

Sistemas agroflorestais para recuperação de fragmentos florestais

Denise Bittencourt Amador

Virgílio M. Viana

ESALQ / USP

INTRODUÇÃO

A fragmentação florestal é um fenômeno associado com a expansão da fronteira agrícola, e tem recebido maior atenção ultimamente devido às elevadas taxas de desmatamento e seus conseqüentes efeitos em regiões tropicais (Viana et al., 1997).

Grande parte dos remanescentes de floresta estão em propriedades privadas, e são geralmente muito vulneráveis a contínuos distúrbios, sendo de maneira geral, pequenos, isolados e perturbados. Existem evidências crescentes de que estes fragmentos não são auto-sustentáveis e requerem não apenas a proteção contra perturbações antrópicas, mas também um manejo ativo para conservar suas populações ameaçadas de extinção (Viana, 1995). Os fragmentos florestais representam um mosaico de eco-unidades em distintos estados de conservação e sucessão. Para o estudo de fragmentos florestais foram identificadas quatro eco-unidades : capoeira baixa, capoeira alta, bambuzal e mata madura. O levantamento da proporção de eco-unidades nos fragmentos auxilia o diagnóstico do fragmento e as prioridades de manejo para sua recuperação.

A conservação dos ambientes florestais do interior do Estado de São Paulo, ocupado em sua maior parte por florestas mesófilas semidecíduas depende hoje da conservação dos fragmentos dispersos pela área. A região da Bacia do Rio Piracicaba, localizada na depressão periférica do Estado de São Paulo, é cenário deste processo de intenso povoamento, industrialização, cultivo e desflorestamento. Hoje ela sofre graves impactos ambientais, como a perda da qualidade da água, a diminuição da biodiversidade e a exaustão e degradação do solo pelo monocultivo, principalmente com a cultura da cana-de-açúcar. O alto custo de implantação de projetos para a recuperação dos fragmentos e de matas ciliares é um obstáculo à sua realização por proprietários rurais, e novas alternativas que diminuam este custo devem ser testadas e desenvolvidas, contribuindo para uma ampla difusão e implantação de projetos de recuperação ambiental em propriedades privadas.



Para que estes projetos sejam adequados e acessíveis ao contexto local, é importante resgatar o conhecimento histórico e etnobiológico local, além de analisar o grau de envolvimento da comunidade, proprietário e instituições relacionadas com o fragmento. Faz-se necessário desenvolver alternativas de recuperação e conservação dos fragmentos que considerem os proprietários e os grupos relacionados à floresta como elementos-chave, possibilitando traçar estratégias de atuação para conservação e políticas públicas.

As práticas de recuperação de fragmentos florestais visam facilitar os processos da sucessão natural, restabelecendo a estrutura e composição da floresta através da regeneração natural. Os sistemas agroflorestais (SAFs) são sistemas de uso da terra em que plantas de espécies agrícolas são combinadas com espécies arbóreas sobre a mesma unidade de manejo da terra. Existem entre as plantas interações ecológicas e econômicas, podendo-se combiná-las de forma complementar e sinérgica. A maioria dos trabalhos científicos e práticos com sistemas agroflorestais são sistemas agrícolas de produção, onde se objetiva um rendimento contínuo e sustentável. No caso deste trabalho, o sistema agroflorestal é utilizado como uma técnica para a recuperação de fragmentos, onde o objetivo não é a produção contínua de produtos agrícolas, mas sim a produção nos primeiros anos de implantação do projeto de recuperação para viabilizá-lo economicamente. A comparação com o ecossistema natural local é útil para o planejamento de agroflorestas, visando maior durabilidade, e o critério pode ser a arquitetura e a dinâmica de crescimento da floresta nativa e da agrofloresta (Oldeman, 1983).

Os SAFs podem assumir categorias distintas de acordo com a combinação dos elementos componentes. Podem ser classificados em sistemas silviagrícolas, silvipastoris, agrossilvipastoris e agroflorestais. O sistema agroflorestal é um povoamento permanente, similar à floresta tropical nativa, com composição bastante diversificada e estratificada. Os SAFs apresentam grande potencial para estratégias para um desenvolvimento sustentável, pela conservação dos solos e da água, a diminuição do uso de fertilizantes e defensivos agrícolas, a adequação à pequena produção, a conservação da biodiversidade e a recuperação de fragmentos florestais e matas ciliares.

