

RECUPERAÇÃO DE MATAS CILIARES: SISTEMAS DE FORMAÇÃO DE FLORESTA NATIVA EM PROPRIEDADES FAMILIARES¹ - RESULTADOS PRELIMINARES

Denyse Chabaribery²

José Roberto da Silva³

Luis Fernando de Jesus Tavares⁴

Maria Venina Barbosa Loli⁵

Mário Roberto da Silva⁶

Ana Victória V. M. Monteiro⁷

RESUMO: A recente conscientização para a recuperação de áreas degradadas mostra como é grande o desconhecimento sobre a prática de plantar florestas nativas. Cabe aos técnicos, pesquisadores e sociedade civil desenvolver instrumentos, metodologias e estratégias de modo a tornar viável um programa de recuperação de mata ciliar com ampla abrangência. A insuficiente disponibilidade de recursos financeiros ocupa lugar de destaque no engajamento de proprietários rurais em ações de recuperação de área degradada, principalmente no caso da agricultura familiar. Daí a importância do conhecimento de sistemas que podem ser utilizados na implantação das matas. O artigo busca subsidiar a ação de organizações e entidades, públicas e privadas, para a implantação de matas ciliares com espécies nativas. Para isso, analisa e discute os resultados preliminares da formação de floresta ciliar em propriedades familiares na microbacia do Córrego do Barreiro (município de Gabriel Monteiro, SP), com base na identificação de quatro sistemas. A partir da construção das matrizes de coeficientes técnicos, tem-se uma idéia comparativa da escolha de equipamentos e operações mais indicadas para cada situação particular de áreas degradadas. Também, calculam-se as estimativas de custo operacional total para cada sistema identificado.

Palavras-chave: área de preservação permanente (APP); restauração florestal; agricultura familiar; coeficientes técnicos de formação de floresta nativa; gestão ambiental.

ABSTRACT: *The recent awareness for the recovery of degraded areas shows how great the ignorance about the practice of planting native forests. It is for technicians, researchers and civil society to develop tools, methodologies and strategies to make viable a program of recovery of riparian forest with broad coverage. The inadequate availability of financial resources occupies prominent place in engagement of landowners in shares of recovery of degraded areas, particularly in the case of family farming. Hence the importance of knowledge systems that can be used in the deployment of the woods. The article seeks to subsidize the action of organizations and entities, public and private, to*

¹ Trabalho originado da implantação de áreas demonstrativas de recuperação de mata ciliar no Estado de São Paulo, como atividades previstas dentro do Projeto de Recuperação de Matas Ciliares (PRMC– SMA/DPP), financiado em parte pelo Global Environmental Facility (GEF). Agradecemos ao graduando em Eng. Ambiental Mateus Ramiro Vacari (estagiário SMA), à Maria Vacari (secretária da Associação dos Produtores Rurais de Gabriel Monteiro), e às pesquisadoras Marli Dias Mascarenhas e Terezinha Joyce Fernandes Franca pela colaboração.

² Eng^a Agr^a, Dr^a, Pesq. Científico do Instituto de Economia Agrícola (IEA/SAA), denyse@iea.sp.gov.br, Av. Miguel Stéfano, 3900, CEP: 04.301-903-São Paulo-SP, F: (11) 5067-0485, FAX: (11) 5073-4062.

³ Eng^o Agr^o, Pesq. Científico do Instituto de Economia Agrícola (IEA/SAA), jrsilva@iea.sp.gov.br, F: (11) 5067-0464.

⁴ Eng^o Agr^o Técnico executor do PRMC/SMA-SP na Bacia Hidrográfica do Aguapeí, luist@ambiente.sp.gov.br, Av. Nova Olímpia, 123, CEP: 16.220-000-Gabriel Monteiro-SP, F: (18) 9621-3765.

⁵ Eng^a Agr^a, Técnica executora do Programa Estadual de Microbacias Hidrográficas/CATI, F: (18) 3602-1226, ca.gabrielmonteiro@itelefonica.com.br, Av. Nova Olímpia, 123, CEP: 16.220 – 000 - Gabriel Monteiro-SP.

⁶ Presidente da Associação dos Produtores Rurais de Gabriel Monteiro, entidade gestora do PRMC na microbacia do Córrego Barreiro, marivacare@hotmail.com Av. Nova Olímpia, 123, CEP: 16.220 – 000 - Gabriel Monteiro-SP, F: (18) 3602-1133.

⁷ Geógr^a, Mestre, Pesq. Científico do Instituto de Economia Agrícola (IEA/SAA), amonteiro@iea.sp.gov.br, Av. Miguel Stéfano, 3900, CEP: 04.301-903-São Paulo-SP, F: (11) 5067-0491.

the establishment of riparian zones with native species. Therefore, analyzes and discusses the preliminary results of the formation of forest ciliary in family properties in the watershed of the Stream of Barreiro (municipality of Gabriel Monteiro, SP), based on the identification of four systems. From the construction of the matrix of technical factors, it has been a comparative idea of the choice of equipment and operations best suited for each particular situation of degraded areas. Also, calculate the estimate of the total operational cost for each system identified.

Key-words: permanent preservation area; forest restoration; family farming; native forest formation; environmental management.

