008.

19 f. ; 30 cm. -- (Programa Rio Rural. Manual Técnico ; 8)

Programa de Desenvolvimento Rural Sustentável em Microbacias Hidrográficas do Estado do Rio de Janeiro. Secretaria de Agricultura, Pecuária, Pesca e Abastecimento.

Projeto: Gerenciamento Integrado de Agroecossistemas em Microbacias Hidrográficas do Norte-Noroeste Fluminense.

ISSN 1983-5671

1. Manancial. I. Barbosa, Thiago Rodrigues Lyrio. II. Barroso, Deborah Guerra. III. Título. IV. Série.

CDD 333.705

Sumário

1. Introdução.....	4
2. Recomendações técnicas.....	7
3. Estimativas de custo.....	14
4. Considerações.....	14
5. Referências bibliográficas.....	15

Preservação de Nascentes

Mírian Peixoto Soares da Silva¹
Thiago Rodrigues Lyrio Barbosa¹
Deborah Guerra Barroso²

1. Introdução

O processo de colonização e consolidação do território brasileiro caracterizou-se, principalmente, pela exploração predatória de seus recursos naturais, incluindo desmatamentos de encostas e das matas ciliares, além do uso inadequado dos solos, afetando negativamente a qualidade e a disponibilidade dos recursos hídricos, principalmente os superficiais. Grandes extensões de matas foram eliminadas ao longo dos séculos para dar espaço à agropecuária e à mineração, deixando um rastro de degradação. Embora haja consenso de que não se pode permitir a destruição do que ainda resta das florestas nativas, o ritmo atual de desmatamento caminha na direção oposta (RIBEIRO et al., 2005).

A disponibilidade hídrica em corpos d'água e reservas de água potável do meio rural é fundamental, não só para o desenvolvimento das atividades agropecuárias, como também para o abastecimento dos centros urbanos, para a produção industrial e para a geração de energia (RAMOS et al., 2004).

Diante da importância da preservação dessas áreas, objetivando disciplinar e limitar as interferências antrópicas sobre o meio ambiente, o artigo 2º do Código Florestal Brasileiro (BRASIL, 1965) contempla a criação das **Áreas de Preservação Permanente (APP)**, que são definidas como áreas cobertas ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas.

A mata ciliar, também conhecida como mata de galeria, mata de várzea ou floresta ripária, segundo o Código Florestal, deve-se manter intocada, e caso esteja degradada, deve-se prever a imediata recuperação (ATTANASIO et al., 2006).

Caracteriza-se pela condição de saturação decorrente da proximidade do lençol freático na maior parte do ano. Essa mata constitui um sistema essencial ao equilíbrio ambiental e, portanto, deve representar a preocupação central para o **desenvolvimento rural sustentável**.

¹ Eng. Agr., Técnico do Projeto Semeando o Verde: Conservação Ambiental, Trabalho e Renda.

² Profª. de Silvicultura da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro - UENF/LFIT/CCTA. Av. Alberto Lamego, 2.000 - Horto - 28013-600 - Campos dos Goytacazes - RJ - Coordenadora do Projeto Semeando o Verde: Conservação Ambiental, Trabalho e Renda.

A largura da faixa de mata ciliar presente ao longo das margens dos rios e ao redor de nascentes e de reservatórios a ser preservada deverá estar relacionada com a largura do curso d'água. No caso das nascentes (mesmo intermitentes) e olhos d'água, essa faixa deve ter, **no mínimo, um raio de 50m** (BRASIL, 1965).

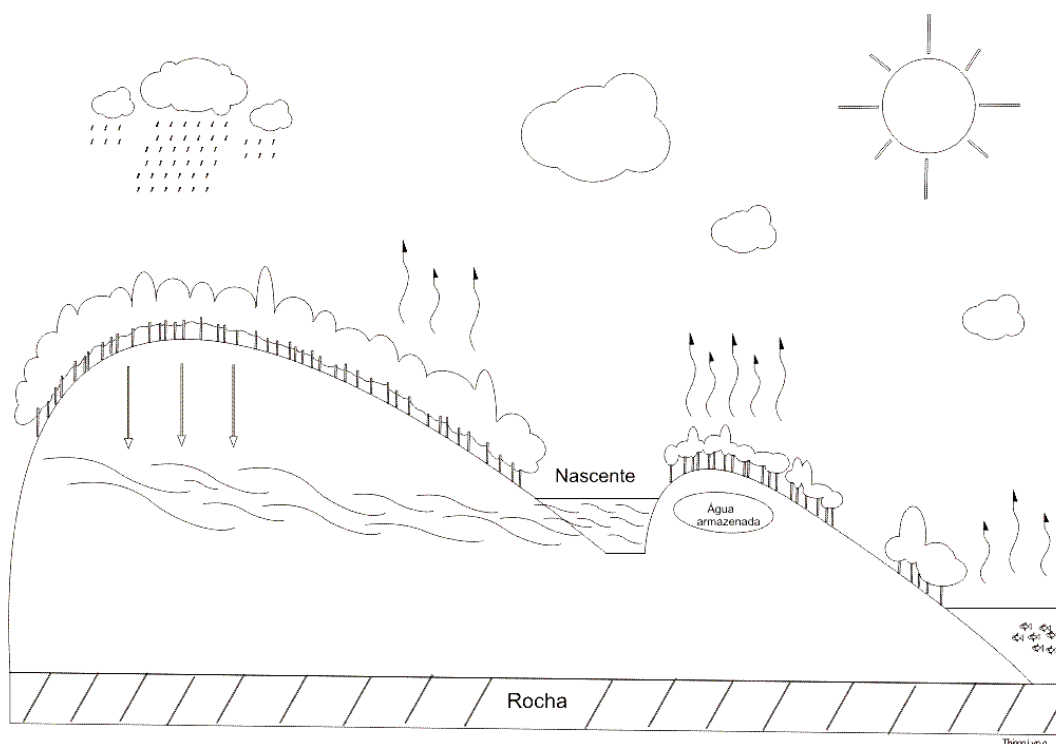
Nesse contexto, faz-se necessária a adoção de medidas relativas à conservação do solo e da vegetação, de forma a minimizar os impactos negativos que vêm sendo causados aos fragmentos florestais que ainda restam.

