

Restauração de mata ciliar em pequena propriedade rural

Restoration of riparian vegetation on a small farm

Cláudia Fontana^{1(*)}

Márcia Bündchen²

Resumo

Matas ciliares são ecossistemas que prestam diversos serviços ambientais e têm proteção jurídica. No meio oeste de Santa Catarina, a degradação delas tem ocorrido, em grande parte, pela prática da atividade agropecuária, principalmente nas pequenas propriedades rurais, que deverão se adequar ao novo código ambiental, promovendo a restauração de tais áreas. Objetivou-se, neste trabalho, executar e avaliar a fase inicial da restauração de uma mata ciliar degradada por pastejo bovino em pequena propriedade rural, a fim de subsidiar ações de restauração para pequenos produtores. Para isso, foram utilizadas duas técnicas de restauração: regeneração natural, através do isolamento da área e plantio em linha de diversidade. Para avaliar a primeira, foram instaladas dez parcelas aleatórias de 4 m² cada, onde se analisou a ocorrência de plântulas e plantas jovens e mensurou-se o crescimento, em altura, de uma amostra destas após 75 dias. Para o plantio, realizou-se coveamento, coroamento e controle de formigas. Utilizaram-se espécies nativas, pioneiras e não pioneiras e avaliou-se a sobrevivência das mudas após trinta dias. Para regeneração natural, os resultados demonstraram aumento significativo na riqueza de plantas de cada parcela, com aumento geral de 7,69% e incremento na altura (média 3,96 cm). O plantio apresentou índice de sobrevivência de 94,15% e não houve diferença entre o grupo de pioneiras e não pioneiras. Os resultados demonstraram que, na técnica de plantio de espécies, é preciso investir recurso e tempo com tratamentos culturais para manter elevada a taxa de sobrevivência das mudas. Já a técnica de isolamento da área apresenta resultados significativos mesmo em curto prazo, é operacionalmente mais simples e é indicada para auxiliar pequenos produtores na recomposição das matas ciliares.

Palavras-chave: pastejo; plantio de mudas; regeneração natural.

1 MSc.; Consultora Ambiental; Doutoranda em Biologia na Universidade do Vale do Rio dos Sinos, UNISINOS, Brasil; Endereço: Rua Frei Rogério, 453, CEP: 89600-000 - Joaçaba – Santa Catarina, Brasil; E-mail: claudia@metodosistemas.com.br (*) Autora para correspondência

2 Dra.; Bióloga; Professora no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul; Endereço: Rua Ramiro Barcelos, 2777, Santana, CEP: 90035-007 - Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil; E-mail: marciabundchen@hotmail.com

Abstract

Riparian forests are ecosystems that provide various environmental services and have legal protection. In the middle west of Santa Catarina state the degradation of Riparian forests have occurred, largely, by the practice of farming, especially in small farms, which will have to follow the new environmental code henceforth and restore such areas. The objective of this study was to implement and evaluate the initial phase of the restoration of a riparian forest, degraded by grazing cattle on small farm in order to support restoration activities for small producers. For this purpose, we used two restoration techniques: natural regeneration by isolating the area and diverse row planting. To evaluate the first it was installed ten randomized sampling of 4 m each, where we analyzed the occurrence of seedlings and young plants and measured the growth in height of a sample of these after 75 days. For planting, it was carried out tillage, crown and ant control. We used native species, pioneers and non-pioneers and we evaluated the survival of seedlings after thirty days. For natural regeneration, the results showed a significant increase in the wealth of plants in each plot, with overall increase of 7.69% and an increase in height (average 3.96 cm). The planting presented a survival rate of 94.15% and there was no difference between the pioneer group and the non-pioneer one. The results showed that in the planting technique of the species it is necessary to invest resources and time together with cultural practices to maintain high the survival rate of seedlings. On the other hand, the isolation technique of area has significant results even in the short term. It is operationally simpler and it is indicated to assist small producers in the restoration of riparian forests.

Key words: grazing; planting seedlings; natural regeneration.

Introdução

No Brasil, as pequenas propriedades rurais ocupam mais de sete milhões de hectares (IBGE, 2006). Essas propriedades, frequentemente, abrigam nascentes e pequenos córregos, que são fundamentais para o equilíbrio de toda a bacia hidrográfica. As áreas que margeiam as nascentes e os rios são considerados Área de Preservação Permanente (APP) e devem ser protegidos (BRASIL, 2012). Cabe aos proprietários das terras a recomposição da APP degradada, em pelo menos cinco metros, contados da borda da calha do leito regular do rio

(BRASIL, 2012). No entanto, a efetivação da legislação, por meio da implantação de projetos de restauração, geralmente esbarra na falta de recursos e conhecimento técnico por parte dos pequenos proprietários rurais para o cumprimento da Lei (KAGEYAMA; GANDARA, 2001; FIALHO, 2007). Esse panorama reflete a demanda por modelos de restauração ecológica que proporcionem o uso de técnicas práticas e econômicas, aumentando a eficiência de sua implementação, reduzindo o ônus ao pequeno produtor rural.

