

ISSN 2236-0476

DIAGNÓSTICO MULTICRITÉRIO DE FRAGMENTOS FLORESTAIS EM MICROBACIAS URBANAS

Felipe Hashimoto Fengler¹, Admilson Irio Ribeiro², Gerson Araujo Medeiros², Roberto Wagner Lourenço², Afonso Peche Filho³, Jener Fernando Leite de Moraes³, Regina Márcia Longo⁴, Adriana Camilo Bellemo⁵

1. Mestrando Instituto Agrônômico de Campinas – Gestão de Recursos Agroambientais. E-mail: felipe_fengler@hotmail.com;
2. Professor UNESP Sorocaba. E-mail: admilson@sorocaba.unesp.br/
gerson@sorocaba.unesp.br/robertow@sorocaba.unesp.br;
3. Pesquisador científico Instituto Agrônômico de Campinas. E-mail: peche@iac.sp.gov.br/jfmoraes@iac.sp.gov.br;
4. Professora PUC Campinas. E-mail: rmlongo@uol.com.br
5. Estudante graduação UFSCAR Sorocaba. E-mail: adrianabelemo@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

A forma como o processo de ordenamento territorial se materializa segue interesses distintos, orientados por diferentes forças sociais. Interesses opostos entre a apropriação do território e preservação dos recursos ambientais criam situações conflituosas que buscam o desenvolvimento econômico acelerado, mas não garantem o equilíbrio ambiental.

Fatores históricos, culturais, investimentos e iniciativas governamentais criam situações de rápida expansão territorial, nem sempre acompanhadas por políticas de conservação e preservação ambiental.

Como consequência a áreas florestais e de mananciais são ocupadas, os habitats da flora e fauna silvestre são degradados, a vegetação nativa é eliminada ou fragmentada e os remanescentes do processo de ocupação passam subitamente a sofrer maior pressão antrópica (FRANCO, 2007).

Com isso remanescentes florestais de áreas urbano-industriais apresentam um elevado nível de perturbações antrópicas, encontrando-se na forma de pequenos fragmentos, altamente perturbados, isolados, pouco protegidos e susceptíveis a incêndios, depósito de resíduos, além de outros impactos ambientais negativos (FREITAS, 2012).

Na tentativa de garantir a manutenção da estrutura e dos processos ecológicos dos remanescentes florestais em paisagens, tem sido dada muita atenção às ações que buscam a determinação de áreas prioritárias para adoção de práticas de restauração ecológica, preservação ou conservação. A determinação de áreas prioritárias possibilita ordenar os esforços e recursos disponíveis e subsidiar a elaboração de políticas de ordenamento territorial (SARTORI et al., 2012).

Nesse contexto o trabalho busca identificar o grau de perturbação ambiental de fragmentos florestais em uma microbacia hidrográfica localizada na Zona Industrial do município de Sorocaba-SP para a determinação de áreas críticas a pressão antrópica, utilizando a Análise Multicritério e os Sistemas de Informação Geográfica.

ISSN 2236-0476

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1. Caracterização da área em estudo

O município de Sorocaba está situado na região sudeste do Estado de São Paulo, localizado na longitude oeste de $-47,45^\circ$ por latitude sul de $-23,5^\circ$ com uma área de aproximadamente $449,0 \text{ Km}^2$, sendo $249,2 \text{ Km}^2$ de seu território ocupados por áreas urbanas e $206,8 \text{ Km}^2$ por áreas rurais (IBGE, 2012).

É a 5ª cidade em desenvolvimento econômico do Estado de São Paulo e sua produção industrial chega a mais de 120 países, atingindo um PIB de R\$ 9,5 bilhões. As principais bases de sua economia são os setores: industrial, comércio e serviços; com mais 22 mil empresas instaladas.

A Zona industrial da cidade de Sorocaba foi delimitada pelo Núcleo de Planejamento Municipal segundo o plano diretor municipal urbano e mesmo sofrendo uma forte pressão urbano-industrial ainda são encontradas áreas de remanescente florestais (**Figura 1**).