1. Introdução

O Projeto de Recuperação de Matas Ciliares (PRMC) no Estado de São Paulo foi concebido com o objetivo de “desenvolver instrumentos, metodologias e estratégias de modo a tornar viável um Programa de Recuperação de Matas Ciliares de longo prazo e de abrangência estadual visando:

- Apoiar a conservação da biodiversidade nos biomas existentes no território paulista (mata atlântica e cerrado) através da formação de corredores de mata ciliar, revertendo a fragmentação e insularização de remanescentes de vegetação nativa;
- Reduzir os processos de erosão e assoreamento dos corpos hídricos, levando à melhoria da qualidade e quantidade de água;
- Reduzir a perda de solo e apoiar o uso sustentável dos recursos naturais;
- Contribuir para a redução da pobreza na zona rural, através da criação de mecanismos para a remuneração pelos serviços ambientais fornecidos pelas matas ciliares, pela capacitação e geração de trabalho e renda associada ao reflorestamento e pela criação de alternativas de exploração sustentada de florestas nativas” (SMA, 2004).

Vários esforços, isolados ou dentro de programas oficiais, foram desenvolvidos para a recuperação de áreas degradadas, em especial em zonas ciliares. Apesar disso, algumas questões têm representado obstáculos ao desenvolvimento destes em larga escala. Durante a elaboração do PRMC foram identificados, com a participação de vários *stakeholders*, os principais fatores que têm inibido a recuperação de áreas degradadas, que são:

“1) dificuldade de engajamento de proprietários rurais que, de maneira geral, entendem a obrigação de preservar matas ciliares como uma expropriação velada de áreas produtivas da sua propriedade; 2) insuficiente disponibilidade de recursos para a recuperação de matas ciliares e ineficiência no uso dos recursos disponíveis; 3) déficit regional (qualitativo e quantitativo) na oferta de sementes e mudas de espécies nativas para atender a demanda a ser gerada por um programa de recuperação de matas ciliares; 4) dificuldade de implantação de modelos de recuperação de áreas degradadas, adequados às diferentes situações; 5) falta de instrumentos para planejamento e monitoramento integrado de programas de recuperação de áreas degradadas; e 6) falta de reconhecimento, pela sociedade, da importância das matas ciliares e dificuldades para a

implementação de programas em larga escala para mobilização, capacitação e treinamento dos agentes envolvidos” (SMA, 2004).

As matas ciliares são fundamentais para o equilíbrio ambiental, sendo que em escala local e regional, protegem a água e o solo, reduzindo o assoreamento dos rios e o aporte de poluentes, criam corredores favorecendo o fluxo gênico entre remanescentes florestais, fornecem alimentação e abrigo para a fauna e funcionam como barreiras naturais contra a disseminação de pragas e doenças nas lavouras. Em escala global, as florestas em crescimento fixam carbono e contribuem para a redução dos gases de efeito estufa.

A avaliação dos entraves sociais e econômicos para a ampliação da restauração das áreas de preservação permanente (APPs), nos limites legais de matas ciliares, é necessária para a formulação de uma política pública consistente, pois a degradação e a perda de solo contribuem significativamente para o agravamento da pobreza no meio rural. Quando as áreas a serem restauradas estão situadas dentro de pequenas propriedades rurais, as questões de ordem econômica passam a ter relevância, pois se referem aos espaços já ocupados por alguma atividade econômica que provê sustento às famílias dos agricultores.

O desmatamento que ocorreu nos biomas de Mata Atlântica e de Cerrado em São Paulo, aconteceu em maior escala no período de 1836 a 1935, durante o ciclo econômico da cultura cafeeira, portanto, anterior ao processo de modernização agrícola iniciado ainda nos anos 1960, mas intensificado por este (CHABARIBERY, et al., 2007).

O ônus ambiental que a dizimação florestal indiscriminada provocou ao meio ambiente provavelmente nunca será estimado. Porém, pode-se avaliar qual o custo da recuperação ambiental a partir da restauração de matas ciliares, por exemplo, e de outros mecanismos para dirimir os danos aos recursos naturais. Dada a dificuldade de aferir métodos de implantação de recuperação de áreas degradadas, adequados às diferentes situações socioeconômicas e de engajamento de proprietários rurais, o presente trabalho discute os resultados preliminares de implantação florestal em áreas ciliares do Projeto de Recuperação de Matas Ciliares. A área de trabalho será a microbacia do Córrego do Barreiro, no Município de Gabriel Monteiro-SP, onde os sistemas de plantio de matas nativas utilizados em sua recuperação serão analisados, como também serão estimados os custos correspondentes.

O estudo se justifica pela necessidade de criar-se um acervo de instrumentos para a gestão do meio ambiente, principalmente em ações que tentam dirimir os efeitos negativos do desmatamento nas margens de fluxos de água. Os resultados visam fornecer aos poderes públicos e às organizações civis instrumentos que subsidiem a implantação de outros projetos de recuperação de matas ciliares.

Além da produção teórica e de princípios científicos, os pesquisadores e gestores da conservação devem sair do campo exclusivo das ciências biológicas e incluir mais economia, mais ciência da gestão e teoria da decisão para poder gerir a complexidade de um mundo onde somos dependentes dos ecossistemas, tanto dos recursos naturais quanto dos serviços ecológicos fornecidos por eles (BARBAULT, 2006).

2. Objetivos

O objetivo central deste trabalho é identificar os principais sistemas de formação e de manutenção de florestas nativas ciliares, em microbacias que predominam a agricultura familiar, no Estado de São Paulo, no âmbito do PRMC. Esses sistemas podem auxiliar projetos e programas de restauração florestal não somente na definição dos custos envolvidos, como também na disseminação dos sistemas que forem mais bem sucedidos ao longo do tempo, uma vez que as organizações gestoras farão o acompanhamento dos projetos pilotos.

