

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS

CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECOLOGIA E RECURSOS NATURAIS

**ESTUDO SÓCIO-ECOLÓGICO EM REMANESCENTES DE FLORESTAS
RIBEIRINHAS NA REGIÃO RURAL DE TERESÓPOLIS, RJ**

ANA CAROLINA ABRÃO NERI

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ecologia e Recursos Naturais, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ecologia e Recursos Naturais.

SÃO CARLOS

2008

**Ficha catalográfica elaborada pelo DePT da
Biblioteca Comunitária da UFSCar**

N445es

Neri, Ana Carolina Abrão.

Estudo sócio-ecológico em remanescentes de florestas ribeirinhas na região rural de Teresópolis, RJ / Ana Carolina Abrão Neri. -- São Carlos : UFSCar, 2008.
109 f.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal de São Carlos, 2008.

1. Floresta ribeirinha. 2. Floresta Atlântica. 3. Agricultura.
4. Impacto antrópico. 5. Florística. 6. Comunidades vegetais.
I. Título.

CDD: 581.5 (20ª)

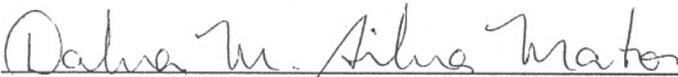
Ana Carolina Abrão Neri

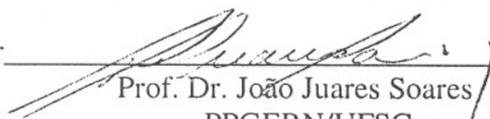
**ESTUDO SÓCIO-ECOLÓGICO EM REMANESCENTES DE FLORESTAS
RIBEIRINHAS NA REGIÃO RURAL DE TERESÓPOLIS, RJ**

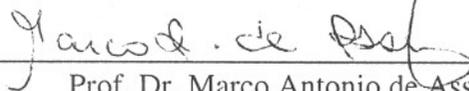
Dissertação apresentada à Universidade Federal de São Carlos, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ecologia e Recursos Naturais.

Aprovada em 27 de fevereiro de 2008

BANCA EXAMINADORA

Presidente 
Profa. Dra. Dalva Maria da Silva Matos
(Orientadora)

1º Examinador 
Prof. Dr. João Juarez Soares
PPGERN/UFSCar

2º Examinador 
Prof. Dr. Marco Antonio de Assis
UNESP/Rio Claro

Dedico este trabalho aos meus pais,
Gislene e Ademir (*in memoriam*), grandes
batalhadores dessa vida.

Agradecimentos

À Prof^ª Dra. Dalva M. da Silva Matos, pela orientação, pelo carinho e, principalmente, pela confiança;

À minha mãe, Gislene, por tudo que fez para eu chegar até aqui;

À minha família, pelo apoio incondicional;

Ao meu companheiro, Alfraino, por seu amor e pela capacidade ímpar de tornar a vida mais simples;

Aos agricultores do bairro de Sebastiana, especialmente ao Alvino, Davi, Nice, Laerte e D. Maria Amélia, pela ótima recepção;

Aos amigos Manu, Nando, Raquel, Pedro, Otávio, Vicente, Leite, Melina, Rafael, Maristela e Casali pelo carinho, amizade e apoio imprescindível nas coletas de campo;

A todos os amigos e amigas de São Carlos, que acompanharam e apoiaram esse trabalho;

À amiga Carolina Isabel Miño, em especial, pela amizade, generosidade e pela ajuda na organização da qualificação;

Ao Eng^o Florestal César Sampaio Pardo, ao biólogo Carlos Henrique de Paula e ao Prof^o Dr. João Juarez Soares, pela identificação do material botânico;

Aos professores Nivaldo Nordi, Ana Teresa Lombardi e Rosa Tóro Tonissi pelas valiosas contribuições no exame de qualificação;

Aos funcionários do Parque Nacional da Serra dos Órgãos, pelo apoio durante as coletas de campo;

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, pela bolsa concedida.

SUMÁRIO

RESUMO	5
ABSTRACT	7
INTRODUÇÃO GERAL	9
Referências bibliográficas	13
ÁREA DE ESTUDO	17
Referências bibliográficas	23
CAPÍTULO I – Aspectos sócio-ecológicos relacionados ao uso de florestas ribeirinhas da Bacia Hidrográfica do Córrego Sujo, Teresópolis, RJ.	25
Resumo	25
Introdução	26
Material e Métodos	28
Status Social, percepção ambiental e histórico de alterações da microbacia ..28	
Disponibilidade de água nas nascentes locais	29
Status de conservação da vegetação ribeirinha	30
Resultados	31
Status social, percepção ambiental e histórico de alterações na microbacia ...31	
Disponibilidade de água nas nascentes locais	38
Status de conservação da vegetação ribeirinha	39
Discussão	40
Referências bibliográficas	46
ANEXO A	55
CAPÍTULO II - Análise florística e estrutural do componente arbóreo de florestas ribeirinhas da Bacia Hidrográfica do Córrego Sujo, Teresópolis, RJ.	59
Resumo	59
Introdução	60
Material e Métodos	62
Resultados	64
Discussão	81
Referências Bibliográficas	87
CONCLUSÃO GERAL	95
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	97

RESUMO

Florestas ribeirinhas são formações vegetais ocorrentes ao longo de cursos d'água e no entorno de nascentes. Apesar de sua inquestionável importância ecológica, esses ecossistemas vêm sofrendo continuamente os impactos das atividades agrícolas. Este trabalho teve como objetivos (i) analisar as relações sócio-econômicas e de percepção ambiental de uma comunidade de pequenos agricultores com as áreas ribeirinhas de uma microbacia de uso agrícola do município de Teresópolis, RJ, e (ii) estudar os efeitos dos impactos agrícolas sobre o componente arbóreo dessas florestas. Entrevistas semi-estruturadas foram aplicadas aos agricultores. Foram selecionadas cinco nascentes para o estudo da vegetação ribeirinha. Em cada área foram demarcadas parcelas de 10x10m, nas quais todos os indivíduos arbóreos com $DAP \geq 5\text{cm}$ foram amostrados. Os trabalhadores rurais apresentaram renda mensal familiar abaixo da média do estado e do município. A região começou a sofrer mudanças a partir dos anos 1980, quando grandes áreas de florestas foram substituídas por campos de cultivo e pastagens. O processo de redução da água observado nas nascentes parece estar fortemente associado ao manejo inadequado das áreas ripárias e dos recursos hídricos. A proximidade das áreas antropizadas às florestas ribeirinhas influenciou negativamente os valores de diversidade (H') e área basal total (m^2/ha). A presença de espécies invasoras e animais domésticos foram observados nas nascentes, o que torna esses ambientes mais susceptíveis aos impactos antrópicos. Os resultados deste trabalho sugerem que, embora as florestas estudadas apresentem características de ambientes perturbados, podem exercer papel fundamental na manutenção da diversidade regional. O interesse demonstrado pelos agricultores em preservar os remanescentes locais constitui importante subsídio para inclusão dessas comunidades no planejamento e

implementação de futuros projetos e programas que considerem tanto a conservação da biodiversidade como a sustentabilidade econômica de pequenos produtores.

Palavras-chave: floresta ribeirinha, Floresta Atlântica, agricultura, impactos antrópicos, florística, fitossociologia.

ABSTRACT

Riparian forests are plant formations occurring along water courses and in springs nearby areas. In spite of their increasingly relevant ecologic importance, those ecosystems are continuously suffering the impacts of agricultural activities. The present work had as objectives: (i) to analyze the relationships between socio-economic characteristics and environmental perceptions of a community of small producers and the riparian forest area of an agricultural micro-basin in Teresópolis region, RJ; and (ii) to study the effects of agricultural impacts on the arboreal component of these forests. Semi-structured interviews were applied to farmers. Five springs were selected to study riparian forest. Areas of 10x10m were delimited in springs' surrounding sites, within which every tree with DAP>5cm were sampled. Farmers presented monthly familiar incomes below the State and County averages. The area is being transformed since the 1980s, when big riparian forests started to be substituted with cultivated lands and pastures. The process of water decline in springs seems to be associated to wrong management practices of riparian areas and water resources. The proximity of occupied areas to riparian forests negatively influenced diversity indexes (H') and total basal area values (m^2/ha). Invasive species and domestic animals were observed at springs' areas, making these environments more susceptible to anthropogenic impacts. Results from this work suggest that, although riparian forests studied presented characteristics typical of disturbed ecosystems, they can still play a key role in the maintenance of regional biodiversity. Interest demonstrated by farmers in preserving local remnants constitutes an important base to include them into planning and implementation of future projects that considered both the conservation of biological diversity and the sustainable development of these communities.

Keywords: riparian forest, Brazilian Atlantic forest, agriculture, anthropic impacts, floristics, phytosociology.

INTRODUÇÃO GERAL

A Floresta Atlântica brasileira é constituída por um complexo conjunto de ecossistemas que abrigam parcela significativa da diversidade biológica do Brasil (SOS Mata Atlântica/INPE 2002). Originalmente, ocupava cerca de 15% (1.300.000 km²) do território brasileiro, distribuindo-se de forma contínua ao longo de toda a costa atlântica (Dean 1995). Esse bioma é considerado, atualmente, um dos 25 pontos prioritários para conservação da biodiversidade mundial, não só por apresentar elevado número de espécies endêmicas (aproximadamente 8.000), mas também pelo iminente risco de extinção (Morellato 2000; Myers *et al.* 2000).

A drástica redução de áreas nativas de Floresta Atlântica se deve a diversos fatores associados, sobretudo, (i) aos ciclos de exploração de recursos naturais, que se iniciaram com o pau-brasil (*Caesalpinia echinata* Lam., Fabaceae-Caesalpinioideae), passando pela exploração de ouro, cana-de-açúcar, café e borracha, (ii) ao intenso processo de industrialização e urbanização da costa brasileira, (Dean 1995; SOS Mata Atlântica/INPE 2002) (iii) e, a partir da década de 1960, à expansão das atividades do setor agropecuário (Morellato 2000).

Dentre os vários tipos de ecossistemas associados à Floresta Atlântica, as florestas que ocorrem no entorno de nascentes e nas margens dos cursos d'água, denominadas nesse trabalho como florestas ribeirinhas ou ripárias (Rodrigues 2004), vêm sofrendo, do mesmo modo, intensa redução de suas áreas naturais, sobretudo em bacias de uso agrícola (Malanson 1993; Rodrigues & Gandolfi 2004). Além de causar a perda de habitat de inúmeras espécies (Sweeney *et al.* 2004; Maron & Fitzsimon 2007), o processo de desenvolvimento agrícola é responsável por impactos de grande magnitude em ambientes ribeirinhos. Inúmeros estudos revelam que as atividades

ligadas ao setor agropecuário afetam negativamente os solos e os corpos d'água, pelo uso intensivo de agroquímicos (Schulz & Liess 1999; Alan 2004; Hubbard *et al.* 2004), pelo despejo de dejetos animais (Shigaki *et al.* 2006) e por causar processos erosivos muitas vezes irreversíveis (Rodrigues 2001). Segundo Maron & Fitzsimons (2007), a simplificação dos sistemas ecológicos tem levado à contínua diminuição da biodiversidade e a mudanças profundas na estrutura e função de ecossistemas ribeirinhos, especialmente pela substituição de florestas por campos de cultivo e pastagens.

Nesse mesmo processo, em que ecossistemas ribeirinhos são freqüentemente ameaçados pela expansão indiscriminada de terras agricultáveis, inclui-se a Região Serrana Central (*sensu* Rocha *et al.* 2003) do Estado do Rio de Janeiro (Silva Matos *et al.* 2007). Considerada uma das regiões detentoras de maior endemismo vegetal do bioma Mata Atlântica (Mori *et al.* 1981), essa região vem sendo dizimada, desde a década de 1940, pela a expansão indiscriminada do setor agrícola, que lhe rendeu o status de maior produtora de hortaliças do estado do Rio de Janeiro (Centro de Informações e Dados do Rio de Janeiro 2005). No entanto, as técnicas de manejo intensivo empregadas no aumento da produção têm comprometido profundamente a quantidade e qualidade dos recursos hídricos disponíveis em bacias de uso agrícola, por meio do uso inadequado de áreas de florestas ribeirinhas associadas aos remanescentes de Floresta Atlântica (Silva Matos *et al.* 2007).

Com o objetivo de compreender os possíveis impactos de atividades agrícolas sobre florestas ribeirinhas da zona rural do município de Teresópolis, RJ, esse trabalho procurou abordar o problema sob duas perspectivas. O primeiro capítulo tratou das questões sócio-econômicas e de percepção ambiental de uma comunidade de pequenos agricultores e sua relação com o tipo de manejo adotado em áreas ribeirinhas, perda de

biodiversidade, disponibilidade de água e histórico de ocupação da microbacia selecionada para estudo. Os aspectos relacionados aos impactos da agricultura e pecuária sobre a composição florística e estrutura do componente arbóreo da vegetação ribeirinha do entorno de cinco nascentes constituíram o tema do segundo capítulo. Os capítulos foram apresentados no formato de artigos científicos, organizados segundo normas estabelecidas por duas revistas internacionais, às quais serão submetidos.

Referências bibliográficas

ALAN, J. D. Landscapes and riverscapes: the influence of land use on stream ecosystems. *Annual Review Ecology, Evolution and Systematics*, v. 35, p. 257–84, 2004.

CENTRO DE INFORMAÇÕES E DADOS DO RIO DE JANEIRO. *Produção agropecuária do estado do Rio de Janeiro*. Disponível em <http://www.cide.rj.gov.br/tabnet/tabcgi.exe?cide/Agropec/Agric.def>. Acesso em: 10 nov. 2005.

DEAN, W. *A Ferro e Fogo*. São Paulo: Companhia das Letras, 1995. 484 p.

HUBBARD, R. K. et al. Fate of nitrogen from agriculture in the southeastern Coastal Plain. *Journal of Soil and Water Conservation*, v. 59, n. 2, p. 72-86, 2004.

MALANSON, G. P. *Riparian Landscapes*. Cambridge: Cambridge University Press, 1993. 296 p.

MARON, M.; FITZSIMON, J.A. Agricultural intensification and loss of matrix habitat over 23 years in the West Wimmera, south-eastern Australia. *Biological Conservation*, v. 135, p. 587-593, 2007.

MORELLATO, L. P.C. Introduction: the Brazilian Atlantic Forest. *Biotropica*, v. 32, n. 4b, p. 786-792, 2000.

MORI, S. A.; BOOM, B. M.; PRANCE, G. T. Distribution patterns and conservation of eastern brazilian coastal forest tree species. *Brittonia*, v, 33, n. 2, p. 233-245, 1981.

MYERS, N. et al. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*, v. 403, p. 853-858, 2000.

ROCHA, C. F. D. et al. *A biodiversidade nos grandes remanescentes florestais do Estado do Rio de Janeiro e nas restingas da Mata Atlântica*. São Carlos: RiMa, 2003. 160 p.

RODRIGUES, R. R.; GANDOLFI, S. Conceitos, tendências e ações para a recuperação de florestas ciliares. In: RODRIGUES, R. R.; LEITÃO-FILHO, H. F. *Matas ciliares – Conservação e Recuperação*. 2. ed. São Paulo: EDUSP/ FAPESP, 2004. p. 235-248.

RODRIGUES, R. R. Uma discussão nomenclatural das formações ciliares. In: RODRIGUES, R. R.; LEITÃO-FILHO, H. F. *Matas ciliares – Conservação e Recuperação*. 2. ed. São Paulo: EDUSP/ FAPESP, 2004. p. 101-108.

SCHULZ, R.; LIESS, M. A field study of the effects of agriculturally derived insecticide input on stream macroinvertebrate dynamics. *Aquatic Toxicology*, v. 46, p. 155–76, 1999.

SHIGAKI, F.; SHARPLEY, A.; PROCHNOW, L. I. Animal-based agriculture, phosphorus management and water quality in Brazil: options for the future. *Scientia Agricola*, v. 63, n. 2, p. 194-209, 2006.

SILVA MATOS, D. M. et al. Análise florística do componente arbóreo de florestas na região da Serra dos Órgãos, Teresópolis, RJ. In: CRONEMBERGER, C.; CASTRO, E. V. *Ciência e Conservação na Serra dos Órgãos*. Rio de Janeiro: IBAMA, 2007. p. 69-81.

SOS MATA ATLÂNTICA/ INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS. *Atlas da evolução dos remanescentes florestais da Mata Atlântica no período de 1995-2000*. São José dos Campos: Ministério da Ciência e Tecnologia/ INPE, 2002. 45 p.

SWEENEY, B. W. et al. Riparian deforestation, stream narrowing, and loss of stream ecosystem services. *Proceedings of the National Academy of Science of the United States of America*, v. 101, n. 39, p. 132-137, 2004.

ÁREA DE ESTUDO

O estudo foi conduzido no bairro de Sebastiana, localizado na zona rural do município de Teresópolis (22°17'59.78"S - 42°53'37.08"W e 22°17'38.97"S - 42°52'9.59"W), estado do Rio de Janeiro (Figura 1). A altitude da região varia na faixa altimétrica de 800 a 900m, a temperatura média anual é de 17°C, e a precipitação anual compreende 1250 e 1500 mm, com chuvas bem distribuídas ao longo do ano e curto período de estiagem (Projeto Radambrasil 1983; Rocha *et al.* 2003). Os solos da Região Serrana Central são classificados em cambissolo álico, latossolo vermelho-amarelo húmico álico e latossolo vermelho-amarelo álico com afloramentos rochosos (Projeto Radambrasil 1983).

A fisionomia florestal é classificada como Floresta Ombrófila Densa Montana (Rizzini 1954; Projeto Radambrasil 1983; Veloso *et al.* 1991; Rocha *et al.* 2003), cujo estrato dominante é constituído por indivíduos de até 25 m de altura, representados por *Vochysia laurifolia*, *Magnolia organensis*, *Cariniana estrellensis*, *Clethra scabra*, *Ocotea* sp., entre outras (Rocha *et al.* 2003). A área de estudo integra uma região considerada importante centro de endemismo vegetal, sobretudo de espécies arbóreas (Mori *et al.* 1981).

A microbacia selecionada para estudo está inserida na bacia hidrográfica do Córrego Sujo (Figura 2), um dos tributários do Rio Preto. A bacia do Córrego Sujo apresenta 56,3 km², onde residem 328 famílias formadas em sua maioria por pequenos agricultores (Friederich 2003). Esta região representa um cenário típico da zona rural de Teresópolis, caracterizada por remanescentes de Floresta Atlântica imersos em uma matriz dominada pelo cultivo de hortaliças de ciclo curto e por pastagens destinadas à criação de pequenos rebanhos de gado leiteiro (Figura 3) (Silva Matos *et al.* 2007).