Nascente e sua relação com a bacia hidrográfica

A bacia hidrográfica é uma unidade geográfica constituída por uma área da superfície terrestre, que contribui na formação e no armazenamento de determinado curso d'água. As bacias de cabeceiras são pequenas áreas de terras localizadas em regiões montanhosas, onde se formam as nascentes e drenam córregos e riachos. Uma bacia hidrográfica, normalmente, é constituída por inúmeras microbacias, que por sua vez possuem inúmeros pequenos riachos que formam a malha de drenagem dessa bacia (ALVES, 2000).

Dentro de uma bacia hidrográfica, a água das chuvas apresenta os seguintes destinos: parte é interceptada pelas plantas, evapora-se e volta para a atmosfera; parte escoam superficialmente formando as enxurradas que, através de um córrego ou rio abandona rapidamente a bacia. Outra parte se infiltra no solo, ficando temporariamente retida nos espaços porosos e é absorvida pelas plantas ou evapora através da superfície do solo. O restante alimenta os aquíferos, que constituem o horizonte saturado do perfil do solo. Essa região saturada pode situar-se próxima à superfície ou a grandes profundidades (CALHEIROS et al., 2004). Esse processo é conhecido como ciclo hidrológico e está esquematizado na Figura 1.

Figura 1: Ciclo hidrológico e sua relação com a bacia hidrográfica.



Através de suas copas, as árvores atuam também na interceptação e absorção da radiação solar, contribuindo para a estabilidade térmica dos pequenos cursos d'água. De acordo com Zakia (1998), em condições de cobertura de floresta natural não perturbada, a taxa de infiltração de água no solo é normalmente mantida em seu máximo. Nessas condições, raramente ocorre a formação de escoamento superficial, a não ser em locais afetados pelas atividades relacionadas com a exploração da floresta. As características do piso florestal constituem uma das condições principais para a manutenção da infiltração e da transmissão da água no solo. O processo de geração de escoamento direto, produzido pela chuva, em uma microbacia florestada é diferente daquele que ocorre em bacias não florestadas. No Brasil, ainda existem poucos estudos envolvendo o comportamento hidrológico de bacias hidrográficas onde se encontram florestas plantadas. Isso demonstra a importância do apoio a projetos que propõem o levantamento e a análise de alguns dos aspectos relacionados ao comportamento hidrológico de uma bacia na produção de água (TONELLO, 2005).

As nascentes podem ser definidas como o afloramento do lençol freático, que vai dar origem a uma fonte de água de acúmulo (represa) ou cursos d'água (ribeirões e rios). Elas se localizam em encostas ou depressões do terreno ou ainda no nível de base representado pelo curso d'água local; podem ser perenes (de fluxo contínuo), temporárias (de fluxo apenas na estação chuvosa) e efêmeras (surgem durante as chuvas, permanecendo por apenas alguns dias ou horas) (CALHEIROS et al., 2004).

Diversos fatores podem alterar a quantidade e a qualidade da água das nascentes de uma bacia hidrográfica, como por exemplo a declividade, o tipo e o uso do solo, principalmente das **zonas de recarga**, responsáveis pela drenagem da água do divisor natural até a nascente. Essa captação influencia o armazenamento da água subterrânea e o regime da nascente e dos cursos d'água. A conservação dessa água depende da conservação dos outros recursos naturais existentes no sistema (PINTO et al., 2004).

As zonas de recarga são caracterizadas por solos profundos e permeáveis localizados em áreas de relevo suave, e são fundamentais para o abastecimento dos lençóis freáticos. Nas bacias hidrográficas, essas áreas podem ser constituídas pelos topos de morros e chapadas (SOUZA; FERNANDES, 2000).

A presença de **árvores nos topos dos morros** e das seções convexas, estendendo-se até 1/3 das encostas, é indispensável para a recuperação e conservação das nascentes, tema devidamente regulamentado pela Resolução CONAMA, nº. 303, de março de 2002.

Pinto et al. (2004), ao fazerem a caracterização das nascentes perenes da bacia hidrográfica do Ribeirão Santa Cruz, localizado em Lavras-MG, e de suas áreas de recarga, observaram que, das 177 nascentes, 44 (24,86%) encontravam-se degradadas, 107 perturbadas (60,45%) e apenas 26 (14,69%) encontravam-se preservadas. As principais perturbações encontradas nas nascentes foram: compactação do solo pelo gado e pelas práticas de preparo para o plantio de culturas agrícolas, presença de lixo, estrume, erosão, grandes voçorocas e desmatamento.

Dentre as principais funções das matas ciliares é possível destacar: o controle da erosão nas margens dos cursos d'água, evitando o assoreamento

dos mananciais; a redução dos efeitos de enchentes; a manutenção da quantidade e qualidade das águas; o auxílio na proteção da fauna local; o equilíbrio do clima; a melhoria da qualidade de vida; e a filtragem dos possíveis resíduos de produtos químicos, como agrotóxicos e fertilizantes, ou seja, elas funcionam como **reguladores do fluxo de água, sedimentos e nutrientes** entre os terrenos mais altos da bacia hidrográfica e a rede de drenagem, desempenhando o papel de tampão e filtro. A ausência ou a redução da mata ciliar pode impedir a formação de corredores naturais que possibilitam o fluxo gênico das espécies, tanto da flora quanto da fauna, reduzindo de forma direta e indireta a biodiversidade da região e outros prejuízos econômicos às propriedades rurais.

No Estado do Rio de Janeiro, os órgãos públicos ambientais responsáveis pela fiscalização das APPs são o IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis), o IEF (Instituto Estadual de Florestas), o Batalhão Florestal, a Delegacia de Proteção ao Meio Ambiente e setores ambientais de algumas prefeituras.

