

**LEVANTAMENTO DOS REMANESCENTES DE MATA NATIVA NA ZONA
URBANA E PERI-URBANA DO MUNICÍPIO DE ARARAS/SP**

**SURVEY OF THE NATIVE FOREST REMAINING IN THE URBAN AND PERI-
URBAN ZONE OF ARARAS, SP.**

André Gustavo Beck ^[1] – biólogo
andregustavo.beck@facebook.com
<http://lattes.cnpq.br/2064391407669931>

Cristiano Pedroso de Moraes – Biólogo, Dr, docente da Fundação Hermínio Ometto -
UNIARARAS
pedroso@uniararas.br
<http://lattes.cnpq.br/4346919530937267>

Heitor Siqueira Sayeg ^[2] – Engenheiro Geólogo, Dr. Docente do Instituto de
Geografia - UFU
hsayeg@ig.ufu.br
<http://lattes.cnpq.br/6811237989924267>

Olavo Raymundo Júnior [2] – Biólogo, Dr, docente e pró-reitor de Graduação da
Fundação Hermínio Ometto – UNIARARAS.
olavo@uniararas.br
<http://lattes.cnpq.br/2209791810335750>

^[1] Bolsista CNPq – PIBIC.

Trabalho executado com apoio da Fundação Hermínio Ometto – UNIARARAS.

Áreas de Conhecimento:

1.07.00.00-5 - Geociências

2.00.00.00-6 - Ciências Biológicas

6.05.00.00-0 - Planejamento Urbano e Regional

^[2] Correspondências para Heitor Siqueira Sayeg, Av. João Naves de Ávila 2121 -
bairro Santa Mônica - Uberlândia - MG - CEP 38408-100 – campus Santa Monica –
Bloco 1Q. Fone/Fax:034 3239 4229.

LEVANTAMENTO DOS REMANESCENTES DE MATA NATIVA NA ZONA URBANA E PERI-URBANA DO MUNICÍPIO DE ARARAS/SP

André Gustavo Beck¹
Cristiano Pedroso de Moraes²
Heitor Siqueira Sayeg³
Olavo Raymundo Junior⁴

Introdução

O desenvolvimento econômico do estado de São Paulo processou-se principalmente ao longo de dois ciclos: o do café, no início do século passado, e o da cana-de-açúcar, contemporaneamente (BARBOSA, 2006). Tal processo levou à necessidade de constante ampliação das fronteiras agrícolas, reduzindo a cobertura atual da vegetação em São Paulo a 5% em relação à original, distribuída por pequenos fragmentos isolados no interior do estado (RODRIGUES, 1992). Estes são caracterizados, de acordo com Viana (1990), como áreas de vegetação natural interrompida por barreiras antrópicas ou naturais. Salis et al. (1995) e Oliveira-Filho e Fontes (2000) apontam que os remanescentes florestais do interior paulista guardam grande biodiversidade, porém vêm sendo pressionados por fatores que comprometem a dinâmica ecológica e os processos de restauração (SAUNDERS *et al.*, 1991; BARBOSA, 2006).

A visão nacional moderna de gestão urbana inclui as áreas verdes como parâmetro para aferir a qualidade de vida nas cidades (SILVA, 1994), as quais abrigam 81% da população brasileira. A região sudeste, a mais populosa da Federação e que inclui o estado de São Paulo, apresenta um índice de 0,3 ha de vegetação por habitante, estando assim abaixo da média mundial de 0,6 ha/hab. (BRASIL, 2002).

A cidade de Curitiba, em seu Plano Diretor formulado em 1970, é um exemplo de planejamento urbano voltado às questões ambientais, o qual contemplou ações conservacionistas no planejamento urbano, destinando a área central do município como zona comercial e de serviços públicos. As áreas verdes foram mapeadas,

desapropriadas e as várzeas de rios destinadas à instalação de parques com dupla função: escoamento do deflúvio superficial e recreação (TRINDADE, 1997).

O Plano Diretor do município de Araras, em seu Art. (16) e anexo VIII determinou o eixo de crescimento urbano materializado pela Zona de Expansão (ZE) direcionada para nordeste. Este direcionamento teve o foco estratégico de resguardar as áreas de mananciais situadas a oeste. Ressalte-se, a propósito, a condição peculiar do município, que tem seus limites políticos coincidindo com os principais divisores de água que delimitam a bacia do rio das Araras e as nascentes do Ribeirão Ferraz. A municipalidade possui o domínio político de gestão de seus mananciais. Este estudo inventariou os fragmentos florestais inseridos na atual zona urbana (ZU) e na zona de expansão (ZE) entre os anos de 1962 e 2007 efetuando diagnóstico dos fatores de perturbação dos fragmentos.

Materiais e Métodos

Área de estudo

O município de Araras, estado de São Paulo (SP), localiza-se na bacia hidrográfica do Rio Mogi-Guaçu “Alto Mogi”, entre as latitudes 22°10’e 22°30’ Sul e longitude 47°15’ e 47°30’ Oeste. Sua área é de 643,4 Km² e a população é de 118.898 habitantes. O relevo é plano com altitude média de 629 metros e poucas variações topográficas. O clima é do tipo Cwa, pela classificação de Köppen (MION, 1999).