Denomina-se “mata ciliar” aquela associada aos cursos e reservatórios d’água, independentemente de sua área ou região

de ocorrência, composição florística e localização (AB'SABER, 2000). A importância ambiental da vegetação que margeia os cursos d'água tem sido relatada por diversos autores que destacam o papel dela no controle da erosão e do assoreamento dos rios, reduzindo o aporte de agrotóxicos e de outros insumos utilizados em áreas agrícolas circunvizinhas (DURIGAN; SILVEIRA, 1999; CARVALHO et al., 2000; ROMAGNOLO; SOUZA, 2000; KAGEYAMA; GANDARA, 2001; MANDER et al., 2005; MARTINS, 2007; ÂNGELO et al., 2008). A mata ciliar desempenha um papel importante no controle das variáveis microclimáticas, regulando a entrada de luz e nutrientes que proporcionam a manutenção dos recursos hídricos e, assim, contribui para a melhoria da qualidade da água e para o equilíbrio dos ecossistemas aquáticos (MANDER et al., 2005). Também pode atuar como corredor ecológico, possibilitando interação entre fragmentos florestais e fluxo gênico de espécies animais e vegetais (MARTINS, 2007; ÂNGELO et al., 2008). Sua preservação é, portanto, essencial, mesmo nos pequenos rios, os quais atuam como reguladores das bacias hidrográficas (FARIAS; MARQUES, 1999).

Os fragmentos ciliares, embora apresentem grande importância ambiental, não foram poupados da destruição, sendo, muitas vezes, requeridos para as atividades humanas (IURK, 2008). Em áreas rurais, uma das interferências antropogênicas comuns às matas ciliares é a atividade pecuária, a qual pode alterar fortemente as comunidades (VIBRANS et al., 2008; GUREVITCH et al., 2009), uma vez que o pastejo impede a regeneração natural e estabelecimento de plantas na área.

Em Santa Catarina, as pequenas propriedades rurais predominam de forma marcante (KONZEN, 1986), principalmente no planalto oeste. A ocupação espacial e o desenvolvimento socioeconômico dessa região estão baseados na agroindústria e pecuária, sendo esses os maiores responsáveis pela economia, mas também pela degradação da cobertura vegetal (RENCK, 2006). Estudos conduzidos por Vibrans et al. (2011) e Sevegnani et al. (2012) relatam uma série de impactos que afetam direta ou indiretamente os fragmentos florestais e que são decorrentes das atividades desenvolvidas no entorno, tais como: agricultura, pecuária, monocultivos de espécies arbóreas exóticas, queimadas, entre outros. O oeste do estado é responsável por 1/3 da produção do rebanho bovino de corte em Santa Catarina (KONZEN, 1986), o que contribui para a degradação dos remanescentes florestais ao permitir a entrada de bovinos no sub-bosque das florestas.

Existem várias técnicas para promover a restauração ecológica de ambientes degradados, desde o plantio de espécies, considerado mais oneroso (KAGEYAMA et al., 2003), até técnicas de nucleação, geralmente baratas e fáceis de aplicar, amplamente utilizadas para promover a sucessão natural dos ecossistemas (REIS et al., 2003; BECHARA, 2006). A nucleação incide em planejar meios que estimulem a resiliência natural das áreas. Algumas de suas técnicas consistem no simples isolamento da área, para excluir o fator de degradação, estimulando a capacidade natural de regeneração, que acaba recrutando, também, novas plantas para a área. O plantio também pode ser realizado à luz das técnicas de nucleação, optando-se por espécies nativas "nucleadoras", que proporcionarão microclima adequado à sucessão, e também

serão atrativas à fauna dispersora de sementes e propágulos (KAGEYAMA et al., 2003; REIS et al., 2003; 2007). Reis et al. (2007) utilizaram técnicas de nucleação para recompor um fragmento de Floresta Ombrófila Mista através da sucessão natural e concluíram que essas técnicas podem trazer maior diversidade à área. No entanto, conforme destacado por Brancalion et al. (2010), a restauração ainda necessita de muitos avanços para atingir a efetividade necessária, especialmente no contexto de paisagens fragmentadas e degradadas, uma vez que, nessas condições críticas, a restauração ecológica deve ir além da aplicação de técnicas silviculturais, acreditando-se que a diversidade biológica e os processos ecológicos não serão restabelecidos por si sós, em situações que já ultrapassaram o nível crítico da resiliência.

No caso do plantio de espécies, estudos têm revelado ampla gama de índices de sobrevivência (DURIGAN, 1990; BORGES et al., 1995; SCHNEIDER et al., 1999; SILVA; CORRÊA, 2008; GOMES et al., 2010; HOLANDA et al., 2010), sendo relatado que os tratamentos culturais são importantes para aumentar a sobrevivência das espécies plantadas (BORGES et al., 1995; SILVA; CORRÊA, 2008; LACERDA; FIGUEIREDO, 2009).