2. Recomendações técnicas

Para a recuperação e preservação das nascentes e mananciais em propriedades rurais, podem-se adotar algumas medidas de conservação e proteção do solo e da vegetação que englobam desde a eliminação das práticas de queimadas até o enriquecimento das matas nativas (CARVALHO, 2004).

Independentemente do sistema a ser adotado, as áreas passíveis de revegetação sempre devem ser isoladas dos fatores de degradação, de modo a reduzir maciçamente os custos do plantio, já que o potencial de auto-recuperação pode ser preservado ou até restabelecido no tempo, dependendo do histórico de uso e do entorno da área (ATTANASIO et al., 2006). A construção de cercas, fechando a área da nascente, num **raio de 50 metros** a partir do olho d'água, evita o pisoteio, a compactação do solo e a destruição das mudas por animais existentes na área, como o gado, porcos, galinhas e outros. A manutenção do aceiro, com no mínimo 10m de largura em volta da cerca, evita ainda que o fogo, em caso de incêndio, atinja a área de nascente (CARVALHO, 2004), o que poderia prejudicar o processo de regeneração.

Dependendo das características da situação identificada na área, são três as possibilidades de sistemas de restauração a serem usados. Muitas vezes, numa mesma microbacia, podem ser usados os diferentes sistemas de acordo com as características dos vários trechos a serem recuperados, e um sistema pode englobar os demais ao longo do tempo, como forma de potencializar a restauração da área, que é o objetivo maior de todas essas ações. Os sistemas de restauração são:

- **Regeneração Natural** - quando determinada área de floresta sofre interferência, como a abertura natural de uma clareira, desmatamento ou incêndio, a sucessão secundária se encarrega de promover a colonização da área aberta e conduzir a vegetação através de uma série de estádios sucessionais, de espécies dos diferentes grupos ecológicos, que vão se substituindo ao longo do

tempo, transformando as condições ecológicas locais até atingir status de ecossistema bem estruturado, diversificado e mais estável. Esse processo depende de uma série de fatores, como a presença de vegetação remanescente, banco de sementes no solo, rebrota de espécies arbustivo-arbóreas, proximidade de fontes de sementes e intensidade e duração da interferência. Dessa forma, cada área degradada apresentará uma dinâmica sucessional específica (MARTINS, 2001).

Essa é a situação de mais fácil restauração, já que consiste apenas no isolamento da área dos fatores de perturbação, e de ações posteriores e seqüenciais de manejo que potencializam a auto-recuperação dessas áreas, como condução da regeneração natural, adensamento de alguns trechos mais degradados, enriquecimento da área para incremento da diversidade etc. (ATTANASIO et al., 2006).

Quando houver a ocorrência de espécies invasoras, principalmente gramíneas exóticas e trepadeiras, elas podem inibir a regeneração natural das espécies arbóreas, mesmo que estejam presentes no banco de sementes ou que cheguem à área via dispersão. Nesse caso, é recomendado o controle das populações de invasoras agressivas e o estímulo à regeneração natural (MARTINS, 2001).

Banco de semente autóctone é o estoque de semente que existe no solo do próprio local a ser recuperado, que se quer preservar, manejar e incrementar. Determinados processos de degradação podem eliminar a floresta sem, todavia, destruir o potencial de germinação das espécies que estão estocadas, na forma de sementes, na camada superficial do solo. Desse modo, através do manejo adequado desse solo, as sementes aí estocadas podem ser induzidas a germinar. No processo de sucessão florestal, as espécies que compõem o banco de sementes são principalmente aquelas das fases iniciais da sucessão, que ficam no solo aguardando alguma perturbação, com conseqüente alteração das características do ambiente (luz, temperatura e umidade), para germinarem e ocuparem a área, promovendo a recuperação e a catalisação dos processos ecológicos. Assim, para induzir o banco de sementes das espécies que interessam à restauração da área, basta o revolvimento e a exposição à luz da camada superficial do solo (0-5cm) (ATTANASIO et al., 2006).

Quando o banco de sementes do solo está esgotado e não existe fonte adjacente de propágulos (sementes ou plântulas), o sucesso desse processo natural estará diretamente relacionado com o grau de degradação do ecossistema (GARWOOD, 1989, citado por MALAVASI et al., 2005).

Embora de baixo custo, a regeneração natural é normalmente um processo lento. Se o objetivo é formar uma floresta em área ciliar, num tempo relativamente curto, visando à rápida proteção do solo e do curso d'água, devem ser utilizadas outras técnicas que acelerem o processo de sucessão (MARTINS, 2001).

• **Enriquecimento de espécies na comunidade** - utilizado em áreas onde há algum tipo de vegetação, ou por germinação espontânea do banco de sementes, introdução por animais ou simplesmente indivíduos remanescentes após o desmatamento.

Independente do modo como ocorreu essa ocupação, geralmente há baixa diversidade de espécies (normalmente espécies iniciais da sucessão), necessitando, assim, de intervenção pelo enriquecimento com espécies mais tardias, plantadas em alta diversidade florística e genética, com o intuito de garantir a restauração dos processos ecológicos por meio de mudas ou sementes.

É importante ressaltar que, para o enriquecimento, é fundamental a escolha de espécies atrativas para a fauna, visando à introdução e à manutenção de polinizadores e dispersores, favorecendo a sustentabilidade do ecossistema (MARTINS, 2001).

Para a reconstrução de uma floresta com elevada diversidade regional, são usadas outras estratégias de restauração que não apenas o plantio de mudas e/ou semeadura direta, como o transplante de plântulas alóctones (oriundas de outras áreas), inclusive usando áreas de florestas comerciais (fora de APPs e Reserva Legal) como fonte de propágulos para restauração; o uso de serapilheira e banco de sementes alóctones; o uso de espécies atrativas da fauna (poleiros naturais) e poleiros artificiais, que pela imprevisibilidade das espécies envolvidas, garantam o resgate não só de espécies arbóreas, mas também de outras formas de vida (ATTANASIO et al., 2006).