PROBLEMA DE PESQUISA

A conservação de fragmentos florestais sugere a necessidade de práticas conservacionistas de manejo. Estas práticas, para serem amplamente aplicadas, devem apresentar baixo custo, promover a restauração da estrutura do fragmento e a conservação da biodiversidade e serem adequadas às características sócio-culturais locais.

PROJETO DE PESQUISA

Este trabalho de pesquisa tem como objetivo experimentar o sistema agroflorestal como alternativa de manejo para recuperação de fragmentos florestais de forma a viabilizar sua aplicação econômica e social. O manejo visa basicamente facilitar e otimizar os mecanismos naturais da sucessão através de um controle do crescimento de cipós, favorecendo a regeneração natural arbórea, e com a introdução de espécies que cumpram papel econômico e ecológico, auxiliando a recuperação estrutural e funcional da floresta.



MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado em parcelas de áreas de capoeira baixa nas bordas e no interior do fragmento Capuava, (86 hectares, situado a 15 quilômetros do município de Piracicaba). A eco-unidade capoeira baixa é encontrada em diversos trechos no interior e na borda do fragmento, e apresenta dossel baixo, baixa presença de árvores e regeneração natural, e alta dominância de espécies com comportamento agressivo, principalmente cipós e trepadeiras. Os tratamentos testados são: i) Controle dos cipós e plantio agroflorestal, ii) Controle dos cipós e plantio agrícola, e iii) Testemunha. Estão distribuídos em trinta parcelas com 200 m² em média.

Para a escolha das espécies a serem utilizadas no experimento foram considerados parâmetros ecológicos, sócio-culturais e econômicos, sendo priorizadas espécies do grupo ecológico “secundárias iniciais”, uma vez que se espera estimular o banco de sementes de espécies pioneiras locais com os tratamentos instalados.

As espécies foram escolhidas em função dos seguintes parâmetros: velocidade de crescimento, capacidade de sombreamento, resistência físico-mecânica, valor econômico, disponibilidade de mudas em viveiros da região, e alimento para fauna.

As espécies arbóreas escolhidas foram : Aroeira pimenteira (*Schinus terebenthifolius*), Canafístula (*Peltophorum dubium*), Guapuruvu (*Schizolobium parahyba*), Ipê felpudo (*Zeyheria tuberculosa*), Jequitibá rosa (*Cariniana legalis*), Mutambo (*Guazuma ulmifolia*) e Pau viola (*Cytherexylum myrianthum*).

O critério principal para a escolha das espécies agrícolas foi a possibilidade de competição destas com os cipós presentes nas áreas de capoeira baixa; com isto foram escolhidas espécies agrícolas com hábito trepador/rasteiro que apresentam a mesma estratégia morfo-fisiológica dos cipós nativos no efetivo recobrimento da área através de um crescimento rápido e agressivo.

As espécies agrícolas escolhidas foram : Abóbora menina (*Cucurbita moschata*), Abóbora seca (*Cucurbita pepo*), Abóbora moranga (*Cucurbita maxima*), Pepino (*Cucumis sativus*), e Chuchu (*Sechium eduli*).

A ocorrência da regeneração natural é uma análise efetiva para diagnosticar o estado de conservação da floresta. A densidade e a diversidade de espécies podem revelar a dinâmica da sucessão em áreas perturbadas, indicando as estratégias naturais para a recuperação.

Em cada parcela foram alocadas quatro sub-parcelas, de 3x3 m (9m²), uma em cada ponto cardinal. Foram inventariados todos os indivíduos de espécies arbóreas maiores que 50 cm, medindo-se a altura, e o DAP das plantas maiores que 1,5 m. As árvores pré-existentes nas parcelas (DAP > 5 cm) foram medidas logo após a intervenção com corte de cipós e plantio, e serão medidas novamente após um ano, para avaliar o efeito do corte dos cipós sobre as árvores presentes nas áreas de capoeira baixa.

RESULTADOS PRELIMINARES

As espécies arbóreas escolhidas para os sistemas agroflorestais apresentam comportamentos distintos de acordo com suas características próprias e com os ambientes em que estão



plantadas. As mudas apresentam uma elevada taxa de crescimento, com uma média de 93% de sobrevivência em 10 meses de acompanhamento.

A produção das espécies agrícolas foi baixa; apenas seis parcelas apresentaram produção viável; as demais produziram frutos com doenças ou não apresentaram produção alguma. O total de produção nas parcelas foi de 66,5 kg de abóbora (22,9 kg abóbora moranga, 27,9 kg abóbora seca e 15,7 kg abóbora menina) e 2,5 kg de pepino. Devido à grande heterogeneidade entre as parcelas, que reflete o fragmento de forma geral, recomenda-se que o manejo seja diferenciado nas distintas eco-unidades, de acordo com suas características específicas.