A escassez de informações sobre os resultados da regeneração natural por meio de técnicas de restauração simples e viáveis para pequenas propriedades rurais pode estar retardando a iniciativa da restauração por parte dos proprietários, por desconhecimento das técnicas e suas possibilidades. Com base no exposto e considerando o contexto socioeconômico dos pequenos produtores rurais, este trabalho teve por objetivo executar e avaliar a fase inicial da restauração de um

fragmento ciliar de Floresta Ombrófila Mista, pelo viés da sobrevivência das mudas e incremento na riqueza, em uma pequena propriedade rural, utilizando para tanto, técnicas de regeneração natural (isolamento da área) e plantio em linhas de diversidade.

Material e Métodos

Caracterização da área

A área de estudo localiza-se na região meio-oeste do Estado de Santa Catarina, no município de Erval Velho e está inserida na bacia hidrográfica do rio do Peixe, nas coordenadas aproximadas 27°16'15" S e 51°26'02" W. Trata-se de uma pequena propriedade rural particular com 5,4 hectares (ha), cortada por um córrego inominado que deságua no rio Erval, e supre parte do abastecimento de água do município. O uso do solo na região compreende manchas de floresta nativa, entremeadas por plantio de espécies exóticas, pastagens, lavouras e avicultura.

Conforme classificação de Köppen, o clima é "mesotérmico úmido com verão fresco (Cfb)", com temperatura média anual de 16 °C, precipitação média anual de 2.070 mm e altitude aproximada de 680 m acima do nível do mar (NIMER, 1971). Geadas podem ocorrer de maio a setembro, com frequência de dez dias/ano (NIMER, 1971). O solo é predominantemente Nitossolo Bruno Aluminoférrico A proeminente, de textura muito argilosa, com relevo ondulado e suave ondulado (EMBRAPA, 1998; 1999).

A cobertura vegetal original da região é abrangência do domínio do Bioma Mata Atlântica, situando-se na região fitoecológica da Floresta Ombrófila Mista (IBGE, 1991;

1992), também chamada Mata Preta ou Mata de Araucária (KLEIN, 1960; 1978; 1984).

Parte da área destinada à restauração era constituída por um pequeno remanescente de vegetação arbórea, com dossel aberto e sub-bosque pouco desenvolvido em razão do pisoteio e pastejo, sendo utilizada como acesso do gado ao córrego para dessedentação. Outra parte da área apresentava-se coberta por gramíneas forrageiras, sendo utilizada como pastagem. A propriedade rural está inserida em uma matriz onde predominam áreas de cultivo agrícola e pecuária extensiva, às quais intercalam pequenos fragmentos florestais em diferentes estágios sucessionais.

Visando promover a recomposição da mata ciliar dessa pequena propriedade rural, foram aplicadas duas técnicas de restauração de áreas degradadas: isolamento da área (para propiciar a regeneração natural da vegetação) e plantio de espécies em linhas de diversidade (implantado nas áreas de clareiras). A área isolada para o estudo foi de 15.211,00 m².

Regeneração natural por meio de isolamento de área

O isolamento da área consistiu na construção de 150 m de cerca de arame

farpado, utilizada para impedir o acesso do gado à área a ser restaurada (Figura 1).

A regeneração natural foi avaliada no interior do fragmento florestal da propriedade, utilizando-se o método de parcelas. As parcelas foram distribuídas de forma aleatória na área, compondo dez unidades amostrais (UA) de 4 m² cada, subdivididas em subunidades de 0,50 m × 0,50 m. Foram considerados os seguintes critérios para avaliação da regeneração natural: *i.* germinação, a partir do próprio banco de sementes do solo e/ou o aporte de sementes via dispersores, e *ii.* crescimento (altura em cm) em uma amostra aleatória de plântulas e mudas pré-existentes.

Em razão da impossibilidade técnica em determinar todas as espécies no estágio inicial de desenvolvimento, optou-se por registrar a diferença morfológica entre as plântulas, estas denominadas “morfotipos”. Os morfotipos foram classificados como plantas “lenhosas” e “não lenhosas”.

A quantificação inicial dos morfotipos pré-existentes e mensuração da altura de uma amostra destes foram realizadas no início do mês de agosto de 2008 e a análise

Figura 1 - Isolamento do acesso de bovinos (A). Demarcação das unidades amostrais para avaliação da regeneração natural (B).



Fonte: Autores (2013).

final, considerando o recrutamento, foi feita após 75 dias.

Para avaliação do crescimento em altura foram acompanhadas 69 plantas com distribuição aleatória nas UAs, embora houvesse mais plantas nas parcelas. As plantas selecionadas para avaliação foram aquelas lenhosas e com maior altura na parcela. A mensuração da altura (base do caule no solo até a gema apical de cada indivíduo) foi realizada com o auxílio de trena graduada em centímetros (0,05 mm). O crescimento foi expresso em termos de centímetros e porcentagem.