• **Implantação da Comunidade Florestal** - sistema adotado em áreas cuja floresta original foi substituída por alguma atividade agropastoril altamente tecnificada e a vegetação natural remanescente no entorno da área não é florestal ou foi totalmente destruída. É necessário que todas as espécies florestais sejam introduzidas; para isso, deve-se utilizar a seqüência cronológica de sucessão: espécies pioneiras, espécies secundárias iniciais, espécies secundárias tardias e/ou clímax, podendo-se usar a semeadura direta ou o plantio de mudas (ATTANASIO et al., 2006) (Quadro 1).

As espécies, conforme seus grupos ecológicos, poderão ter sua distribuição variável no espaço e no tempo. Pode-se adotar o plantio inicial de pioneiras para posterior introdução das espécies tardias, em especial para áreas com maior grau de degradação, ou o plantio simultâneo, com a proporção de 70% de espécies iniciais e 30% de tardias.

Dessa forma, a adoção de um desses sistemas dependerá das características de cada situação encontrada no campo, no que se refere à cobertura vegetal da área (atual e anterior) a ser revegetada, ao histórico de uso, à existência ou não de propágulos de espécies lenhosas na área a ser recuperada e à proximidade dessas com áreas de remanescentes florestais bem conservados, que podem atuar como possíveis fornecedores de propágulos.

Caracterização da área

Para a recuperação de mata ciliar em torno de uma nascente, é fundamental a realização prévia de levantamento da área com relação aos aspectos hidrológicos, edáficos, climáticos e a todos os outros aspectos que possam interferir num sistema de plantio nesses moldes.

Preparo do solo

Limpeza da área

De acordo com o nível de infestação, deve ser realizada uma roçada com o objetivo de retirar da área espécies de plantas daninhas que possam competir por água, luz e nutrientes com as espécies de interesse. Esse controle deve ser feito na forma de um coroamento ao redor do local onde será feita a cova.

Controle de formigas cortadeiras

As formigas cortadeiras constituem um dos problemas fitossanitários mais graves no Brasil e podem causar grandes prejuízos em áreas agrícolas, pastoris e florestais.

O seu controle deverá ser realizado através de iscas formicidas granuladas.

Essa prática deve ser intensificada principalmente nas primeiras fases de implantação do povoamento, já que esses insetos têm preferência por plantas jovens, que são mais suscetíveis à desfolha. Como consequência, infestações severas podem dizimar o plantio.

As iscas são de fácil aplicação e seu custo é inferior aos demais métodos químicos (termonebulização e polvilhamento).

O primeiro procedimento a ser seguido quando se está utilizando essa técnica é fazer a medição do formigueiro, o que é feito com passadas de mais ou menos um metro ou com uma trena, medindo-se a maior largura e o maior comprimento do murundu. Essas duas medidas são multiplicadas para se obter a estimativa da área do formigueiro em metros quadrados. As doses recomendadas a serem aplicadas por metro quadrado são especificadas na embalagem do produto e devem ser obedecidas rigorosamente para evitar a paralisação apenas temporária das atividades externas das colônias tratadas com subdosagens ("amuamento" do formigueiro) ou o consumo desnecessário do produto. No entanto, quando a altura do murundu (no caso de saúvas) for maior que 80cm, recomenda-se aumentar a dosagem da isca em torno de 20%. É aconselhável dividir a quantidade de isca a ser aplicada pelo número de olheiros de alimentação, para garantir a distribuição homogênea do formicida no interior da colônia. As porções de isca devem ser colocadas sobre folhas, cascas secas de árvores, telhas ou em pedaços de bambu para proteger o produto da umidade.

Sempre que possível, a isca deve ser coberta para evitar a contaminação de animais. As iscas devem ser aplicadas ao lado da trilha, a mais ou menos 20cm dos olheiros. A aplicação deve ser feita em dias secos e em formigueiros ativos, de preferência com as formigas cortando e carregando folhas para o interior do ninho (bem cedo ou no final do dia).

Alguns pontos importantes devem ser considerados:

- Não armazenar as iscas granuladas junto com produtos que exalem odores, para que não haja contaminação e/ou rejeição pelas formigas.
- Na hora da aplicação, a isca não deve ser tocada com as mãos, para evitar a contaminação do aplicador e da isca. A aplicação deve ser feita com um medidor, como uma colher ou colmo de bambu, por exemplo.

Abertura das covas

A marcação das covas deverá ser feita de acordo com o espaçamento e o traçado (ex. triangular) escolhido. É recomendada a utilização de gabaritos (normalmente são usadas duas varas com as quais se definem as distâncias na linha e nas entrelinhas de plantio) para facilitar a realização dessa atividade. A abertura das covas, no tamanho de 30x30x30cm, poderá ser feita com enxada ou cavadeira.

Durante o coveamento, o solo retirado da cova deverá ser enriquecido com fertilizantes, retornando à cova para fixação das mudas. Outro cuidado importante é não deixar espaços sem solo entre o torrão da muda e as paredes da cova, pois permitem a formação de bolhas de ar que podem comprometer o desenvolvimento das mudas (KAGEYAMA et. al, 2001).

Adubação

Nem sempre a adubação nos plantios é necessária, uma vez que essa operação eleva substancialmente os custos de implantação. Tanto a calagem como a adubação são efetuadas **mediante análise de solo**, por meio da qual se procura corrigir e prevenir as deficiências nutricionais. Baixos teores de Ca e Mg no solo serão corrigidos pela aplicação de calcário.

De acordo com citações de Furtini Neto et al. (2000), a aplicação de 20g de N, 40g de P_2O_5 e 30g de K_2O por cova, eleva consideravelmente o crescimento de algumas espécies florestais nativas. Os valores aproximados referentes à citação anterior são 100g de sulfato de amônio, 200g de superfosfato simples e 50g de cloreto de potássio. Por ser em nascentes, a utilização de adubos orgânicos devidamente curtidos e disponíveis na propriedade pode reduzir os custos e evitar riscos de contaminação do lençol freático.