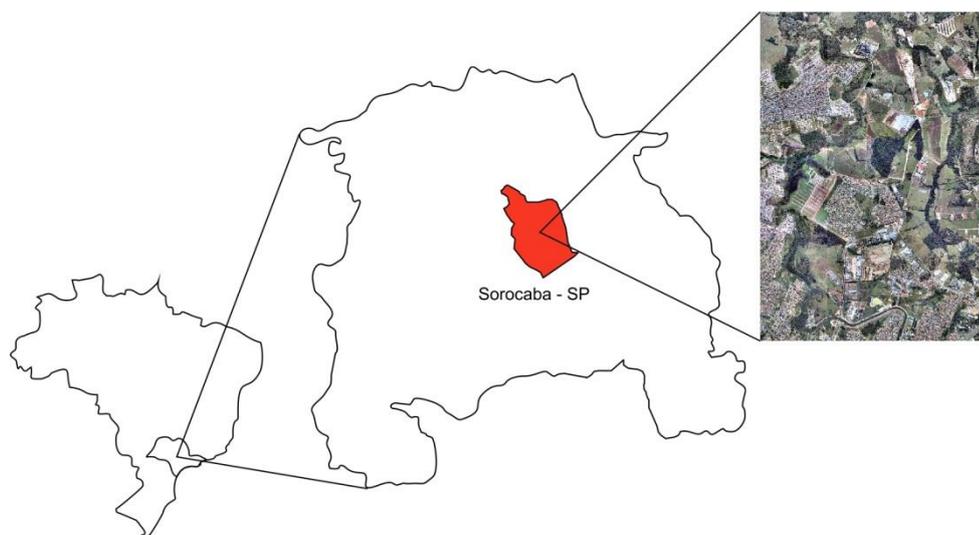


Figura 1. Zona Industrial de Sorocaba.

2.2. Seleção da microbacia urbana

Utilizando o Modelo Digital de Terreno, adquirido junto ao sítio do Banco de Dados Geomorfométricos do Brasil – TOPODATA (INPE, 2013), e ortofoto digital concedida pela Prefeitura do Município, capturada em 2007 com resolução espacial de 0,5m; selecionou-se uma microbacia urbana na Zona industrial de Sorocaba.

2.3. Determinação do grau de perturbação ambiental nos fragmentos florestais

Com a interpretação visual da ortofoto digital realizou-se o mapeamento dos fragmentos florestais, uso e ocupação do solo e malha viária, a partir da edição vetorial no programa Arcgis®, versão 10.

ISSN 2236-0476

Para a determinação do grau de perturbação ambiental dos fragmentos florestais utilizou-se uma adaptação da metodologia desenvolvida por Freitas (2012) com a determinação de sete indicadores do nível de perturbação ambiental:

- Proximidade entre fragmentos florestais e áreas urbanas;
- Proximidade entre fragmentos florestais e malha viária;
- Uso do solo na borda dos fragmentos florestais;
- Intensidade de fragmentação da vegetação na microbacia;
- Cobertura vegetal remanescente;
- Tamanho dos fragmentos florestais;
- Conectividade dos fragmentos florestais;
- Índice de circularidade dos fragmentos florestais.

Os mapas foram submetidos ao método de análise multicritério de Programação por Compromisso (PC) para a determinação da perturbação ambiental nas áreas de remanescentes florestais (**Equação I**).

$$Qff = [(0.099 * PROXURB) + (0.101 * PROXVIAS + (0.062 * CAPUSO) + (0.132 * BORDA) + (0.124 * IF) + (0.101 * CV) + (0.142 * TAMANHO) + (0.116 * InB) + (0.124 * CONECT)] \quad (1)$$

Os pesos da análise multicritério foram determinados por Freitas (2012) com a aplicação de um questionário as profissionais de diferentes áreas (Geoprocessamento, Conservação do Solo e Recursos Naturais). Os valores obtidos foram normalizados entre “0” a “1” e classificados conforme a **Tabela 1**.

Tabela 1. Classes qualidade ambiental dos fragmentos florestais na bacia do rio Jundiá-Mirim, SP.

Perturbação ambiental	Peso
Muito alta	0 - 0,2
Alta	0,2 - 0,4
Média	0,4 - 0,6
Baixa	0,6 - 0,8
Muito baixa	0,8 - 1,0

Fonte: (FREITAS, 2012).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A microbacia hidrográfica apresenta um total de 20 fragmentos florestais (**Figura 2**), ocupando 16,7% da área total da microbacia hidrográfica. O valor de intensidade de fragmentação (0,02) mostra que a microbacia hidrográfica está altamente fragmentada (FREITAS, 2012).

