

**Avaliação da sustentabilidade de um fragmento florestal em Araras-SP, mediante aplicação da metodologia MESMIS**

***Evaluation of the sustainability of a forest fragment in Araras-SP by MESMIS***

GUIMARÃES, Nathalia de França<sup>1</sup>; FRANCISCO, Priscila Maria Silva<sup>1</sup>; FERREIRA, Carla Samara dos Santos<sup>1</sup>; BENEDETTI, João Fernando de Almeida<sup>1</sup>; FONTANA, Larissa<sup>1</sup>; SCHLINDWEIN, Marcelo Nivert<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>Universidade Federal de São Carlos, Araras – SP; n.fguimaraes@hotmail.com; priscila.m.s.f@hotmail.com; carlaferreira.agro@gmail.com; carlaferreira.agro@gmail.com; joaofbenedetti@gmail.com; lari-fontana@hotmail.com; mnivert@ufscar.br.

**Resumo**

O presente trabalho objetivou avaliar a sustentabilidade de um fragmento florestal e propor linhas de trabalho para os aspectos menos sustentáveis (pontos críticos). A área estudada está localizada às margens da represa da Universidade Federal de São Carlos, Araras, SP. O estudo foi realizado baseando-se nos indicadores de sustentabilidade do método MESMIS. Para avaliação foram utilizados 22 indicadores e três parâmetros, abordando aspectos sociais e ambientais. O resultado obtido com a avaliação do fragmento florestal evidencia que o mesmo se encontra alterado, onde os pontos críticos devem ser solucionados de forma efetiva, para que o mesmo não regreda em qualidade ambiental ao longo do tempo. Os pontos críticos de maior abrangência estavam relacionados às espécies exóticas, incidência de lianas, presença de clareira, população de animais silvestres, presença de matrizes florestais, aplicação de defensivos químicos e pulverização de amadurecedores. A identificação dos pontos críticos possibilitou propor medidas mitigadoras capazes de assegurar o equilíbrio ecológico do fragmento florestal avaliado.

**Palavras-chave:** diagnóstico, mata ciliar, agroecologia.

**Abstract**

The present work objectified to evaluate the sustainability of one forest fragment and to consider lines of work for the aspects less sustainable (critical points). The studied area is located to the edges of the dam of the Federal University of São Carlos, Araras city, São Paulo state. The study it was carried through being based on the pointers of sustainability of method MESMIS. For evaluation 22 pointers and three parameters had been used, approaching social and ambient aspects. The result gotten with the evaluation of it I forest fragment evidence that the same if finds modified, where the critical points must be solved of form accomplishes, so that the same not backwards in ambient quality throughout the time. The critical points of bigger increase were related to the exotic species, incidence of lianas, presence of bare place, population of wild animals, presence of forest matrices, application of chemical defensives and spraying of ripeners. The identification of the critical points made possible to consider propose measures capable to assure the ecological balance of forest fragment evaluated.

**Keywords:** diagnosis, riparian wood, agroecology.

**Introdução**

Estudos das consequências da fragmentação florestal sobre a conservação da biodiversidade têm aumentado significativamente nos últimos anos (Harris, 1984). Com isso, os estudos têm proporcionado uma clareza crescente quanto à dinâmica de ecossistemas fragmentados, porém, existe ainda uma grande lacuna quanto ao uso desses resultados na formulação de estratégias para a conservação da biodiversidade destes ecossistemas (Viana *et al.*, 1998).

Masera *et al.* (1999) apresentaram uma proposta metodológica para avaliar agroecossistemas, com uso de indicadores de sustentabilidade, denominada “Marco para Evaluación de Sistemas de Manejo de Recursos Naturales Incorporando Indicadores de Sustentabilidad” – MESMIS. Seus indicadores exercem uma função fundamental na geração de dados para a avaliação de

sustentabilidade, indicando a direção, a prioridade das mudanças e direcionando um caminho de proposta para contribuir com um desenvolvimento sustentável (Kemerich *et al.*, 2013).

Diante do exposto, este trabalho objetivou avaliar a sustentabilidade de um fragmento florestal e propor linhas de trabalho para os aspectos menos sustentáveis.

### **Metodologia**

O estudo foi desenvolvido em um fragmento florestal com aproximadamente 5.200 m<sup>2</sup>, localizado às margens da represa da Universidade Federal de São Carlos, *campus* Araras, SP, nas coordenadas 22°21'28" S e 47°23'6" W, com altitude de 611 m em relação ao nível do mar. O solo é classificado como Latossolo vermelho Eutrófico de textura argilosa. O clima da região segundo classificação de Köppen é do tipo Cwa, ou seja, clima temperado úmido com inverno seco e verão quente. A fisionomia vegetal se caracteriza por ser um ecótono entre Floresta Estacional Semidecidual e formações de Cerrado.