Em termos geológicos, Araras situa-se em região ocupada, principalmente, por litologias da Bacia do Paraná: sedimentos finos do Grupo Itararé (período Carbonífero) e da Formação Tatuí, siltitos e argilitos da Formação Corumbataí (período Permiano) arenitos finos e médios da Formação Piramboia (período Triássico) aos basaltos da Formação Serra Geral, de idade juro-cretácea que ocupam os topos de relevo e algumas exposições de arenitos da Formação Rio Claro (período Terciário). Essas litologias, e as estruturas geológicas presentes, são

condicionantes do relevo, da dinâmica morfológica e afetam os parâmetros hidrogeológicos ativos.

A zona urbana atual (ZU) segundo o Plano Diretor do município de Araras (2006) perfaz um total de 3.889 ha e a Zona de Expansão (ZE) possui área de 7.907 ha. Na ZE predominam o cultivo da cana-de-açúcar, áreas abandonadas e fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual.

Obtenção dos dados de campo e fotointerpretação

As fotos aéreas, a base cartográfica e os mapas do Plano Diretor foram georreferenciados ao Datum SAD-69, utilizando nesse processo os Pontos de Controle do Terreno (PCTs). As imagens foram trabalhadas em ambiente virtual, pelo uso de Sistema de Informações Geográficas (SIG) dos softwares ARC-GIS 9.1 e ERDAS 9.0. A extração dos dados vetoriais indica a área urbana em 1962 (AU – 62), a área urbana em 2000 (AU – 00) e a zona de expansão (ZE). Os fragmentos florestais de 1962 e 2000 foram catalogados pelo software ARC-GIS 9.1. As bases cartográficas foram utilizadas na escala 1.50.000, as folhas selecionadas foram SF-23-Y-A-II-3, SF-23-Y-A-II-4 e SF-23-Y-A-II-1, disponibilizadas pelo IBGE.

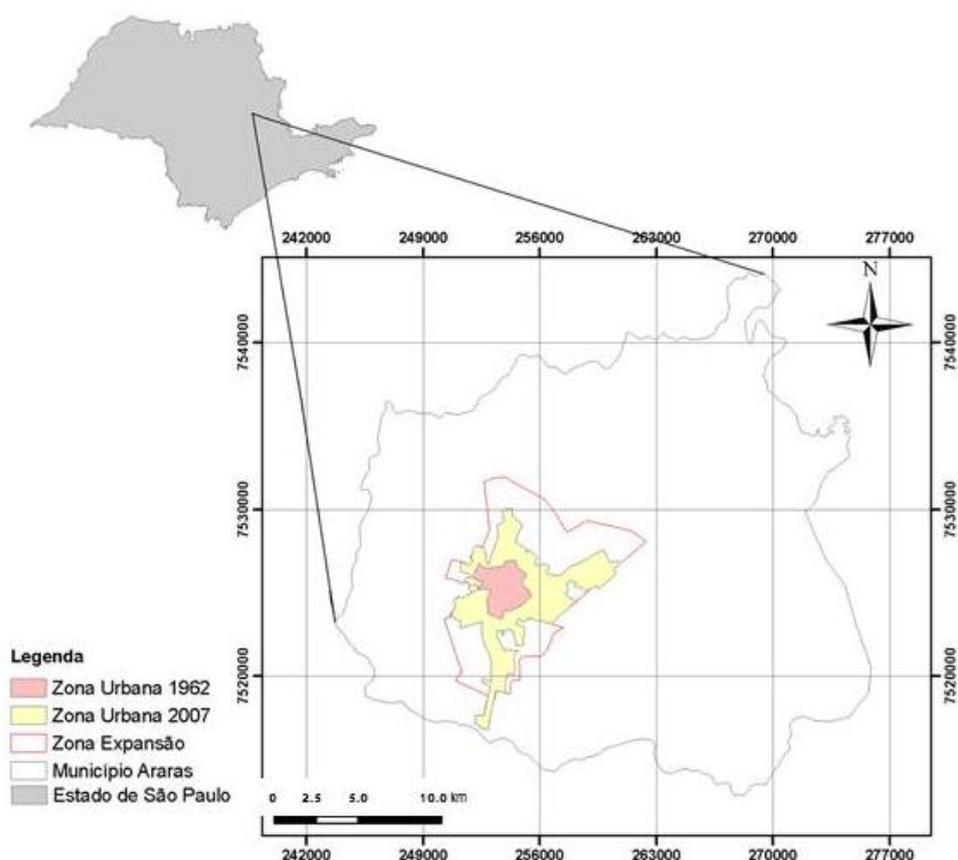
Entre fevereiro e novembro de 2007, foram realizadas incursões quinzenais ao campo para atualização das informações das fotos aéreas de 2000, com checagem dos limites dos fragmentos e seus perímetros por meio de GPS e análise cartográfica dos elementos urbanos de referência. Também foram feitas análises qualitativas do tipo de uso do solo na vizinhança dos fragmentos e dos fatores de perturbação presentes, a partir dos *shape files* em AUTOCAD fornecidos pelo Departamento de Meio Ambiente e Planejamento Urbano da prefeitura.