Plantio em linhas de diversidade

Nas áreas de clareira, aplicou-se a técnica de plantio em linha de diversidade (KAGEYAMA; GANDARA, 2001) para avaliar o índice de sobrevivência em pequenos plantios. Selecionaram-se 14 espécies

nativas, aproximadamente quatro mudas de cada espécie, sendo elas características de ambiente ciliar, atrativas à fauna e algumas fixadoras de nitrogênio, com intenção de melhorar as condições de fertilidade do solo (Tabela 1). Neste modelo, as espécies pioneiras (heliófilas), que têm rápido crescimento, foram plantadas de forma a sombrearem as espécies não pioneiras (geralmente esciófilas), de crescimento mais lento, e que necessitam de sombra para se desenvolver (KAGEYAMA; GANDARA, 2001) (Figura 2).

A escolha das espécies foi definida com base em estudos florísticos prévios realizados em áreas de fitofisionomia similar (FOMENTO et al., 2004; LINGNER et al., 2007) e em dados da bibliografia (LORENZI, 2002a; 2002b; CARVALHO, 2003; 2006) (Tabela 1). Critérios como dispersão de sementes, grupos ecológicos, afinidade com ambientes de mata ciliar

Figura 2 - Aspecto geral da área de intervenção de plantio em linha de diversidade: (A) Desenho experimental da distribuição das mudas nas linhas de plantio; (B) linhas com coveamento e coroamento.



Fotografia: (A) Adaptado de Martins (2007, p. 95); (B) Cláudia Fontana (2008).

Nota: P = Pioneira e NP = Não Pioneira.

e custo de aquisição das mudas também foram considerados.

As mudas foram viabilizadas por meio do plantio de sementes e doação pelo Horto Florestal do Município de Erval Velho/SC. O plantio das sementes foi realizado através do sistema de semeadura direta, em tubetes ou sacos plásticos, contendo substrato de mistura de vermiculita com terra preta. Utilizou-se mais de uma semente por recipiente, para aumentar a possibilidade de germinação e sobrevivência e após a germinação efetuou-se o desbaste, levando-se a campo apenas uma muda por recipiente (MARTINS, 2007).

O transplante a campo foi na primeira quinzena do mês de setembro, período com temperatura e precipitação favoráveis ao plantio. As mudas foram distribuídas em cinco fileiras, com doze covas cada, totalizando sessenta mudas. Foi utilizado

o espaçamento de três metros entre as linhas e dois metros entre as mudas na linha. Não houve adubação das mudas. O plantio foi precedido de coveamento com profundidade e largura de 40 cm e coroamento em raio aproximado de 0,80 cm em torno da muda, sendo que os resíduos vegetais foram depositados na área do raio do entorno da muda para proteção do solo (MARTINS, 2007) (Figura 2). A cobertura morta oferece proteção (BORGES et al., 1995), procurando inibir o restabelecimento de ervas daninhas e a perda de umidade do solo. O controle de pragas foi efetuado logo após o coroamento e coveamento e antes do plantio (MARTINS, 2007). Distribuiu-se, nos formigueiros localizados, 500g do inseticida Blitz® NA (BASF), isca granulada de ingestão do grupo pirazol, indicado para controle de formigas cortadeiras.

Tabela 1 - Lista das espécies arbóreas nativas selecionadas para o plantio em linha, com respectivo grupo ecológico e síndrome de dispersão

Família	Nome científico	Nome comum	*Grupo ecológico	Dispersão
Anacardiaceae	<i>Schinus molle</i> L.	aroeira-salsa	P	Zoocórica
Annonaceae	<i>Annona sylvatica</i> A.St.-Hil.	ariticum	SI	Zoocórica
Araucariaceae	<i>Araucaria angustifolia</i> (Bertol.) Kuntze	pinheiro	P, SI	Autocórica / Zoocórica
Fabaceae	<i>Bauhinia forficata</i> Link	pata-de-vaca	P	Barocórica
	<i>Mimosa scabrella</i> Benth.	bracatinga	P	Barocórica
	<i>Parapiptadenia rigida</i> (Benth.) Brenan	angico-vermelho	P	Barocórica
Lamiaceae	<i>Vitex megapotamica</i> (Spreng.) Moldenke	tarumã	SI	Zoocórica
Lauraceae	<i>Nectandra megapotamica</i> (Spreng.) Mez	canela-preta	ST	Zoocórica
Malvaceae	<i>Luehea divaricata</i> Mart. & Zucc.	açoita-cavalo	SI, ST	Anemocórica
Myrtaceae	<i>Calyptranthes tricona</i> D.Legrand	guamirim	ST	Zoocórica
	<i>Campomanesia xanthocarpa</i> (Mart.) O.Berg	guabiroba	ST	Zoocórica
	<i>Eugenia uniflora</i> L.	pitanga	C	Zoocórica
Sapindaceae	<i>Allophylus edulis</i> (A.St.-Hil. et al.) Hieron. ex Niederl.	vacum	P	Zoocórica

Fonte: Autores (2013).

Nota: * P = pioneira; SI = secundária inicial; ST = secundária tardia; C = climática.

A avaliação da sobrevivência das mudas foi efetuada após trinta dias, expressando o resultado em termos de porcentagem.