Conforme a análise do solo e a adaptação das mudas, deverá ser realizada mais uma ou duas adubações de cobertura, de forma criteriosa, com nitrogênio e potássio, de seis meses a um ano após o plantio, em período chuvoso.

Plantio das mudas

Definição das espécies

A vegetação em torno das nascentes funciona como barreira viva na contenção da água proveniente das enxurradas. Por isso, durante a definição das espécies a serem plantadas e do esquema de distribuição, algumas questões devem ser consideradas, como, por exemplo, quantas e quais espécies devem ser utilizadas, quantos indivíduos de cada espécie e qual o melhor arranjo para a distribuição das espécies (BOTELHO et al., 1996).

Portanto, devem-se plantar espécies nativas (Anexo I) com ocorrência em matas ciliares da região; plantar o maior número possível de espécies para gerar alta diversidade florística, na tentativa de reproduzir o ambiente natural; plantar espécies atrativas à fauna; e respeitar a tolerância das espécies à umidade do solo.

Florestas com maior diversidade apresentam maior capacidade de recuperação, melhor ciclagem de nutrientes, maior atratividade à fauna, maior

proteção ao solo contra processos erosivos e maior resistência a pragas e doenças. No planejamento da revegetação, deve-se considerar, também, a relação da vegetação com a fauna, que atuará na polinização e dispersão de sementes, contribuindo com a própria regeneração natural. Espécies regionais, com frutos comestíveis pela fauna, ajudarão a recuperar as funções ecológicas da floresta (MARTINS, 2001).

Em viveiros do Estado do Rio de Janeiro, não há disponibilidade de grande número de espécies, entretanto, o produtor deverá utilizar o maior número possível, dando prioridade a mudas de boa qualidade.

As pioneiras são espécies de ciclo de crescimento rápido que produzem grande quantidade de sementes, facilitando a renovação natural da área plantada, já que possuem, em sua maioria, duração máxima de 20 anos. Exigem muita luz solar e servem para fornecer proteção ao solo e condições microclimáticas necessárias ao estabelecimento das espécies dos estágios sucessionais posteriores. Já as espécies tardias, apresentam desenvolvimento mais lento e necessitam do sombreamento parcial das espécies pioneiras para se desenvolverem. Produzem sementes e frutos e possuem vida média de 100 anos.

Espaçamento de plantio

Não devem ser realizados plantios em cima da nascente, respeitando-se o espaço de aproximadamente 5 metros de distância entre o plantio e o corpo d'água.

A renovação dessa vegetação deve, sempre que possível, acontecer de maneira natural.

Devido à proximidade com a nascente, deve-se evitar o adensamento entre plantas. Recomenda-se que o plantio das mudas de espécies pioneiras e secundárias iniciais seja feito com espaçamento de 3x4m, 4x4m ou maior, pois é esperado que ocorra maior absorção da água na fase inicial do crescimento dessas espécies devido às características do grupo ecológico a que pertencem (Quadro 1).

Recomenda-se que as covas das espécies pioneiras sejam dispostas em ziguezague (quincôncio), proporcionando melhor filtragem dos resíduos e maior fixação das encostas.

Em regiões áridas, há nascentes que apresentam vazão restrita, que diminuem significativamente ou mesmo secam temporariamente. Para essas condições, o tipo de vegetação circundante pode representar preocupação quanto ao consumo de água das plantas no seu processo de evapotranspiração.

Essa preocupação baseia-se na hipótese de que plantas com diferentes profundidades do sistema radicular tendem a explorar, hidricamente, várias profundidades do solo, em diferentes intensidades. Verifica-se, na literatura, alguma divergência de resultados e conclusões com relação a esse assunto.

Por essa razão, são necessários estudos que contribuam para o melhor entendimento do tema, importante não só para nascentes de regiões semi-áridas ou de vazão intermitente, como também nas de regiões úmidas, sob condição de competição pela água.

Quadro 1 - Características de espécies arbóreas nativas do Brasil que compõem os diferentes grupos ecológicos.

Grupo Ecológico				
Características	Pioneiras	Secundárias Iniciais	Secundárias Tardias	Clímax
Crescimento	muito rápido	rápido	médio	lento ou muito lento
Madeira	muito leve	leve	mediamente dura	dura e pesada
Tolerância à sombra	muito intolerante	intolerante	tolerante no estágio juvenil	tolerante
Altura das árvores (m)	4 a 10	20	20 a 30 (alguns até 50)	30 a 45 (alguns até 60)
Regeneração	banco de sementes	banco de plântulas	banco de plântulas	banco de plântulas
Dispersão de sementes	ampla (zoocoria: alta diversidade de animais); pelo vento, à grande distância	restrita (gravidade); ampla (zoocoria: poucas espécies de animais); pelo vento, à grande distância	principalmente pelo vento	ampla (zoocoria: grandes animais); restrita (gravidade)
Tamanhos de frutos e sementes	pequeno	médio	pequeno a médio mas sempre leve	grande e pesado
Dormência das sementes	induzida (foto ou termorregulada)	sem	sem	inata (imaturidade do embrião)
Idade da 1ª reprodução (anos)	prematura (1 a 5)	prematura (5 a 10)	relativamente tardia (10 a 20)	tardia (mais de 20)
Tempo de vida (anos)	muito curto (menos de 10)	curto (10 a 25)	longo (25 a 100)	muito longo (mais de 20)
Ocorrência	capoeiras, bordas de matas, clareiras médias e grandes	florestas secundárias, bordas de clareiras, clareiras pequenas	florestas secundárias e primárias, bordas de clareiras e clareiras pequenas, dossel floresta e sub-bosque	florestas secundárias em estágio avançado de sucessão, florestas primárias, dossel e sub-bosque

Fonte: Martins, 2001

Plantio

No plantio, são retirados os recipientes sem destruir o torrão da muda e, se necessário, efetuadas podas das raízes enoveladas. A muda é colocada na cova sobre a porção de terra já enriquecida com adubo e corretivo; o resto da mistura será utilizado para cobrir o torrão, que será compactado com os pés ou com o auxílio de um chucho para evitar inclinação da muda na cova. Caso não ocorra chuva, deve-se fazer, pelo menos, uma irrigação por semana no primeiro mês de plantio e uma a cada duas semanas no segundo. As mudas devem ser tutoradas em varetas guias de bambu com altura de 1m para orientação de crescimento e para ajudar na localização das mudas no campo (CALHEIROS, 2004).