ISSN 2236-0476

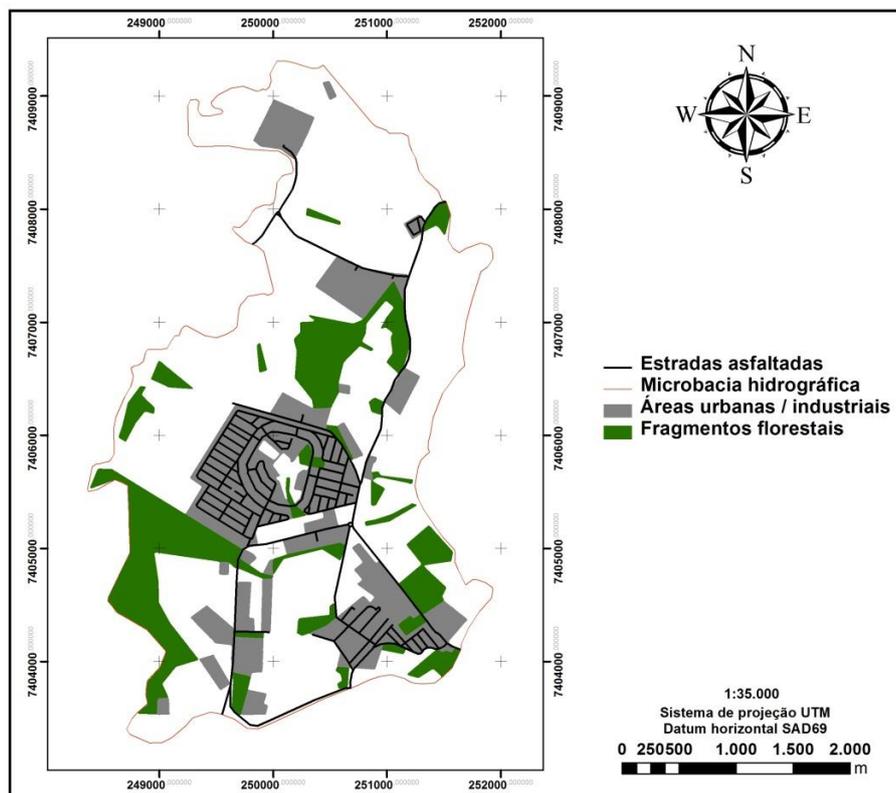


Figura 3. Fragmentos florestais da Zona Industrial de Sorocaba.

75% dos fragmentos florestais apresentam dimensão entre 1 e 5 ha, 4 fragmentos florestais apresentam dimensão superior a 20 ha, porém se encontram próximos de áreas urbanas, industriais e das vias de acesso.

Segundo Primack & Rodrigues (2001) o tamanho de remanescentes florestais é diretamente correlacionado com a diversidade de espécies, fragmentos de pequena dimensão não possuem integridade ecológica para manter populações viáveis de espécies que ocupam naturalmente habitats maiores, indicando uma baixa diversidade de espécies na microbacia.

Apenas dois fragmentos florestais não se apresentam conectados a um raio de 175m, seu isolamento aliado a sua baixa dimensão indicam grande comprometimento em sua biodiversidade.

Em geral os fragmentos florestais de menor dimensão se apresentaram mais circulares, porém sua pequena dimensão não contribui para atenuação do efeito de borda decorrente do uso e ocupação do solo das áreas próximas.

Os dados revelam que 4,7% dos fragmentos florestais apresentam grau de perturbação ambiental muito alto ou alto e 72,6% grau muito baixo (**Tabela 2**). Observa-se na **Figura 3** que a perturbação ambiental é maior nos fragmentos de menor dimensão e menor na porção central dos fragmentos florestais de maior dimensão. Apesar da predominância de

ISSN 2236-0476

fragmentos florestais com grau muito baixo de perturbação observam-se fragmentos florestais altamente perturbados próximos aos núcleos urbanos.