Os fragmentos florestais foram identificados por meio de fotos aéreas dos anos de 1962 (escala 1:25.000) e 2000 (escala 1:30.000), sendo estas últimas confrontadas com os dados de visitas de campo realizadas em 2007. Cada fragmento foi nomeado tendo como referencial o nome de bairros próximos.

Os **Pontos de Controle de Terreno** (PCTs) utilizados no georreferenciamento das fotos aéreas foram obtidos com o auxílio de GPS em visitas no campo. Foram coletados na proporção de 10 pontos por área de interesse, na escala 1:10000, utilizada na construção dos *shapes*.

O contorno do município foi delimitado a partir das cartas topográficas do IBGE. O mapa de área urbana (figura 1) de 1962 foi construído a partir do mosaico de fotos aéreas. O mapa de área urbana de 2007 e respectiva ZE foi gerado em AutoCad e disponibilizado pela prefeitura municipal.

Figura 1: Localização do Município de Araras no estado de São Paulo, identificadas as Zonas Urbanas em 1962, 2007 e a Zona de Expansão dentro do município. Fonte: Prefeitura Municipal de Araras, Secretaria de Urbanismo e Planejamento.



Os parâmetros considerados para o diagnóstico ambiental foram: área, perímetro, geometria, vizinhança, uso do solo (regular/irregular) e histórico da perturbação, quando observada. Foram relacionados os dados de 1962, 2000 e 2007, possibilitando análises focando o surgimento, o desaparecimento e as alterações sofridas pelos fragmentos florestais em sua relação com a ocupação urbana nos últimos 45 anos.

As variáveis analisadas foram média, desvio padrão e mediana das áreas dos fragmentos florestais, também a quantidade e forma dos fragmentos, comparadas temporalmente nos anos de 1962 e 2007 (utilizada a base cartográfica de 2000). Aplicou-se o teste-t de Student com significância de 5%, pelo qual se estabelecem limites de populações diferentes (MAIA, 1998). Além disso, foi realizada análise do grau de circularidade dos fragmentos, parâmetro de avaliação do contorno e da forma das unidades florestais com base na relação área/perímetro (Índice de Miller (IM), Miller, 1953 apud NASCIMENTO et al., 2006), dado pela fórmula:

$$C = \frac{4 \pi A}{p^2}$$

onde C = Índice de Circularidade; A = área (km²) e p = perímetro da bacia (km).

A caracterização da vizinhança dos fragmentos se deu pela interpolação dos mosaicos das fotos aéreas de 1962 e 2000, atualizados no campo em 2007, obtendo-se o histórico de ocupação e perturbação no período.

Resultados e Discussão

No período estudado de 45 anos, ocorreu a perda de 22 fragmentos florestais, totalizando 215 ha de vegetação nativa desaparecida. A tabela 1 apresenta os fragmentos desaparecidos com a urbanização. As análises efetuadas demonstraram que na atual “ZE” computavam-se, em 1962, 47 fragmentos, totalizando 559 ha, correspondentes a 7,5% da área. A mesma área, analisada com o mosaico de fotos

aéreas do ano de 2000, atualizados no campo em 2007, apresentou 25 fragmentos, totalizando 244 há, correspondentes a 3% da área. No período foi constatada perda de 4,5% em cobertura florestal nativa na área da Zona de Expansão Urbana. Houve uma redução de 40% na cobertura florestal da Zona de Expansão Urbana entre 1962 e 2007.

Destaca-se da análise dos dados da tabela 1, a associação entre os fragmentos desaparecidos e a ocorrência de corpos d'água, com 15 dos 22 fragmentos desaparecidos associados a estes. Levando-se em conta que o desaparecimento desses fragmentos deu-se pela urbanização, conclui-se que a extinção dos mesmos ocorreu associada à depleção dos corpos d'água.

No município de Araras, a água disponível é essencialmente superficial ou então muito profunda e de alto custo de extração. As águas de infiltração que percolam e se acumulam nas unidades subsuperficiais rasas dos siltitos e arenitos finos das Formações Tatuí, Corumbataí e Piramboia dependem das coberturas vegetais na retenção da água de escoamento e no favorecimento da sua infiltração nos materiais finos, o que vem sendo afetado pela redução em área e número de fragmentos. Esse processo resulta em aumento no escoamento superficial, com a incidência de enchentes mais frequentes e intensas, um maior efeito da erosão e consequente assoreamento a jusante dos cursos d'água, alterações nos padrões microclimáticos e na dinâmica morfológica.

Com relação à hidrologia associada a esses fragmentos, observa-se que, de 1962 a 2007, em torno de 25% das nascentes foram extintas (seis nascentes ausentes em 25 relacionadas). Os 75% dos remanescentes florestais no ano de 2007 estão associados a corpos d'água e áreas paludosas (tabela 2), cuja característica principal é o afloramento do lençol freático e a presença quase que permanente de água na superfície (IVANAUSKAS, 1997). Segundo Alves (2004) estas áreas garantem a sobrevivência de populações associadas a essa fisionomia e comportam uma diversidade de espécies típicas.