Os objetivos específicos deste trabalho são: a) elaborar planilhas de coeficientes técnicos de utilização de fatores e insumos para a formação e a manutenção de matas ciliares, conforme o sistema implantado; b) estimar os custos de formação das matas ciliares, bem como a primeira manutenção; e c) discutir outras questões envolvidas na recuperação ambiental.

3. Metodologia

Os plantios de matas ciliares estão sendo realizados em 15 microbacias selecionadas no âmbito do Projeto de Recuperação de Matas Ciliares (PRMC) da Secretaria de Meio Ambiente (SMA/DPP), em convênio com a Secretaria de Agricultura e Abastecimento (SAA), ambas do Estado de São Paulo⁸. Essas microbacias obrigatoriamente tinham Planos de Microbacia sendo executados pelo Programa Estadual de Microbacias Hidrográficas (PEMH) da Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI/SAA) e foram escolhidas pelos Comitês de Bacia Hidrográfica (segundo critérios divulgados).

Durante os anos de 2005 e de 2006 foram realizados levantamentos de campo nessas microbacias que incluíram: a identificação dos fragmentos florísticos na microbacia e no entorno, a elaboração do planejamento ambiental e o envolvimento das comunidades para a restauração florestal. Nessa última etapa foi importante a participação das organizações de

⁸ Foram escolhidas 5 bacias hidrográficas para instalar os experimentos: Bacia do Rio Paraíba do Sul (Guaratinguetá, Cunha e Paraitinga); Bacia dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá (Cabreúva, Nazaré Paulista e Joanópolis); Bacia do Rio Mogi-Guaçu (Socorro, Águas da Prata e Jaboticabal); Bacia dos Rios Tietê/Jacaré (Mineiros Tietê, Ibitinga e Jaú) e Bacia do Rio Aguapeí (Gabriel Monteiro, Garça e Pacaembu).

produtores rurais e/ou de organizações não governamentais na conscientização e na mobilização dos proprietários para que eles aderissem aos projetos locais de recuperação de matas ciliares.

As organizações locais ficaram responsáveis pelo gerenciamento e execução dos plantios e pela manutenção das áreas implantadas, sendo que a contratação das turmas de trabalho também foi de responsabilidade dessas organizações. Isso se mostrou importante, pois gerou emprego no município, que, com a possibilidade de novas áreas degradadas virem a ser restauradas com mata ciliar, abre uma frente para geração de emprego e renda, e também de capacitação de trabalhadores em reflorestamento com espécies nativas.

A decisão de como plantar - qual sistema de plantio de mata escolher -, foi realizado em conjunto com o proprietário, pois existia aquele que não aceitava ter a terra muito revolvida, então foi realizado um cultivo mínimo, outros necessitavam de roçada e de maior revolvimento da terra, e outros que pelas características do solo necessitavam das operações de gradagem e sulcamento. Todas as operações foram anotadas em caderneta de campo pela equipe técnica, o que facilitou na sistematização das informações para elaboração das matrizes de coeficientes técnicos.

A metodologia utilizada para elaboração da estimativa dos custos de formação e de manutenção (primeira) da mata implantada é a de Custo Operacional de Produção do Instituto de Economia Agrícola (MATSUNAGA et al., 1976).

4. Conceituação do “modelo de conservação da biodiversidade”

A restauração florestal da paisagem pode ser definida como: “um processo planejado que almeja recuperar a integridade ecológica e melhorar o bem-estar humano em paisagens desflorestadas ou degradadas. O conceito de restauração florestal para uma escala de paisagem emerge em parte do reconhecimento que a degradação ecológica foi tão avançada em alguns lugares que a efetiva conservação requer restauração” (WWF INTERNATIONAL, 2007).

O enfoque “participativo” do planejamento e da implementação de planos de manejo e de gestão ambiental no Brasil merece reconhecimento. Autores como FREIRE (1983) e DEMO (1994) distinguem a importância da participação como o cerne da sociedade democrática; sendo assim, a participação civil e a participação política são formas de construção do desenvolvimento que, atualmente, mais do que nunca deve estar baseado nas dimensões humanas e ambientais.

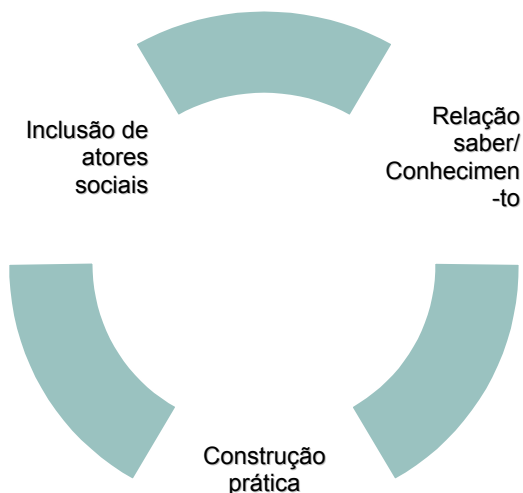
O Projeto de Recuperação de Matas Ciliares pode ser entendido como a construção de um *modelo de conservação da biodiversidade*, segundo GARAY (2006), que deve transpor um enfoque interdisciplinar em direção a um enfoque transdisciplinar. Na compreensão da autora a estratégia a ser adotada nesse tipo de projeto se apóia no tripé: construção prática, inclusão de agentes sociais e relação saber/conhecimento (Figura 1). A característica da prática científica transdisciplinar é que o caráter aproximativo da solução do objetivo (problema) deve ser constantemente procurado no desenvolvimento do trabalho. Sendo assim, o enfoque popperiano comum ao conjunto das ciências (Popper, 1998, 1990, citado por Garay, 2006) nem sempre seria possível, ou seja, não seria o número de repetições que validaria qualquer resultado obtido. A especificidade da transdisciplinaridade provém do fato de que a unicidade de cada etapa-problema resolvida de forma concreta tem um valor de “achado” (valor heurístico) por si só. O que confere este valor é a operacionalidade de um conhecimento produzido através de uma construção prática conjunta, ainda que produza soluções de maneira transitória (o conhecimento é aplicável num tempo determinado e num espaço concreto) (GARAY, 2006: 416-417).