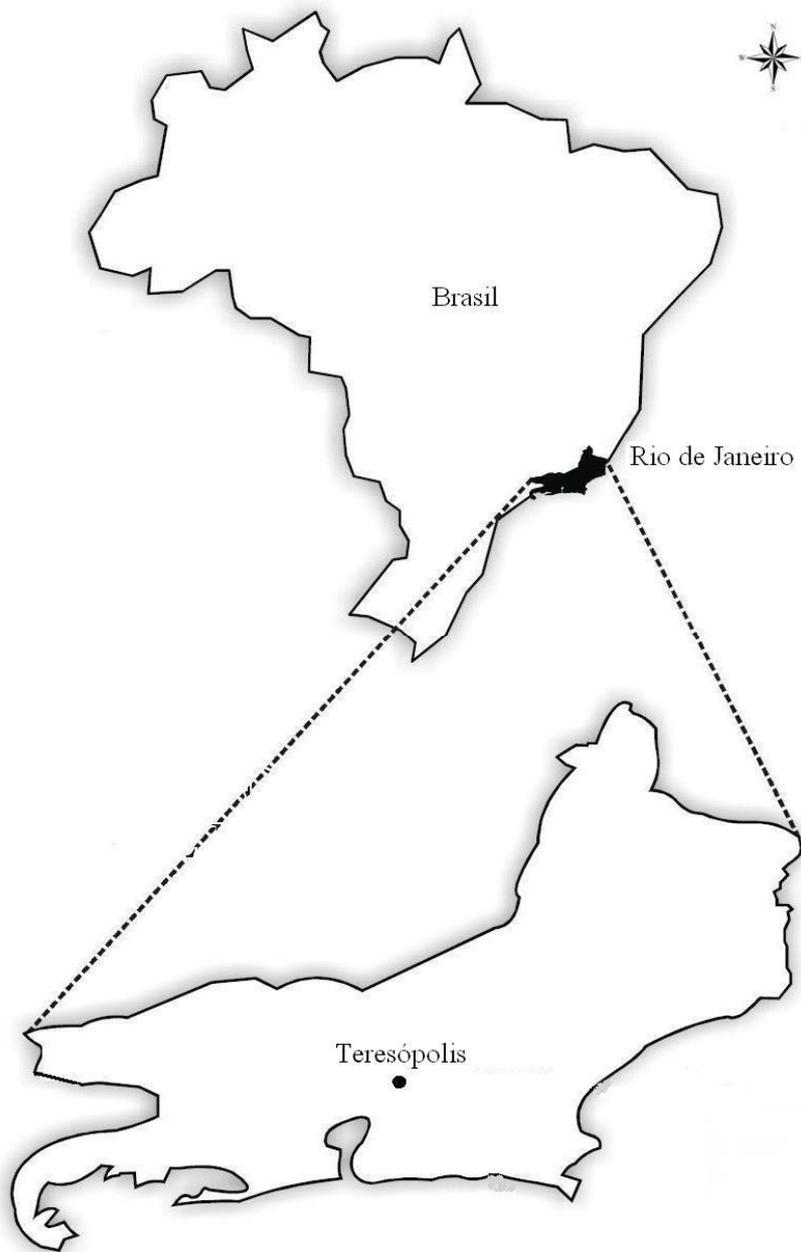


Figura 1. Localização do município de Teresópolis, RJ. Modificado de Sousa (2004).

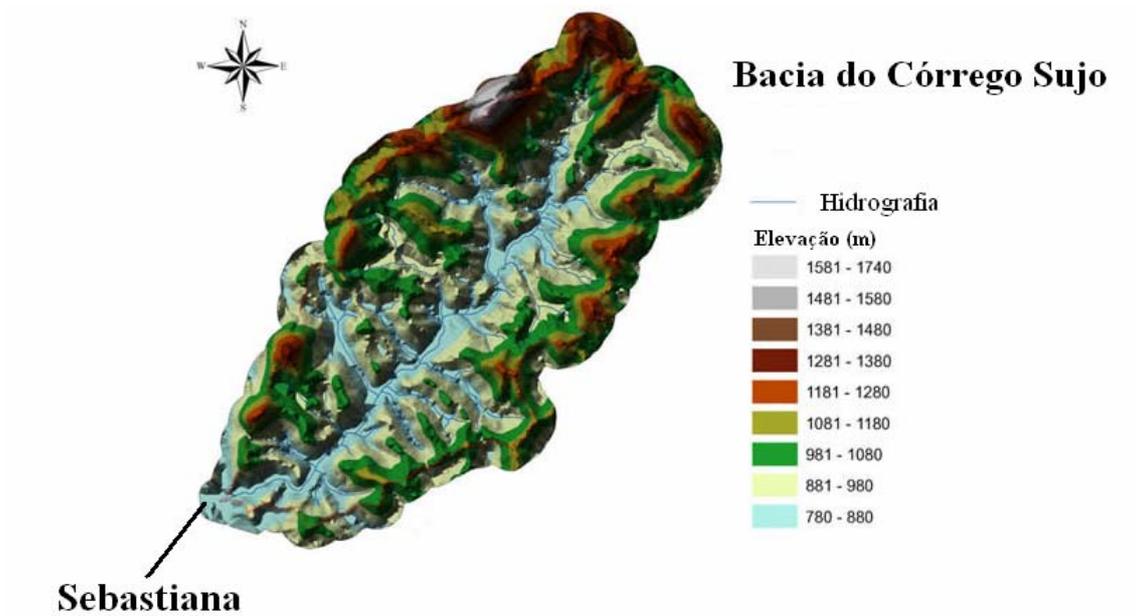


Figura 2. Limites da bacia hidrográfica do Córrego Sujo, mostrando a localização do bairro de Sebastiana, e detalhes da rede hidrográfica e do relevo. Modificado de Torrico-Albino (2006).



Foto: Fernando Figueiredo

Figura 3. Vista parcial da área de estudo, localizada no bairro rural de Sebastiana, Teresópolis, RJ.

Para o estudo das áreas de florestas ribeirinhas presentes na microbacia, foram selecionadas as cinco principais nascentes utilizadas para abastecimento doméstico e/ou irrigação de campos de cultivo (Figuras 4 e 5). A área de estudo N1 localiza-se em matriz formada por pastagem e dista aproximadamente 100m de um remanescente de Floresta Ombrófila Densa, de 5ha de área. As nascentes N2, N3 e N4 encontram-se em bordas de fragmentos de Floresta Atlântica. As duas primeiras estão em faces diferentes de um mesmo remanescente, que apresenta área de 9ha, enquanto a unidade de estudo N4 localiza-se em fragmento maior, de 26ha. Em situação semelhante à N1 encontra-se a nascente N5, ou seja, imersa em matriz formada predominantemente por pastos (Figura 4). Os remanescentes mais próximos dessa unidade de estudo estão a 300m e 500m de distância.



Figura 4. Imagem aérea indicando a localização das cinco áreas de florestas ribeirinhas amostradas no bairro rural de Sebastiana, município de Teresópolis, RJ (Fonte: Google Earth).

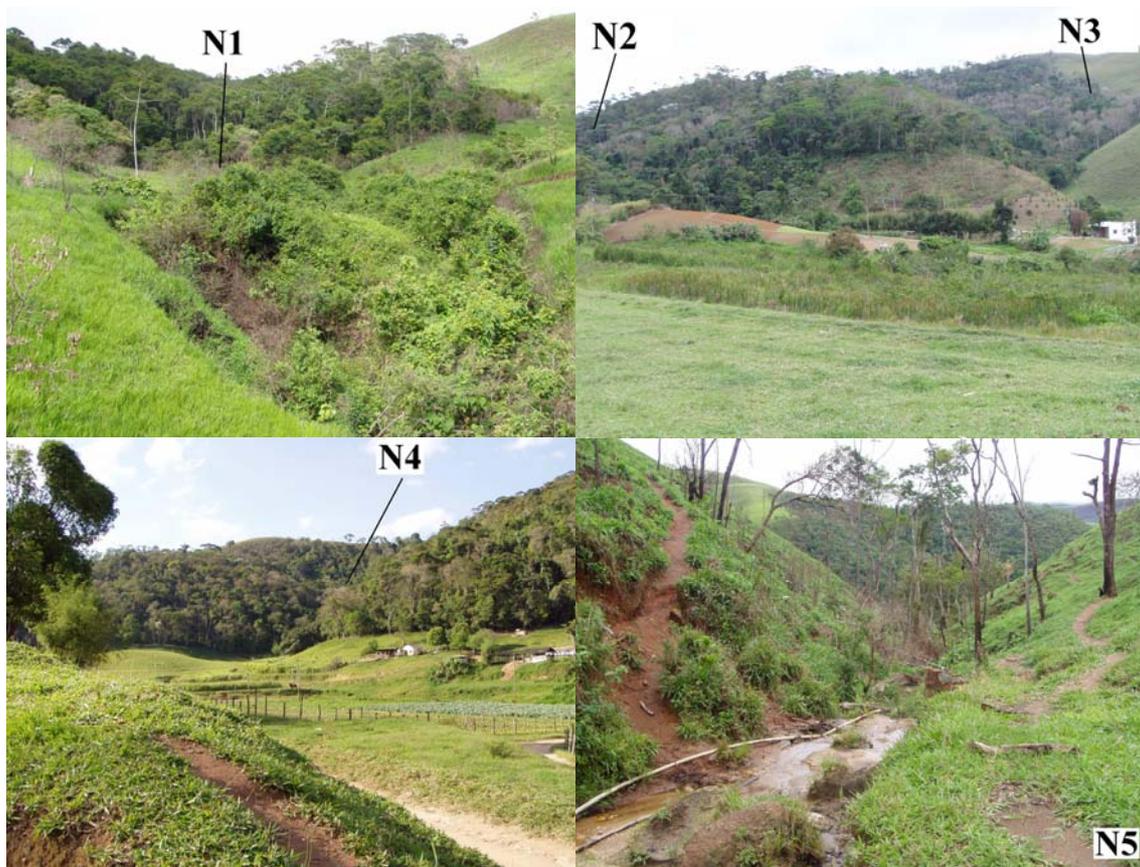


Figura 5. Localização das cinco áreas de florestas ribeirinhas amostradas no bairro rural de Sebastiana, município de Teresópolis, RJ.

Referências bibliográficas

FRIEDERICH, I. G. L. Evaluation of socioeconomic and environmental indicators as subsidy to a dynamic modelling in agricultural areas in the domain Atlantic forest. In: I WORKSHOP ECOLOGIA E CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE EM ÁREAS AGRÍCOLAS NO DOMÍNIO DA MATA ATLÂNTICA, RJ/ BLUMEN. *Anais...* Teresópolis: Blumen, 2003.

MORI, S. A.; BOOM, B. M.; PRANCE, G. T. Distribution patterns and conservation of eastern brazilian coastal forest tree species. *Brittonia*, v, 33, n. 2, p. 233-245, 1981.

PROJETO RADAMBRASIL. *Levantamento de recursos naturais. Geologia, Geomorfologia, Pedologia, Vegetação e Uso Potencial da Terra.* Ministério das Minas e Energia, Rio de Janeiro e Vitória, Brasil, 1983. 780 p.

RIZZINI, C. T. Flora organensis: lista preliminar dos Cormophyta da Serra dos Órgãos. *Arquivos do Jardim Botânico do Rio de Janeiro*, v. 13, p. 115-243, 1954.

ROCHA, C. F. D. et al. *A biodiversidade nos grandes remanescentes florestais do Estado do Rio de Janeiro e nas restingas da Mata Atlântica.* São Carlos: RiMa, 2003. 160 p.

SOUSA, S. D. *Avifauna de fragmentos florestais em áreas agrícolas na região de Teresópolis (RJ).* 2004. 58 p. Dissertação. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2004.

TORRICO-ALBINO, J. C. *Balancing natural and agricultural systems in the Atlantic Rainforest of Brazil*. Tese. Rheinischen Friederich-Wilhelms Universität, Bonn, Alemanha, 2006.

VELOSO, H. P.; RANGEL-FILHO, A. L. R.; LIMA, J. C. A. *Classificação da vegetação brasileira adaptada a um sistema universal*. Rio de Janeiro: IBGE, 1991. 124 p.

CAPÍTULO I – Aspectos sócio-ecológicos relacionados ao uso de florestas ribeirinhas da Bacia Hidrográfica do Córrego Sujo, Teresópolis, RJ.

RESUMO

A expansão da agricultura sobre florestas ribeirinhas associadas à Floresta Atlântica brasileira tem causado intensa fragmentação desses ecossistemas. Embora apresentem fundamental importância ecológica, os remanescentes de florestas ribeirinhas encontram-se reduzidos a áreas cada vez menores e profundamente perturbadas. O objetivo desse trabalho foi identificar as possíveis relações entre as características sócio-econômicas de pequenos agricultores da zona rural de Teresópolis, RJ, expansão agrícola indiscriminada e os impactos sobre nascentes e florestas ribeirinhas, em uma microbacia rural. As entrevistas aplicadas aos agricultores locais revelaram que estes apresentam renda abaixo da média do estado e do município. Detectou-se a presença de espécies invasoras e acesso de animais domésticos às nascentes, o que torna esses ambientes mais susceptíveis aos impactos antrópicos. O uso intensivo de agroquímicos altamente tóxicos foi verificado nessa região, o que indica alto risco de contaminação humana e ambiental. O processo de redução da água observado nas nascentes parece estar fortemente associado ao manejo inadequado das áreas ripárias e dos recursos hídricos, frequentemente impulsionado por pressões do setor agroindustrial. Embora o uso e ocupação das áreas ribeirinhas tenha se mostrado inadequado, os agricultores demonstraram interesse em conservar os remanescentes de floresta nativa. Tal fato constitui importante subsídio para inclusão de comunidades locais no planejamento e

implementação de futuros projetos e programas que considerem tanto a conservação da biodiversidade como a sustentabilidade econômica de pequenos produtores.

Palavras-chave: Floresta Atlântica, floresta ribeirinha, agricultores, expansão agrícola e recursos hídricos.

INTRODUÇÃO

Há aproximadamente trezentos anos, a expansão das atividades associadas ao setor agrícola vem causando intensa fragmentação de áreas nativas da Floresta Atlântica brasileira e de seus ecossistemas associados (Morellato 2000; Dean 1995), especialmente os remanescentes de florestas ribeirinhas (França & Stehmann 2004). Embora apresentem fundamental importância por manter a integridade do solo e dos corpos d'água, os ecossistemas ribeirinhos imersos em bacias de uso agrícola encontram-se reduzidos a áreas cada vez menores e susceptíveis aos impactos negativos oriundos da matriz adjacente (Boutin & Jobin 1998; Boutin *et al.* 2003; Dêschenes *et al.* 2003; Carvalho *et al.* 2005). Além de causar a perda de habitat de inúmeras espécies (Sweeney *et al.* 2004; Maron & Fitzsimon 2007), o desenvolvimento agrícola é responsável por impactos de grande magnitude, dentre eles, degradação e contaminação de solos e corpos d'água pelo uso intensivo de agroquímicos (Schulz & Liess 1999; Alan 2004; Hubbard *et al.* 2004), por despejo de dejetos animais (Shigaki *et al.* 2006) e por gerar e intensificar processos erosivos (Rodrigues 2001). Do mesmo modo, alterações climáticas em níveis local e regional, marcadas principalmente por temperaturas, em média, mais elevadas (Lamprey *et al.* 2005) e a simplificação dos

sistemas ecológicos, levam à diminuição da biodiversidade e a mudanças profundas em sua estrutura e função (Maron & Fitzsimons 2007), afetando negativamente os ecossistemas ripários.

Os remanescentes de florestas ribeirinhas constituem muitas vezes o único habitat disponível à vida silvestre em bacias de uso agrícola (Boutin *et al.* 2003; Paine & Ribic 2002). Elmore (1988) considera que tal atributo é apenas um produto de todas as funções conferidas a esse tipo de ecossistema. Faixas de florestas ribeirinhas situadas entre campos de cultivo funcionam como um filtro de alta eficiência, que remove pesticidas e fertilizantes e protege nascentes e corpos d'água de possível contaminação (Elmore 1988). Além disso, esse tipo de ecossistema é reconhecido por favorecer o fluxo gênico através da formação de corredores ecológicos (Malanson 1993), por fornecer estabilidade aos solos (Elmore 1988; Paine & Ribic 2002), e por controlar a temperatura dos corpos d'água, contribuindo com a manutenção da fauna aquática (Moore *et al.* 2005).

Nesse mesmo processo, em que ecossistemas ribeirinhos são freqüentemente ameaçados pela expansão indiscriminada de terras agricultáveis, inclui-se a Região Serrana Central (*sensu* Rocha *et al.* 2003) do Estado do Rio de Janeiro (Silva Matos *et al.* 2007). Considerada uma das regiões detentoras de maior endemismo vegetal do bioma Mata Atlântica (Mori *et al.* 1981), vem sendo dizimada, desde a década de 1940, pela expansão indiscriminada do setor agrícola, que lhe rendeu o *status* de maior produtora de hortaliças do estado do Rio de Janeiro (Centro de Informações e Dados do Rio de Janeiro 2007). No entanto, as técnicas de manejo intensivo empregadas no aumento da produção têm comprometido profundamente a quantidade e qualidade dos recursos hídricos disponíveis em bacias de uso agrícola, em virtude do uso inadequado

de áreas de florestas ribeirinhas associadas aos remanescentes de Floresta Atlântica (Silva Matos *et al.* 2007).

Nesse sentido, o objetivo do presente trabalho foi identificar as possíveis relações entre os atributos sócio-econômicos de uma comunidade de pequenos agricultores, expansão agrícola indiscriminada, impactos sobre as florestas ribeirinhas locais e sobre a disponibilidade de recursos hídricos, usando uma microbacia rural como modelo. Assim, pretende-se responder às seguintes questões: (i) qual o perfil sócio-econômico da população local e suas relações com o processo de expansão agrícola da região?, (ii) qual é a percepção dos agricultores locais em relação ao lugar onde vivem?, (iii) qual o histórico de uso e ocupação da microbacia estudada e quais implicações para a disponibilidade de recursos hídricos atualmente?, (iv) qual o status de conservação de nascentes e florestas ribeirinhas, e (v) quais as perspectivas para a sustentabilidade local?

MATERIAL E MÉTODOS

Status Social, percepção ambiental e histórico de alterações da microbacia

O status social da comunidade de agricultores locais foi avaliado por meio de aplicação de entrevista semi-estruturada (Anexo A) e análise de documentos e relatórios oficiais emitidos por instituição governamental (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística 2007).

O roteiro de entrevista foi definido a partir de um roteiro-piloto, aplicado em cinco entrevistas iniciais, de forma a validar sua eficiência. Apresenta quatro blocos de

perguntas, contemplando os seguintes aspectos: (i) caracterização sócio-econômica: gênero, idade, atividade, tempo de moradia, renda mensal familiar, situação fundiária e tamanho da propriedade; (ii) produção agrícola: produtos cultivados, uso de insumos químicos (tipos, frequência e técnicas de aplicação, descarte de embalagens); (iii) histórico de uso e ocupação da microbacia: principais mudanças ocorridas na paisagem, disponibilidade e uso de recursos florestais e hídricos; e (iv) percepção ambiental: os significados e valores atribuídos à área e o interesse e disposição em conservar os remanescentes de Floresta Atlântica locais.