Não foram escolhidas espécies frutíferas perenes/semi-perenes por precaução quanto à entrada de pessoas no fragmento. Estas espécies seriam indicadas para as áreas de borda, mantendo-as como um “aceiro” para evitar a entrada do fogo na colheita da cana-de-açúcar, e propiciando uma gradação na estratificação entre a cultura agrícola vizinha e a floresta. Os custos para implantação destes tratamentos ainda são relativamente altos (R\$ 1.320,00/ha), semelhantes ao custo de replantio de florestas nativas (nas áreas da CESP, por exemplo) que é por volta de US\$ 1.500,00. Os gastos se dão principalmente com mão-de-obra.

A produção das espécies agrícolas escolhidas para o primeiro ano de manejo não resultou uma redução efetiva dos custos. O total obtido com a produção foi equivalente a R\$ 118,00/ha. Este valor pode ser aumentado com diversificação de produtos, adequados a cada eco-unidade. Ao longo do processo de colheita, conversamos com membros da comunidade de moradores da Fazenda Capuava a respeito da agregação de valor aos produtos primários. As mulheres da comunidade fazem tradicionalmente doces e geléias, e aproveitam as abóboras colhidas do experimento para fazer doce de abóbora.

Cada parcela (em média com 200 m²) possui aproximadamente 9 árvores, o que equivale a 480 árvores por hectare, representando uma baixa densidade de árvores, o que indica um sintoma do processo de degradação do fragmento.

A densidade da regeneração natural apresentou um incremento nos primeiros seis meses de acompanhamento (Figura 1).

Não houve diferença entre os tratamentos agrícola e agroflorestal, mas entre o tratamento testemunha e os outros tratamentos houve diferença. A densidade de plantas teve variação de 1,35 a 8,4 indivíduos por sub-parcela. Observa-se uma maior densidade nas parcelas de borda, e uma maior diversidade de espécies recrutadas nas parcelas de interior.

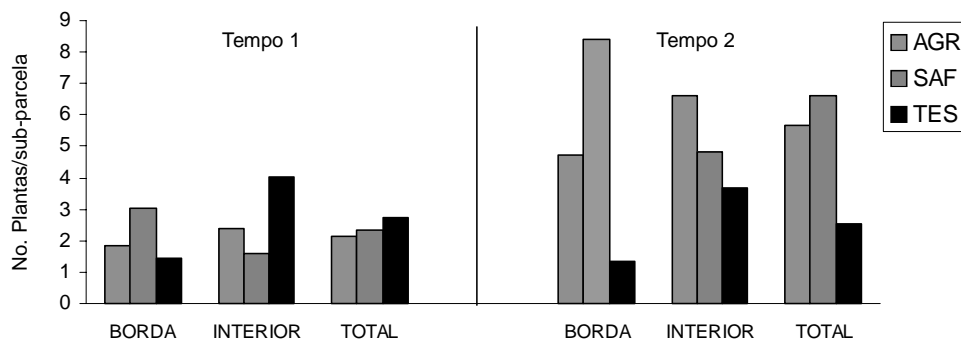


Figura 1

Densidade da regeneração natural em T1 (um mês após o manejo das áreas) e T2 (seis meses após a primeira medida).



Existem alguns exemplos de alta densidade associada à baixa diversidade de espécies: condições ambientais, *pool* regional de espécies depauperado, sucesso reprodutivo disparado de colonizadoras (assim como quando a abertura do dossel coincide com produção de sementes de alguma árvore vizinha), são fatores que podem produzir áreas com alta densidade de relativamente baixa diversidade de espécies (Denslow, 1995).

As plântulas da regeneração natural estão sendo medidas e identificadas a cada seis meses. Aspectos qualitativos estão sendo avaliados em cada subparcela, abrangendo informações, tais como: a estratificação das espécies em regeneração, o padrão de agrupamento das plantas, a vizinhança da subparcela, a dominância de espécies, a porcentagem de cobertura por cipó, a existência de consórcios naturais e elementos ecológicos presentes.

Estas análises pretendem subsidiar qualitativamente o acompanhamento da recuperação do fragmento, as estratégias naturais de colonização nestas áreas, que dão as bases para o manejo, e visa ainda embasar a discussão acerca dos processos sucessionais nos fragmentos florestais.