Após 30 dias do plantio, executa-se o replantio das mudas que morreram.

Procedência das mudas

As mudas devem ter boas condições de sanidade e altura mínima de 30cm. Para que essas características sejam atendidas, as mudas deverão ser compradas em viveiros certificados.

As mudas poderão ser adquiridas em hortos florestais mantidos por órgãos públicos ou em viveiros particulares da região.

No site www.if.ufrj.br/rioesba/ da RIOESBA (Rede Mata Atlântica de Sementes Florestais do RJ, ES e BA) há um cadastro de fornecedores de mudas e sementes do Estado do Rio de Janeiro.

3. Estimativas de custo

Os custos para a implantação de uma APP em torno de uma nascente, pelo processo de plantio de mudas, estão descritos no Quadro 2. Os cálculos foram baseados em uma área cercada de 100x100m. Os preços das mudas irão variar de acordo com as espécies escolhidas para a área, em função das características da região. O espaçamento entre mudas considerado foi o de 4x4m. Não foram contabilizados os gastos com cerca.

Quadro 2 - Estimativa de custo referente à implantação de uma APP num raio de 50m em torno da nascente.

Discriminação	Unidade	Quant.	Valor Unit.	Valor Total (R\$)
Análise de solo		1	25,00	25,00
Preparo da área (mão-de-obra)				
Coveamento p/ mudas	H/D	8	25,00	200,00
Calagem e Adubação de covas	H/D	2	25,00	50,00
Plantio de mudas	H/D	4	25,00	100,00
Tratos Culturais				
Roçada/coroamento	H/D	6	25,00	150,00
Adubação de cobertura	H/D	1	25,00	25,00
Insumos				
Isca granulada		4	5,00	20,00
Mudas (plantio e replantio)	unidade	700	1,00	700,00
Calcário	saco	2	7,00	14,00
Adubos	saco	2	45,00	180,00
TOTAL DE VALORES APROXIMADOS				1.464,00

H/D=homem/dia

4. Considerações

Diante das recomendações citadas, fica evidenciada a importância do plantio de espécies florestais nas margens das nascentes e sua relação com a manutenção desse recurso no sistema. Cabe ao produtor o direito de defender seu potencial hídrico e o dever de preservar suas nascentes e as vegetações que as protegem.

Nesse contexto, a importância de trabalhos de pesquisa e extensão torna-se ainda mais relevante, mostrando que através de uma ação coletiva, envolvendo a população, os órgãos públicos e os profissionais da área, é possível chegar a um consenso em relação à racionalização do uso dos recursos hídricos.

5. Referências bibliográficas

ALVES, S. C. A água como elemento fundamental da paisagem em microbacias. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 21, n. 207, p. 9-14, nov./dez. 2000.

ATTANASIO, C. M. et al. **Adequação ambiental de propriedades rurais, recuperação de áreas degradadas e restauração de matas ciliares**. Piracicaba: ESALQ, Departamento de Ciências Biológicas, Laboratório de Ecologia e Restauração Florestal, 2006. 63 p.

BOTELHO, S. A.; DAVIDE, A. C.; FARIA, J. M. R. Desenvolvimento inicial de seis espécies florestais nativas em dois sítios, na região sul de Minas Gerais. **Cerne**, Lavras, v. 2, n. 1, p. 43-52, 1996.

BRASIL. Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965. Institui o novo Código Florestal. **Diário Oficial da União**, Brasília, 16 set. 1965.

CALHEIROS, R. de O. et al. **Preservação e recuperação das nascentes (de água e de vida)**. Piracicaba: Comitê das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá, Câmara Técnica de Conservação e Proteção aos Recursos Naturais, 2004. 140 p.

CARVALHO, S. L. de. Medidas que preservam nascentes e mananciais. **Jornal da Ilha**, Ilha Solteira, SP, p. A-7, 19 fev. 2005.

FURTINI NETO, A. E. et al. Fertilização em reflorestamento com espécies nativas. In: GONÇALVES, J. L. de M.; BENEDETTI, V. **Nutrição e fertilização florestal**. Piracicaba: IPEF, 2000. cap. 12, p. 351-383.

KAGEYAMA, P. Y. et al. **Restauração da mata ciliar**: manual para recuperação de áreas ciliares e microbacias. Rio de Janeiro: SEMADS, 2001. v. 13, 104 p.

MALAVASI, U. C.; GASPARINO, D.; MALAVASI, M. M. Semeadura direta na recomposição vegetal de áreas ciliares: efeitos da sazonalidade, uso do solo, exclusão da predação, e profundidade na sobrevivência inicial. **Semina**: ciências agrárias, Londrina, v. 26, n. 4, p.449-454, out./dez. 2005.

MARTINS, S. V. **Recuperação de matas ciliares**. Viçosa: Aprenda Fácil, 2001. 143 p.

PINTO, L. V. A. et al. Estudo das nascentes da bacia hidrográfica do Ribeirão Santa Cruz, Lavras, MG. **Scientia Forestalis**, Piracicaba, n. 65, p.197-206, jun. 2004.

RAMOS, P. R.; RAMOS, L. A.; LOCH, C. Sensoriamento remoto como ferramenta para a gestão ambiental e o desenvolvimento local. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CADASTRO TÉCNICO MULTIFINALITÁRIO, 2004, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: UFSC, 2004. p. 1-7.

