

14985 - Avaliação de sistemas agroflorestais e áreas degradadas com indicadores ambientais

Evaluation of agroforestry and degraded areas with environmental indicators

SILVA, Rafael José Navas¹; SILVA, Marcos Marcelino²

1 ESALQ/USP, rafaelnavas@usp.br; 2 FATEC Capão Bonito, marcosmcln@hotmail.com

Resumo: O objetivo do presente trabalho foi analisar uma área recuperada com agrofloresta e compará-la com uma área em estágio médio de regeneração, em uma mesma microbacia, utilizando indicadores ambientais. As avaliações foram realizadas em uma pequena propriedade localizada no município de Ribeirão Grande/SP. A recuperação da área teve início em 2008, com plantio de espécies nativas e agrícolas nas entrelinhas. Em cada área foram alocadas 3 parcelas de 15m x 15m, com coleta dos seguintes indicadores: altura e circunferência das plantas; identificação das espécies; espessura da serapilheira; sombreamento de copa; umidade, cobertura e temperatura do solo; taxa de herbivoria; número de indivíduos por parcela. As diferenças significativas entre as áreas foram apenas para número de indivíduos e altura das plantas, evidenciando que áreas recuperadas com agrofloresta podem apresentar funções semelhantes nos aspectos ambientais.

Palavras-chave: agrofloresta; legislação ambiental; indicadores ecológicos.

Abstract: The objective of this study was to analyze an area recovered with agroforestry and compare it with a medium stage area regeneration, in the same watershed, using environmental indicators. The evaluations were taken in a small property located in Ribeirão Grande / SP. The recovery of the area began in 2008 with the planting of native species and agricultural in-between. In each area were allocated three plots of 15m x 15m, with lifting of the following indicators: height and circumference of plants, identification of species, thickness of the litter, canopy shading, moisture, soil temperature and coverage; herbivory rate, number of individuals per plot. The significant differences between areas were only for the number of individuals and plant height, indicating that reclaimed areas with agroforestry may have similar functions in environmental aspects.

Keywords: agroforestry, environmental legislation; ecological indicators.

Introdução

Os sistemas agroflorestais podem ser definidos como sendo a modalidade de uso de terra para fins de produção florestal agrícola e pecuário (DUBOIS, 1996; SANTOS, 2000). São sistemas de uso e ocupação do solo em que plantas lenhosas perenes são manejadas em associação com plantas herbáceas, arbustivas, arbóreas, culturas agrícolas, forrageiras e/ou em integração com animais, em uma mesma unidade de manejo, de acordo com um arranjo espacial e temporal, com alta diversidade de espécie e interações entre estes componentes. Os aspectos principais dos sistemas agroflorestais estão na presença deliberada de componentes florestais para fins de produção, de proteção ou visando ambas funções simultaneamente (PASSOS e COUTO, 1997).

Em comparação com os sistemas convencionais de uso da terra, a agrossilvicultura tem como objetivo principal permitir maior diversidade e sustentabilidade. Do ponto de vista ecológico, coexistência de mais de uma espécie em uma mesma área pode ser justificada em termos da ecologia de comunidades, desde que as espécies

envolvidas ocupem nichos diferentes, de tal forma que seja mínimo o nível de interferência, nessas condições tais espécies podem coexistir (BUDOWSKI, 1991).

Atualmente, os sistemas agroflorestais estão sendo vistos como alternativa promissora para propriedades rurais dos países em desenvolvimento. Pela integração da floresta com culturas agrícolas e com a pecuária, esse sistema oferece uma alternativa quanto aos problemas da baixa produtividade, de escassez de alimentos e da degradação ambiental generalizada (ALMEIDA et al., 1995; SANTOS, 2000). Budowski (1991) comenta que a agrossilvicultura, diferentemente da silvicultura convencional, pode apresentar múltiplas funções como, espécies forrageiras, espécies fixadoras de nitrogênio, espécies que possuem sistema radicular profundo para diminuir a competição com as culturas agrícolas nas camadas mais superficiais do solo, espécies cuja serrapilheira seja adequada para proteção do solo.