Análise estatística

Para verificar se houve diferença significativa na riqueza de morfotipos, antes e depois do isolamento das áreas em regeneração natural, utilizou-se o *software* BioEstat 5.3, aplicando-se um Test T pareado, bicaudal, tipo 1, em razão de a amostra avaliada ser a mesma antes e depois do procedimento.

A sobrevivência das espécies do plantio foi avaliada em termos de porcentagem.

Resultados e Discussão

Avaliação da regeneração natural

No levantamento inicial da composição florística foi encontrada uma riqueza morfotípica de 84 indivíduos. Desse total, 41,93% representaram espécies lenhosas e 57,07% não lenhosas. Após 75 dias, observou-se o recrutamento de sete novas espécies, totalizando 91 morfotipos, perfazendo um incremento na riqueza local de 7,69%. Em comparação com os estudos de Ferreira et al. (2010), que constaram que 62,5% das espécies regenerantes foram recrutadas espontaneamente, o incremento verificado no presente estudo aparentemente foi baixo. Essa diferença pode ser explicada em razão do menor tempo de avaliação no presente estudo. De qualquer forma, comparando-se estatisticamente os dois períodos avaliados, antes e depois do isolamento, por meio de um teste T pareado, demonstrou-se que o recrutamento foi diferente do que o esperado ao acaso ($t=-5,0562$, $gl=9$; $p<0,001$), indicando que a riqueza de morfotipos no

período anterior ao isolamento é em média menor do que após o isolamento.

Dentre todas as espécies recrutadas, 48,17% foram lenhosas e 51,83% não lenhosas (Tabela 2). A predominância e a variedade maior de espécies não lenhosas eram esperadas em razão do histórico de ocupação do solo e dossel aberto, que favorecem espécies oportunistas e características do estágio inicial de sucessão, especialmente gramíneas e herbáceas anuais, muitas destas ruderais. Outros autores também relatam maior recrutamento de espécies ruderais nas áreas de borda e mais iluminadas dos fragmentos (TABARELLI et al., 1999). No entanto, observou-se que após o isolamento da área o percentual dessas espécies reduziu em 5,24%, ao mesmo tempo em que as espécies lenhosas começaram a se estabelecer na área, com acréscimo de 6,24% (Tabela 2). A presença de fragmentos florestais próximos pode ter contribuído para o aumento da riqueza de plantas lenhosas na área, ao mesmo tempo em que a técnica de isolamento pode ter impedido o pastejo e pisoteio destas plântulas, possibilitando que elas sobrevivessem e a partir de então pudessem avançar em seus processos sucessionais. A tabela 2 apresenta o acréscimo de espécies nas parcelas avaliadas, considerando-se as espécies lenhosas e não lenhosas nos dois períodos de análise.

Na área avaliada próxima a trilha de passagem do gado, não houve acréscimo de novas plantas (Tabela 2). Provavelmente a compactação mais acentuada do solo nesses locais está retardando o início da regeneração, uma vez que influi na dinâmica das raízes, ocasionando menor desenvolvimento destas e aumentando também a suscetibilidade das plantas à seca (NABINGER et al., 2009). Porém, nos locais que a trilha atravessava o córrego foi possível verificar que não

há mais formação de lama, causada pelo pisoteamento, e a água está mais límpida, o que ressalta a degradação que o gado promove em ambientes ciliares.

Todas as espécies apresentaram taxas de crescimento positivas. No geral, das 69 plantas avaliadas, a média de incremento em altura foi de 3,96 cm, com desvio padrão de 2,07 cm, representando incremento geral 12,18% na altura das plantas em trinta dias. Comparando-se par a par as alturas entre as parcelas antes e depois, através de um teste T pareado, verifica-se que a diferença no incremento em altura foi diferente do que a esperada ao acaso ($t=-8,0832$, $gl=68$; $p<0,001$), indicando que a altura média no período anterior ao isolamento foi menor que após o isolamento.

A técnica de isolamento de área demonstrou que a regeneração natural, depois de cessados os fatores impactantes do meio, responde positivamente, aumentando significativamente a riqueza de morfotipos, mesmo em um curto período de tempo, como o empregado neste trabalho. Esse resultado aponta que esta técnica é promissora para restauração de matas ciliares em pequenas propriedades rurais, uma vez que tem baixo custo, não necessita de conhecimentos técnicos avançados e de monitoramento contínuo.

Avaliação da sobrevivência das mudas do plantio

Ao final de trinta dias após o plantio, 94,15% das mudas plantadas sobreviveram. Esse resultado pode ser considerado elevado e reflete as características das espécies plantadas, sendo a maior parte heliófitas, adaptadas às condições ambientais

encontradas nas clareiras, bem como as práticas de manejo adotadas. A sobrevivência pode ser considerada o principal parâmetro de incremento de espécies (DURIGAN; SILVEIRA, 1999), uma vez que a mortalidade atinge os maiores índices na fase inicial de estabelecimento (SILVERTOWN, 1989). Por isso, estudos que avaliam a sobrevivência inicial são relevantes e podem contribuir para auxiliar na escolha do método de regeneração a ser aplicado, uma vez que se o estabelecimento for baixo, requer replantio de mudas e onera muito o processo.