RIBEIRO, C. A. A. S. R. et al. O desafio da delimitação de áreas de preservação permanente. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 29, n. 2, mar./abr. 2005.

SOUZA, E. R.; FERNANDES, M. R. Sub-bacias hidrográficas: unidades básicas para o planejamento e a gestão sustentáveis das atividades rurais. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 21, n. 207, p.15-20, nov./dez. 2000.

TONELLO, K. C. **Análise hidroambiental da bacia hidrográfica da Cachoeira das Pombas, Guanhães, MG.** 2005. 69 f. (Mestrado em Ciência Florestal) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2005.

ZAKIA, M. J. B. **Identificação e caracterização da zona ripária em uma microbacia experimental:** implicações no manejo de bacias hidrográficas e na recomposição de florestas. 1998. 99 f. Tese (Doutorado em Ciências da Engenharia Ambiental) – Escola de Engenharia de São Carlos, SP, 1998.

Anexo I: Lista de espécies nativas do Estado do Rio de Janeiro com potencial para recuperação de matas ciliares, com recomendação do Grupo Ecológico.

Nome Científico	Nome Vulgar	G.E.	Indicação
<i>Acacia polyphylla</i>	monjoleiro	Si	B, C
<i>Acnistus aborescens</i>	marianeira	P	
<i>Aegiplila sellowiana</i>	tamanqueira, molulo	P	C
<i>Albizia polycephalla</i>	canjiquinha	P	
<i>Alchornea iricurana</i>	iricurana	Si	
<i>Alchornea triplinervia</i>	tapiá	Si	A, B
<i>Andira anthelmia</i>	angelim-pedra	St	
<i>Andira fraxinifolia</i>	angelim-rosa	St	
<i>Andira legalis</i>	angelim-coco	St	
<i>Allophylus edulis</i>	murta	Si	C
<i>Anadenanthera peregrina</i>	angico-branco	Si	
<i>Annona cacans</i>	araticum, araticum cagão	Si	B, C
<i>Annona glabra</i>	araticum	Si	
<i>Apuleia leiocarpa</i>	garapa	St	C
<i>Aspidosperma ramiflorum</i>	matambu	St	
<i>Aspidosperma parvifolium</i>	guatambu	St	
<i>Astronium graveolens</i>	aroeira	St	C
<i>Bauhinia forficata</i>	pata-de-vaca	Si	B, C
<i>Bixa orellana</i>	urucum	P	
<i>Bonbacopsis glabra</i>	castanha-do-maranhão	St	
<i>Cabrelea canjerana</i>	canjerana	St	B, C
<i>Caesalpinia ferrea</i>	pau-ferro		C
<i>Caesalpinia echinata</i>	pau-brasil		C
<i>Calophyllum brasiliensis</i>	guanandi	C	A, B
<i>Cariniana estrellensis</i>	jequitibá-branco	St	C
<i>Cariniana legalis</i>	jequitibá-rosa	St	C
<i>Casearia sylvestris</i>	guaçatonga	Si	C
<i>Cecropia glaziovii</i>	embaúba vermelha	P	B, C
<i>Cecropia hololeuca</i>	embaúba	P	B, C
<i>Cedrela fissilis</i>	cedro-rosa	St	C
<i>Cedrela odorata</i>	cedro-vermelho	St	A, B
<i>Centrolobim robustum</i>	araribá	St	
<i>Chorisia speciosa</i>	paineira	St	B, C
<i>Cinnamomum glaziovii</i>	canela-mirim	St	
<i>Citharexylum myriathum</i>	tarumã	Si	
<i>Clethra scabra</i>	peroba-café	P	A, B
<i>Columbrina glandulosa</i>	saquaraju	St	C
<i>Copaifera lansdorffii</i>	óleo-de-copaíba, copaíba	St	B, C
<i>Copaifera trapezifolia</i>	copaíba	St	

(continua)

(continuação)

Nome Científico	Nome Vulgar	G.E.	Indicação
<i>Cordia ecalyculata</i>	louro-mole	St	B, C
<i>Cordia trichotoma</i>	louro-pardo, canela-batata	St	C
<i>Croton florinbundus</i>	capixingui	P	C
<i>Cupania oblongifolia</i>	camboatá	St	
<i>Dalbergia nigra</i>	jacarandá-caviúna	St	
<i>Didymopanax acuminatus</i>	mandioquinha	Si	
<i>Duguetia lanceolata</i>	corticeira	St	C
<i>Enterolobium contortisiliquum</i>	orelha-de-negro	St	B, C
<i>Erythrina speciosa</i>	mulungu-do-litoral	Si	A, B
<i>Erythrina verna</i>	mulungu	Si	
<i>Eugenia brasiliensis</i>	grumixama	St	
<i>Eugenia supraaxilaris</i>	pitanga-selvagem	St	
<i>Eugenia uniflora</i>	pitangueira	St	C
<i>Euterpe edulis</i>	palmito-doce, jussara	C	B
<i>Ficus clusiaefolia</i>	figueira-vermelha	Si	
<i>Ficus hirsuta</i>	figueira	Si	
<i>Ficus insipida</i>	mata-pau	Si	
<i>Gallesia intergrifolia</i>	pau-d'alho	St	B, C
<i>Genipa americana</i>	genipapo	St	A, B
<i>Gochnatia polymorpha</i>	camará	P	
<i>Guarea guidonea</i>	carrapeta	C	A, B
<i>Guatteria australis</i>	imbiú	St	
<i>Guatteria dusenii</i>	envira	St	
<i>Hibiscus pernambucensis</i>	algodoeiro-da-praia	P	
<i>Hyeronima alchorneoides</i>	uricurana	Si	A, B
<i>Hymenaea coubaril</i>	jatobá	St	B, C
<i>Inga capitata</i>	ingá	Si	
<i>Inga edulis</i>	ingá	Si	
<i>Inga laurina</i>	ingá-feijão	Si	
<i>Inga marginata</i>	ingá-dedo	Si	A, B
<i>Inga sessilis</i>	ingá-macaco	Si	
<i>Inga vera</i>	ingá-banana	Si	A, B
<i>Jacaranda macrantha</i>	caroba	Si	A, B
<i>Jacaranda micrantha</i>	caroba	Si	
<i>Jacaranda puberola</i>	carobinha	St	
<i>Jacaratia spinosa</i>	mamão-jaracatiá	Si	C
<i>Johannesia princeps</i>	cutieira	Si	
<i>Lecythis pisonis</i>	sapucaia	St	
<i>Lonchocarpus cultratus</i>	mal-casado	St	
<i>Luhea grandiflora</i>	açoita-cavalo	Si	C