CONCLUSÕES

Devido à grande heterogeneidade dos fragmentos: as eco-unidades, as sub-eco-unidades e os micro-sítios que formam nichos específicos nas áreas, indica-se que as áreas devam ser avaliadas seguindo alguns critérios que determinam classes diferenciadas de sítios, que devem ser tratados diferenciadamente. Desta forma, um fluxo de tomada de decisão é feito ao avaliar as áreas.

Os critérios principais que determinam a categoria da área são: o nível de luminosidade, que tem relação com a cobertura foliar em quantidade e qualidade; a densidade da regeneração natural, e a dominância de espécies com comportamento agressivo.

Assim é o esquema do fluxo de tomada de decisões:

- Nível de luminosidade : Alto=1; Médio=2; Baixo=3;
- Densidade de regeneração : Alta=3; Média=2; Baixa=1;
- Dominância de espécie com comportamento agressivo : Alta=1; Média=2; Baixa=3

As recomendações apresentadas na Tabela 1 requerem uma avaliação local para adequação das espécies e do manejo a ser implantado. Além da avaliação, devem ser feitas entrevistas e sondagens informais ao proprietário e à comunidade para saber os objetivos e as possibilidades do manejo para recuperação.

As estratégias para recuperação de fragmentos devem envolver parcerias entre proprietário, comunidade, instituições de pesquisa, órgãos públicos e ONGs, que dessa forma podem influenciar no processo de decisão e criação de políticas públicas. A relação das pessoas e instituições envolvidas com o fragmento são de extrema importância pela co-responsabilidade na conservação, e a valorização da floresta por usos diretos ou indiretos, tradicionais ou não. A existência de grupos religiosos, por exemplo, que fazem seus rituais nos fragmentos, fazem parte da vida e dinâmica da floresta e podem passar a participar conjuntamente da busca de soluções para recuperação e conservação dos fragmentos.

Entre as potencialidades dos SAFs para recuperação de fragmentos podemos ressaltar a restauração de eco-unidades degradadas, corredores de interligação, recuperação de matas ciliares e manejo das bordas dos fragmentos. Os maiores desafios para o manejo agroflorestal na recu-



Tabela 1

Fluxo de tomada de decisões para indicativo de manejo com base nos critérios de avaliação

CLASSE	MÉDIA	INTERVENÇÃO	MANEJO
X	3	opcional	Manejo da vegetação nativa; enriquecimento com espécies arbóreas
Y	2	necessária	Controle seletivo do cipó; enriquecimento com espécies tolerantes e plantio de frutíferas nativas
Z	1	urgente	Corte de cipós; plantio de espécies agrícolas e arbóreas pioneiras e oportunistas (agrícolas e nativas)
Borda	1*	recomendável	corte das espécies invasoras; plantio de agrícolas e frutíferas

peração de fragmentos são: a heterogeneidade de eco-unidades e sítios, a demanda diferenciada das espécies agrícolas (que normalmente já são melhoradas para condições artificiais de produção), a escolha de espécies-chave para recomposição, o envolvimento e participação de trabalhadores e proprietários, a regulamentação da entrada das pessoas no fragmento e programas de educação ambiental que devem permear todos projetos com recuperação ambiental.

Novos modelos de SAFs devem ser testados para a recuperação de fragmentos, e estes devem buscar a união entre as demandas ecológicas locais para o fragmento, e as sócio-culturais quanto à necessidade de redução de custos, geração de emprego e de alimentos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- DENSLow, J.S. "Disturbance and diversity in tropical rain forests : the density effect". *Ecological applications*, v. 5, n. 4, p. 962-968, 1995.
- OLDEMAN, R.A. The design of ecologically sound agroforests. In: ICRAF. *Plant research and agroforestry*. Nairobi, 1983. p. 173-207.
- VIANA, V.M.; TABANEZ, A.J.; BATISTA, J.L.F. Dynamics and restoration of forest fragments in the Brazilian Atlantic moist forest. In: LAURANCE, W.; BIERREGARD, R.O.; MORITZ, C., ed. *Tropical forest remnants: ecology, management and conservation of fragmented communities*. Chicago: University of Chicago Press, 1997. p. 351-365.
- VIANA, V.M. Conservação da biodiversidade de fragmentos florestais em paisagens tropicais intensamente cultivadas. In: *Abordagens interdisciplinares para a conservação da biodiversidade e dinâmica do uso da terra*. Belo Horizonte, 1995. p. 135-154.