Tabela 1: Métricas e parâmetros dos fragmentos florestais que desapareceram no processo de urbanização. Organizadores: Beck, A. G. e Raymundo Junior, O.

Nome	Área (ha)	Perímetro (Km)	IM	Geometria	Vizinhança	Corpos d'água em 1962	Área 2007
Anha	2,6925	0,673	0,75	Bloco	Cana	Presente	Urbanizada
Berto	6,7216	1,322	0,48	Bloco	Pavimentação	Presente	Urbanizada
Bida	1,2752	0,642	0,39	Alongado	Pavimentação	Presente	Urbanizada
Bra	3,8867	0,906	0,59	Bloco	Pavimentação	Presente	Urbanizada
Cime	5,8753	0,996	0,76	Bloco	Pavimentação	Presente	Urbanizada
Conra	5,7241	1,469	0,33	Alongado	Pavimentação	Presente	Urbanizada
Distri	5,1669	1,033	0,61	Bloco	Cana	Presente	Urbanizada
Inter	3,6463	0,748	0,31	Bloco	Pavimentação	Presente	Urbanizada
Ipe	1,6386	1,008	0,61	Alongado	Pavimentação	Ausente	Urbanizada
Lime	2,6062	0,641	0,59	Bloco	Pavimentação	Presente	Urbanizada
Lini	0,9762	0,375	0,87	Bloco	Pavimentação	Ausente	Urbanizada
Lon	3,6173	0,857	0,62	Bloco	Pavimentação	Ausente	Urbanizada
Nal	0,8958	0,562	0,36	Alongado	Pavimentação	Presente	Urbanizada
Narci	8,8056	1,599	0,43	Alongado	Pavimentação	Presente	Urbanizada
Pita	1,2581	0,628	0,41	Bloco	Pavimentação	Presente	Urbanizada
Pre	9,3983	1,325	0,67	Bloco	Cana	Ausente	Urbanizada
Subi	1,3995	13,995	0,61	Alongado	Cana	Presente	Urbanizada
Teto	41,6899	416899	0,38	Bloco	Cana	Presente	Urbanizada
Ufs	17,0663	1,881	0,61	Bloco	Cana	Ausente	Urbanizada
Uno	19,6606	196,606	0,85	Bloco	Cana	Ausente	Urbanizada
Usi	5,8381	0,973	0,78	Bloco	Pavimentação	Ausente	Urbanizada
Vila	1,1558	0,542	0,51	Alongado	Pavimentação	Presente	Urbanizada

Métricas de área, perímetro e classes

Em 1962, as áreas dos fragmentos apresentavam média de 11,8 ha, com $\pm 20,5$ ha de desvio padrão, representativo da forte dispersão encontrada nas áreas obtidas. A mediana calculada, com valor de 3,55 ha, reforça esse resultado. Em 2007 a área média obtida foi de 6,78 ha com desvio padrão de $\pm 15,6$ ha. A mediana apresentou valor de 1,26 ha. Isso demonstra que a urbanização comprometeu diretamente o tamanho médio dos fragmentos remanescentes e a ocorrência dos corpos d'água associados (vide tabela 1) na referida ZE. O teste t-student aplicado aos dados, forneceu o resultado $t = 1,572$, que indica significativa diminuição na área, com reflexos nos aspectos de forma e grau de agregação dos fragmentos.

O índice de circularidade possibilita avaliar o grau de proteção do núcleo do fragmento em relação à borda. Este dado, porém, não deve ser considerado isoladamente (NASCIMENTO et al., 2006). Nos anos de 1962 e 2007, os valores médios de circularidade foram 0,46 com desvio padrão de $\pm 0,23$ e 0,39 com desvio padrão de $\pm 0,19$ (tabela 2). O valor próximo a 1,0 indica geometria semelhante à de um círculo, e os fragmentos cujo IC está situado próximo a este valor estão, em princípio, melhor preservados. Atualmente, 58% dos fragmentos estão abaixo de 5 ha e, segundo Saunders (1991), em fragmentos pequenos o efeito de borda é mais acentuado, comprometendo a sua integridade. A figura 2 apresenta os remanescentes de 1962 em 2000, mapeados na “ZE”.

Figura 2: Distribuição dos fragmentos florestais inseridos na Zona de Expansão Urbana do Município de Araras/SP em 1962 e em 2000, com base nos mosaicos de fotos aéreas