A prática transdisciplinar apresenta duas características que merecem ser ressaltada: **Interinstitucionalidade** - os agentes que interagem são igualmente representantes institucionais e, eventualmente, diretamente responsáveis por ações que assegurem a conservação dos recursos naturais; e **Participação comunitária** - a integração de segmentos da comunidade na qualidade de agentes participativos diretos nas propostas e execução das atividades. “Essas duas características fazem com que a elaboração do modelo de conservação resulte tanto da avaliação e da elaboração contínua dos agentes participantes, como do questionamento e do controle recíprocos, porque as ações progressivamente definidas exigem certo grau de acordo entre esses agentes” (GARAY, 2006).

Entre outros assuntos é importante prestar atenção aos processos de transferência e educação, que para serem efetivados necessitam da elaboração de movimentos de parcerias, montando um tecido social sem o qual o trabalho pode recair nos modelos paternalistas ou assistencialistas que impedem soluções de continuidade.

Um dos objetivos primordiais do Projeto de Recuperação de Matas Ciliares é montar uma rede social, sem a qual o trabalho pode recair em modelos paternalistas que impeçam soluções de continuidade, e municiar as organizações gestoras em áreas demonstrativas com ferramentas que possam auxiliá-las na divulgação dos modelos de restauração florestal em outras microbacias.

Figura 1. - Estratégia a ser adotada em *modelo de conservação da biodiversidade*



O conceito de microbacia permite a eficácia do manejo da qualidade de água se utilizado o enfoque das bacias de escala menores para as maiores. Todo rio depende da rede de pequenos rios e a saúde dos grandes rios depende de microbacias saudáveis, para a prevenção de erosão e a manutenção da biodiversidade. Os impactos antrópicos rompem os regimes de perturbações naturais, cortando interações e interceptando gradientes ambientais. Portanto, o manejo de microbacias deve incluir estratégias que contemplem zonas de perturbação, de conservação e de refúgio, permitindo alterações no padrão de paisagem de acordo com a resposta dada pela sensibilidade ou estabilidade do ecossistema (CALIJURI; BUBEL, 2006).

5. Desenvolvimento do trabalho

Na microbacia do Córrego do Barreiro o desmatamento indiscriminado da mata nativa, associado ao uso intensivo do solo para a agropecuária, com manejo muitas vezes inadequado, resultou no drástico assoreamento dos fluxos de água. Convém ressaltar que seus solos são arenosos e, portanto, estão muito susceptíveis à forma de manejo. Dado que são pequenas propriedades de agricultura familiar, os recursos financeiros nem sempre são suficientes para a adoção de práticas conservacionistas.

TOLEDO; MATTOS (2003) avaliaram a adoção de medidas mitigadoras para controlar o impacto ambiental decorrente de uso agrícola inadequado na microbacia do Córrego São Joaquim (Pirassununga-SP). Os resultados da análise econômica mostraram que, apesar de ser um investimento atraente para mais de 50% dos agricultores, o fluxo de caixa dos primeiros 7 a 8 anos dificulta sua adoção.

Por outro lado, mesmo com a atuação de órgãos de extensão rural, que realizam o ressarcimento dos gastos do manejo visando a sustentabilidade, demora-se a ter uma resposta positiva dos agricultores. Em entrevistas realizadas na microbacia, as justificativas foram variadas. Muitos alegavam que era “cultural” o fato de limparem até as margens dos rios e em torno das nascentes, pois são as melhores terras, mais férteis e que mantêm a umidade na estiagem, boas para pasto, além da facilidade de acesso à água pelo gado. Outros afirmavam a falta de conscientização dos agricultores, pois já eram percebidos a falta de água, o assoreamento dos rios e a diminuição da fauna silvestre. No entanto, continuavam a utilizar práticas pouco amigáveis ao meio ambiente (CHABARIBERY et. al., 2007).

A microbacia do Córrego do Barreiro, como o próprio nome sugere, apresenta problema grave de assoreamento no leito do rio. Em levantamento realizado junto aos produtores dessa microbacia pela Casa de Agricultura do município, a erosão dos solos é freqüente em glebas específicas dentro da unidade de produção agrícola (UPA), prejudicando a mesma e muitas vezes causando danos em outras propriedades, bem como no próprio córrego e também em estradas (Figura 2).