A legislação ambiental, no intuito de proteger o meio ambiente, determinou que alguns espaços devem ser especialmente protegidos. Entre eles, estão as Áreas de Preservação Permanente (APP), Reserva Legal (RL), as áreas cobertas por vegetação de Mata Atlântica e de Cerrado, e as Unidades de Conservação. Desde 2008, com a publicação da Resolução nº 44/08 da Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, a utilização de Sistemas Agroflorestais está regulamentada em alguns espaços protegidos em pequenas propriedades.

A sustentabilidade de ecossistemas trata de questões relacionadas à qualidade ambiental e à distribuição e uso global dos recursos (BRUYN, 1999). Segundo o Relatório Brundtland, o conceito de desenvolvimento sustentável é definido como um processo de mudança no qual a exploração, a direção de investimentos, a orientação do desenvolvimento tecnológico e, mudanças institucionais estão todos em harmonia e ambos aumentam o potencial corrente e futuro para reunir necessidades e aspirações humanas. Bossel (1999) afirma que para avaliar os níveis de sustentabilidade de diferentes realidades, necessita-se de apropriados indicadores, que podem abordar dimensões sociais, econômicas e ambientais (RIBEIRO, 2003).

Um indicador, segundo Abbot e Guijt (1999), é uma medida quantitativa ou qualitativa, que auxilia na transmissão e síntese de um conjunto de informações sobre complexos processos, eventos ou tendências de uma dada realidade. Permite obter um diagnóstico sobre os ecossistemas e constitui um verdadeiro sistema de comunicação global ao aplicar a mesma linguagem, conceitos e paradigmas (PRABHU, 2000). Os indicadores ambientais podem estar relacionados a vários aspectos edafoclimáticos e ecológicos e, quando monitorados e avaliados, estabelecem relações de causa/efeito entre a produção e as características e propriedades ambientais, inferindo sobre os possíveis impactos que os modelos de produção causam aos ecossistemas (LEWIS, 1995).

Considerando que a regulamentação de recuperação de áreas degradadas com sistemas agroflorestais é recente, torna-se importante avaliar áreas recuperadas com esta técnica a partir de indicadores ambientais.

Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi avaliar uma área em recuperação com SAF e verificar se os indicadores ambientais de Recuperação de Áreas

Degradadas (RAD) podem ser utilizados em um SAF, bem como avaliar os aspectos das características do sistema implantado e os possíveis benefícios característicos e verificar se as funções ambientais apresentam padrões de áreas recuperadas apenas com espécies nativas.

Metodologia

O presente trabalho foi realizado em uma propriedade localizada no município de Ribeirão Grande/SP, com coordenadas geográficas sul 24°6'55.5", oeste 43°19'52,6" e elevação de 676 metros.

A área em recuperação teve início em março de 2008, com plantio de espécies nativas, frutíferas exóticas e agrícolas, como milho, cana-de-açúcar, feijão e banana, nos primeiros anos. Atualmente as culturas agrícolas de ciclo curto não são mais cultivadas. A área total em recuperação é de 1,0 hectare. Paralelamente foi realizada a coleta de dados em área contígua em estágio médio de regeneração, visando obter parâmetro para os indicadores avaliados, na mesma microbacia.

A coleta de dados foi realizada no mês de maio de 2013. Em cada área foram alocadas 3 parcelas de 15m x 15m, com coleta dos seguintes indicadores: altura e circunferência das plantas, realizada através de fita métrica; número e identificação das espécies, de acordo com a Resolução da Secretaria de Meio Ambiente do Estado de São Paulo nº 08/2008. A análise de sombreamento do solo baseou-se na projeção das copas das árvores determinando-se a proporção entre as áreas cobertas e abertas, aplicando em cada parcela uma linha diagonal com aproximadamente 15 metros de comprimento, em que coletaram-se os dados das projeções das copas existentes nessa linha.