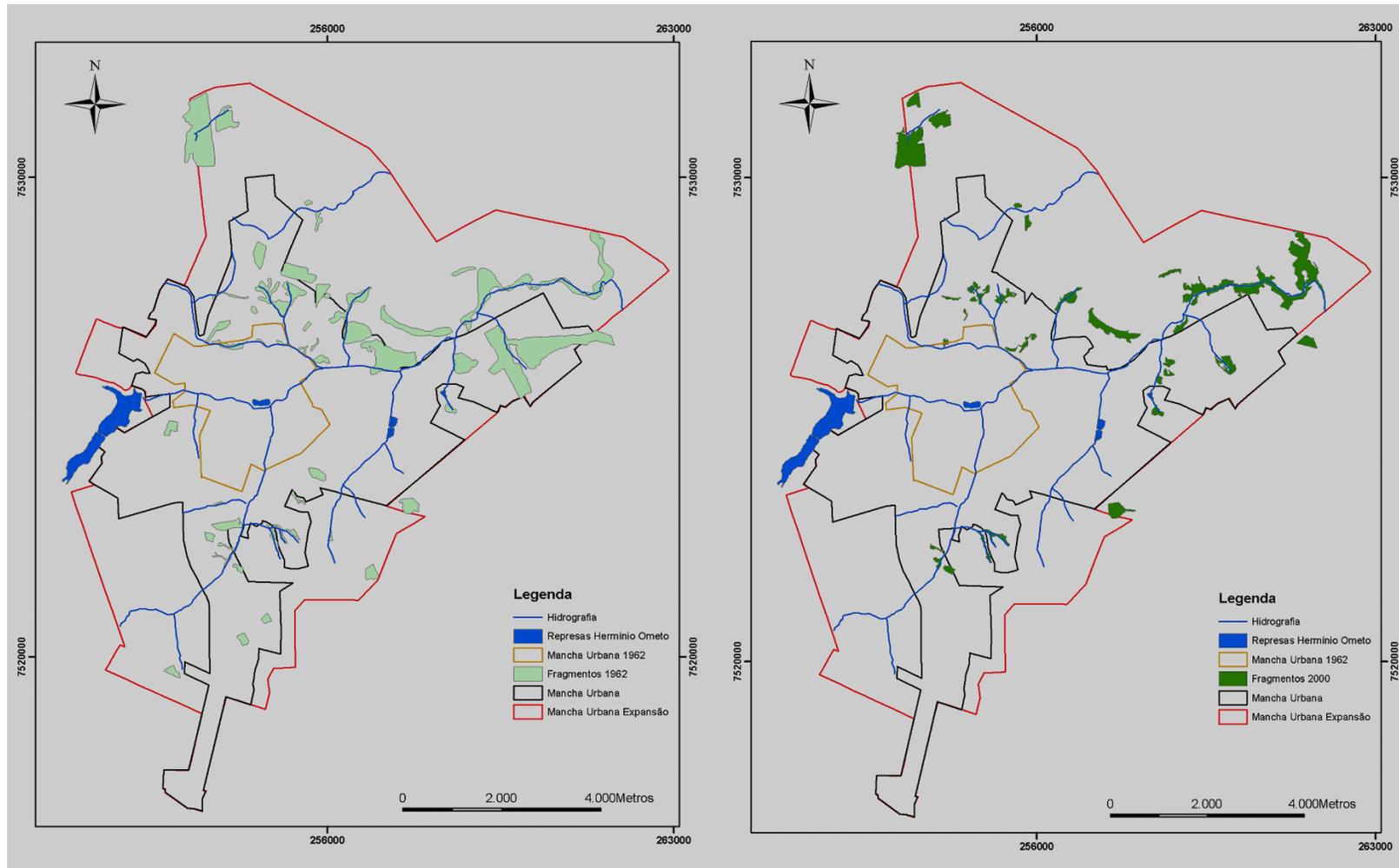


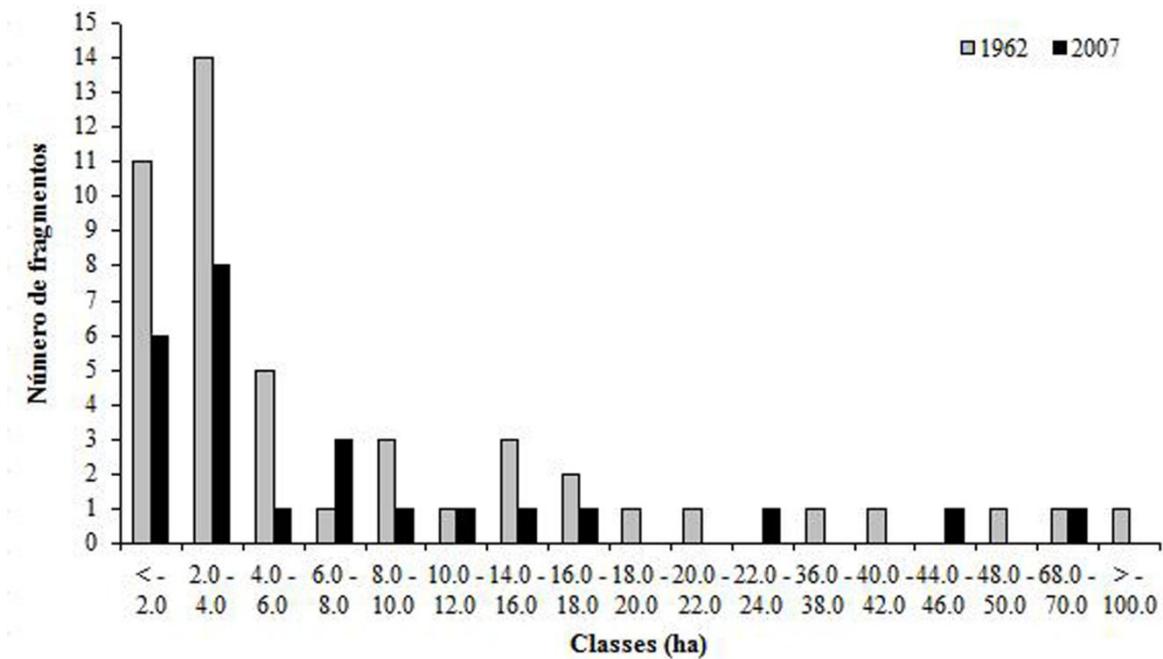
Tabela 2: Dados dos fragmentos florestais inseridos na zona de expansão urbana do município de Araras/SP. Organizadores: Beck, A. G. e Raymundo Junior, O.