Para avaliar o grau de sustentabilidade da área de estudo foram empregados os procedimentos do método MESMIS. Foi elaborada uma tabela adaptada do modelo proposto por Maser et al. (1999), contendo vinte e dois (22) indicadores e três (3) parâmetros a serem utilizados na avaliação, abordando aspectos sociais, e, principalmente, ambientais (Tabela 1). A avaliação se deu através de notas de 1 a 3, onde: 1 representa uma condição não desejável; 2 representa uma condição regular e 3 representa condição desejável. Desta forma, quanto maior o número de indicadores do nível 1 maiores são as dificuldades em alcançar bons resultados se tratando do equilíbrio ambiental. Já os pontuados com 3 representaram as melhores condições de sustentabilidade. Os valores obtidos foram avaliados conforme relação representada na Tabela 2.

### **Resultados e Discussão**

O somatório final dos indicadores foi de 38 pontos classificando-se como um fragmento florestal alterado, onde os pontos críticos devem ser solucionados de forma efetiva, para que o mesmo não regreda em qualidade ambiental ao longo do tempo. Os resultados das pontuações obtidas para cada indicador estão representados na Figura 1. Os pontos críticos mais relevantes encontrados na área foram: presença de espécies exóticas, alta incidência de lianas, presença de clareiras, baixa população de animais silvestres, presença de matrizes florestais, defensivos químicos e pulverização de amadurecedores por avião.

Stohlgren *et al.* (2011) coloca que a proliferação das espécies exóticas tem causado homogeneização da paisagem e expulsão das espécies nativas, sendo que isto ocorre devido à predação, competição e deslocamento de nicho, além do cruzamento que diminui a diversidade genética. Para manejo das espécies exóticas arbóreas e lianas (espécies trepadeiras), sugere-se a substituição e enriquecimento da área com espécies nativas, considerando o levantamento florístico e os estágios de sucessão que se apresentarem, aumentando assim a densidade e diversidade no fragmento florestal.

A presença de clareira - área com pouca ou nenhuma cobertura vegetal localizada dentro de uma floresta ou bosque - maior que 50%, também foi considerada um ponto crítico. Para Jordão (2009) apesar da variedade de situações possíveis, podem ter basicamente três fontes de regeneração: 1) via sementes do banco de sementes no solo ou da chegada de sementes dos ambientes

circunvizinhos; 2) recrutamento de plântulas ou jovens pré-estabelecidos na área e que não foram afetados pela perturbação; 3) rebrota de indivíduos sobreviventes ou daqueles nos dosséis adjacentes.

A baixa população de animais silvestres é um ponto negativo para o fragmento. Pisa (2003), relata que a estrutura da vegetação tem grande influência no hábitat das diferentes espécies e, conseqüentemente, na sua composição faunística, sendo que hábitats diferentes abrigam espécies diferentes. Sendo assim, esses animais desempenham importantes funções nos ecossistemas, como a polinização e a dispersão das sementes, evidenciando assim a íntima relação entre vegetação e fauna.

Foram encontradas poucas matrizes florestais, sendo três jequitibás rosa (*Cariniana legalis*), seculares devido a seu porte. Segundo Pott e Pott (2003) uma das importantes funções dos remanescentes florestais seria o de prover matrizes de sementes para a reposição florestal e recuperação de áreas degradadas.

Em relação aos pontos críticos voltados a aplicação de defensivos químicos e a pulverização de amadurecedores por avião se sugere eliminar tal prática no *campus*. Tendo em vista que o uso intensivo de agroquímicos na agricultura acarreta prejuízos socioambientais, assim como desequilíbrios ecológicos, diminuição da biodiversidade, contaminação do solo, mananciais hídricos e intoxicação de seres vivos (Moreira e Peres, 2007).

### **Conclusões**

O resultado obtido com a avaliação da área evidencia que a mesma está alterada, indicando a necessidade de intervenções buscando o equilíbrio do sistema. Os aspectos menos sustentáveis ou pontos críticos identificados estiveram relacionados à presença de espécies exóticas e lianas, presença de clareiras, baixa população de animais silvestres, presença de matrizes florestais, defensivos químicos e pulverização de amadurecedores por avião.