Com o objetivo de complementar o histórico de alterações da microbacia, foram analisados dados de precipitação e temperatura registrados pela Estação Meteorológica de Nova Friburgo, entre os anos de 1961 e 2002. Para análise dos dados de precipitação total mensal foi aplicado o teste de Fourier. As informações referentes às médias de temperaturas mínimas e máximas mensais foram analisadas por meio de regressão linear simples. As análises estatísticas foram feitas no software Systat versão 12.0.

Disponibilidade de água nas nascentes locais

A localização das nascentes presentes na microbacia de Sebastiana foi baseada em uma entrevista preliminar com agricultores locais. Em alguns casos, foi necessário o auxílio de agricultores em campo para a localização exata dos pontos de afloramento de água, que foram posteriormente georreferenciados.

Para avaliação da disponibilidade da água produzida na microbacia foram selecionadas, dentre todos os pontos registrados, as cinco principais nascentes utilizadas para abastecimento doméstico e/ou irrigação de culturas. A disponibilidade

de água nas nascentes foi monitorada nos períodos de novembro/2004, fevereiro e agosto/2005, setembro/2006 e, finalmente, abril e dezembro/2007. O período de monitoramento durava em média 5 dias em cada mês de monitoramento, sendo registrado se havia ou não produção de água nas nascentes.

Status de conservação da vegetação ribeirinha

O estudo do status de conservação das florestas ribeirinhas foi feito no entorno das nascentes (n=5) selecionadas para avaliação da disponibilidade de água. Para a análise da vegetação foram tomadas medidas da extensão ocupada pela floresta ribeirinha, considerando o raio a partir do ponto de afloramento de água, da percentagem de cobertura de dossel e da distância aproximada das nascentes às fossas ou descargas de esgoto doméstico, áreas de pastagem e de cultivo. Para um diagnóstico completo, foram observados o acesso de animais domésticos à nascente por meio da visualização de indivíduos, pegadas e fezes, bem como a presença de espécies invasoras e o tipo de técnica agrícola (convencional ou orgânico) empregada nos cultivos próximos às nascentes estudadas. Os dados referentes à cobertura de dossel foram obtidos utilizando um densiômetro esférico de copa, seguindo método descrito por Lemmon (1956).

RESULTADOS

Status social, percepção ambiental e histórico de alterações na microbacia

Nesse estudo, 96% dos domicílios da microbacia foram visitados. As entrevistas foram feitas com apenas um morador adulto de cada moradia, perfazendo um total de 24 entrevistas. A maior parte dos entrevistados (52%) tinha entre 30 e 60 anos, enquanto que as mulheres representaram 58% do total de entrevistados. Cerca de 54% dos agricultores moram na região há mais de 20 anos, sendo que muitos nasceram na própria microbacia ou em bairros rurais próximos. As moradias visitadas localizavam-se em dez propriedades rurais, com extensão entre 0,2 e 200 ha.

Quanto às atividades exercidas pelos moradores locais, foi possível classificá-las em oito categorias distintas, são elas: (i) agricultor e proprietário: sujeito que tem a posse legalizada da terra e exerce atividades diretamente associadas à lavoura e/ou à pecuária, representando 12% dos entrevistados; (ii) agricultor posseiro: não tem a posse da terra legalizada. A permanência no local foi garantida pela transferência de terras de geração em geração (4%); (iii) agricultor meeiro: agricultor que arrendou parte do terreno, trabalha na terra e paga ao proprietário uma mensalidade (29%); (iv) lavrador: trabalhador rural assalariado, que presta serviços diretamente ao proprietário legal da terra, meeiro e/ou posseiro (25%); (v) gerente: exercita atividades administrativas referentes à propriedade rural (4%); (vi) beneficiador: funcionário de fábrica de beneficiamento, responsável pela separação, limpeza e embalagem da produção (4%); (vii) empregada doméstica (4%) e (viii) dona de casa (16%).

Com relação à renda média obtida pelas famílias da microbacia, aproximadamente 52% sobrevivem com até R\$380,00 mensais. As condições de vida

desses agricultores são extremamente precárias. Muitas vezes, residem em pequenas casas cedidas pelo proprietário do sítio, totalmente inadequadas ao bem-estar de suas famílias.

O destino dos resíduos domésticos reflete a ausência de infra-estrutura fitossanitária e talvez nenhuma orientação relacionada à disposição e tratamento dos mesmos. Os resíduos sólidos domésticos são por vezes depositados e queimados no próprio quintal. Em 22% das residências não há fossa sanitária para disposição do esgoto. Nesses casos, os resíduos são despejados *in natura* diretamente em córregos ou canais localizados próximos das moradias e das áreas de cultivo.

Quanto ao tipo de produção prevalente na microbacia, o cultivo de hortaliças é a principal atividade. A produção é em geral bastante diversificada, estratégia adotada pelos produtores como forma de driblar as oscilações de preços do mercado. No total foram registrados 28 tipos de hortaliças. Segundo o Centro de Informações e Dados do Rio de Janeiro (2007), entre os anos de 1995 e 2005, a produção de alface dobrou, a de brócolis quintuplicou e a de couve aumentou quatro vezes, somente na Região Serrana. Em 2005, essa região foi responsável por cerca de 75% da produção de alface e couve, e por 91% do abastecimento de brócolis, em relação à produção total no Estado do Rio de Janeiro (Centro de Informações e Dados do Rio de Janeiro 2007).

Defensivos agrícolas são largamente utilizados em 90% das propriedades. Dentre os 19 agroquímicos citados no levantamento, foram identificados acaricidas (3), bactericidas (2), fungicidas (5), herbicidas (2), inseticidas (5), um tipo de adjuvante (Tabela 1), e adubos químicos (8). No Brasil, os agrotóxicos são classificados seguindo dois critérios: (i) a toxicidade de seus ingredientes ativos ou agentes biológicos em relação à saúde pública (extremamente tóxico, altamente tóxico, medianamente tóxico e pouco tóxico), de acordo com a Portaria nº 3, de 16 de janeiro de 1992, definida pelo

Ministério da Saúde, e (ii) o Potencial de Periculosidade Ambiental ou PPA, (altamente perigoso, muito perigoso, perigoso e pouco perigoso), segundo define o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, por meio da Portaria nº 84, de 15 de outubro de 1996. Para esse levantamento, destacaram-se os defensivos agrícolas cujos ingredientes ativos são parationa-metílica, dicloreto de paraquate, glifosato, metamidofós e cartape, produtos classificados como “extremamente” e “altamente tóxicos” ao ser humano, e “muito perigosos” e “perigosos” ao meio ambiente (AGROFIT 2007).

A frequência de aplicação destes agrotóxicos depende do produto cultivado. Em média, as aplicações ocorrem a cada 15 dias, por meio do uso de bomba costal e bomba elétrica. O descarte das embalagens de agrotóxicos é um grave problema ambiental. Embora a devolução de embalagens vazias de agrotóxicos aos estabelecimentos comerciais de origem seja determinada por lei (Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989), 81% dos agricultores não cumprem tal resolução. Em geral, os agricultores as queimam, enterram, depositam em lixo comum ou em barracão dentro da propriedade, potencializando os riscos de contaminação do solo e da água. O uso de equipamentos de proteção é, por vezes, negligenciado durante a aplicação e manuseio dos insumos químicos. Por volta de 88% dos entrevistados não usam nenhum tipo de equipamento de proteção.

No tocante às principais mudanças ocorridas na região, as informações levantadas revelaram que a partir da década de 1980 toda a microbacia começou a sofrer alterações significativas, dentre elas a derrubada de mata nativa para a implantação de áreas de pastagem e cultivo de hortaliças, mudanças no clima com ênfase na redução da quantidade de chuvas e aumento da temperatura, redução da ocorrência de alguns animais silvestres, aumento da população e benfeitorias relacionadas à infra-estrutura

local, como construção de estradas, pontes e instalação de luz elétrica. Além disso, os entrevistados perceberam que houve mudanças quanto ao volume de água produzida nas nascentes, atualmente considerado menor, e à qualidade desse recurso. A presença de animais domésticos (bovinos e eqüinos) nas áreas de captação de água foi visto como um agravante à qualidade dos recursos hídricos, por existir risco de contaminação por fezes e urina.

Tabela 1 Agroquímicos utilizados por pequenos produtores de hortaliças, no distrito de Sebastiana, Teresópolis, RJ. Classe: Ad: Adjuvante, Ac: acaricida, B: bactericida, F: fungicida, H: herbicida, I: Inseticida; CT: classe toxicológica (I: extremamente tóxico, II: altamente tóxico, III: medianamente tóxico, IV: pouco tóxico); CPA: classe de periculosidade ambiental (I altamente perigoso, II: muito perigoso, III: produto perigoso, IV: pouco perigoso, ED: em definição); IA: ingrediente(s) ativos ou agente(s) biológico(s); CQ: grupo químico; PU: propriedades utilizam os agroquímicos em porcentagem.

<i>Marca comercial</i>	<i>Classe</i>	<i>CT</i>	<i>CPA</i>	<i>IA</i>	<i>GQ</i>	<i>PU</i>
Cobre Atar BR	B, F	IV	III	Óxido cuproso	Inorgânico	10
Benlate 500	F	III	NI	Benomyl	Benzimidazol	10
Folidol 600	I	II	II	Parationa-metílica	Organofosforado	10
Folisuper 600 BR	Ac, I	I	II	Parationa-metílica	Organofosforado	10
Gramoxone	H	II	II	Dicloreto de Paraquate	Bipiridílios	40
Manzate	F	III	ED	Mancozebe	Ditiocarbamato	40
Reconil	B, F	IV	III	Oxicloreto de Cobre	Inorgânico	20
Roundap	H	II, III	III	Glifosato	Glicina substituída	40
Tamaron BR	Ac, I	II	II	Metamidofós	Organofosforado	50
Tiobel	F, I	III	II	Cartape	Tiocarbamato	10
Wil FIX	Ad	IV	IV	Polioxietileno Alquil Fenol Éter	—	10

A redução da vazão das nascentes da microbacia foi frequentemente associada pelos entrevistados às mudanças do clima local, principalmente no que diz respeito à precipitação cada vez mais escassa. No entanto, a análise dos dados disponíveis para precipitação ocorrida entre os anos de 1961 e 2002 não corrobora essas afirmações. Os dados referentes à precipitação total mensal, submetidos à análise de série temporal de Fourier, demonstraram que o padrão de distribuição de chuvas não sofreu alterações significativas ao longo do período analisado (Fig. 1). No entanto, os dados referentes às médias mensais das temperaturas mínimas e máximas, no mesmo intervalo de tempo (1961-2002), indicaram uma forte tendência de aumento gradual das temperaturas ao longo dos anos ($F_{Temp\ Min} = 24,222$ e $P_{Temp\ Min} < 0,0001$; $F_{Temp\ Máx} = 22,07$ e $P_{Temp\ Máx} = 0,0001$) (Fig. 2).

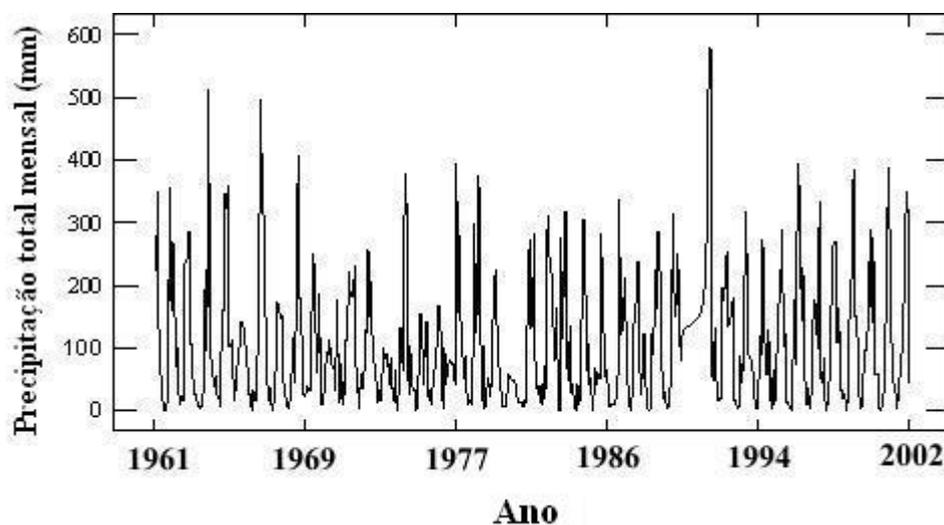


Figura 1 Série temporal de Fourier para os dados de precipitação entre os anos de 1961 e 2003, registrados na região de Sebastiana, RJ. (fonte: FIOCRUZ/RJ).

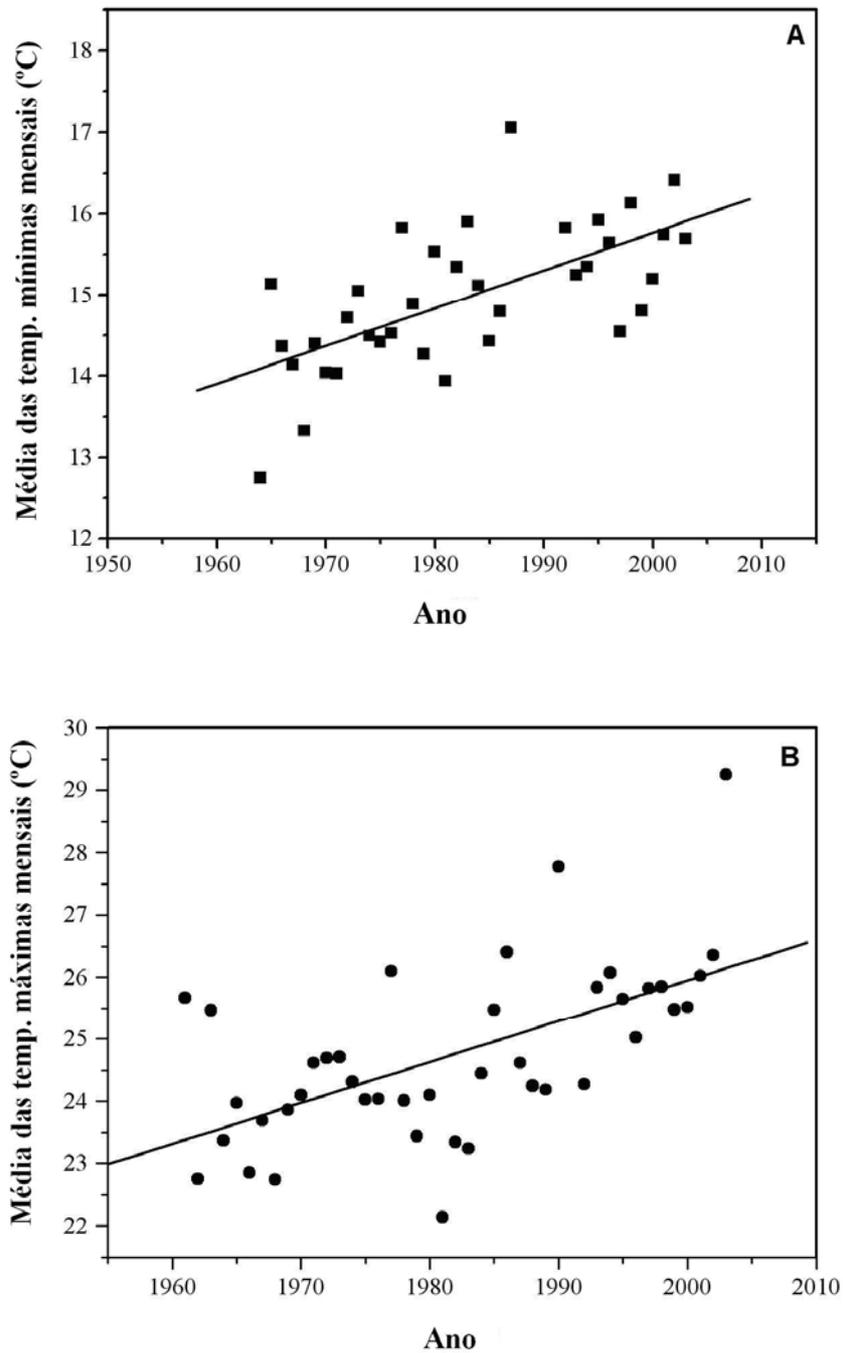


Figura 2 Regressão linear para as médias das temperaturas máximas e mínimas ao longo dos anos, para a região de Sebastiana, RJ. (fonte: FIOCRUZ/RJ).

Quanto aos dados relativos à redução da ocorrência de animais silvestres, esses revelaram ser um importante indicativo de perda de diversidade biológica em nível local.

Os moradores mais antigos listaram espécies que outrora eram observadas com frequência e que atualmente são raramente encontradas ou foram completamente extintas na região. Dentre as espécies citadas, destacaram-se *Brachyteles arachnoids* (macaco mono-carvoeiro), *Puma concolor* (onça parda), *Leopardus pardalis* (jaguatirica) e *Cerdocyon thous* (cachorro-do-mato). Todas essas espécies encontram-se ameaçadas em algum nível (Ministério do Meio Ambiente 2003).

O uso de recursos da floresta, como madeira e plantas medicinais era e ainda é, em grande parte, destinada ao uso dos próprios moradores. Alguns agricultores relataram que uma parte da madeira explorada era destinada às padarias do município, mas atualmente este tipo de atividade é pouco frequente. Entretanto, em um período de três anos de visitas frequentes à região, observa-se que a prática de derrubada de árvores nativas para a implementação de pastagens e áreas de cultivos ainda é muito intensa. Nota-se que os fragmentos de Floresta Atlântica presentes nas pequenas propriedades produtoras de hortaliças têm, a cada dia, sua área reduzida, tornando-se mais suscetíveis aos efeitos negativos do processo de fragmentação.

Os significados atribuídos à região de estudo pelos agricultores locais incluíram tanto valores positivos, como negativos. Aproximadamente 62% das respostas apresentaram significados positivos em relação à microbacia de Sebastiana, os quais se relacionaram à tranquilidade, à beleza cênica e paisagística e ao trabalho do ponto de vista produtivo, o que evidenciou sentimentos topofílicos em relação ao local onde vivem. O conceito de topofilia, segundo Tuan (1980), inclui todos os laços afetivos que um indivíduo apresenta em relação ao ambiente físico, ou seja, lugares e paisagens que desencadeiam sentimentos de apreciação estética e afeição. A presença de áreas nativas nas propriedades agrada 91% dos entrevistados, principalmente por reconhecerem sua função associada à manutenção dos recursos hídricos e por sua beleza cênica. Embora

os fragmentos de Floresta Atlântica presentes na microbacia de Sebastiana sofram sérios riscos, decorrentes do desmatamento e de queimadas para manutenção de pastagens, todos os moradores apresentaram interesse em conservá-los, por meio de práticas que incluíam reflorestamentos, estabelecimento de limites a qualquer tipo de exploração, desenvolvimento de pesquisas, conscientização da população e denúncias de atividades ilegais.