Nome	Área (ha)		Perímetro (km)		IM		Geometria		Vizinhança		Corpos d'água
	1962	2007	1962	2007	1962	2007	1962	2007	1962	2007	2007
Aero	14,5042	7,6575	2,839	1,935	0,22	0,25	Bloco	Alongado	Cana	Cana	Ausente
Alto	68,8163	45,4449	4,469	4,559	0,43	0,41	Bloco	Bloco	Cana	Cana	Presente
Ango	1,3867	0,7485	0,461	0,634	0,83	0,59	Bloco	Alongado	Cana	Pavimentação	Presente
Anto	9,1256	9,1294	1,301	1,562	0,67	0,47	Bloco	Bloco	Cana	Pavimentação	Presente
Ara	49,7264	68,5851	9,566	12,121	0,06	0,58	Alongado	Alongado	Cana	Pavimentação	Presente
Avan	2,8547	2,783	1,085	0,801	0,57	0,54	Alongado	Alongado	Cana	Cana	Presente
Campu	1,0930	1,239	0,413	0,454	0,81	0,83	Bloco	Bloco	Cana	Pavimentação	Presente
Della	3,4932	2,7005	2,097	3,559	0,11	0,4	Alongado	Alongado	Cana	Pavimentação	Presente
Esco	14,1627	10,6782	2,028	1,569	0,43	0,54	Bloco	Bloco	Cana	Pavimentação	Ausente
Esta	2,6722	3,1536	0,747	0,823	0,61	0,33	Bloco	Bloco	Pavimentação	Pavimentação	Presente
Facão	2,6834	2,3897	1,405	1,047	0,11	0,27	Alongado	Alongado	Pavimentação	Pavimentação	Presente
Horto	37,5125	22,2041	5,444	6,157	0,15	0,51	Alongado	Alongado	Cana	Pavimentação	Presente
Lore	14,6286	4,3367	1,556	1,602	0,76	0,53	Bloco	Alongado	Cana	Pavimentação	Ausente
Margi	1,2879	1,1856	0,833	0,655	0,11	0,35	Alongado	Alongado	Cana	Pavimentação	Ausente
Maro	3,3318	3,2994	1,323	1,658	0,21	0,15	Alongado	Alongado	Cana	Pavimentação	Presente
Mori	115,7869	7,6076	8,904	2,528	0,17	0,15	Alongado	Bloco	Cana	Pavimentação	Presente
Par	10,3575	6,9752	2,699	2,987	0,18	0,51	Alongado	Bloco	Pavimentação	Pavimentação	Presente
Peda	3,2795	2,7823	1,087	1,238	0,34	0,22	Bloco	Alongado	Pavimentação	Pavimentação	Presente
Pes	2,8118	2,6605	0,639	0,685	0,63	0,72	Bloco	Bloco	Cana	Cana	Presente
Porto	20,3769	16,9854	3,578	3,166	0,21	0,21	Alongado	Alongado	Pavimentação	Pavimentação	Presente
Reflo	2,8567	1,416	1,901	0,906	0,09	0,21	Alongado	Alongado	Cana	Cana	Presente
Riba	2,5557	1,2484	1,588	0,864	0,71	0,21	Alongado	Bloco	Pavimentação	Pavimentação	Presente
Ronque	5,7720	1,1562	1,519	0,631	0,31	0,46	Alongado	Bloco	Pavimentação	Pavimentação	Presente
Sama	0,9086	2,2653	0,707	1,646	0,231	0,18	Alongado	Alongado	Cana	Cana	Ausente
São	16,7362	14,8482	2,698	1,964	0,28	0,15	Bloco	Alongado	Cana	Cana	Ausente

Note-se que, dos 25 fragmentos considerados na Tabela 2, 20 estão diretamente ligados a corpos d'água. As condições de uso do solo na vizinhança desses fragmentos eram predominantemente de pavimentação em 2007.

A análise estatística gerou um Histograma de Frequência, no qual os fragmentos foram divididos por área (em ha), em 17 classes, em intervalos de 2 ha. A classe de 2 a 4 ha predominou nos dois anos amostrados (1962 e 2007), seguida da classe abaixo de 2 ha que, em 2007, perdeu seis fragmentos em relação a 1962. Na classe de 6 a 8 ha houve acréscimo de dois fragmentos de mata remanescente, em virtude da perda de fragmentos das classes de 18 a 20 ha e de 20 a 22 ha, (Fig. 3). Estes dados demonstram que a vegetação nativa, na zona periurbana, encontrava-se fragmentada já em 1962 e o processo de eliminação das áreas verdes endêmicas prosseguiu. A manter esta tendência, considerado o Plano Diretor vigente, a perda desses remanescentes continuará a acontecer à medida que avança a área urbana. A revisão do Plano Diretor deveria prever essa condição, favorecendo a inclusão dessas áreas na paisagem urbana, a exemplo do ocorrido em Curitiba (Trindade, 1997), onde o Plano Diretor contempla grandes áreas de mata nativa em área urbana.