Holanda et al. (2010) atribuíram a baixa sobrevivência relatada em seus estudos à falta de coroamento das mudas. Assim, a execução do coroamento pode ter contribuído para a elevada sobrevivência deste estudo, uma vez que minimiza a competição com gramíneas forrageiras de crescimento rápido (LACERDA; FIGUEIREDO, 2009). Outros autores confirmam que os tratamentos culturais elevam o percentual de sobrevivência das plantas (BORGES et al., 1995; SILVA; CORRÊA, 2008), portanto, devem ser recomendados quando esta técnica for aplicada. Porém, esse manejo eleva também o custo da restauração, o que pode diminuir a já baixa margem de lucro das pequenas propriedades rurais.

Neste trabalho, o período entre o plantio e avaliação justamente focou a fase inicial da regeneração, por ser a mais importante e que merece maior atenção do produtor rural. Assim, o pouco período de acompanhamento pode ter influenciado a taxa de sobrevivência observada neste estudo. Outros autores também têm encontrado sobrevivência elevada quando o tempo de avaliação é relativamente curto (GOMES et al., 2010). De qualquer forma, o índice

de sobrevivência tende a reduzir apenas sutilmente ao longo do tempo. Schneider et al. (1999), após dois anos, encontraram índices de sobrevivência de 88% na análise do plantio de mudas de *Dodonaea viscosa* produzidas em viveiro.

Em relação aos grupos ecológicos não houve diferença de sobrevivência, pois apresentaram igual número de perdas. Silva e Corrêa (2008) também não encontraram diferença entre a sobrevivência de espécies pioneiras e não pioneiras.

Apenas uma aplicação de 500g de inseticida foi suficiente para o controle das formigas cortadeiras que não provocaram ataques às mudas. Quanto às plantas daninhas, até o término do período de avaliação, o coroamento se mostrou eficiente e não foi necessário fazer remoção delas no perímetro das mudas.

Conclusão

Embora o período de avaliação tenha sido curto, o manejo adotado no plantio se mostrou importante para os primeiros dias das mudas no campo e pode contribuir para elevar as taxas de sobrevivência delas. O ponto negativo desta técnica induzida é o custo advindo do manejo e tempo necessários para que os objetivos se concretizem. Assim, a técnica de isolamento da área, que proporciona a regeneração dos fragmentos ciliares de forma natural, apresenta resultados positivos e significativos, mesmo em curto prazo e pode ser aplicada em pequenas propriedades rurais, em alternativa a técnicas mais caras de restauração. No entanto, a prevenção da degradação ambiental ainda deve ser o principal instrumento para a conservação da estrutura das matas ciliares nas pequenas propriedades rurais.

Referências

AB'SABER, A. N. O suporte geocológico das florestas beiradeiras (ciliares). In: RODRIGUES, R. R.; LEITÃO FILHO, H. F. (Ed.). **Matas ciliares: conservação e recuperação**. São Paulo: EDUSP/FAPESP, 2000. p.15-25.

ÂNGELO, A. C.; ARAÚJO, F. C.; SANTOS, K. G. Fundamentos para recuperação de ambientes ciliares: alguns subsídios para o aumento da eficiência das metodologias aplicadas. In: SEMANA DE ESTUDOS DA ENGENHARIA AMBIENTAL, 6., 2008, Londrina. **Anais...** Londrina: UNICENTRO, 2008. Versão eletrônica.

BECHARA, F. C. **Unidades demonstrativas de restauração ecológica através de técnicas nucleadoras: Floresta Estacional Semidecidual, Cerrado e Restinga**. 2006. 249 f. Tese (Doutorado em Recursos Florestais) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2006.

BORGES, A. L.; SOUZA, L. da S.; FANCELLI, M.; ALVES, E. J.; CALDAS, R. C.; SOUZA, J. **Cobertura vegetal na melhoria das propriedades químicas e físicas dos solos e na produção da bananeira**. Cruz das Almas: EMBRAPA-CNPMF, 1995. 6 p.

BRANCALION, P. H. S.; RODRIGUES, R. R.; GANDOLFI, S.; KAGEYAMA, P. Y.; NAVE, A. G.; GANDARA, F. B.; BARBOSA, L. M.; TABARELLI, M. Instrumentos legais podem contribuir para a restauração de florestas tropicais biodiversas. **Revista Árvore**, Viçosa, v.34, n.3, p.455-470, 2010.

BRASIL. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Institui o Novo Código Florestal Brasileiro. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 2012. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12651.htm>. Acesso em: 1 jul. 2012.

CARVALHO, D. A.; OLIVEIRA-FILHO, A. T.; VILELA, E. A.; CURI, N. Florística e estrutura da vegetação arbórea de um fragmento de floresta semidecidual às margens do reservatório da usina hidrelétrica dona Rita, Itambé do Mato Dentro – MG. **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, v.14, n.1, p.37-55, 2000.