Por outro lado, significados negativos também foram atribuídos à área de estudo, porém com menor frequência. Para alguns moradores (16%), a região encontrava-se “*devastada*”. Além disso, indicaram a existência de muitos pontos de desmatamento em toda região.

A maioria dos moradores não revelou interesse em explorar qualquer recurso das áreas de vegetação nativa. Cerca de 20% dos entrevistados demonstraram interesse em utilizar madeira velha para lenha, e um morador declarou que gostaria de usar os recursos presentes nos fragmentos, desde que recebesse orientação adequada.

Disponibilidade de água nas nascentes locais

Com relação ao histórico de produção de água pelas nascentes da bacia, os moradores locais relataram que houve redução significativa na quantidade de água, de um modo geral. Em especial, uma das principais nascentes utilizadas para abastecimento doméstico e irrigação, denominada nesse estudo como N5, foi apontada como uma das nascentes que teve drástica redução em sua vazão ao longo dos últimos anos. Há aproximadamente 15 anos, essa nascente formava uma cachoeira na estação chuvosa; no entanto, atualmente, é observado apenas um pequeno filete de água.

Dentre as nascentes efetivamente monitoradas neste estudo (n=5), observou-se que duas delas (N1 e N2) não produziram água ou apresentaram vazão muito reduzida durante os períodos de estação seca, especialmente em Agosto/2005 e Setembro/2006.

Status de conservação da vegetação ribeirinha

Na microbacia investigada foram georreferenciadas um total de 22 nascentes, das quais 14 (63%) encontravam-se totalmente expostas, imersas em matriz eminentemente formada por pastagens e/ou áreas de cultivo de hortaliças, sem ocorrência de indivíduos arbustivos ou arbóreos. As demais nascentes possuíam entorno com pequena área de regeneração (22%), e apenas 13% das nascentes apresentaram vegetação ribeirinha, com dossel relativamente fechado. De todas as nascentes mapeadas, 86% localizavam-se em uma única propriedade rural, de 200ha de área total.

Os resultados referentes à avaliação das áreas de vegetação ribeirinha encontram-se resumidos na Tabela 3. As propriedades rurais que abrigavam as nascentes estudadas diferiram quanto ao tipo de técnica agrícola adotado para produção de hortaliças. Assim, as nascentes N1 e N2 localizavam-se em uma mesma propriedade, que emprega agricultura orgânica. Duas propriedades de manejo convencional abrigavam as nascentes N3, N4 e N5. As nascentes que apresentaram maior faixa de vegetação ribeirinha, N2 e N4, tiveram os maiores valores para cobertura de dossel, 88% e 83%, respectivamente. Com relação à distância de áreas de cultivo, N2 foi a nascente com localização mais próxima (30m), entretanto, não sofria risco de contaminação por agroquímicos porque se localizava em uma propriedade de manejo orgânico. As distâncias aproximadas das nascentes às fossas domésticas e pontos de

despejo de esgoto variaram entre 120m e 530m. A presença de espécies invasoras, sobretudo, *Brachiaria decumbens* Stapf (Poaceae) foi observada na maioria das nascentes, assim como a presença de animais domésticos (bovinos e eqüinos).

Tabela 3 Resultados dos atributos referentes à avaliação do *status* da vegetação ribeirinha do entorno das nascentes N1, N2, N3, N4 e N5, na microbacia de Sebastiana, Teresópolis, RJ. Técnica agrícola: O: orgânica, C: convencional.

<i>Atributos avaliados</i>	<i>N1</i>	<i>N2</i>	<i>N3</i>	<i>N4</i>	<i>N5</i>
Extensão da faixa de floresta ribeirinha na área de nascente (m)	0	>30	20	>30	0
Cobertura de dossel (%)	0	88	69	83	0
Presença de espécies invasoras	Sim	Não	Sim	Não	Sim
Presença de animais domésticos	Sim	Não	Sim	Sim	Sim
Distância aproximada de fossas e/ou despejos de esgoto doméstico (m)	530	120	200	300	300
Distância aproximada de áreas de cultivo (m)	1000	30	150	350	100
Distância aproximada de áreas de pastagens	0	250	20	30	0
Técnica agrícola	O	O	C	C	C

DISCUSSÃO

Embora o Rio de Janeiro ocupe o segundo lugar no ranking dos Estados mais ricos do Brasil, a região estudada não compartilha o mesmo status com outras regiões do estado e até mesmo com o município de Teresópolis. Comparando o valor médio da renda mensal familiar (R\$380,00) desses pequenos agricultores com os valores registrados para os municípios de Teresópolis (R\$758,46) e Rio de Janeiro (R\$1082,30), observa-se que a renda dos agricultores de Sebastiana equivale à metade daquela

estimada para o primeiro município e a quase um terço da média obtida para o município do Rio de Janeiro (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística 2007).

Segundo Young (2005), a partir das décadas de 1960 e 1970, o setor agropecuário brasileiro passou por profundas alterações. Dentre as mudanças de maior impacto está a adoção de políticas públicas que passaram a incentivar a conversão de florestas nativas em áreas agrícolas, principalmente por meio de empréstimos subsidiados pelo próprio governo brasileiro. Concomitantemente, os produtores rurais se tornaram subordinados às grandes empresas produtoras de insumos químicos, sementes e maquinário agrícola, que ofereciam alta produtividade e retorno financeiro em curto prazo. Ao mesmo tempo em que impulsionaram um aumento significativo do setor agropecuário, tais mudanças levaram à atual fragmentação da agricultura tradicional familiar e à exclusão social. Todos esses fatores somados acabaram por determinar considerável piora na qualidade de vida do pequeno agricultor (Peres *et al.* 2004). Infelizmente, os trabalhadores rurais da área estudada incluem-se nessa realidade, pois têm em sua base a tradição campesina e familiar de imigrantes europeus (Ferrez 1970). Não raro, tais agricultores vêm-se sem condições de competir igualmente no mercado, pois os custos de produção gerados pelos avanços tecnológicos do setor, a instabilidade climática, a ausência de orientações técnicas e administrativas tornaram-se verdadeiros impeditivos à manutenção do ciclo produtivo e do capital de giro mínimos nas pequenas propriedades rurais (Peres *et al.* 2004).

Além das pressões exercidas pelo mercado, outra importante limitação enfrentada pelos pequenos agricultores da região de Teresópolis e arredores está fortemente associada ao relevo montanhoso, que levou e ainda leva à ocupação e expansão de terras agricultáveis sobre as restritas áreas de planícies fluviais e nas baixas vertentes com declive menos acentuado (Rocha 2002). O uso intensivo de agroquímicos é então

largamente adotado com vistas à maximização da produção em uma pequena agricultável.

Segundo Moreira *et al.* (2002), o uso intensivo de agrotóxicos afeta não só a qualidade do ar, do solo e dos recursos hídricos das bacias rurais de Teresópolis e entorno, como também é considerado grave problema de saúde pública nessa região. Dentre os agroquímicos levantados nesse estudo, aqueles pertencentes ao grupo químico dos organofosforados são sem dúvida os mais críticos, por causarem o maior número de intoxicações e mortes no Brasil. Em função de sua alta toxicidade esses produtos são proibidos em vários países (Araújo *et al.* 2007).

Nesse estudo verificou-se que os riscos de contaminação ambiental e humana presentes na região de estudo estão relacionados diretamente com a ausência de orientação técnica para o uso adequado dos agrotóxicos, à falta de fiscalização, controle e acompanhamento da aplicação desses produtos, à baixa escolaridade dos trabalhadores rurais e à ausência de conhecimento de técnicas de manejo eficazes e menos impactantes. Essas últimas podem representar alternativas economicamente e ambientalmente mais viáveis ao emprego intensivo de agroquímicos, como o uso de adubos verdes, o controle integrado de insetos e o plantio consorciado.

Quanto à disponibilidade de recursos hídricos na microbacia, a análise de série temporal de Fourier dos dados de precipitação total mensal revelou que a redução do volume de água produzido nas nascentes parece estar mais associada ao manejo inadequado das áreas ripárias e dos recursos hídricos disponíveis do que com o regime de chuvas da região. Segundo Naiman & Decamps (1997) o desmatamento de florestas ribeirinhas dificulta o processo de recarga contínua dos lençóis subterrâneos, que é considerado um dos mais importantes serviços ambientais desempenhados por esse tipo de ecossistema. A presença de florestas ribeirinhas também está fortemente associada ao

controle da temperatura do ar, o que explicaria os resultados relativos ao aumento progressivo das médias de temperaturas registrados na região de Sebastiana. Ledwith (1996), ao estudar a relação entre diferentes larguras de faixas de vegetação ribeirinha e possíveis variações da temperatura do ar, verificou que a temperatura aumentou em média 6,5°C ou 32% com a redução da largura da floresta.

Segundo levantamento realizado pelo United Nations Environmental Program (2002), nos próximos anos a escassez de água afetará, de modo crescente, um número maior de pessoas, pois pelo menos 50% das áreas costeiras de todo mundo têm sofrido diretamente os impactos negativos decorrentes de atividades antrópicas. Apesar de toda ênfase dada a esta questão, alguns estudos mostram que agricultores têm sido pouco receptivos a projetos que apresentem práticas sustentáveis de manejo dos recursos hídricos e das zonas ripárias presentes em suas propriedades (McKenzie-Mohr 2000; Fielding *et al.* 2005). Como exemplo, pode-se citar o caso de agricultores do município de Promissão, estado de São Paulo, que se recusam restaurar trechos de vegetação ribeirinha presentes em suas propriedades, em detrimento da redução da área destinada aos roçados (Nazario 2003). Em muitos levantamentos, é evidente a grande dificuldade que se deparam, tanto pesquisadores quanto órgãos do governo, ao tentar convencer ou sensibilizar os agricultores de que os benefícios resultantes de tais práticas são efetivamente muito maiores do que os custos estimados para a restauração dos mananciais e da vegetação ciliar, pois a variável econômica é um dos principais fatores levados em conta na decisão de conservar ou não uma área natural (Fielding *et al.* 2005; Nazario 2003).

A perda de diversidade de espécies vegetais é bastante evidente tanto no entorno imediato das nascentes N1 e N5, como ao longo de seus respectivos córregos, em virtude da expansão de terras agricultáveis sobre as áreas ripárias. Além de *Brachiaria*

decumbens, outras espécies de gramíneas foram observadas no entorno dessas nascentes, como *Andropogon* sp, *Imperata* sp e *Paspalum* sp (Poaceae). Essas espécies influenciam negativamente o processo de regeneração natural, principalmente com relação ao desenvolvimento de indivíduos arbustivos e arbóreos, pois são altamente competitivas e produzem um grande número de sementes de fácil dispersão (Lorenzi 2000). A presença de espécies invasoras em zonas ripárias constitui um dos impactos de maior relevância sobre a composição e diversidade das comunidades de plantas nativas (Pysec & Prach 1993; Corbacho *et al.* 2003), pois a heterogeneidade ambiental criada pelos pulsos naturais de cheia e vazante torna o ambiente ripário extremamente susceptível a invasões biológicas (Naiman & Decamps 1997). Diversos autores afirmam que florestas ribeirinhas, originalmente, apresentam grande heterogeneidade florística e estrutural (Malanson 1993; Naiman *et al.* 1993; Wiens 2002; Rodrigues & Nave 2004), determinadas pelo nível e amplitude de flutuação do lençol freático, pela declividade do terreno, pela profundidade e composição físico-química do solo, e por processos de ciclagem de nutrientes (Rodrigues & Nave 2004).

A ausência de cobertura de dossel observada em algumas nascentes implica não só em perda de habitat para a fauna terrestre, mas compromete profundamente comunidades aquáticas. Quando a nascente e o curso de um rio estão protegidos por vegetação bem estruturada, apenas uma parcela da radiação solar atinge o corpo d'água (Nakamura & Yamada 2005). Sugimoto *et al.* (1997) afirmam que mesmo nos casos onde a abertura de dossel é relativamente pequena é constatado drástico aumento da temperatura do rio durante o verão. Temperaturas elevadas podem alterar o tamanho das populações da biota aquática (Sand-Jensen & Pedersen 2005) e até mesmo diminuir a densidade de espécies de alevinos restritos a águas mais frias (Inoue *et al.* 1997).

Ainda que persista atualmente forte pressão sobre os remanescentes de Floresta Atlântica, os resultados do estudo de percepção ambiental revelaram que a presença desses fragmentos nas pequenas propriedades apresenta significado importante aos agricultores locais. Segundo Nazario (2003), os agricultores do município de Promissão, também atribuíram significado positivo aos fragmentos de Cerrado, que eram utilizados predominantemente como áreas de lazer. Tais informações constituem importante subsídio para inclusão de comunidades locais no planejamento e implementação de futuros projetos e programas que considerem tanto a conservação da biodiversidade como a sustentabilidade econômica de pequenos produtores.

Os resultados obtidos nesse estudo revelaram que a conservação e manejo de florestas ribeirinhas e de recursos hídricos não devem ser apoiados apenas em uma perspectiva unilateral. Portanto, compreender os mecanismos que conduzem as decisões relacionadas ao uso de áreas ribeirinhas é a chave para definir possíveis ações preventivas ou mitigadoras em bacias rurais. As imposições exercidas pelo mercado e a ausência de orientação e apoio técnico aos pequenos agricultores os direcionam a adotar técnicas de manejo que causam desequilíbrio ecológico e acabam por piorar a qualidade de vida de suas famílias. Por isso, é imprescindível que sejam priorizadas políticas públicas, que incluam sobretudo programas de Educação Ambiental, e que amparem os trabalhadores rurais, de forma a oferecer alternativas menos impactantes ao ecossistema ripário e aos recursos hídricos. Medidas simples, como o isolamento de nascentes da presença de animais domésticos, implantação de sistemas agroflorestais como forma de aumentar a renda e até mesmo de diversificar a alimentação das famílias, e a diminuição progressiva de inputs externos de energia por meio do emprego de adubação orgânica e manejo integrado de insetos podem minimizar os impactos das atividades agrícolas sobre os recursos hídricos e florestais.

Agradecimentos

Os autores agradecem aos agricultores de Sebastiana pela colaboração durante as entrevistas e por permitir o acesso às nascentes e florestas ripárias em suas propriedades. Esse trabalho recebeu suporte financeiro do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e do BMBF (Alemanha).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGROFIT (2007) Sistema de agrotóxicos fitossanitários [WWW document]. URL http://extranet.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons.

Alan, J.D. (2004) Landscapes and riverscapes: the influence of land use on stream ecosystems. *Annual Review Ecology, Evolution and Systematics*. **35**: 257–84.

Araújo, A.J., Lima, J.S., Moreira, J.C., Jacob, S.C., Soares, M.O., Monteiro, M.C.M., Amaral, A.M., Kubota, A., Meyer, A., Cosenza, C.A.N., Neves, C. & Markowitz, S. (2007) Exposição múltipla a agrotóxicos e efeitos à saúde: estudo transversal em amostra de 102 trabalhadores rurais, Nova Friburgo, RJ. *Ciência e Saúde Coletiva* (12)1: 115-130.

Boutin, C. & Jobin, B. (1998) Intensity of agricultural practices and effects on adjacent habitats. *Ecological Applications* **8** (2) 554-557.

Boutin, C., Jobin, B. & Bélanger, L. (2003) Importance of riparian habitats to flora conservation in farming landscapes of southern Québec, Canada. *Agriculture, Ecosystems and Environment* **94**: 73–87.

Carvalho, D. A., Oliveira-Filho, A. T., van den Berg, E., Fontes, M. A. L., Vilela, E. A., J. J. G. S. M. Marques & Carvalho, W. A. C. (2005) Variações florísticas e estruturais do componente arbóreo de uma floresta ombrófila alto-montana às margens do rio Grande, Bocaina de Minas, MG, Brasil. *Acta botanica brasílica* **19**(1): 91-109.

Centro de Informações e Dados do Rio de Janeiro (2007) Produção agropecuária do estado do Rio de Janeiro [WWW document]. URL <http://www.cide.rj.gov.br/tabnet/tabcgi.exe?Cide/Agropec/Agric.def>.

Corbacho, C., Sánchez, J.M., Costillo, E. (2003) Patterns of structural complexity and human disturbance of riparian vegetation in agricultural landscapes of a Mediterranean area. *Agriculture, Ecosystems and Environment* **95**: 495–507.

Dean, W. (1995) *A Ferro e Fogo*. São Paulo, Brasil: Companhia das Letras.

Dêschenes, M., Bélanger, L., Giroux, J.F. (2003) Use of farmland riparian strips by declining and crop damaging birds. *Agriculture, Ecosystems and Environment* **95**: 567–577.

Elmore, W. (1988) Rangelands riparian systems. In: *California Riparian Systems Conference. Proceedings of a Symposium*, pp. 22-24. Davis, California: USDA Forest Service Gen. Tech Rep.

Ferrez, G. (1970) *Colonização de Teresópolis*. Rio de Janeiro, Brasil: Publicações do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional.

Fielding, K.S., Terry, D.J., Masser, B.M., Bordia, P. & Hogg, M.A. (2005) Explaining landholders' decisions about riparian zone management: the role of behavioural, normative, and control beliefs. *Journal of Environmental Management* **20**:1–10.

França, G. S. & Stehmann, J. R. (2004) Composição florística e estrutura do componente arbóreo de uma floresta altimontana no município de Camanducaia, Minas Gerais, Brasil. *Revista Brasileira de Botânica* **27**(1): 19-30.

Hubbard, R.K., Sheridan, J.M., Lowrance, R., Bosch, D.D. & Vellidis, G. (2004) Fate of nitrogen from agriculture in the southeastern Coastal Plain. *Journal of Soil and Water Conservation* **59**(2): 72-86.

Inoue, M., Nakano, S. & Nakamura, F. (1997) Juvenile masu salmon (*Oncorhynchus masou*) abundance and stream habitat relationships in northern Japan. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* **54**: 1331-1341.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2007) Resultados da amostra do censo demográfico 2000 - malha municipal digital do Brasil: situação em 2001 [WWW document]. URL <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/default.php>.

Lamprey, B.L., Barron, E.J., Pollard, D. (2005) Impacts of agriculture and urbanization on the climate of the Northeastern United States. *Global and Planetary Change* **49**: 203-221.

Ledwith, T. (1996) The effects of buffer strip width on air temperature and relative humidity in a stream riparian zone [WWW document]. URL http://watershed.org/news/sum_96/buffer.html

Lemmon, R.E. (1956) A spherical densiometer for estimating forest overstory density. *Forest Science*. **2**: 314-320.