Figura 3: Distribuição dos remanescentes florestais (classes de 2 ha).



Considerações Finais

O processo de expansão urbana e as mudanças de uso do solo interferem nas dinâmicas hidrológica e hidrogeológica rasa. Loteamentos, pavimentação de vias e condução de águas pluviais afetam largas áreas que tem comprometidas suas funções no sistema hidrogeológico. Acresça-se a isso os impactos da cultura canavieira, com seus ciclos curtos de plantio e colheita e o impacto sobre nascentes que compõem a bacia do rio das Araras em áreas urbanas e periurbana torna-se significativo.

A forte diminuição no número de fragmentos florestais nas áreas de Expansão Urbana (ZE) no período de 1962 a 2007 indica o profundo impacto que este processo está tendo nos ecossistemas e também no meio físico, em que pesem as considerações de ordem ambiental presentes no Plano Diretor em vigência. Inerente à Gestão do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais, o uso e a ocupação dos espaços pelo homem implica uma constante reflexão sobre as decisões tomadas e o acompanhamento do desenvolvimento das ações adotadas, num processo dialético de crítica constante.

Neste contexto, mostra-se crucial a preservação dessas áreas de fragmentos florestais urbanos e periurbanos para a proteção de nascentes em área urbana (atual e futura), garantindo a manutenção e favorecendo o aumento do índice de área verde por habitante e participando da regulação do ciclo hidrológico em área urbana, talvez um dos mais importantes e negligenciados papéis dessas áreas. Sua integração aos projetos paisagísticos urbanos também contribuirá para a manutenção da biodiversidade regional.

Com relação à hidrologia associada a esses fragmentos, observa-se que, de 1962 a 2007, em torno de 25% das nascentes foram extintas (seis nascentes ausentes em 25 relacionadas). Os 75% dos remanescentes florestais no ano de 2007 estão associados a corpos d'água e áreas paludosas, cuja característica principal é o afloramento do lençol freático em áreas amplas e a presença quase que permanente de água na superfície. Tal condição torna o equilíbrio hidrológico particularmente vulnerável aos empreendimentos imobiliários, que promovem terraplenagem e impermeabilização em extensas áreas no entorno dessas áreas paludosas.

Ressaltam dos dados apresentados a vulnerabilidade dos fragmentos florestais e corpos d'água associados ao processo de urbanização em curso. Essa realidade não está contemplada no Plano Diretor vigente, necessitando, à luz da experiência adquirida no período de implantação das medidas adotadas e da análise dos dados coletados, de uma revisão de conceitos e políticas de uso do solo urbano.

Referências

ALVES, J. B.; SOUTO, J. S.; SILVA, W.; LOPES, L. I.; RODRIGUES, C. R.F. Diagnóstico ambiental de ruas e bairros da cidade de Teixeira, PB. **Revista *Árvore***, v. 28, n. 5, p. 755-764, 2004.

ARARAS, PLANO DIRETOR DO MUNICÍPIO DE ARARAS, 2006 Lei Complementar 3901/2006, Câmara Municipal de Araras. Araras, SP.

BARBOSA, L. M. (Coord.) **Manual para recuperação de áreas degradadas em matas ciliares do estado de São Paulo; com ênfase em matas ciliares**

do interior paulista: Matas Ciliares do Interior Paulista. São Paulo: Instituto de Botânica, 2006. 104p.

BRASIL. **O estado do meio ambiente no Brasil:** o estado das florestas. Brasília: Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Florestais Renováveis, 2002. 108 p.

BRASIL. **Lei Federal Nº. 11.428/06 de 22 de dezembro de 2006.** Mata Atlântica. Lei Complementar Nº 10.098 de 03 de fevereiro de 1994. Congresso Nacional, Brasília, DF.

IVANAUSKAS, N. M.; RODRIGUES, R. R.; NAVE, A. G. Aspectos ecológicos de um trecho de floresta de brejo em Itatinga, SP: florística, fitossociologia e seletividade de espécies. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 20, n. 2, p. 139-153, 1997.

MAIA, C. G. **Estatística Prática para Docentes e Pós-Graduandos.** Apostila, 1998.

MION, L. C. **Diagnóstico da Bacia Hidrográfica do Rio Mogi-Guaçu “Relatório Zero”** – Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Mogi-Guaçu. São Paulo: CBH-MOGI, 1999. 240 p.

NASCIMENTO, M. C.; SOARES, V. P.; RIBEIRO, C. A. A. S.; SILVA, E. Mapeamento dos Fragmentos de Vegetação Florestal Nativa da Bacia Hidrográfica do Rio Alegre, Espírito Santo, a partir de Imagens do Satélite Ikonos II. **Revista Árvore**, v.30, n.3, p.389-398, 2006.