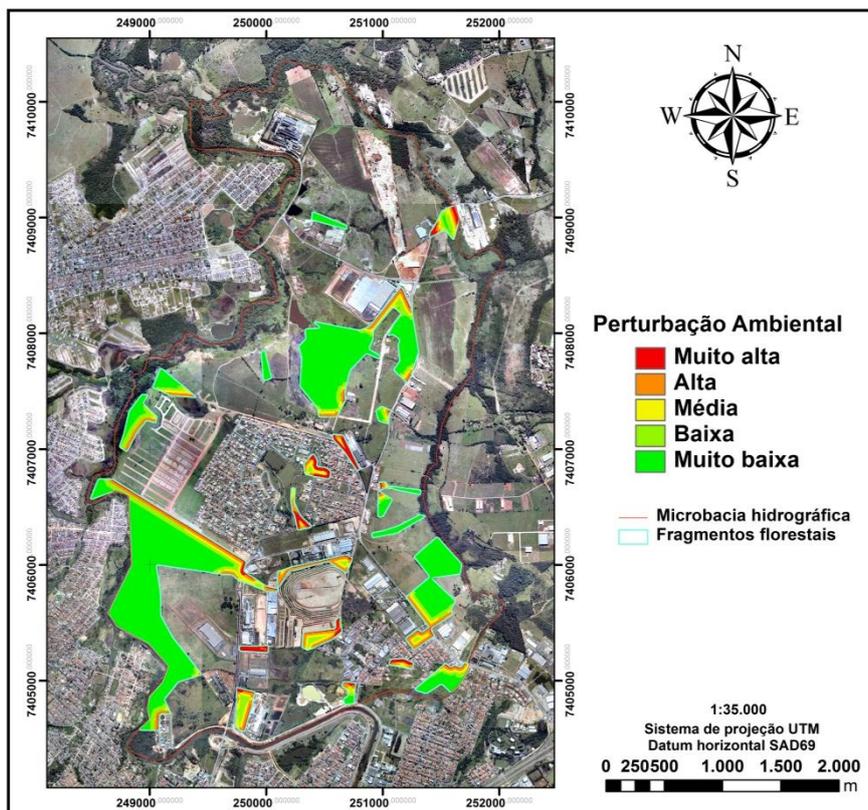


Figura 3. Grau de perturbação ambiental dos fragmentos florestais na Zona Industrial de Sorocaba.

Tabela 2. Distribuição percentual da perturbação ambiental nos fragmentos florestais na Zona Industrial de Sorocaba.

Grau de perturbação ambiental	(%) Fragmentos florestais
<i>Muito alto</i>	1
<i>Alto</i>	3,7
<i>Médio</i>	12,5
<i>Baixo</i>	10,2
<i>Muito baixo</i>	72,6

4. CONCLUSÕES

A Análise Multicritério e o Sistema de Informação Geográfica possibilitaram a integração de indicadores de perturbação ambiental.

ISSN 2236-0476

A metodologia empregada possibilitou diagnosticar o grau de perturbação ambiental de fragmentos florestais em uma microbacia urbana.

O diagnóstico possibilita à identificação de áreas críticas a pressão antrópica.

Os dados obtidos fornecem diretrizes para de ações de gestão ambiental.

5. REFERÊNCIAS

FRANCO, G. A. D. C. et al. Importância dos remanescentes florestais de Embu (SP, Brasil) para a conservação da flora regional. **Biota Neotropical**. [online]. 2007, vol.7, n.3, p. 145-161. ISSN 1676-0603.

FREITAS, E. P. Análise integrada do mapa de uso e ocupação das terras da microbacia do Rio Jundiá-Mirim para fins de gestão ambiental. 2012. 110f. Dissertação (Mestrado em Agricultura Tropical e Subtropical)–Instituto Agrônômico de Campinas-IAC, Campinas.

IBGE. Instituto Brasileiro De Geografia e Estatística. Brasil. 2012 Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/painel/painel.php?codmun=355220>. Acesso em 3 out. 2012.

INPE. **Bando de Dados Geomorfométricos do Brasil**. Brasil. 2013. Disponível em:< <http://www.dsr.inpe.br/topodata/>>. Acesso em: 21 de fevereiro de 2013.

PRIMARK, R.B.; RODRIGUES, E. **Biologia da conservação**. 1. ed. Londrina: E. Rodrigues, 2001. 327p.

SARTORI, Anderson Antônio da Conceição; SILVA, Ramon Felipe Bicudo da and ZIMBACK, Célia Regina Lopes. **Combinação linear ponderada na definição de áreas prioritárias à conectividade entre fragmentos florestais em ambiente SIG**. *Rev. Árvore* [online]. 2012, vol.36, n.6, pp. 1079-1090. ISSN 0100-6762.