Lorenzi, H. (2000). *Plantas Daninhas do Brasil*. Nova Odessa, Brasil: Instituto Plantarum.

Malanson, G.P. (1993) *Riparian Landscapes*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.

Maron, M. & Fitzsimon, J.A. (2007) Agricultural intensification and loss of matrix habitat over 23 years in the West Wimmera, south-eastern Australia. *Biological Conservation* **135**: 587-593.

McKenzie-Mohr, D., 2000. Promoting sustainable behaviour: an introduction to community-based social marketing. *Journal of Social Issues* **56**: 543–554.

Moore, D.M., Spittlehouse, D.L. & Story, A. (2005) Riparian microclimate and stream temperature: response to forest harvesting: a review. *Journal of the American Water Resources Association* (41)4: 813-834.

Moreira, J.C., Jacob, S.C., Peres, F., Lima, J.S., Meyer, A., Oliveira-Silva, J.J. (2002) Avaliação integrada do impacto do uso de agrotóxicos sobre a saúde humana em uma comunidade agrícola de Nova Friburgo/RJ. *Ciência e Saúde Coletiva* **7**: 299-311.

Morellato, L.P.C. (2000) Introduction: The Brazilian Atlantic Forest. *Biotropica* **32**(4b): 786-792.

Mori, S.A., Boom, B.M., Prance, G.T. (1981) Distribution patterns and conservation of eastern brazilian coastal forest tree species. *Brittonia* **33**(2): 233-245.

Naiman, R.J. & Decamps, H. (1997) The ecology of interfaces: riparian zones. *Annual Review of Ecology and Systematics* **28**: 621-658.

Naiman, R.J., Decamps, H., Pollock, M. (1993) The role of riparian corridors in maintaining regional biodiversity. *Ecological Applications* **3**(2): 209-212.

Nakamura, F. & Yamada, H. (2005) Effects of pasture development on the ecological functions of riparian forests in Hokkaido in northern Japan. *Ecological Engineering* **24**: 539–550.

Nazario, N. (2003) Atitudes de produtores rurais: perspectivas de conservação dos fragmentos de cerrado do Assentamento Reunidas, Promissão/SP. Dissertação. São Paulo University, São Paulo, Brasil.

Paine, L. K. & Ribic, C. A. (2002) Comparison of riparian plant communities under four land management systems in southwestern Wisconsin. *Agriculture, Ecosystems and Environment* **92**: 93–105.

Peres, F., de Lucca, S.R., Ponte, L.M.D., Rodrigues, K.M., Rozemberg, B. (2004) Percepção das condições de trabalho em uma tradicional comunidade agrícola em Boa Esperança, Nova Friburgo, Rio de Janeiro, Brasil. *Cadernos de Saúde Pública* **20**(4): 1059-1068.

Pysec, P. & Prach, K. (1993) Plant invasions and the role of riparian habitats: a comparison of four species alien to Central Europe. *Journal of Biogeography*, Vol. 20, No. 4: 413-420.

Rocha, C.F.D., Bergallo, H.G., Alves, M.A.S. & Van-Sluys, M. (2003) *A biodiversidade nos grandes remanescentes florestais do Estado do Rio de Janeiro e nas restingas da Mata Atlântica*. São Carlos, Brasil: RiMa.

Rocha, L.G.M. (2002) Os parques nacionais do Brasil e a questão fundiária. O Caso do Parque Nacional da Serra dos Órgãos. Dissertação. Universidade Federal Fluminense, Rio de Janeiro, Brasil.

Rodrigues, G.S. (2001) Impactos das atividades agrícolas sobre a biodiversidade: causas e conseqüências. In: *Conservação da Biodiversidade em Ecossistemas Tropicais*, orgs. I. Garay and B.F.S. Dias, pp. 128-139. Petrópolis, Brasil: Vozes.

Rodrigues, R.R. & Nave, A.G. (2004) Heterogeneidade florística das matas ciliares. In: *Matas ciliares – Conservação e Recuperação*, eds. R.R. Rodrigues & H.F. Leitão-Filho, pp. 45-72. São Paulo, Brasil: EDUSP/ FAPESP.

Sand-Jensen, K. & Pedersen, N.L. (2005) Differences in temperature, organic carbon and oxygen consumption among lowland streams. *Freshwater Biology* **50**: 1927–1937.

Schulz, R. & Liess, M. (1999) .A field study of the effects of agriculturally derived insecticide input on stream macroinvertebrate dynamics. *Aquatic Toxicology* **46**:155–76.

Shigaki, F., Sharpley, A., Prochnow, L.I. (2006) Animal-based agriculture, phosphorus management and water quality in Brazil: options for the future. *Scientia Agricola* **63**(2): 194-209.

Silva Matos, D.M., Terra, G., Pardo, C.S.R., Neri, A.C.A., Figueiredo, F.O.G.F., Paula, C.H.R., Baldoni, R.N. & Bocchini, I.G. (2007) Análise florística do componente arbóreo de florestas na região da Serra dos Órgãos, Teresópolis, RJ. In: *Ciência e*

Conservação na Serra dos Órgãos, eds. C. Cronemberger and E. V. Castro, pp. 112-133. Rio de Janeiro, Brasil: IBAMA.

Sugimoto, S., Futoshi N. & Akiko, I. (1997) Heat budget and statistical analysis of the relationship between stream temperature and riparian forest in the Toikanbetsu river basin, Northern Japan. *Journal of Forest Research*. **2**:103-107

Sweeney, B.W., Bott, T.L., Jackson, J.K., Kaplan, L.A., Newbold, J.D., Standley, L.J. (2004) Riparian deforestation, stream narrowing, and loss of stream ecosystem services. *Proceedings of the National Academy of Science of the United States of America*. **101**(39): 132-137.

Tuan, Y. (1980) *Topofilia: um estudo da percepção, atitudes e valores do meio ambiente*. São Paulo, Brasil: Difel.

United National Environment Programme (2002) Vital Water Graphics: An Overview of the State of the World's Fresh and Marine Waters [WWW document]. URL <http://www.unep.org/vitalwater/>.

Wiens, J.A. (2002) Riverine landscapes: taking landscape ecology into the water. *Freshwater Biology* **47**, 501–515.

Young, C.E.F. (2005) Causas socioeconômicas do desmatamento na Mata Atlântica brasileira. In: *Mata Atlântica – Biodiversidade, Ameaças e Perspectivas*, eds. C.

Galindo-Leal & I.G. Câmara, pp. 103-118. São Paulo, Brasil: SOS Mata Atlântica e Conservação Internacional.

ANEXO A

Roteiro de entrevista aplicado aos pequenos agricultores da região de Sebastiana, bairro rural de Teresópolis, RJ.

1. Nome: _____

2. Endereço: _____

3. Idade: _____

4. Profissão: _____

5. Estado civil: _____

6. Renda mensal familiar: _____ N° de pessoas que contribuem: _____

7. Há quanto tempo mora na região? _____

8. Outros locais em que morou: _____

9. Quais foram as principais mudanças ocorridas na região (animais, plantas/ árvores, cultivos introduzidos, qualidade e quantidade de água, época em que ocorreram as mudanças)? _____

10. Havia uso de madeiras? Plantas medicinais? Palmito? Caça? _____

11. Se havia, era para uso próprio ou para venda? _____

12. Como era feito o comércio? _____

13. Qual era a renda obtida? _____

14. Havia alguma orientação sobre como explorar? _____

15. Havia plantios ou reposições? _____
17. Atualmente existe exploração de materiais da floresta? _____
18. Para venda ou uso próprio? _____
19. Como é feito o comércio? _____
20. Qual a estimativa da renda obtida? _____
21. Gosta de ter mata por perto? _____
- Por que? _____
22. Qual o seu interesse em conservar essas matas? Nenhum interesse _____ Pouco interesse _____ Muito interesse _____
- Por que? _____
23. Como você vê esta região? _____
24. Você tem interesse em usar plantas dessas matas? _____
25. Já teve ou conhece alguém que teve problemas com IBAMA, IEF, Prefeitura? _____
- Por que razão? _____
- Como foi resolvido? _____
26. É proprietário deste sítio? _____
- Explique: _____
27. Qual o tamanho da propriedade? _____
28. Quais os produtos cultivados? _____
29. Qual a técnica agrícola utilizada? _____
30. Utiliza adubos ou agrotóxicos? _____
31. Quais produtos? _____
32. Quem indicou? _____
33. Onde compra? _____
34. Qual a frequência de aplicação? _____

35. Como aplica? _____
36. Como e onde descarta as embalagens de agrotóxicos e adubos? _____

37. Utiliza algum equipamento de proteção quando manipula ou aplica esses produtos?
Quais? _____
38. Existem nascentes na sua propriedade? _____
39. A água da nascente é usada para: consumo doméstico _____ irrigação _____
outros _____
40. A propriedade é banhada por rio/ riacho? _____
41. Qual o nome do rio/ riacho? _____
42. Possui poço? Sim _____ Não _____
43. Qual o destino do esgoto doméstico? _____

CAPÍTULO II - Análise florística e estrutural do componente arbóreo de florestas ribeirinhas da Bacia Hidrográfica do Córrego Sujo, Teresópolis, RJ.

RESUMO

Florestas ribeirinhas são formações vegetais ocorrentes no entorno de nascentes e ao longo de cursos d'água. Apesar de sua inquestionável importância ecológica, esses ecossistemas vêm sofrendo continuamente com os impactos das atividades agrícolas. Esse trabalho teve como objetivos analisar o componente arbóreo de florestas ribeirinhas imersas em matriz de uso agrícola e discutir quais os efeitos do uso e ocupação do solo sobre sua estrutura e composição florística. Para isso foram selecionadas cinco áreas de florestas ribeirinhas localizadas na zona rural de Teresópolis, RJ. Em parcelas de 10x10m foram amostrados e identificados todos os indivíduos arbóreos com $DAP \geq 5m$. No total, foram amostrados 388 indivíduos, 68 espécies e 25 famílias botânicas. Fabaceae e Lauraceae sobressaíram em relação às demais famílias. O índice de diversidade de Shannon variou entre 2,02 e 3,10, indicando baixa diversidade nas áreas amostradas se comparadas com outras áreas de Floresta Atlântica. Os baixos índices de similaridade florística indicaram a alta heterogeneidade dessas florestas. A ANOVA dos dados de diversidade e área basal total revelaram uma tendência de aumento dessas variáveis quanto maior a distância das parcelas em relação às áreas antropizadas. Os resultados deste trabalho sugerem que, embora as florestas estudadas apresentem características de ambientes perturbados, podem exercer papel fundamental na manutenção da diversidade regional.

Palavras-chave. Floresta ribeirinha, Floresta Atlântica, florística, fitossociologia, agricultura.

INTRODUÇÃO

Florestas ribeirinhas são complexas formações vegetais ocorrentes no entorno de nascentes e ao longo de cursos d'água (Malanson, 1993; Rodrigues, 2004). Tais ecossistemas constituem áreas extremamente dinâmicas do ponto de vista hidrológico, ecológico e geomorfológico (Lima & Zakia, 2004) e apresentam importantes funções ecológicas relacionadas à manutenção da integridade de bacias hidrográficas, principalmente no que diz respeito à estabilidade de solos (Elmore, 1988; Paine & Ribic, 2002), à manutenção da qualidade e quantidade de água (Elmore, 1988; Naiman & Decamps, 1997), e à conservação de ecossistemas aquáticos (Lima & Zakia, 2004).

O caráter dinâmico e as complexas interações entre fatores bióticos e abióticos freqüentemente observados em áreas de florestas ribeirinhas resultam em grande heterogeneidade florística e estrutural (Bertoni & Martins, 1987; Malanson, 1993; Naiman *et al.*, 1993; Wiens, 2002; Rodrigues & Nave, 2004). A riqueza, a composição florística e o padrão de distribuição dos indivíduos dependem de variáveis, como o tamanho da área ocupada pela mata ciliar, seu estado de conservação ou degradação, o tipo de matriz em que a formação vegetal está inserida e características físicas do ambiente. Dentre estas últimas, destacam-se o nível e a amplitude de flutuação do lençol freático (Rodrigues, 2004), a declividade do terreno, a profundidade e composição físico-química do solo e os processos de ciclagem de nutrientes. As características hidrológicas do curso d'água e da bacia também são considerados fatores que definem

condições ecológicas distintas entre florestas ribeirinhas (Mantovani, 1989; Durigan & Leitão-Filho, 1995; Metzger *et al.*, 1997). Todas estas variáveis atuam em conjunto e determinam a localização da vegetação ciliar em ambientes favoráveis, no que tange à disponibilidade hídrica e nutricional, permitindo uma distribuição espacial e composição florística extremamente diversificadas (Rodrigues & Nave, 2004; Rodrigues, 1989).

Apesar de sua inquestionável importância ecológica, as florestas ribeirinhas são considerados ecossistemas altamente ameaçados (Boutin & Jobin, 1998; Boutin *et al.*, 2003; Dêschenes *et al.*, 2003). Especialmente em áreas de Floresta Atlântica, um dos biomas mais diversos e ameaçados do mundo, as florestas ribeirinhas associadas, além de pouco estudadas (Sanchez *et al.*, 1999), sofrem diversos tipos de perturbações antrópicas (Malanson, 1993). Dentre as atividades de maior impacto, o setor agropecuário é um dos responsáveis pela destruição dessas florestas em regiões tropicais (Malanson, 1993). Contudo, os efeitos desses e outros impactos sobre os remanescentes de florestas ribeirinhas são ainda praticamente desconhecidos.

Na região serrana do estado do Rio de Janeiro, a produção intensiva de hortaliças tem levado à ocupação de áreas de várzea e à substituição maciça de florestas ribeirinhas por campos de cultivo e pastagens (Silva Matos *et al.*, 2007). Embora não se tenha disponível uma estimativa oficial e atualizada sobre o *status* de florestas ribeirinhas nessa região, observa-se um número crescente de remanescentes ribeirinhos isolados e muito impactados. A conservação de recursos hídricos tem aumentado a demanda por estudos que avaliem a magnitude desses impactos sobre o ambiente ribeirinho, sobretudo que possam tratar de sua dinâmica, estrutura e composição (Carvalho *et al.*, 2005). Nesse sentido, esse trabalho teve como objetivos analisar o componente arbóreo de áreas de florestas ribeirinhas imersas em matriz de uso agrícola

e discutir quais os efeitos do uso e ocupação do solo sobre a estrutura e composição florística desses fragmentos.

MATERIAL E MÉTODOS

As áreas de florestas ribeirinhas selecionadas para o estudo florístico e fitossociológico localizavam-se no entorno das cinco principais nascentes utilizadas para consumo doméstico e/ou irrigação de culturas da microbacia de Sebastiana, denominadas nesse estudo como N1, N2, N3, N4 e N5. As coletas foram feitas no período de abril de 2005 a dezembro de 2007. Em cada nascente foram demarcadas parcelas contíguas de 10x10m a partir do ponto de afloramento de água, seguindo as duas margens do córrego. O número de parcelas demarcadas em cada nascente variou de acordo com a extensão ocupada pela floresta ribeirinha e com a extensão do córrego, totalizando 83 parcelas que equivaleram a 0,83ha amostrados (Tabela 1). Em cada parcela foi estimada a porcentagem de cobertura de gramíneas e amostrados todos os indivíduos arbóreos com diâmetro a altura do peito (DAP) igual ou maior que 5cm, dos quais foram tomadas as medidas de diâmetro a altura do solo (DAS).

A área de estudo N1 localizava-se em matriz formada por pastagem e distava aproximadamente 100m de um remanescente de Floresta Ombrófila Densa, de 5ha de área. As nascentes N2, N3 e N4 encontravam-se em bordas de fragmentos de Floresta Atlântica. As duas primeiras estavam em faces diferentes de um mesmo remanescente, que apresentava área de 9ha, enquanto a unidade de estudo N4 localizava-se em fragmento maior, de 26ha. Em situação semelhante à N1 encontrava-se a nascente N5,

ou seja, imersa em matriz formada predominantemente por pastos. Os remanescentes mais próximos dessa unidade de estudo estavam a 300m e 500m de distância.

Tabela 1. Características das cinco unidades de estudo amostradas em Teresópolis, RJ, quanto à extensão da faixa ciliar (m), extensão do córrego (m), número de parcelas plotadas e área amostrada (ha).

Área	Extensão da faixa ciliar (m)	Extensão do córrego (m)	Nº de parcelas plotadas	Área amostrada (ha)
N1	Descontínua	1.000	21	0,21
N2	>200	350	19	0,19
N3	110	1100	11	0,11
N4	>130	250	11	0,11
N5	Descontínua	600	21	0,21

Para o estudo fitossociológico foram calculados os valores de densidade absoluta (DA), densidade relativa (DR), frequência absoluta (FA), frequência relativa (FR), dominância absoluta (DoA), dominância relativa (DoR) e valor de importância (VI), seguindo as definições apresentadas por Muller-Dombois & Ellenberg (1974). O índice de diversidade de Shannon (H') e o coeficiente de similaridade de Sorensen (Magurran, 1988) foram calculados e comparados entre as nascentes amostradas.

A identificação do material botânico foi feita por meio de consultas à literatura, a especialistas e às coleções dos herbários do Jardim Botânico do Rio de Janeiro, do Parque Nacional da Serra dos Órgãos e da Universidade Federal de São Carlos. Parte do material botânico herborizado foi depositado nos dois primeiros herbários. A classificação taxonômica segue o sistema Angiosperm Phylogeny Group II (APG II) (Souza & Lorenzi, 2005).

Com o objetivo de conhecer os possíveis efeitos do uso e ocupação do solo sobre a composição florística e estrutura da vegetação ribeirinha foi feita uma análise de variância (ANOVA, $P < 0,05$) relacionando a distância de cada parcela amostrada às áreas de pastagem e/ou cultivos e os valores referentes à diversidade (H') e área basal total (m^2) obtidos em cada unidade amostral. Aqui as parcelas foram analisadas independentemente das nascentes e agrupadas de acordo com quatro classes de distância, de 0 a 10m, de 10,01 a 20m, de 20,01 a 30m e maior que 30m. As análises estatísticas foram feitas no software Biostat versão 3.0.

RESULTADOS

No entorno das cinco nascentes estudadas foram amostrados um total de 388 indivíduos, pertencentes a 68 espécies, 46 gêneros e 25 famílias (Tabela 2). Analisando as áreas de estudo separadamente, a nascente N2 obteve o maior número de indivíduos (158), espécies (39) e famílias (15) amostradas, enquanto que a nascente N5 apresentou os menores valores para os mesmos atributos, 17 indivíduos e 10 espécies. O menor número de famílias (6) foi encontrado na nascente N1 (Tabela 3).

TABELA 2. Espécies arbóreas amostradas em cinco áreas de florestas ribeirinhas (N1, N2, N3, N4 e N5) em uma bacia hidrográfica agrícola, localizada no bairro de Sebastiana, Teresópolis, RJ.