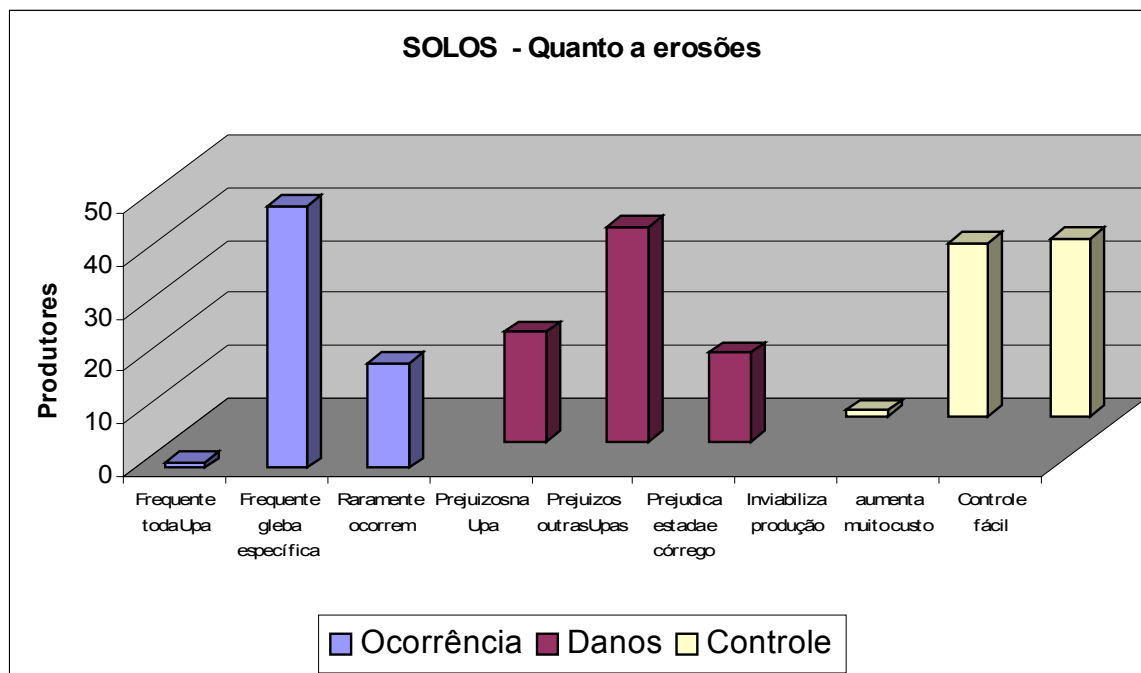
Nas primeiras reuniões que a equipe do projeto realizou dentro das microbacias, a participação dos agricultores foi baixa. Inicialmente, até os participantes mostravam-se arredios a dispor uma área de sua propriedade para o plantio de árvores que não teriam retorno econômico em curto prazo. Mesmo com as condições dadas pelo projeto, de fornecimento das mudas, de construção de cercas, e o pagamento da mão-de-obra para o plantioⁱ, ainda assim, muitos proprietários se recusavam a aderir.

Apesar disso, a equipe insistiu e, após a fase de conscientização dos agricultores, ocorreu uma adesão significativa já na primeira fase do projeto. Foram realizados projetos de implantação de mata ciliar em 17 propriedades dessa microbacia, atingindo um total de 23,95 hectares.

Como o plantio está sendo bem sucedido nas primeiras áreas demonstrativas, a adesão para a segunda fase está ainda maior. Muitos alegam que a pressão da legislação pode estar influenciando. Porém, no estado de São Paulo ainda não há obrigatoriedade legal de recuperação de mata ciliar por parte do proprietário rural.

Nos depoimentos de vários produtores beneficiados com o projeto declaram-se mais animados com a possibilidade de terem as margens dos rios recuperadas, por tudo que isso pode significar: aumento na quantidade de água, maior presença de pássaros, diminuição da erosão, entre outras razões apontadas.

Figura 2 – Questões aos Produtores da Microbacia do Córrego Barreiro em Gabriel Monteiro



Fonte: Plano de Microbacia Hidrográfica.

6. Sistemas de Formação de Matas Nativas e Estimativas de Custo da Implantação

Apesar da avaliação dos sistemas de formação das matas ciliares estar previsto para todas as microbacias envolvidas no projeto, serão apresentados os 4 primeiros sistemas identificados a partir de matrizes de coeficientes técnicos, e respectivas estimativas de custo referentes a implantação de matas ciliares na microbacia do Córrego do Barreiro.

Os sistemas aqui apresentados foram definidos em função das diferentes operações e equipamentos utilizados nas diversas fases de implantação da mata. Para cada área onde a mata foi implantada construiu-se planilha de coeficiente técnico. As planilhas foram agrupadas principalmente em função das diferentes operações adotadas no preparo do solo, o que permitiu que se identificassem quatro sistemas que diferem em função do grau de intervenção na área.

Em nenhum dos sistemas foi utilizado herbicida. Nos dois primeiros o preparo do solo foi realizado com rotativa e subsolagem para revolver a terra e marcar a linha de plantio (Tabela 1 e 2), sendo que no 2º sistema foi realizada roçada para limpeza do pasto.

No 3º sistema o preparo do solo se deu em toda a extensão da área, através do uso de grade aradora e niveladora, com o sulcador e o perfurador foram feitas linhas e covas (Tabela 3); e, no último, um sistema de cultivo mínimo, o preparo do solo foi feito apenas na linha, com o sulcador e coroamento nas covas (Tabela 4).

A 1ª manutenção consistiu no coroamento das mudas, na adubação em cobertura e no controle de formigas. Segundo acordo feito com a Associação de Produtores Rurais, a entidade que está executando os projetos nas áreas implantadas, as regas fazem parte da contrapartida do produtor, portanto, ainda não foram computadas.

O custo operacional total (COT) de formação de um hectare de mata ciliar na microbacia do Córrego do Barreiro (município de Gabriel Monteiro, SP) variou de R\$ 4.323,32 a R\$ 5.122,33 (Tabela 5). O item de despesa mais oneroso observado em todos os sistemas foi o referente à aquisição de mudas, que variou de 15,1% a 26,3% do COT. Inclusive, é um gargalo já apontado na introdução deste artigo.