CARVALHO, P. E. R. **Espécies arbóreas brasileiras**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica. Vol. 1. Colombo: Embrapa Florestas, 2003. 1.039 p.

_____. **Espécies arbóreas brasileiras**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica. Vol. 2. Colombo: Embrapa Florestas, 2006. 627 p.

DURIGAN, G. Taxa de sobrevivência e crescimento inicial das espécies em plantio de recomposição da mata ciliar. **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, v.4, n.2, p.35-40, 1990.

DURIGAN, G.; SILVEIRA, E. R. da. Recomposição de mata ciliar em domínio de cerrado, Assis, SP. **Scientia Forestalis**, Piracicaba, n.56, p.135-144, 1999.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Levantamento de reconhecimento dos solos de Santa Catarina**. Rio de Janeiro: EMBRAPA-CNPS, 1998. 721 p. (Boletim de Pesquisa, 6).

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília: Serviço de Produção de Informação, 1999. 419 p.

FARIA, A. P.; MARQUES, J. S. O desaparecimento de pequenos rios brasileiros. **Ciência Hoje**, São Paulo, v.25, n.146, p.56-61, 1999.

FERREIRA, W. C.; BOTELHO, S. A.; DAVIDE, A. C.; FARIA, J. M. R.; FERREIRA, D. F. Regeneração natural como indicador de recuperação de área degradada a jusante da usina hidrelétrica de Camargos, MG. **Revista Árvore**, Viçosa, v.34, n.4, p.651-660, 2010.

FIALHO, J. T. **As pequenas propriedades rurais e sua inclusão na cadeia produtiva da madeira: uma percepção dos atores florestais paranaenses**. 2007. 280 f. Tese. (Doutorado em Engenharia Florestal) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 2007.

FORMENTO, S.; SCHORN, L. A., RAMOS, R. A. B. Dinâmica estrutural arbórea de uma Floresta Ombrófila Mista em Campo Belo do Sul, SC. **Cerne**, Lavras, v.10, n.2, p.196-212, 2004.

GOMES, J. M.; CARVALHO, J. O. P. de; SILVA, M. G. da; NOBRE, D. N. V.; TAFFAREL, M.; FERREIRA, J. E. R.; SANTOS, R. N. J. Sobrevivência de espécies arbóreas plantadas em clareiras causadas pela colheita de madeira em uma floresta de terra firme no município de Paragominas na Amazônia brasileira. **Acta Amazonica**, Manaus, v.40, n.1, p.171-178, 2010.

GUREVITCH, J.; SCHEINER, S. M.; GORDON, A. F. **Ecologia vegetal**. 2 ed. Porto Alegre: Artmed, 2009. 592 p.

HOLANDA, F. S. R.; GOMES, L. G. N.; ROCHA, I. P. da; SANTOS, T. T.; ARAÚJO-FILHO, R. N. de; VIEIRA, T. R. S.; MESQUITA, J. B. Crescimento inicial de espécies florestais na recomposição da mata ciliar em taludes submetidos à técnica da bioengenharia de solos. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v.20, n.1, p.157-166, 2010.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal**. Rio de Janeiro: Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, 1991. 124 p.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Manual técnico da vegetação brasileira**. Rio de Janeiro: IBGE, 1992. 87 p. (Série Manuais Técnicos de Geociências, 1).

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo agropecuário 2006: Brasil, grandes regiões e unidades da federação**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia_visualiza.php?id_noticia=1464&id_pagina=1>. Acesso em: 31 jul. 2012.

IURK, M. C. **Levantamento florístico de um fragmento de Floresta Ombrófila Mista Aluvial do rio Iguaçu, município de Palmeira – PR**. 2008. 114 f. Dissertação (Mestrado em Botânica) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 2008.

KAGEYAMA, P. Y.; GANDARA, F. B. Recuperação de áreas ciliares. In: RODRIGUES, R. R.; LEITÃO FILHO, H. F. (Ed.). **Matas ciliares: conservação e recuperação**. São Paulo: Universidade de São Paulo/FAPESP, 2001. p.249-269.

KAGEYAMA, P.; GANDARA, F. B.; OLIVEIRA, R. E. Biodiversidade e restauração da Floresta Tropical. In: KAGEYAMA, P. Y., OLIVEIRA, R. E., MORAES, L. F. D., ENGEL, V. L.; GANDARA, F. B. (Ed.). **Restauração ecológica de ecossistemas naturais**. Botucatu: FEPAF, 2003. p.27-48.

KLEIN, R. M. O aspecto dinâmico do pinheiro brasileiro. **Sellowia**, Itajaí, v. 12, n. 12, p.5-63, 1960.

_____. Mapa fitogeográfico de Santa Catarina. In: REITZ, R.; KLEIN, R. M. (Ed.). **Flora Ilustrada Catarinense**. Itajaí: Herbário Barbosa Rodrigues, 1978. 24 p.