As medidas mitigadoras propostas para os pontos críticos relacionados à invasão de espécies exóticas, alta incidência de lianas e presença de clareiras irão refletir diretamente na melhoria dos pontos críticos referente à população de animais silvestres e presença de matrizes florestais. Os resultados obtidos através dos indicadores de sustentabilidade permitiram visualizar os pontos fracos e, assim, buscar o fortalecimento através de medidas mitigadoras alternativas. Com o monitoramento contínuo do desempenho efetivo destas medidas mitigadoras será possível estabelecer novas metas na busca do equilíbrio ecológico da área estudada.

### **Referências bibliográficas**

- HARRIS, L. D. **The fragmented forest**. Chicago: University of Chicago Press, 1984. 211p.
- JORDÃO, S. M. S. **Manejo de lianas em bordas de floresta estacional semidecidual e de cerrado, Santa Rita do Passa Quatro – SP**. Tese (Doutorado em Ciências). Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, 2009. 248 p.
- KEMERICH, P. D. C.; MARTINS, S. R.; KOBAYAMA, M.; BURRIOL, G. A.; BORBA, W. F.; RITTER, L. G. Avaliação da sustentabilidade ambiental em bacias hidrográficas mediante a aplicação do modelo P-E-R. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, v. 10, n. 10, p. 2140-2150, 2013.

MASERA, O.; ASTIER, M.; LÓPEZ-RIDAURA, S. Sustentabilidad y Manejo De Recursos Naturales: el marco de evaluación MESMIS. México: GIRA/Mundi-prensa; 1999. 109p.

MOREIRA, J. C.; PERES, F. Saúde e ambiente em sua relação com o consumo de agrotóxicos em um polo agrícola do Estado do Rio de Janeiro, Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 23, n. 4, p. 612-621, 2007.

PISA, F. R. D. **Interações entre vegetação e fauna silvestre**. 2003. Disponível em: <<http://port.pravda.ru/news/sociedade/cultura/19-05-2003/2062-0/>>. Acessado em maio de 2014.

POTT, A.; POTT, V. J. Espécies de fragmentos florestais em Mato Grosso do sul. In: STOHLGREN, T. J.; EK, P. P.; KARTESZ, J.; NISHINO M.; PAUCHARD, A.; WINTER, M.; PINO J.; RICHARDSON, D.M.; WILSON, J. R. U.; MURRAY, B. R.; PHILLIPS, M. L.; MING-YANG, L.; CELESTI-GRAPOW, L.; FONT, X. Widespread plant species: natives versus aliens in our changing world. **Biol Invasions**, v. 13, p. 1931-1944. 2011.

VIANA, V. M.; PINHEIRO, L. A. F. V. Conservação da biodiversidade em fragmentos florestais. **Série técnica Instituto de Pesquisa e Estudos Florestais**, v. 12, n. 32, p. 25-42, 1998.

**Tabela 1.** Indicadores utilizados para a avaliação de um fragmento florestal. O valor 3 corresponde ao grau desejado de sustentabilidade, o valor 2 ao grau aceitável de sustentabilidade e o valor 1 ao grau crítico mínimo.

N°	INDICADORES	PARÂMETROS		
		1	2	3
1	Incidência de espécies exóticas	Alta	Média	Pouca
2	Incidência de Lianas	Alta	Média	Pouca
3	Isolamento de outros fragmentos	Alto	Média	Pouco
4	Microclima	Não há	Perceptível - alguns pontos	Área total
5	População de animais silvestres	Pouca	Média	Alta
6	Presença de clareira	>50%	> 30%	não há
7	Presença de matrizes florestais	Pouca	Média	Alta
8	Presença de Plântulas	Pouca	Média	Alta
9	Presença de serapilheira	Pouca	Média	Alta
10	Processo erosivo	Alto	Médio	Ausência
11	Resistência do solo 0 – 50 cm*	Alta	Média	Baixa
12	Acesso de Animais em APP	Acesso livre	Pontos de abertura	Não há
13	APP Protegida	< 50%	≥ 50%	100%
14	Controle de plantas invasoras	Herbicida	Não há	Remoção seletiva
15	Defensivos químicos	Vizinho	Próximo	Distante
16	Desmatamento	Frequente	Esporádico	Ausência
17	Esgoto no entorno	Não tratado	Fossa	Tratado
18	Força de trabalho disponível	Não há	Disponível, não exclusiva	Exclusiva
19	Lixo no Fragmento florestal	Alta	Pouca	Ausência
20	Potencial de inserção educacional	Ausência	Esporádico	Frequente
21	Queimadas	Frequente	Esporádico	Ausência
22	Pulverização por avião de amadurecedores de cana	Mesma microbacia	Microbacia vizinha	Não há