O segundo item mais importante em todos os sistemas foi a mão-de-obra, que variou de 13,9% a 20,4% do COT. Isoladamente o item outros materiais consumidos, onde estão os gastos com mourões e lascas, arames farpados e lisos, revelou-se o mais oneroso em todos os sistemas, participando de 24,2% a 45,0% do COT.

A variação nos custos, diretamente ligada à quantidade de material utilizado em determinado sistema, é reflexo das condições em que foram encontradas as propriedades: depende se o proprietário exerce atividade pecuária, com necessidade de ter cerca em todo o limite da área ou não. Além disso, depende também das possibilidades de reaproveitamento do material de cercas já existentes.

7. Conclusões

A recuperação de matas ciliares tem sido um desafio para os ambientalistas e órgãos do governo pela dificuldade em implantar projetos. Sendo assim, pode-se considerar que as áreas demonstrativas iniciais do Projeto de Recuperação de Matas Ciliares, da Secretaria de Meio Ambiente (SP), têm promovido alguns dos resultados esperados: a) maior envolvimento dos atores sociais, incluindo o terceiro setor (ONGs) e comunidades locais para o planejamento, formulação e implantação de programas ambientais; b) maior conscientização da comunidade em relação à importância das matas ciliares e de sua recuperação, com o desenvolvimento de métodos para reprodução em outras áreas de domínio da Mata Atlântica e do Cerrado no Estado de São Paulo, assim como em outras áreas do Brasil e da América Latina que apresentem características ecológicas semelhantes; e c) rede de relações interinstitucionais estabelecida, envolvendo as três esferas de governo e organizações não governamentais.

A equipe técnica do projeto em conjunto com os agricultores tem gerado sistemas representativos para reprodução como os apresentados neste trabalho. Foram identificados 4

sistemas de plantio de mata ciliar que diferem conforme o grau de intervenção no solo na fase de preparo.

As estimativas de custo operacional total (COT) por hectare de mata ciliar formada variou de R\$ 4.323,32 a R\$ 5.122,33, sendo que a despesa com mudas é o item mais oneroso, consequência do déficit na oferta de sementes e mudas de espécies nativas.

TABELA 1 - Coeficientes Técnicos e Estimativa de Custo de Formação de Mata Ciliar com Espécies Nativas, Preparo do Solo com Subsolação e Primeira Manutenção, Sistema 1, Município de Gabriel Monteiro, 1 hectare, 2007

Item	Mão-de-Obra		Trator	Trator	Rotativa	Subsolador	Kombi	Carreta
	Comum	Tratorista	65 CV	75 CV				
1 - Operações			(horas de serviço)					
Preparo do Solo								
Rotativa		5,12	5,12		5,12			
Subsolagem		5,98		5,98		5,98		
Cercamento								
Construção cerca	75,35							
Plantio								
Plantio	70,9							
Manutenção (1ª)								
Coroamento	31,31							
Adubação	8,28							
Controle formigas	7,68							
Transp. de material		10,29	10,29					10,29
Transp. de Pessoal		2,59					2,59	
Total de horas	193,52	23,98	15,41	5,98	5,12	5,98	2,59	10,29
Custo por hora	2,83	3,66	24,80	31,90	2,47	1,36	1,30	1,07
Despesas com operações	547,66	87,77	382,17	190,76	12,65	8,13	3,37	11,01
Total (R\$)								1.243,51
2 - Mat. consumido	Especificação	Quantidade	Unidade	Preço (R\$/un)	Valor (R\$)			
Lascas		115	un.	7,00	805,00			
Mourões		13	un.	28,00	364,00			
Arame farpado		7	rolo 500m	122,50	857,50			
Arame liso		1,7	kg	5,25	8,93			
Mudas		984	un.	0,70	688,80			
Adubo	Yokarin	96,95	kg	0,78	75,62			
Adubo	Sulf.Amônia	31,67	kg	0,66	20,90			
Formicida	Isca verde	1,75	kg	9,50	16,63			
Combustível	gasolina	8,73	litro	2,57	22,44			
Despesas com materiais								2.859,81
Custo operacional efetivo (COE)								4.103,32
Depreciação de máquinas								156,26
Encargos sociais diretos ¹								228,56
Encargos financeiros ²								82,07
Custo operacional total (COT)								4.570,21

¹Refere-se a mão-de-obra comum e tratorista (35,97%).

² Taxa de juros de 2,0% a.a. sobre o COE.

Fonte: elaborada pelos autores a partir da Caderneta de Campo da Equipe Técnica do PRMC de Gabriel Monteiro.

TABELA 2 - Coeficientes Técnicos e Estimativa de Custo de Formação de Mata Ciliar com Espécies Nativas, Preparo do Solo com Roçada e Primeira Manutenção, Sistema 2, Município de Gabriel Monteiro, 1 hectare, 2007