_____. Aspectos dinâmicos da vegetação do Sul do Brasil. **Sellowia**, Itajaí, v. 36, n. 36, p. 5-54, 1984.

KONZEN, O. G. A pequena propriedade rural em Santa Catarina: situação, problemas e busca de soluções. **Análise Econômica**, Porto Alegre, v.4, n.7, p.39-62, 1986.

LACERDA, D. M. A.; FIGUEIREDO, P. S. Restauração de matas ciliares do rio Mearim no município de Barra do Corda-MA: seleção de espécies e comparação de metodologias de reflorestamento. **Acta Amazonica**, Manaus, v.39, n.2, p.295-304, 2009.

LINGNER, D. V.; OLIVEIRA, Y. M. M. de; ROSOT, N. C.; DLUGOSZ, F. L. Caracterização da estrutura e da dinâmica de um remanescente de Floresta com Araucária no Planalto Catarinense. **Pesquisa Florestal Brasileira**, Colombo, n.55, p.55-66, 2007.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras**. Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Vol. 1, 4. Cl. Nova Odessa: Ed. Instituto Plantarum, 2002a. 368 p.

_____. **Árvores brasileiras**. Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Vol. 2, 2. Cl. Nova Odessa: Ed. Instituto Plantarum, 2002b. 368 p.

MANDER, Ü.; HAYAKAWA, Y.; KUUSEMETS, V. Purification processes, ecological functions, planning and design of riparian buffer zones in agricultural watersheds. **Ecological Engineering**, Columbus, v.24, n.5, p.421-432, 2005.

MARTINS, S. V. **Recuperação de matas ciliares**. 2 ed. Viçosa: Aprenda Fácil, 2007. 255 p.

NABINGER, C.; FERREIRA, E. T.; FREITAS, A. K.; CARVALHO, P. C. de C. SANT'ANA, D. M. Produção animal com base no campo nativo: aplicações de resultados de pesquisa. In: PILLAR, V. de P. (Org.). **Campos sulinos: conservação e uso sustentável da biodiversidade**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2009. p.175-198.

NIMER, E. **Climatologia do Brasil**. Rio de Janeiro: IBGE, 1971. 421 p.

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**, Rio de Janeiro, v.1, n.1, p.28-36, 2003.

REIS, A.; TRES, D. R.; SCARIT, E. C. Restauração na Floresta Ombrófila Mista através da sucessão natural. **Pesquisa Florestal Brasileira**, Colombo, n.55, p.67-73, 2007.

RENCK, M. H. P. Desenvolvimento e meio ambiente no extremo oeste de Santa Catarina. In: THEIS, I. M. (Org.). **Desenvolvimento e meio ambiente em Santa Catarina**. Joinville: UNIVILLE, 2006. p.56-71.

ROMAGNOLO, M. B.; SOUZA, M. C. Análise florística e estrutural de florestas ripárias do alto rio Paraná, Taquaruçu, MS. **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, v.14, n.2, p.163-174, 2000.

SCHNEIDER P. R.; FINGER, C. A.; SCHNEIDER, P. S. P. Implantação de povoamentos de *Dodonaea viscosa* (L.) Jacq. com mudas e semeadura direta. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v.9, n.1, p.29-33, 1999.

SEVEGNANI, L.; SILVA, T. C.; GASPER, A. L.; MEYER, L.; VERDI, M. Flora arbórea e o impacto humano nos fragmentos florestais na bacia do rio Pelotas, Santa Catarina, Brasil. **Revista de Estudos Ambientais**, Blumenau, v.14, n.1 esp., p.60-73, 2012.

SILVA, L. de C. R.; CORRÊA, R. S. Sobrevivência e crescimento de seis espécies arbóreas submetidas a quatro tratamentos em área minerada no Cerrado. **Revista Árvore**, Viçosa, v.32, n.4, p.731-740, 2008.

SILVERTOWN, J. The paradox of seed size and adaptation. **Trends in Ecology and Evolution**, Cambridge, n.4, p.24-26, 1989.

TABARELLI, M.; MANTOVANI, W.; PERES, C. A. Effects of habitat fragmentation on plant guild structure in the montane Atlantic forest of southeastern Brazil. **Biological Conservation**, Boston, v.91, p.119-127, 1999.

VIBRANS, A. C.; SEVEGNANI, L.; UHLMANN, A.; SCHORN, L. A.; SOBRAL, M. G.; GASPER, A. L.; LINGNER, D. V.; BROGNI, E.; KLEMZ, G.; GODOY, M. B.; VERDI, M. Structure of mixed ombrophylous forests with *Araucaria angustifolia* (Araucariaceae) under external stress in Southern Brazil. **Revista de Biologia Tropical**, San José, v.59, n.3, p. 1371-1387, 2011.

VIBRANS, A. C.; UHLMANN, A.; SEVEGNANI, L.; MARCOLIN, M.; NAKAJIMA, N.; GRIPPA, C. R.; BROGNI, E.; GODOY, M. B. Ordenação dos dados de estrutura da floresta Ombrófila Mista partindo de informações do Inventário Florístico Florestal de Santa Catarina: Resultados de estudo piloto. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v.18, n.4, p.511-523, 2008.