Para os indicadores de solo, as estimativas foram realizadas com cinco repetições por parcela em pontos aleatórios. A espessura da serapilheira foi realizada através de régua graduada; para umidade do solo, realizou-se a coleta a 10 cm de profundidade, com pesagem do solo úmido e posterior seca em estufa com circulação de ar a 105°C até atingir peso constante. A temperatura do solo foi avaliada com termômetro Infrared TI-860. A taxa de herbivoria foi por estimativa da área foliar consumida para cada indivíduo amostrado e efetuada uma análise semi-qualitativa do estado sanitário das plantas, para tanto, a copa foi examinada atribuindo-se notas de zero (80 a 100% da copa com sinais de ataque de herbivoria e doenças), um (60-80% da copa com sinais de ataque), dois (40-60% da copa atacada) ou três (< 40% da copa com sinais de predação e/ou doenças).

Resultados e discussões

Com os resultados, observa-se diferenças significativas apenas para os indicadores altura das plantas e número de indivíduos por parcela, evidenciando que uma área recuperada com sistema agroflorestal pode apresentar padrões semelhantes para os indicadores utilizados. Segundo Peneireiro (1999) o manejo de sistemas agroflorestais para recuperação de áreas degradadas aumentou os teores de nutrientes disponíveis do solo, pois o manejo adotado contribuiu para uma ciclagem e uso mais eficientes dos nutrientes e que a prática da poda do componente vegetal no SAF, favoreceu a ciclagem de nutrientes e disponibilizou matéria orgânica fresca, sendo responsável pela elevação dos níveis de nutrientes na serapilheira e nas camadas superfi-

ciais do solo. Mesmo não sendo avaliado o teor de nutrientes, é provável que o maior manejo adotado em sistemas agroflorestais tenha proporcionado melhores condições para o desenvolvimento do componente arbóreo na área estudada e o aumento da serapilheira, contribuindo para maior acúmulo e ciclagem de nutrientes.

Segundo Silva (2002) em avaliação de áreas degradadas com agrofloresta, os resultados indicaram que a agrofloresta não influenciou os atributos biológicos do solo, nem o crescimento das árvores nativas. Com relação a espessura de serapilheira, a diversidade de espécies pode ter propiciado maior acúmulo, já que as espécies agrícolas utilizadas apresentavam ciclo de vida curto e algumas nativas apresentam a característica de semideciduidade.

Ambas as áreas apresentam algum tipo de cobertura do solo, reduzindo a exposição e risco de erosão. No sistema agroflorestal, a maior cobertura foi com predominância de monocotiledôneas, enquanto na área em estágio médio, a maior cobertura era de dicotiledôneas. Esta característica influenciou diretamente na temperatura e umidade do solo, devido a menor exposição direta.

A taxa de herbivoria foi baixa em ambas as áreas devido a diversidade de espécies, reduzindo os danos nas culturas agrícolas.

Mesmo não apresentando diferença significativa, a taxa de sombreamento foi maior na área em estágio médio. Este resultado pode ser devido a maior altura das árvores e ao maior número de indivíduos, sendo estes dois os indicadores que apresentaram diferenças significativas. Mesmo estes atributos sendo maiores na área em estágio médio, estes fatores não influenciaram os demais atributos avaliados.

Tabela 1. Análise estatística dos parâmetros avaliados.

TRAT	ALTURA (m)	CAB (cm)	SERRAPILHEIRA (cm)	COBERTURA (cm)	UMIDADE (%)
SAF	3.63 b	39.37	1.86	2.55	29.04
Area est medio	4.93 a	48.74	2.38	2.66	29.32
F (trat)	5.73*	1.09 ^{ns}	1063 ^{ns}	0.003 ^{ns}	0.087 ^{ns}
C V	58.70	94.46	50.49	40.09	30.61
d.m.s.	1,07	17,84	1,07	11,69	0,79