Item	Mão-de-Obra		Trator	Trator	Roçadeira	Rotativa	Subsolador	Kombi	Carreta
	Comum	Tratorista	75 CV	65 CV	Tatu				4t
1 - Operações (horas de serviço)									
Preparo do Solo									
Roçada		4,41	4,41		4,41				
Rotativa		6,20	6,20			6,20			
Subsolagem		5,84	5,84				5,84		
Cercamento									
Construção cerca	78,00								
Plantio									
Plantio	126,79								
Manutenção (1ª)									
Coroamento	36,92								
Adubação	7,38								
Controle de formigas	10,26								
Transp. de material		10,09		10,09					10,09
Transp. de Pessoal		2,62						2,62	
Total de horas	259,35	29,16	16,45	10,09	4,41	6,20	5,84	2,62	10,09
Custo por hora	2,83	3,66	31,90	24,80	1,60	2,47	1,36	1,30	1,07
Despesas com operações	733,96	106,73	524,76	250,23	7,06	15,31	7,94	3,41	10,80
Total (R\$)									1.660,19
2 - Mat. consumido	Especificação	Quantidade	Unidade	Preço (R\$/un)	Valor (R\$)				
Lascas		65		7,00	455,00				
Mourões		4		28,00	112,00				
Arame farpado		3 rolo 500m		122,50	367,50				
Arame liso		2,2 kg		5,25	11,55				
Mudas		1.251		0,70	875,70				
Adubo	Yokarin	134,15 kg		0,78	104,64				
Adubo	Sulf. Amônia	38,74 kg		0,66	25,57				
Hidrogel		4 kg		20,00	80,00				
Formicida	Isca verde	1,28 kg		9,50	12,16				
Combustível	gasolina	8,83 ls.		2,57	22,69				
Despesas com materiais									2.066,81
Custo operacional efetivo (COE)									3.727,00
Depreciação de máquinas									219,39
Encargos sociais diretos ¹									302,39
Encargos financeiros ²									74,54
Custo operacional total (COT)									4.323,32

¹ Refere-se a mão-de-obra comum e tratorista (35,97%).

² Taxa de juros de 2,0% a.a. sobre o COE.

Fonte: elaborada pelos autores a partir da Caderneta de Campo da Equipe Técnica do PRMC de Gabriel Monteiro.

TABELA 3 - Coeficientes Técnicos e Estimativa de Custo de Formação de Mata Ciliar com Espécies Nativas, Preparo do Solo com Gradagem e Primeira Manutenção, Sistema 3, Município de Gabriel Monteiro, 1 hectare, 2007

Item	Mão-de-Obra		Trator	Trator	Trator	Grade	Grade	Perfurador	Sulcador	Kombi	Carreta
	Comum	Tratorista	105 CV	75 CV	65 CV	aradora	nivelad.	de solo			4t
1 - Operações											
(horas de serviço)											
Preparo do Solo											
Gradagem		3,72	3,72			2,31	1,41				
Sulcamento		1,54		1,54					1,54		
Cercamento											
Perfuração		2,20		2,20				2,20			
Construção cerca	147,28										
Plantio											
Perfuração		2,98	2,98					2,98			
Plantio	69,88										
Manutenção (1ª)											
Coroamento	50,22										
Adubação	15,51										
Controle formigas	2,16										
Transp. de material		6,71			6,71						6,71
Transp. de pessoal		3,88								3,88	
Total de horas	285,05	21,03	6,7	3,74	6,71	2,31	1,41	5,18	1,54	3,88	6,71
Custo por hora	2,83	3,66	44,52	31,90	24,80	7,64	3,42	1,04	3,54	1,30	1,07
Despesas com operações	806,69	76,97	298,28	119,31	166,41	17,65	4,82	5,39	5,45	5,04	7,18
Total (R\$)											1.513,19
2 - Mat. consumido											
	Especific.	Quantid.	Unidade	Preço (R\$/un)	Valor (R\$)						
Lascas		70		7,00	490,00						
Mourões		6		28,00	168,00						
Arame farpado		3	rolo 500 m	122,50	367,50						
Arame liso		1,5	kg	5,25	7,88						
Mudas		1.654	un.	0,70	1.157,80						
Adubo	Sulf.Amôn.	164,97	kg	0,66	108,88						
Formicida	isca verde	0,33	kg	9,50	3,14						
Combustível	gasolina	13,09	ls.	2,57	33,64						
Despesas com materiais											2.336,83
Custo operacional efetivo (COE)											3.850,02
Depreciação de máquinas											161,09
Encargos sociais diretos ¹											317,85
Encargos financeiros ²											77,00
Custo operacional total (COT)											4.405,97

¹Refere-se a mão-de-obra comum e tratorista (35,97%).

²Taxa de juros de 2,0% a.a. sobre o COE.

Fonte: elaborada pelos autores a partir da Caderneta de Campo da Equipe Técnica do PRMC de Gabriel Monteiro.

TABELA 4 - Coeficientes Técnicos e Estimativa de Custo de Formação de Mata Ciliar com Espécies Nativas, Preparo do Solo Mínimo com Perfuração e Primeira Manutenção, Sistema 4, Município de Gabriel Monteiro, 1 hectare, 2007