Espécies	N1	N2	N3	N4	N5
ANACARDIACEAE					
<i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi		*	*		
ANNONACEAE					
<i>Rollinia laurifolia</i> Schlttdl.				*	*
ASTERACEAE					
<i>Baccharis dracunculifolia</i> DC.	*				
<i>Gochnatia polymorpha</i> (Less.) Cabrera	*				
<i>Vernonia ruficoma</i> Schlttdl. ex Mart.	*				
BORAGINACEAE					
<i>Cordia magnoliifolia</i> Cham.				*	
CANNABACEAE					
<i>Trema micrantha</i> Blume		*			
CLUSIACEAE					
<i>Tovomitopsis saldanhae</i> Engl.		*	*		
EUPHORBIACEAE					
<i>Alchornea iricurana</i> Casar.		*		*	
<i>Croton echinocarpus</i> Müll.Arg.	*				
<i>Croton floribundus</i> Spreng.		*		*	
Euphorbiaceae 1					*
<i>Sapium glandulatum</i> Pax		*	*		
FABACEAE					
Caesalpinioideae					
<i>Cassia ferruginea</i> Schrad. ex DC.				*	*
<i>Senna occidentalis</i> (L.) Link	*				
Cercideae					
<i>Bauhinia forficata</i> Link				*	
Faboideae					
<i>Erythrina falcata</i> Benth.		*			
<i>Machaerium aculeatum</i> Raddi	*				
<i>Machaerium nictitans</i> Benth.	*			*	
<i>Machaerium stipitatum</i> Vog.	*	*		*	
<i>Myrocarpus frondosus</i> Allem.		*			
Mimosoideae					
<i>Inga laurina</i> Willd.		*			

TABELA 2. (continuação).

Espécies	N1	N2	N3	N4	N5
Mimosoideae					
<i>Inga marginata</i> Willd.		*	*	*	
<i>Inga sessilis</i> Mart.		*		*	*
<i>Inga subnuda</i> Salzm. ex Benth. subsp. <i>luschnathiana</i> (Benth.) T.D.Penn.		*			
<i>Piptadenia gonoacantha</i> J.F.Macbr.		*			*
<i>Piptadenia paniculata</i> Benth.			*		
LAURACEAE					
<i>Cinnamomum triplinerve</i> (Ruiz & Pav.) Kosterm.			*		
<i>Endlicheria paniculata</i> (Spreng.) J.F.Macbr.		*	*	*	
Lauraceae 1		*			
<i>Nectandra lanceolata</i> Nees & Mart. ex Nees		*	*	*	*
<i>Nectandra oppositifolia</i> Nees & Mart. ex Nees			*		
<i>Ocotea divaricata</i> Mez		*		*	
<i>Ocotea tabacifolia</i> (Meisn.) Rohwer		*			
<i>Persea americana</i> Mill.		*			
MALVACEAE					
<i>Luehea grandiflora</i> Mart.					*
<i>Pseudobombax grandiflorum</i> (Cav.) A.Robyns			*		
MONIMIACEAE					
<i>Mollinedia</i> sp.				*	
MORACEAE					
<i>Ficus insipida</i> Willd.		*	*	*	
<i>Ficus</i> sp. 1		*			
<i>Sorocea ilicifolia</i> Miq.			*	*	
MYRSINACEAE					
<i>Myrsine</i> aff. <i>coriacea</i> R.Br.	*				
<i>Myrsine guianensis</i> (Aubl.) Kuntze		*			
NYCTAGINACEAE					
<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz				*	
PHYTOLACCACEAE					
<i>Seguiera</i> sp.	*				
PICRAMNIACEAE					
<i>Picramnia</i> sp.				*	

TABELA 2. (continuação).

Espécies	N1	N2	N3	N4	N5
PROTEACEAE					
<i>Roupala</i> sp.		*			
RAMNACEAE					
<i>Hovenia dulcis</i> Thunb.		*			
ROSACEAE					
<i>Prunus brasiliensis</i> Schott ex Spreng.			*		
<i>Prunus sellowii</i> Koehne		*		*	
RUBIACEAE					
<i>Psychotria vellosiana</i> Benth.		*			
RUTACEAE					
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.				*	
SALICACEAE					
<i>Casearia</i> aff. <i>lasiophylla</i> Eichl.		*	*		
<i>Casearia</i> sp.		*			
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	*			*	
<i>Xylosma</i> sp.		*	*	*	
SAPINDACEAE					
<i>Allophylus sericeus</i> Radlk.		*	*	*	*
<i>Cupania oblongifolia</i> Mart.		*		*	*
<i>Cupania racemosa</i> Radlk.		*			
SOLANACEAE					
<i>Solanum leucodendron</i> Sendt.		*			
<i>Solanum</i> sp. 1			*		
<i>Solanum</i> sp. 2		*			
URTICACEAE					
<i>Boehmeria caudata</i> Sw.		*	*		
<i>Cecropia glaziovii</i> Sneathl.		*	*	*	*
<i>Cecropia hololeuca</i> Miq.		*			
<i>Urera</i> sp.		*			
Indeterminada 1				*	
Indeterminada 2				*	

TABELA 3. Número de indivíduos, de espécies e de famílias, densidade total (ind./ha) e área basal total (m²/ha) registrados em cinco áreas de florestas ribeirinhas amostradas no bairro rural de Sebastiana, Teresópolis, RJ.

Área	Nº indivíduos	Nº espécies	Nº famílias	Densidade total	Área basal total
N1	29	11	6	138,09	2,42
N2	158	39	16	831,57	41,20
N3	106	19	11	963,63	50,54
N4	78	27	14	709,09	75,36
N5	17	10	7	80,95	8,67

Considerando todas as áreas amostradas, a família Fabaceae se destacou por apresentar o maior número de espécies (13), seguida por Lauraceae (8), Euphorbiaceae (5) e Salicaceae (5), que em conjunto detiveram 45% do total de espécies (Fig. 1). Na análise por unidade de estudo, Fabaceae apresentou o maior número de espécies em quatro das cinco nascentes.

Quanto à distribuição dos indivíduos por família, Fabaceae e Lauraceae também apresentaram os maiores valores de abundância, 29% e 18% respectivamente (Fig. 2). Além dessas famílias, Urticaceae, Sapindaceae e Euphorbiaceae exerceram papel preponderante na caracterização fisionômica das unidades em conjunto. Na nascente N1 observou-se o predomínio da família Asteraceae, com 27% do total de indivíduos amostrados nessa área, representados por *Gochnatia polymorpha* e *Vernonia ruficoma*. As famílias Fabaceae e Lauraceae detiveram 44% dos indivíduos amostrados na nascente N2, principalmente pela alta representatividade de *Inga marginata* (20%), que também obteve altos valores de abundância na nascente N3 (44%).

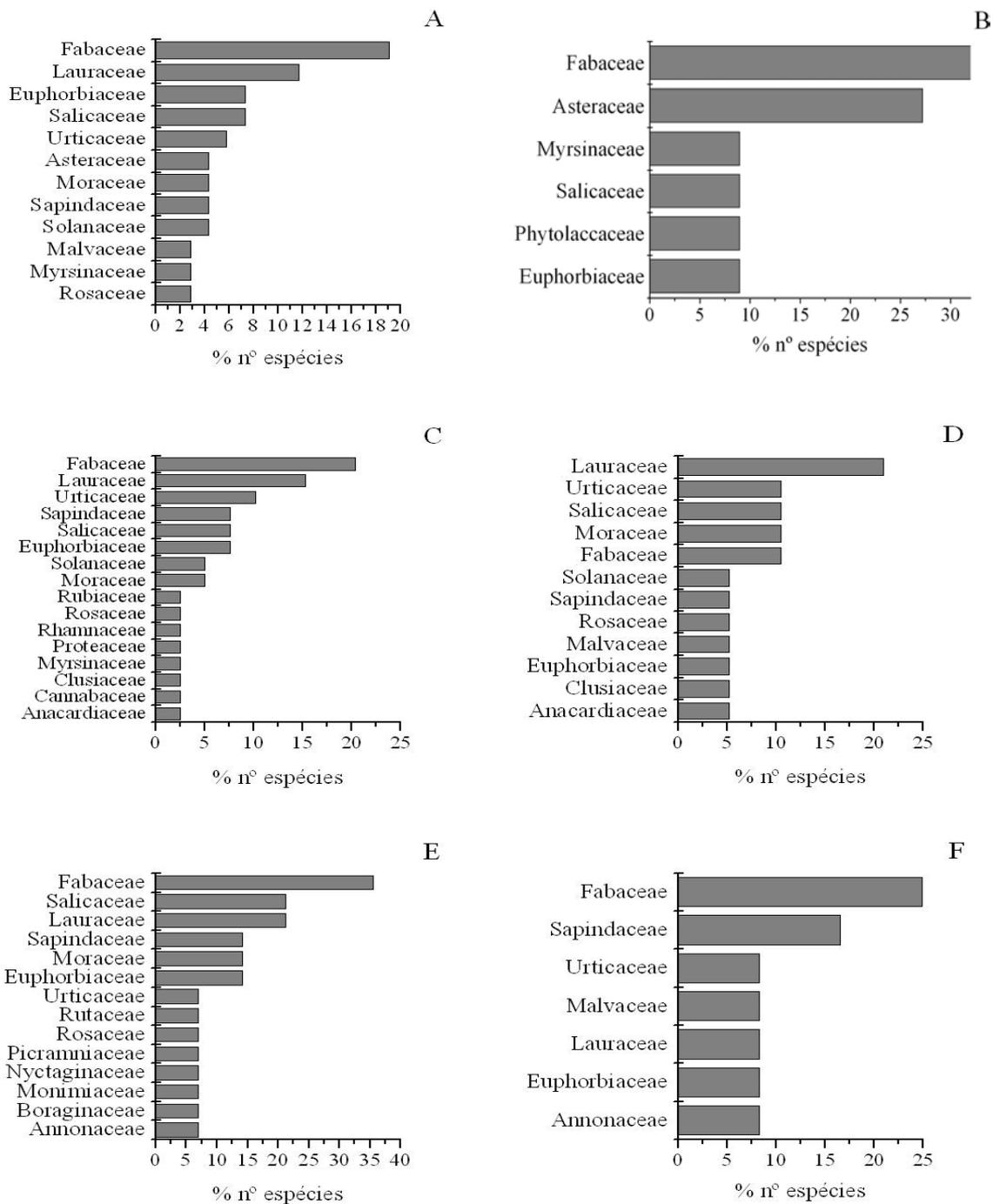


FIG. 1. Percentual de distribuição de espécies por famílias amostradas em cinco áreas de floresta ribeirinha (A: principais espécies para todas as áreas em conjunto; B: N1; C: N2; D: N3; E: N4; F: N5) no bairro rural de Sebastiana, Teresópolis, RJ.

Para a nascente N4, Lauraceae sobressaiu em relação às demais famílias, contribuindo com 35% dos indivíduos, representados em sua maioria pelas espécies *Ocotea divaricata* e *Nectandra lanceolata*. As famílias Fabaceae e Sapindaceae contribuíram com 52% dos indivíduos presentes na nascente N5. As espécies mais importantes nessa unidade de estudo foram *Cassia ferruginea* (17%) e *Cupania oblongifolia* (17%) (Fig. 2).

Dentre as espécies mais abundantes, destacaram-se *Inga marginata*, com 87 indivíduos (22%), *Nectandra lanceolata*, representada por 30 indivíduos (8%), e *Cecropia glaziovii*, que apresentou 27 indivíduos (7%).

Considerando os valores de importância das espécies levantadas, foram verificadas variações dos elementos florísticos mais expressivos em cada nascente, definidas sobretudo por diferenças nos valores de dominância e frequência das espécies. Na nascente N1 destacaram-se *Gochnatia polymorpha*, *Seguiera* sp., *Machaerium nictitans*, *Vernonia ruficoma* e *Croton echinocarpus*. O alto valor de importância registrado para *G. polymorpha* foi devido à dominância e densidade, muito superiores se comparadas às outras espécies (Tabela 4).

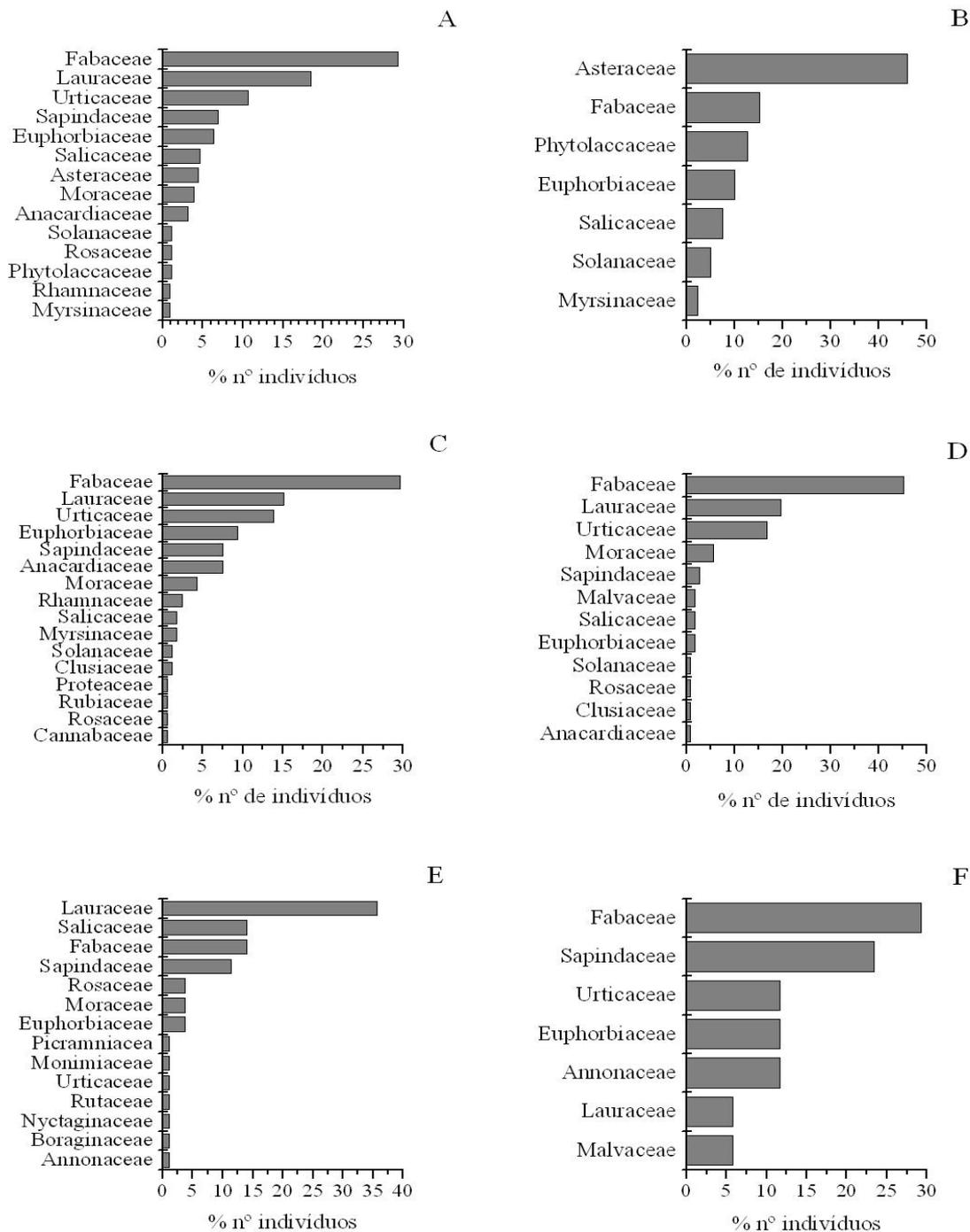


FIGURA 2. Distribuição do percentual de indivíduos arbóreos ($DAP \geq 5cm$) por família amostrados em cinco áreas de floresta ribeirinha (A: principais famílias para todas as áreas em conjunto; B: N1; C: N2; D: N3; E: N4; F: N5) no bairro rural de Sebastiana, Teresópolis, RJ.

TABELA 4. Parâmetros fitossociológicos das espécies amostradas no entorno da nascente N1, localizada no bairro rural de Sebastiana, Teresópolis, RJ, ordenadas segundo o valor de importância.

Espécies	Densidade			Dominância		Frequência		VI
	N	DA	DR	DoA	DoR	FA	FR	
<i>Gochnatia polymorpha</i>	4	33,33	24,13	1,33	55,0	23,80	0,21	79,34
<i>Seguiera</i> sp.	5	23,80	17,24	0,25	10,54	9,52	0,08	27,86
<i>Machaerium nictitans</i>	3	14,28	10,34	0,22	9,19	14,28	0,12	19,66
<i>Vernonia ruficoma</i>	3	14,28	10,34	0,20	8,31	23,80	0,21	18,86
<i>Croton echinocarpus</i>	4	19,04	13,79	0,12	4,94	9,52	0,08	18,81
<i>Casearia sylvestris</i>	2	9,52	6,89	0,12	5,13	9,52	0,08	12,11
<i>Machaerium aculeatum</i>	1	4,76	3,44	0,05	2,37	4,76	0,04	5,86
<i>Senna occidentalis</i>	1	4,76	3,44	0,04	2,01	4,76	0,04	5,50
<i>Myrsine</i> aff. <i>coriacea</i>	1	4,76	3,44	0,03	1,294	4,76	0,04	4,78
<i>Baccharis dracunculifolia</i>	1	4,76	3,44	0,01	0,68	4,76	0,04	4,17
<i>Machaerium stipitatum</i>	1	4,76	3,44	0,01	0,60	4,76	0,04	4,09

VI, valor de importância; N, número de indivíduos; DA, densidade absoluta (N/ha); DR, densidade relativa; DoA, dominância absoluta (m²/ha); DoR, dominância relativa (%), FA, frequência absoluta (%); FR, frequência relativa (%).

Na no entorno da nascente N2, *Schinus terebinthifolius* e *Inga marginata* sobressaíram às demais espécies, pela alta dominância da primeira (18%) e e pela densidade da segunda (20%). Além dessas espécies, *Cecropia glaziovii*, *Ficus* sp., *Erythrina falcata* e *Ficus insipida* destacaram-se por seus valores de dominância (Tabela 5). *Inga marginata*, *C. glaziovii*, *F. insipida*, *Nectandra oppositifolia* e *N. lanceolata* foram as espécies que obtiveram maiores valores de importância na nascente N3 (Tabela 6). Assim como observado em N2, a densidade de *I. marginata* foi o atributo que mais contribuiu com o alto valor de importância dessa espécie. Embora *F. insipida* tenha apresentado apenas quatro indivíduos nessa unidade de estudo, a variável

dominância relativa foi aquela que mais pesou em seu valor de importância. Essa espécie também aparece como a mais importante na nascente N4, seguida por um indivíduo de espécie não determinada, *Ocotea divaricata*, *Allophylus sericeus*, *Xylosma* sp. e *N. lanceolata* (Tabela 7). Na nascente N5, as espécies que individualmente mais contribuíram foram *Piptadenia gonoacantha*, por seu valor de dominância, *Cassia ferruginea* e *Cupania oblongifolia*, pelos maiores valores de densidade, seguidas por *N. lanceolata*, *C. glaziovii* e por uma espécie da família Euphorbiaceae (Tabela 8).