OLIVEIRA-FILHO, A. T.; FONTES, M. Patterns of floristic differentiation among atlantic Forest in southeastern Brazil and Influence of climate. **Biotropica**, v. 32, p. 793-810, 2000

RODRIGUES, R. R. 1992. **Análise de um remanescente de vegetação natural às margens do Rio Passa Cinco, Ipeúna, SP.** 325 p. Tese (Doutorado em Biologia Vegetal) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP.

SALIS, S. M.; SHEPHERD, J. G.; JOLY, C. A. Floristic comparison of mesophytic semideciduous forest of the interior of the state of São Paulo, southeast Brazil. **Vegetation**, v. 119, p. 155-164, 1995.

SAUDERS, D. A.; HOBBS, R. J.; MARGULES, C. R. Biological consequences of ecosystem fragmentation: a review. **Revista Conservation Biology**, v. 5, n. 1, p. 18-35, 1991.

SILVA, J. G. O novo rural brasileiro. **Nova Economia**, v. 7, p.43-81. 1994.
TRINDADE, E. M. C. **Cidade, homem e natureza:** um história das políticas ambientais de Curitiba. Curitiba:UNILIVRE, 1997. 142p.

VIANA, V. M. Biologia e manejo de fragmentos florestais naturais. In: VI Congresso Florestal Brasileiro, Campos do Jordão. **Anais**. Campos do Jordão: SBS/SBEF, 1990. p. 113-118.

Sobre os autores:

¹ André Gustavo Beck - <http://lattes.cnpq.br/2064391407669931>

Graduado em Licenciatura e Bacharelado em Ciências Biológicas, pelo Centro Universitário Hermínio Ometto, (2011). Possui conhecimento e experiência na área de Ecologia de Ecossistemas, inventário de fragmentos florestais, diagnóstico ambiental, levantamento e interpretação de dados espaciais obtidos por meio de SIG e elaboração de mapas temático através do Sistema de Informações Geográficas - SIG;. Atualmente é professor na rede estadual de Ensino do Estado de São Paulo. Realizou este trabalho com auxílio de bolsa da Fundação Hermínio Ometto-UNIARARAS.

Contato andregustavo.beck@facebook.com

² Cristiano Pedroso de Moraes - <http://lattes.cnpq.br/4346919530937267>

Mestre em Ciências – Área de concentração Fisiologia e Bioquímica de Plantas, Universidade de São Paulo - ESALQ/USP, Doutor em Biologia Vegetal Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho - UNESP/RC, Pós-doutorando em Ecologia Vegetal pela Universidade de Aveiro (Portugal). É Professor Assistente de Botânica do Centro Universitário Hermínio Ometto-UNIARARAS e Professor Adjunto de Cartografia e Geoprocessamento na Faculdade de Administração e Arte de Limeira - FAAL.

Contato pedroso@uniararas.br

³ Heitor Siqueira Sayeg - <http://lattes.cnpq.br/6811237989924267>

Docente do Instituto de Geografia da Universidade Federal de Uberlândia, campus Santa Mônica, lotado no Museu de Minerais e Rochas. Graduado em Engenharia Geológica pela Escola de Minas da Universidade Federal de Ouro Preto (1987); Mestre em Geociências pelo Programa de Geoquímica e Geotectônica do Instituto de Geociências - USP (1993); Doutor do Programa de Geociências e Meio Ambiente do Instituto de Geociências e Ciências Exatas (IGCE) - UNESP, campus de Rio Claro, SP (2008). Docente da Fundação Hermínio Ometto - UNIARARAS desde 2004; Coordenador do Curso de Tecnologia em Gestão e Saneamento Ambiental (2005); Coordenador do Sistema de Gerenciamento Ambiental da mesma Instituição (2008); MBA em Gestão Escolar (2009). Coordenador do curso de Especialização em Microbiologia aplicada no gerenciamento de áreas contaminadas Membro do Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente de Araras (COMDEMA, 2007). Presidente do Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente de Araras (COMDEMA, 2009). Membro do Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente de Araras (COMDEMA, 2011). Experiência profissional inclui Consultoria em Licenciamento Ambiental e acompanhamento técnico em empreendimentos de mineração a céu aberto, Geologia Ambiental, Mapeamento Geológico, Sensoriamento Remoto, Hidrogeologia, Geotectônica, Geologia Estrutural, Estratigrafia e Paleontologia;

Contato hsayeg@iq.ufu.br

⁴ Olavo Raymundo Junior - <http://lattes.cnpq.br/2209791810335750>

Graduado em Ciências Biológicas, Licenciatura, pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (1986), Mestrado (1992) e doutorado (1999) em Biologia Vegetal pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho; MBA Executivo em Gestão e Estratégia Universitária (2008). Pesquisa: tem experiência na área de

Ecologia de microrganismos do solo, com ênfase em quantificação das populações microbianas de fungos filamentosos, atividade enzimática do solo e processos de humificação. Atualmente, desenvolve projetos nas áreas de: educação ambiental, diagnóstico em micro bacias do município de Araras, SP. No ensino superior, atua como Pró-Reitor de Graduação do Centro Universitário Hermínio Ometto - UNIARARAS.

Contato olavo@uniararas.br