TRAT	TEMPERATURA	HERBIVORIA	SOMBREAMENTO (m)	Nº ESP /Parcela	Nº INDIVÍDUOS /Parcela
SAF	19.00	0.65	2.58	9.33	22.33 b
Area est medio	20.00	0.34	3.79	10.33	45.66 a
F (trat)	0.973 ^{ns}	2.51 ^{ns}	3.54 ^{ns}	0.34 ^{ns}	11.36*
C V	11.03	176.66	65.18	21.17	24.93
d.m.s.	2,14	0,37	1,29	4,71	19,21

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna, não diferem estatisticamente entre si pelo teste Tukey (P<0,05);

* Significativo ao nível de 5% de probabilidade;

CV: Coeficiente de variação

Conclusões

A área com sistema agroflorestal apresenta funções semelhantes a área em estágio médio de regeneração, acelerando o processo de recuperação.

Referências bibliográficas:

ABBOT, J.; GUIJT, I. Novas visões sobre mudança ambiental: abordagens participativas de monitoramento. Rio de Janeiro: AS-PTA, 1999, 96p.

ADLARD, P.G. Monitoring. London: SIPC/WWF, 1990. 46p. Study Shell/WWF Tree Plantation Review nº 11.

ALMEIDA, M. V. C.; SOUZA, V. F.; COSTA, R. S. C.; VIEIRA, A. H.; RODRIGUES, A. N. A.; COSTA, J. N. M.; RAM, A.; SÁ, C. P.; VENEZIANO, W.; JUNIOR, R. S. M. Sistemas agroflorestais como alternativa auto-sustentável para o Estado de Rondônia. Porto Velho: PLANAFLORO, PNUD, 1995, 59p.

BUDOWSKI, G. Aplicabilidad de los sistemas agroforestais In: Seminário sobre planejamento de projetos auto-sustentáveis de lenha para América Latina e Caribe, 1991, Turrialba. Anais ... Turrialba: FAO, 1991, v.1 p. 161-7.

BRUYN, S.; DRUNDEN, M. Sustainability and indicators in Amazonia: conceptual framework for use in Amazonia. Technical Report, International Institute for Environmental Bossel, 1999.

DUBOIS, J. C. L. Manual agroflorestal para a Amazônia. 1ª Ed., Rio de Janeiro: Instituto REBRAF, 1996, 226p.

GRADISKI, L. N. Parâmetros florísticos e fitossociológicos da regeneração natural em áreas de empréstimo na Ilha da Madeira-RJ, sob diferentes medidas biológicas. 2002. 83f. Dissertação (Monografia em Engenharia Florestal). Instituto de Florestas, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica.

LEWIS, T. E. Selecting and testing indicador of forest health. IN: Aguirre-Bravo, C. (ed.) Proceedings of the Nort American Workshop on monitoring for ecological assessme of terrestrial and aquatic ecosystems. México: USDA, Forest Service. RM general technical report, n. 284, p. 140-156, 1995.

PASSOS, C. A. M.; COUTO, L. Sistemas agroflorestais potenciais para o Estado do Mato Grosso do Sul. In: Seminário sobre sistemas agroflorestais para o Mato Grosso do Sul, 1, 1997. Dourados. Resumos. Dourados: EMBRAPA: CPAO, 1997. p.16-22.

PENEIREIRO, F.M Sistemas Agroflorestais dirigidos pela sucessão natural; um estudo de caso. Dissertação. Faculdade de Piracicaba, ESALQ- 058/08/1999.

PRABHU, R. El potencial de los indicadores: indicadores con sensibilidad social. **Revista Forestal Centro Americana**, Turrialba, v.6, p. 29-52, 2000.

RIBEIRO, A. L. Sistemas, indicadores e desenvolvimento Sustentável. Disponível em: <http://www.mdic.gov.br/tecnologia/> Acesso em 20 jun 2013.

SILVA, P. P. V. Sistemas agroflorestais para recuperação de matas ciliares em Piracicaba/SP. Dissertação (Ciências Florestais), ESALQ/USP, 2002, 110p.

SANTOS, M. J. C. Avaliação econômica de quatro modelos agroflorestais em áreas degradadas por pastagens na Amazônia Ocidental. Piracicaba: USP, 2000.