Item	Mão-de-Obra		Trator	Trator	Perfurador	Sulcador	Kombi	Carreta
	Comum	Tratorista	75 CV	65 CV	de solo			4t
1 - Operações (horas de serviço)								
Preparo do Solo								
Sulcamento		2,77	2,77			2,77		
Perfuração		5,30	5,30		5,30			
Coroamento	83,12							
Cercamento								
Construção cerca	104,22							
Plantio								
Sulcamento		5,19	5,19			5,19		
Plantio	113,87							
Manutenção								
Coroamento	22,30							
Adubação	5,58							
Controle formigas	5,58							
Transp. de material		10,39		10,39				10,39
Transp. de Pessoal		2,77					2,77	
Total de horas	334,67	26,42	13,26	10,39	5,30	7,96	2,77	10,39
Custo por hora	2,83	3,66	31,90	24,80	1,04	3,54	1,30	1,07
Despesas com operações	947,12	96,70	422,99	257,67	5,51	28,18	3,60	11,12
Total (R\$)								1.772,89
2 - Mat. consumido	Especificação	Quantidade	Unidade	Preço (R\$/un)	Valor (R\$)			
Lascas		87		7,00	609,00			
Mourões		7		28,00	196,00			
Arame farpado		3,46	rolo	122,50	423,85			
Arame liso		1,73	kg	5,25	9,08			
Mudas		1.732		0,70	1.212,40			
Adubo	Yokarin	173	kg	0,78	134,94			
Adubo	Sulf. Amônia	52	kg	0,66	34,32			
Formicida	Isca verde	1,73	kg	9,50	16,44			
Combustível	gasolina	9,35	ls.	2,57	24,03			
Despesas com materiais								2.660,06
Custo operacional efetivo (COE)								4.432,95
Depreciação de máquinas								225,27
Encargos sociais diretos ¹								375,46
Encargos financeiros ²								88,66
Custo operacional total (COT)								5.122,33

¹Refere-se a mão-de-obra comum e tratorista (35,97%).

² Taxa de juros de 2,0% a.a. sobre o COE.

Fonte: elaborada pelos autores a partir da Caderneta de Campo da Equipe Técnica do PRMC de Gabriel Monteiro.

TABELA 5 - Comparação das Estimativas de Custo de Formação de Mata Ciliar com Espécies Nativas, Preparo do Solo e Primeira Manutenção, Município de Gabriel Monteiro, 1 hectare, 2007

Item	Sistema 1		Sistema 2		Sistema 3		Sistema 4	
	(R\$)	(%)	(R\$)	(%)	(R\$)	(%)	(R\$)	(%)
Operações de máquinas	608,08	13,3	819,50	19,0	629,53	14,3	729,07	14,2
Mão-de-obra	635,43	13,9	840,69	19,4	883,66	20,1	1.043,82	20,4
Mudas	688,80	15,1	875,70	20,3	1.157,80	26,3	1.212,40	23,7
Aubos e corretivos	96,52	2,1	130,21	3,0	108,88	2,5	169,26	3,3
Formicida	16,63	0,4	12,16	0,3	3,14	0,1	16,44	0,3
Outros-Material consumido	2.057,86	45,0	1.048,74	24,3	1.067,01	24,2	1.261,96	24,6
Custo operacional efetivo (COE)	4.103,32	89,8	3.727,00	86,2	3.850,02	87,4	4.432,95	86,5
Depreciação de máquinas	156,26	3,4	219,39	5,1	161,09	3,7	225,27	4,4
Encargos sociais diretos	228,56	5,0	302,39	7,0	317,85	7,2	375,46	7,3
Encargos financeiros	82,07	1,8	74,54	1,7	77,00	1,7	86,66	1,7
Custo operacional total (COT)	4.570,21	100,0	4.323,32	100,0	4.405,97	100,0	5.122,33	100,0

Fonte: elaborada pelos autores.

Bibliografia

- BARBAULT, R. A conservação e a gestão da biodiversidade: um desafio para a ecologia. In: GARAY, I.; BECKER, B.K. (org.). *Dimensões humanas da biodiversidade: o desafio de novas relações sociedade-natureza no século XXI*. Petrópolis: Editora Vozes, 2006. 483p.
- CALIJURI, M.C.; BUBEL, A. P.M. Conceituação de microbacias. In: LIMA, W. P. e ZAKIA, M.J.B.(org.). *As Florestas Plantadas e a Água*. São Carlos: Ed. RIMA, CNPq, 2006.
- CHABARIBERY, D. et al. Avaliação do Processo de Implantação de Projetos Demonstrativos para a Recuperação de Matas Ciliares. IEA/SAA: Relatório Parcial, março/2007.
- DEMO, P. *Pesquisa e construção de conhecimento: metodologia científica no caminho de Habermas*. Rio de Janeiro: Ed. Tempo Brasileiro, 1994.
- FREIRE, P. *Extensão ou comunicação?* 7ª edição. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1983.
- GARAY, I. Construir as dimensões humanas da biodiversidade. Um enfoque transdisciplinar para a conservação da floresta Atlântica. In: GARAY, I.; BECKER, B.K. (org.). *Dimensões humanas da biodiversidade: o desafio de novas relações sociedade-natureza no século XXI*. Petrópolis: Editora Vozes, 2006. 483p.
- MATSUNAGA, M. et al. Metodologia de Custo Operacional de Produção do Instituto de Economia Agrícola. *Agricultura em São Paulo*, SP, v. 23, 123, 1976.
- SMA. Secretaria de Meio Ambiente do Estado de São Paulo. Projeto de Recuperação de Matas Ciliares - Nota Conceitual. São Paulo: SMA, maio/2004 (mimeo).
- TOLEDO, P.E.N.de; MATTOS, Z.P. de B. Aspectos econômicos da restauração de áreas degradadas. In: KAGEYAMA, P. Y. et Al. (orgs.). *Restauração ecológica de ecossistemas naturais*. Botucatu: FEPAF, 2003.
- WWF International. Five years of implementing forest landscape restoration – lessons to date. Nigel Dudley and Mark Aldrich Eds., 2007.

ⁱ O Projeto de Recuperação de Matas Ciliares prevê a cobertura dos gastos com a implantação de áreas demonstrativas de matas ciliares desde que a adesão do produtor seja espontânea, bem como a colaboração nas pesquisas que estão sendo realizadas concomitantemente aos projetos pilotos.