(continua)

(continuação)

Nome Científico	Nome Vulgar	G.E.	Indicação
<i>Machaerium nictitans</i>	bico-de-pato, jacarandá-ferro	St	B, C
<i>Machaerium stipitatum</i>	jacarandá-roxo	St	B, C
<i>Matayba guianensis</i>	camboatá	St	
<i>Melanoxylon brauna</i>	braúna-preta	C	
<i>Miconia cinnamomifolia</i>	jacatirão	St	
<i>Mimosa bimucronata</i>	maricá	P	
<i>Mimosa scrabella</i>	bracatinga	P	
<i>Myrcia rostrata</i>	guamirim-de-folha-miúda	Si	B, C
<i>Myrocarpus frondosus</i>	óleo-pardo	St	
<i>Nectandra lanceolata</i>	canela-amarela	St	A, B
<i>Nectandra leucantha</i>	canela-parda	St	
<i>Nectandra oppositifolia</i>	canela	St	
<i>Nectandra puberula</i>	canela-guaicá	St	
<i>Ocotea odorifera</i>	canela-sassafrás	St	C
<i>Pera glabrata</i>	sapateiro	St	
<i>Peschieria affinis</i>	leiteira	P	
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	pau-jacaré	P	C
<i>Piptadenia paniculata</i>	angicão, monjolo	Si	
<i>Platymenia foliolosa</i>	vinhático	St	
<i>Platymiscium floribundum</i>	jacarandá-do-litoral	St/C	
<i>Pourouma gianensis</i>	embaubarana	Si	
<i>Pouteria caimito</i>	abiu	St	
<i>Pseudobombax grandiflorum</i>	paina-do-brejo	Si	B, C
<i>Psidium guajava</i>	goiabeira	Si	B, C
<i>Psidium guineensis</i>	araçá	Si	
<i>Pterocarpus rohrii</i>	pau-sangue	St	
<i>Pterogyne nitens</i>	pau-amendoim	Si	
<i>Rapanea ferruginea</i>	capororoca	P	C
<i>Rheedia gardneriana</i>	bacupari	C	B, C
<i>Rollinia mucosa</i>	beribá	St	
<i>Rollinia sylvatica</i>	araticum-do-mato, cortiça	St	B, C
<i>Schinus terebinthifolius</i>	aroeirinha, aroeira-pimenteira	P	A, B
<i>Schyzolobium denudatum</i>	angá	St	
<i>Schyzolobium parahyba</i>	guapuruvu	Si	B, C
<i>Senna multijuga</i>	aleluia	Si	
<i>Sesbastiania commersoniana</i>	branquinho	St	
<i>Sophora tomentosa</i>	cambuí	St	
<i>Sparattosperma leucanthum</i>	ipê-cinco-folhas	Si	
<i>Stryphnodendron polyphyllum</i>	barbatimão	Si	
<i>Swartzia simplex</i>	pacová-de-macaco	C	

(continua)

(continuação)

Nome Científico	Nome Vulgar	G.E.	Indicação
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	jerivá, coquinho babão	St	B, C
<i>Symphonia globulifera</i>	anani	St	B
<i>Tabebuia cassinoides</i>	Pau-de-tamanco, caxeta	St	A, B
<i>Tabebuia chysotricha</i>	ipê-amarelo-do-morro	St	C
<i>Tabebuia heptaphylla</i>	ipê-roxo	St	
<i>Tabebuia impetiginosa</i>	pau-d'arco-roxo	St	B, C
<i>Tabebuia serratifolia</i>	ipê-amarelo	St	
<i>Tabebuia umbellata</i>	ipê-amarelo-do-brejo	St	A, B
<i>Talauma ovata</i>	pinha-do-brejo	C	A
<i>Tapirira guianensis</i>	fruta-de-pombo	Si	A, B
<i>Tibouchina granulosa</i>	quaresmeira	Si	
<i>Tibouchina mutabilis</i>	manacá-da-serra	Si	
<i>Trema micrantha</i>	crindiúva, candiúba	P	C
<i>Trichilia casaretti</i>	catuaba	Si	
<i>Veronia difusa</i>	vassourão	P	C
<i>Virola oleifera</i>	bicuíba	St	B, C
<i>Vitex polygama</i>	maria-preta	Si	
<i>Xylopia brasiliensis</i>	pindaíba, asa-de-barata	C	B, C
<i>Xylopia sericea</i>	imbiú-pimenta	C	

GE= grupo ecológico: P= pioneira; Si= secundária inicial; St= secundária tardia; C= clímax
(Fonte: Kageyama, 2001)

A = áreas encharcadas permanentemente; B = áreas com inundação temporária; C = áreas bem drenadas, não alagáveis
(Fonte: Martins, 2001).



**GOVERNO DO
Rio de Janeiro**

**SECRETARIA DE
AGRICULTURA, PECUÁRIA,
PESCA E ABASTECIMENTO**

**SUPERINTENDÊNCIA
DE DESENVOLVIMENTO
SUSTENTÁVEL**



**PROGRAMA
RIO RURAL**



Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro





SECRETARIA DE
AGRICULTURA
E PECUÁRIA

SUPERINTENDÊNCIA
DE DESENVOLVIMENTO
SUSTENTÁVEL