Os valores de densidade total (ind./ha) e área basal total (m²) apresentaram grande amplitude entre as nascentes estudadas (Tabela 3). Para a variável densidade total, os valores ficaram compreendidos entre 63,93 ind./ha, observado na nascente N1, e 963,63 ind./ha na unidade de estudo N3. Com relação à área basal total, N1 obteve o menor valor, 1,07 m²/ha, e na nascente N4 foi registrado o maior resultado para essa variável, 75,10 m²/ha.

Quanto às estimativas de cobertura de gramíneas nas parcelas amostradas, os maiores resultados foram registrados para N1 e N5 (Tabela 9). Na primeira nascente, 88% das parcelas apresentaram mais de 90% de sua área ocupada por gramíneas. Na nascente N5 a porcentagem de parcelas com esse mesmo valor de cobertura aumentou para 95%. Nas demais unidades de estudo, a presença de gramíneas foi bem menos significativa, onde os valores de cobertura não ultrapassaram 5%.

TABELA 5. Parâmetros fitossociológicos das espécies amostradas no entorno da nascente N2, localizada no bairro rural de Sebastiana, Teresópolis, RJ, ordenadas segundo o valor de importância.

Espécies	Densidade			Dominância		Frequência		
	N	DA	DR	DoA	DoR	FA	FR	VI
<i>Schinus terebinthifolius</i>	13	68,42	8,22	7,697	18,70	47,36	0,08	27,01
<i>Inga marginata</i>	33	173,68	20,88	1,318	3,20	63,15	0,10	24,19
<i>Cecropia glaziovii</i>	13	68,42	8,22	4,644	11,2	52,63	0,08	19,60
<i>Ficus</i> sp. 1	4	21,05	2,53	4,744	11,52	10,52	0,01	14,07
<i>Erythrina falcata</i>	7	36,84	4,43	3,013	7,32	26,31	0,04	11,79
<i>Ficus insipida</i>	3	15,78	1,89	3,380	8,21	15,78	0,02	10,13
<i>Sapium glandulatum</i>	6	31,57	3,79	2,382	5,78	21,05	0,03	9,62
<i>Persea americana</i>	10	52,63	6,32	0,867	2,10	31,57	0,05	8,49
<i>Nectandra lanceolata</i>	6	31,57	3,79	1,62	3,94	26,31	0,04	7,78
<i>Allophylus sericeus</i>	7	36,84	4,43	1,32	3,20	31,57	0,05	7,69
<i>Boehmeria caudata</i>	7	36,84	4,43	0,493	1,19	36,84	0,06	5,69
<i>Alchornea iricurana</i>	6	31,57	3,79	0,57	1,40	26,31	0,04	5,24
<i>Endlicheria paniculata</i>	2	10,52	1,26	1,23	2,99	10,52	0,01	4,28
<i>Myrsine guianensis</i>	3	15,78	1,89	0,77	1,88	15,78	0,02	3,81
<i>Hovenia dulcis</i>	4	21,05	2,53	0,41	0,99	15,78	0,02	3,55
<i>Cupania racemosa</i>	3	15,78	1,89	0,66	1,60	10,52	0,01	3,52
<i>Ocotea divaricata</i>	1	5,26	0,63	1,05	2,57	5,26	0,008	3,21
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	1	5,26	0,63	1,00	2,44	5,26	0,008	3,08
<i>Croton floribundus</i>	3	15,78	1,89	0,44	1,08	15,78	0,02	3,01
<i>Machaerium stipitatum</i>	2	10,52	1,26	0,42	1,03	5,26	0,01	2,30
<i>Ocotea tabacifolia</i>	2	10,52	1,26	0,42	1,02	10,52	0,01	2,30
<i>Tovomitopsis saldanhae</i>	2	10,52	1,26	0,40	0,97	10,52	0,01	2,25
<i>Cecropia hololeuca</i>	1	5,26	0,63	0,62	1,51	5,26	0,008	2,15
<i>Myrocarpus frondosus</i>	1	5,26	0,63	0,36	0,87	5,26	0,008	1,52
Lauraceae 1	2	10,52	1,26	0,08	0,19	5,26	0,01	1,47
<i>Inga laurina</i>	2	10,52	1,26	0,05	0,13	10,52	0,01	1,42
<i>Cupania oblongifolia</i>	2	10,52	1,26	0,04	0,11	5,26	0,01	1,38
<i>Inga subnuda</i>	1	5,26	0,63	0,20	0,49	5,26	0,008	1,14

Tabela 5. (continuação).

Espécies	Densidade			Dominância		Frequência		VI
	N	DA	DR	DoA	DoR	FA	FR	
<i>Trema micrantha</i>	1	5,26	0,63	0,19	0,47	5,26	0,008	1,11
<i>Inga sessilis</i>	1	5,26	0,63	0,18	0,44	5,26	0,008	1,08
<i>Casearia</i> sp.	1	5,26	0,63	0,13	0,31	5,26	0,008	0,96
<i>Solanum</i> sp. 2	1	5,26	0,63	0,12	0,29	5,26	0,008	0,93
<i>Urera</i> sp.	1	5,26	0,63	0,07	0,17	5,26	0,008	0,81
<i>Prunus sellowii</i>	1	5,26	0,63	0,055	0,13	5,26	0,008	0,77
<i>Solanum leucodendron</i>	1	5,26	0,63	0,042	0,10	5,26	0,008	0,74
<i>Xylosma</i> sp.	1	5,26	0,63	0,041	0,10	5,26	0,008	0,74
<i>Roupala</i> sp.	1	5,26	0,63	0,034	0,08	5,26	0,008	0,72
<i>Psychotria vellosiana</i>	1	5,26	0,63	0,026	0,063	5,26	0,008	0,70
<i>Casearia</i> aff. <i>lasiophylla</i>	1	5,26	0,63	0,022	0,053	5,26	0,008	0,69

VI, valor de importância; N, número de indivíduos; DA, densidade absoluta (N/ha); DR, densidade relativa; DoA, dominância absoluta (m²/ha); DoR, dominância relativa (%), FA, frequência absoluta (%); FR, frequência relativa (%).

TABELA 6. Parâmetros fitossociológicos das espécies amostradas no entorno da nascente N3, localizada no bairro rural de Sebastiana, Teresópolis, RJ, ordenadas segundo o valor de importância.

Espécies	Densidade			Dominância		Frequência		VI
	N	DA	DR	DoA	DoR	FA	FR	
<i>Inga marginata</i>	47	427,27	44,33	4,32	8,56	81,81	0,20	53,10
<i>Cecropia glaziovii</i>	13	118,18	12,26	9,69	19,18	45,45	0,11	31,56
<i>Ficus insipida</i>	4	36,36	3,77	13,90	27,50	27,27	0,06	31,34
<i>Nectandra oppositifolia</i>	4	36,36	3,77	9,61	19,03	36,36	0,09	22,89
<i>Nectandra lanceolata</i>	14	127,27	13,20	2,09	4,14	36,36	0,09	17,44
<i>Allophylus sericeus</i>	3	27,27	2,83	2,72	5,38	18,18	0,04	8,26
<i>Boehmeria caudata</i>	5	45,45	4,71	1,55	3,08	9,09	0,02	7,82
<i>Sapium glandulatum</i>	2	18,18	1,88	2,60	5,14	18,18	0,04	7,07
<i>Cinnamomum triplinerve</i>	1	9,09	0,94	1,39	2,76	9,09	0,02	3,73
<i>Schinus terebinthifolius</i>	1	9,09	0,94	0,82	1,63	9,09	0,02	2,60
<i>Sorocea ilicifolia</i>	2	18,18	1,88	0,33	0,66	18,18	0,04	2,60
<i>Endlicheria paniculata</i>	2	18,18	1,88	0,21	0,41	18,18	0,04	2,34
<i>Pseudobombax grandiflorum</i>	2	18,18	1,88	0,13	0,26	9,09	0,02	2,17
<i>Casearia lasiophylla</i>	1	9,09	0,94	0,61	1,21	9,09	0,02	2,17
<i>Tovomitopsis saldanhae</i>	1	9,09	0,94	0,20	0,40	9,09	0,02	1,36
<i>Solanum</i> sp. 1	1	9,09	0,94	0,09	0,19	9,09	0,02	1,16
<i>Piptadenia paniculata</i>	1	9,09	0,94	0,06	0,13	9,09	0,02	1,10
<i>Xylosma</i> sp	1	9,09	0,94	0,06	0,13	9,09	0,02	1,10
<i>Prunus brasiliensis</i>	1	9,09	0,94	0,06	0,12	9,09	0,02	1,09

VI, valor de importância; N, número de indivíduos; DA, densidade absoluta (N/ha); DR, densidade relativa; DoA, dominância absoluta (m²/ha); DoR, dominância relativa (%), FA, frequência absoluta (%); FR, frequência relativa (%).

TABELA 7. Parâmetros fitossociológicos das espécies amostradas no entorno da nascente N4, localizada no bairro rural de Sebastiana, Teresópolis, RJ, ordenadas segundo o valor de importância.

Espécies	Densidade			Dominância		Frequência		VI
	N	DA	DR	DoA	DoR	FA	FR	
<i>Ficus insipida</i>	2	18,18	2,56	42,94	57,18	18,18	0,03	59,78
Indeterminada 2	1	9,09	1,28	16,32	21,73	9,09	0,01	23,03
<i>Ocotea divaricata</i>	12	109,09	15,38	1,78	2,37	72,72	0,13	17,89
<i>Allophylus sericeus</i>	8	72,72	10,25	3,69	4,92	45,45	0,08	15,26
<i>Xylosma</i> sp.	9	81,81	11,53	0,70	0,93	54,54	0,09	12,57
<i>N. lanceolata</i>	9	81,81	11,53	0,67	0,90	54,54	0,09	12,54
<i>E. paniculata</i>	7	63,63	8,97	2,38	3,17	45,45	0,08	12,23
<i>Inga marginata</i>	7	63,63	8,97	0,66	0,88	45,45	0,08	9,94
<i>Croton floribundus</i>	2	18,18	2,56	2,33	3,11	18,18	0,03	5,70
<i>Prunus sellowii</i>	3	27,27	3,84	0,39	0,52	27,27	0,04	4,42
<i>Casearia sylvestris</i>	2	18,18	2,56	0,27	0,36	18,18	0,03	2,96
<i>Inga sessilis</i>	1	9,09	1,28	0,69	0,92	9,09	0,01	2,22
<i>Cassia ferruginea</i>	1	9,09	1,28	0,57	0,76	9,09	0,01	2,06
<i>Rollinia laurifolia</i>	1	9,09	1,28	0,48	0,64	9,09	0,01	1,94
<i>M. stipitatum</i>	1	9,09	1,28	0,35	0,47	9,09	0,01	1,77
<i>A. iricurana</i>	1	9,09	1,28	0,12	0,16	9,09	0,01	1,46
<i>Cecropia glaziovii</i>	1	9,09	1,28	0,12	0,16	9,09	0,01	1,46
<i>Picramnia</i> sp.	1	9,09	1,28	0,08	0,11	9,09	0,01	1,41
<i>Machaerium nictitans</i>	1	9,09	1,28	0,08	0,11	9,09	0,01	1,41
<i>Bauhinia forficata</i>	1	9,09	1,28	0,07	0,09	9,09	0,01	1,39
<i>Guapira opposita</i>	1	9,09	1,28	0,07	0,09	9,09	0,01	1,39
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	1	9,09	1,28	0,05	0,07	9,09	0,01	1,37
Indeterminada 1	1	9,09	1,28	0,04	0,05	9,09	0,01	1,35
<i>Mollinedia</i> sp.	1	9,09	1,28	0,04	0,05	9,09	0,01	1,35
<i>Cupania oblongifolia</i>	1	9,09	1,28	0,03	0,05	9,09	0,01	1,35
<i>Sorocea ilicifolia</i>	1	9,09	1,28	0,03	0,04	9,09	0,01	1,34
<i>Cordia magnoliifolia</i>	1	9,09	1,28	0,02	0,03	9,09	0,01	1,33

VI, valor de importância; N, número de indivíduos; DA, densidade absoluta (N/ha); DR, densidade relativa; DoA, dominância absoluta (m²/ha); DoR, dominância relativa (%), FA, frequência absoluta (%); FR, frequência relativa (%).

TABELA 8. Parâmetros fitossociológicos das espécies amostradas no entorno da nascente N5, localizada no bairro rural de Sebastiana, Teresópolis, RJ, ordenadas segundo o valor de importância.

Espécies	Densidade			Dominância		Frequência		VI
	N	DA	DR	DoA	DoR	FA	FR	
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	1	4,76	5,88	2,54	29,33	4,76	0,05	35,27
<i>Cassia ferruginea</i>	3	14,28	17,64	1,41	16,30	14,28	0,17	34,12
<i>Cupania oblongifolia</i>	3	14,28	17,64	0,68	7,89	14,28	0,17	25,72
<i>Nectandra lanceolata</i>	1	4,76	5,88	1,48	17,14	4,76	0,05	23,08
<i>Cecropia glaziovii</i>	2	9,52	11,76	0,80	9,29	9,52	0,11	21,17
Euphorbiaceae 1	2	9,52	11,76	0,78	9,10	9,52	0,11	20,98
<i>Rollinia laurifolia</i>	2	9,52	11,76	0,52	6,10	9,52	0,11	17,99
<i>Luehea grandiflora</i>	1	4,76	5,88	0,23	2,72	4,76	0,05	8,69
<i>Inga sessilis</i>	1	4,76	5,88	0,16	1,90	4,76	0,05	7,84
<i>Allophylus sericeus</i>	1	4,76	5,88	0,02	0,29	4,76	0,05	6,23

VI, valor de importância; N, número de indivíduos; DA, densidade absoluta (N/ha); DR, densidade relativa; DoA, dominância absoluta (m²/ha); DoR, dominância relativa (%), FA, frequência absoluta (%); FR, frequência relativa (%).

TABELA 9. Percentual de parcelas cobertas por gramíneas nas áreas de florestas ribeirinhas amostradas no bairro rural de Sebastiana, Teresópolis, RJ.

Unidade de estudo	% de gramíneas						
	0	0-10	50-60	60-70	70-80	80-90	>90
N1	-	-	1,6	3,3	3,3	3,3	88,5
N2	100	-	-	-	-	-	-
N3	63,6	36,4	-	-	-	-	-
N4	63,6	36,4	-	-	-	-	-
N5	-	-	-	-	4,7	-	95,3

Para o índice de diversidade de Shannon (H') foram registrados os valores de 2,19 nats/ind. (N1), 3,10 nats/ind. (N2), 2,02 nats/ind. (N3), 2,81 nats/ind. (N4) e 2,20 nats/ind. (N5). Considerando todas as áreas em conjunto, o índice de diversidade obteve valor igual a 3,37 nats/ind..

As comparações florísticas envolvendo as cinco áreas apresentadas nesse estudo apresentadas na Fig. 3. O dendrograma resultou em dois grupos distintos, sendo o primeiro formado por N1, e o segundo conjunto composto pelas demais áreas de estudo. A similaridade florística entre os dois grupos foi extremamente baixa ($I_S = 0,047$). A maior similaridade foi obtida entre as nascentes N2 e N4, com $I_S = 0,42$. Estas nascentes apresentaram em comum 13 espécies, *Alchornea glandulosa*, *Allophylus sericeus*, *Cecropia glaziovii*, *Croton floribundus*, *Endlicheria paniculata*, *Ficus insipida*, *Inga marginata*, *Inga sessilis*, *Machaerium stipitatum*, *Nectandra lanceolata*, *Ocotea divaticata*, *Prunus sellowii* e *Xylosma* sp.. Do total de espécies identificadas na nascente N1, 90% foram exclusivas para essa área.

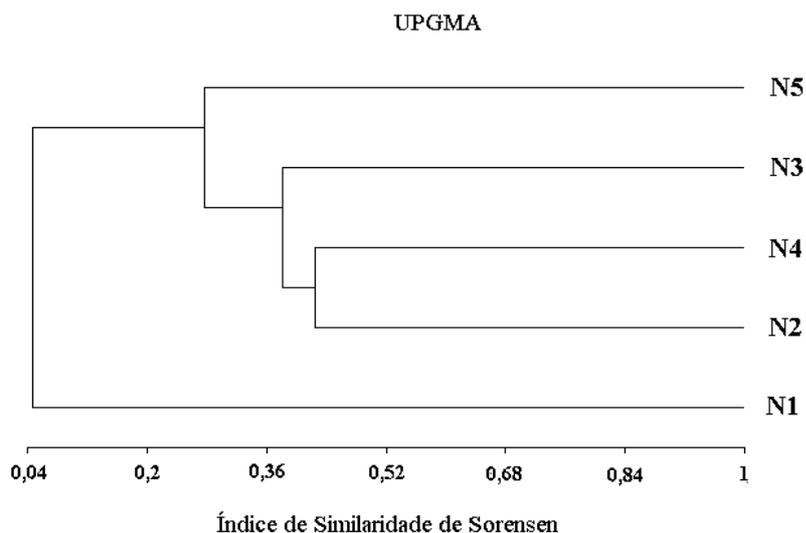


FIG. 3. Dendrograma de similaridade obtidos por média de grupo (UPGMA) e Índice de Sorensen (I_S), entre levantamentos florísticos realizados na região de Sebastiana, Teresópolis, RJ. N1, N2, N3, N4 e N5 indicam as unidades de estudo.

Os resultados da ANOVA para os valores de diversidade e área basal em relação à distância das parcelas às áreas de pastagem e/ou cultivo estão representadas na Fig. 4. Para o índice de diversidade de Shannon, a ANOVA revelou diferenças significativas entre as parcelas mais próximas das áreas antropizadas (de 0 a 10m) e aquelas localizadas a partir de 10m de distância ($F=14,8$ e $P<0,05$). Com relação à área basal, foram encontradas diferenças significativas entre as parcelas mais próximas (0-10m) e as parcelas localizadas a partir de 20m das áreas antropizadas.

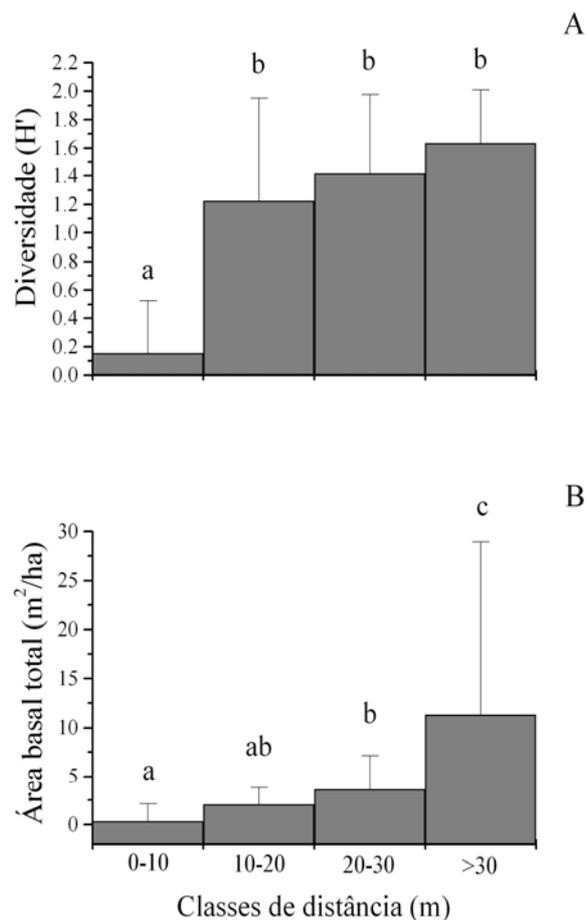


FIG. 4. Valores médios e desvio-padrão para diversidade (A) e área basal total (B) obtidos em parcelas agrupadas de acordo com as distâncias às áreas de pastagem e/ou cultivo. Letras iguais indicam valores estatisticamente iguais.

DISCUSSÃO

Os resultados referentes ao número de indivíduos, de espécies e de famílias, ao percentual de cobertura de gramíneas, à densidade total e à área basal total revelaram diferenças entre as florestas ribeirinhas tratadas nesse estudo. Considerando que tais áreas estão situadas em uma mesma microbacia e que a matriz adjacente apresenta a mesma composição, ou seja, pastagem e agricultura intensiva, a localização das nascentes, a intensidade e a frequência de impactos constituíram fatores determinantes para a composição e a estrutura do componente arbóreo. A localização de N2, N3 e N4 em bordas de fragmentos conferiu às nascentes maior proteção dos impactos provenientes do entorno, como o pisoteio de animais domésticos, fogo, ventos e invasão de espécies. Além da magnitude e frequência dos impactos antrópicos, a presença de fragmentos próximos aos remanescentes de florestas ribeirinhas é do mesmo modo determinante para a colonização de novos propágulos e para dinâmica dessas florestas (Rodrigues & Shepherd, 2004). A nascente N5, que obteve baixos valores para o número de indivíduos, de espécies e de famílias, encontrava-se mais distante de fragmentos nativos em relação às demais nascentes, o que deve dificultar a restauração de sua composição e estrutura. Com relação aos menores valores de área basal registrados em N1 (2,42 m²/ha) e em N5 (8,67 m²/ha), Silva & Nascimento (2001) sugerem que estes valores podem estar relacionados não só ao tipo de ecossistema, mas ao grau de perturbação antrópica a que determinadas áreas estão submetidas.

Nas nascentes N1 e N5, os altos percentuais de cobertura de gramíneas são um forte indicativo do quão susceptíveis estão esses ambientes. Segundo Boutin *et al.* (2003), quanto mais próxima a floresta ribeirinha estiver de pastagens e campos de cultivo, mais descaracterizada será a sua composição e estrutura, sobretudo pela

presença de espécies invasoras, que se tornam dominantes com o tempo. *Brachiaria decumbens*, *Andropogon* sp, *Imperata* sp e *Paspalum* sp (Poaceae) constituem as espécies de gramíneas comumente observadas no entorno dessas nascentes. Tais espécies influenciam negativamente o desenvolvimento de indivíduos arbustivos e arbóreos, pois são altamente competitivas e produzem um grande número de sementes de fácil dispersão (Lorenzi, 2000). Alguns autores consideram a presença de espécies invasoras em zonas ripárias um dos impactos de maior relevância sobre a composição e diversidade das comunidades de plantas nativas (Pysec & Prach, 1993; Corbacho *et al.*, 2003), pois a heterogeneidade ambiental criada pelos pulsos naturais de cheia e vazante torna o ambiente ripário extremamente susceptível a invasões biológicas (Naiman & Decamps, 1997).

A alta representatividade da família Asteraceae, tanto em número de espécies como em abundância, observada na nascente N5 é uma característica incomum em florestas ribeirinhas (Rizzini, 1954; Rodrigues & Nave; 2004), o que sinaliza uma maior incidência de fatores de perturbação nessa área. No Brasil, as Asteraceae são particularmente encontradas em formações abertas e indicam estádios iniciais do processo sucessional (Souza & Lorenzi, 2005).

Com relação às famílias mais importantes, Fabaceae e Lauraceae se destacaram tanto no número de espécies, como em abundância. Rodrigues & Nave (2004), também incluíram essas famílias entre as mais ricas, em uma análise de 43 trabalhos realizados em florestas ciliares do Brasil extra-amazônico. Embora Myrtaceae e Melastomataceae estejam entre as famílias mais ricas e abundantes da Floresta Atlântica (Mori *et al.*, 1983), não houve registro dessas famílias nas nascentes amostradas. Outras famílias importantes, como Arecaceae, Erythroxylaceae, Myrtaceae e Sapotaceae que produzem

frutos atrativos à fauna (Budke *et al.*, 2005) também não foram encontradas nas áreas de estudo.

A variação obtida para os elementos florísticos mais expressivos ou com maior valor de importância para cada nascente reflete o quão variável é a distribuição de espécies em florestas ribeirinhas. A distribuição pode se dar tanto em função das diferentes respostas de cada espécie aos fatores condicionantes bióticos e abióticos presentes no ambiente ciliar (Lima & Zakia, 2004), como em decorrência da magnitude dos impactos antrópicos sobre as comunidades (Lima, 1989). Não só o padrão de distribuição de indivíduos, mas também a composição florística e a estrutura de comunidades ribeirinhas são muito variáveis. Em virtude dos processos fluviomórficos, marcados sobretudo pelos pulsos de cheias e vazantes, são criados ao longo dos cursos d'água inúmeros micro-sítios, o que aumenta a heterogeneidade e complexidade do ambiente ciliar (Lima & Zakia, 2004). No caso das florestas estudadas, tal processo foi claramente observado nas nascentes N2 e N3, que sofrem influência direta do lençol freático e permanecem com o solo encharcado mesmo nas estações secas. Esta característica talvez seja preponderante para a seleção de espécies adaptadas a ambientes mais úmidos, e possivelmente determine as diferenças observadas entre os elementos florísticos mais importantes para as nascentes amostradas.

Ficus insipida se destacou como uma das espécies mais importantes em três das cinco áreas de estudo, principalmente por seus altos valores de dominância. De acordo com sua classificação sucessional, a presença dessa espécie indica florestas em fase mais avançada do processo de sucessão (Rodrigues *et al.*, 2003). Além disso, as figueiras são consideradas espécies-chave, pois fornecem alimento às comunidades de vertebrados de florestas tropicais, especialmente aves e mamíferos. Por produzir frutos em abundância e em diferentes épocas do ano, muitas vezes o gênero *Ficus* spp. garante

a sobrevivência de inúmeras espécies (Primack & Corlett, 2005). Assim como *Ficus insipida*, a espécie *Inga marginata* teve destaque, não pela dominância, mas pelos altos valores de abundância registrados nas nascentes N2 e N3. Essa espécie apresenta dispersão zoocórica (Giehl *et al.*, 2007) e possui importante papel na manutenção e/ou aumento da fertilidade de solos úmidos, por meio da fixação do nitrogênio atmosférico (Roggy & Prévost, 1999; Aidar *et al.*, 2003).

Quanto aos valores de diversidade, esperava-se que a nascente N3 apresentasse valor semelhante aos encontrados em N2 e N4, em função da localização dessas áreas na região de borda de fragmentos. Contudo, observou-se que perturbações antrópicas, como a presença de gado e a exploração seletiva de madeira, são mais intensas na nascente N3 se comparado com N2 e N4. O trânsito de rebanhos pode provocar o pisoteamento de plântulas, o que atrasa o processo de sucessão e regeneração naturais e acaba por influenciar negativamente a dinâmica e composição da floresta (Stern *et al.*, 2002; Santos *et al.*, 2007).

O índice de diversidade para todas as áreas ($H' = 3,37$) e mesmo os maiores valores de diversidade registrados nesse estudo ($H'_{N2} = 3,10$; $H'_{N5} = 2,81$) foram relativamente baixos, por se tratar de uma região considerada um dos principais centros de endemismo da Floresta Atlântica (Mori *et al.*, 1981). Carvalho *et al.* (2005) encontraram índice de diversidade de Shannon igual a 4,15 em trecho de floresta ribeirinha em Bocaina de Minas (MG). Em Ubatuba, Sanchez *et al.* (1999) obteve valor semelhante em 0,40ha amostrados dentro do Parque Nacional da Serra do Mar ($H' = 4,07$). Em outros levantamentos realizados em Floresta Atlântica, citados por Sanchez *et al.* (1999), o índice de diversidade variou entre 3,64 e 4,31.

A baixa similaridade encontrada entre as áreas amostradas nesse estudo pode estar relacionada às características de dinâmica e funcionamento próprios desse tipo de

formação vegetal (Rodrigues & Nave, 2004), bem como o tipo, grau e frequência das perturbações antrópicas a que estão submetidas (Lima, 1989). No primeiro caso, variações edáficas, topográficas, de encharcamento do solo, das formações vegetais do entorno e das características hidrológicas da bacia e do curso d'água (Mantovani, 1989; Durigan & Leitão-Filho, 1995; Metzger *et al.*, 1997) determinam a alta heterogeneidade florística frequentemente observada no ambiente ciliar. De modo geral, a composição florística de ecossistemas ribeirinhos pode constituir diferentes conjuntos de espécies. Esses conjuntos incluem espécies comuns à unidade fitogeográfica em que a floresta está inserida, espécies de ampla distribuição presentes em várias unidades fitogeográficas, espécies comuns à condição ciliar e, finalmente, espécies extremamente particulares, cujas populações definem ou caracterizam determinado ambiente ciliar (Rodrigues & Shepherd, 2004). A maior similaridade obtida para as nascentes N2, N3 e N4 parece estar fortemente associada com a proximidade espacial, o que indica a influência dos tipos de vegetação do entorno sobre a composição florística dessas áreas (Rodrigues, 2004). Além disso, deve-se considerar o histórico de degradação e condições ecológicas semelhantes presentes nessas nascentes (Durigan & Leitão-Filho, 1995). Segundo Lima (1989) a heterogeneidade florística de ambientes ribeirinhos está associada com a fragmentação e outros tipos de perturbações antrópicas, sobretudo a agricultura.

As diferenças encontradas nos valores de diversidade e área basal total, quando consideradas as distâncias das parcelas às áreas de pastagem e/ou cultivo, sugerem que a antropização de ambientes ribeirinhos pode afetar negativamente a estrutura e composição dessas florestas. Os resultados mostraram uma clara tendência de aumento nos valores de diversidade e área basal total nas parcelas mais distantes às áreas de influência agrícola. Valores baixos para área basal e para diversidade também foram

encontrados em remanescentes de Floresta Atlântica do Rio de Janeiro com histórico de uso agrícola (Silva & Nascimento, 2001; Borém & Oliveira-Filho, 2002).

Embora as florestas ribeirinhas abordadas nesse estudo apresentem características de ambientes perturbados, deve-se considerar o papel que essas áreas exercem como refúgio de espécies que não são encontradas em outros remanescentes de florestas ribeirinhas (Sanchez *et al.*, 1999; França & Stehmann, 2004; Rodrigues & Nave, 2004; Carvalho *et al.*, 2005), como *Cinnamomum triplinerve*, *Cordia magnoliifolia*, *Inga laurina* e *Ocotea divaricata*. Isso indica que os remanescentes de florestas ribeirinhas da região de Sebastiana constituem ambientes favoráveis para o desenvolvimento dessas espécies e, por isso, devem ser priorizadas em programas e projetos que tenham por objetivo a conservação da biodiversidade em áreas de Floresta Atlântica e ecossistemas associados.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem aos agricultores de Sebastiana por permitirem a coleta de dados em suas propriedades; ao Eng^o Florestal César Sampaio Pardo, ao Prof^o Dr. João Juarez Soares e ao MSc Biólogo Carlos Henrique de Paula pela identificação do material botânico. Esse trabalho foi financiado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e pelo governo alemão através do BMBF.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AIDAR, M.P.M., SCHIMIDT, S., MOSS, G., STEWART, G. R. & JOLY, C. A. Nitrogen use strategies of neotropical rainforest trees in threatened Atlantic Forest. *Plant, Cell and Environment* 26: 389–399.
- BERTONI, J. E. A. & MARTINS, F. R. (1987) Composição florística de uma floresta ripária na Reserva Estadual de Porto Ferreira, SP. *Acta botanica brasílica* 1: 17-26.
- BORÉM, R.A.T. & OLIVEIRA-FILHO, A.T. (2002) Fitossociologia do estrato arbóreo em uma toposseqüência alterada de Mata Atlântica, no município de Silva Jardim-RJ, Brasil. *Revista Árvore* 26(6): 727-742.
- BOUTIN, C. & JOBIN, B. (1998) Intensity of agricultural practices and effects on adjacent habitats. *Ecological Applications* 8 (2) 554-557.
- BOUTIN, C., JOBIN, B. & BÉLANGER, L. (2003) Importance of riparian habitats to flora conservation in farming landscapes of southern Québec, Canada. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 94: 73–87.
- BUDKE, J. C., ATHAYDE, E. A., GIEHL, E. L. H., ZÁCHIA, R. A. & EISINGER, S. M. (2005) Composição florística e estratégias de dispersão de espécies lenhosas em uma floresta ribeirinha, arroio Passo das Tropas, Santa Maria, RS, Brasil. *Iheringia* 60(1): 17-24.

CARVALHO, D. A., OLIVEIRA-FILHO, A. T., VAN DEN BERG, E., FONTES, M. A. L., VILELA, E. A., J. J. G. S. M. MARQUES & CARVALHO, W. A. C. (2005) Variações florísticas e estruturais do componente arbóreo de uma floresta ombrófila altomontana às margens do rio Grande, Bocaina de Minas, MG, Brasil. *Acta botanica brasílica* 19(1): 91-109.

CORBACHO, C., SÁNCHEZ, J.M., COSTILLO, E. (2003) Patterns of structural complexity and human disturbance of riparian vegetation in agricultural landscapes of a Mediterranean area. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 95: 495–507.

DÊSCHENES, M., BÉLANGER, L., GIROUX, J.F. (2003) Use of farmland riparian strips by declining and crop damaging birds. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 95: 567–577.

DURIGAN, G. & LEITÃO-FILHO, H. F. (1995) Florística e fitossociologia de matas ciliares do este paulista. *Revista do Instituto Florestal* 7(1):197-239.

ELMORE, W. (1988) Rangelands riparian systems. In: *California Riparian Systems Conference. Proceedings of a Symposium*, pp. 22-24. Davis, California: USDA Forest Service Gen. Tech Rep.

FRANÇA, G. S. & STEHMANN, J. R. (2004) Composição florística e estrutura do componente arbóreo de uma floresta altimontana no município de Camanducaia, Minas Gerais, Brasil. *Revista Brasileira de Botânica*. 27(1): 19-30.

- GIEHL, E.L.H, ATHAYDE, E.A., BUDKE, J.C., GESING, J.P.A., EINSIGER, S.M & CANTO DOROW, T.S. (2007) Espectro e distribuição vertical das estratégias de dispersão de diásporos do componente arbóreo em uma floresta estacional no sul do Brasil. *Acta botanica brasílica* 21(1): 137-145.
- LIMA, W. P. (1989) Função hidrológica da mata ciliar. In: BARBOSA, L. M. (coord.) *Simpósio sobre mata ciliar*. Anais. Campinas: Fundação Cargill. p. 25-42.
- LIMA, W.P. & ZAKIA, M.J.B. (2004) Hidrologia de matas ciliares. In: RODRIGUES, R.R. & LEITÃO-FILHO, H.F. (eds) *Matas ciliares – Conservação e Recuperação*, p. 235-248. São Paulo: EDUSP/ FAPESP.
- LORENZI, H. (2000). *Plantas Daninhas do Brasil*. Nova Odessa: Instituto Plantarum.
- MAGURRAN, A. E. 1988. *Ecological diversity and its measurement*. London: Croom Helm Limited.
- MALANSON. G. P. (1993) *Riparian Landscapes*. Cambridge: Cambridge University Press.
- MANTOVANI, W. 1989. Conceituação e fatores condicionantes. In: BARBOSA, L. M. (coord.) *Simpósio sobre mata ciliar*. Anais. Campinas: Fundação Cargill. p. 11-19.
- METZGER, J. P., BERNACCI, L. C. & GOLDENBERG, R. (1997) Pattern of tree species diversity in riparian forest fragments of different widths (SE Brazil). *Plant Ecology* 133: 135–152.

- MORI, S. A., BOOM, B.M., CAVALINHO, A.M., SANTOS, T.S. (1983) Ecological importance of Myrtaceae in an eastern Brazilian wet forest. *Biotropica* 15(1): 68-70.
- MORI, S. A., BOOM, B.M., PRANCE, G.T. (1981) Distribution patterns and conservation of eastern brazilian coastal forest tree species. *Brittonia* 33(2): 233-245.
- MUELLER-DOMBOIS, D. & ELLENBERG, H. (1974) *Aims and methods of vegetation ecology*. New York: Ed. John Willey & Sons.
- NAIMAN, R.J. & DECAMPS, H. (1997) The ecology of interfaces: riparian zones. *Annual Review of Ecology and Systematics* 28: 621-658.
- NAIMAN, R.J., DECAMPS, H., POLLOCK, M. (1993) The role of riparian corridors in maintaining regional biodiversity. *Ecological Applications* 3(2): 209-212.
- PAINE, L. K. & RIBIC, C. A. (2002) Comparison of riparian plant communities under four land management systems in southwestern Wisconsin. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 92: 93–105.
- PRIMACK, R. & CORLETT, R. (2005) *Tropical Rain Forests* . Oxford: Blackwell Publishing.
- PYSEC, P. & PRACH, K. (1993) Plant invasions and the role of riparian habitats: a comparison of four species alien to Central Europe. *Journal of Biogeography* 20(4): 413-420.

- RIZZINI, C.T. (1954) Flora organensis: lista preliminar dos Cormophyta da Serra dos Órgãos. *Arquivos do Jardim Botânico do Rio de Janeiro* 13: 115-243.
- RODRIGUES, R.R. & NAVE, A.G. (2004) Heterogeneidade florística das matas ciliares. In: RODRIGUES, R.R. & LEITÃO-FILHO, H.F. (eds) *Matas ciliares – Conservação e Recuperação*, p. 45-72. São Paulo: EDUSP/ FAPESP.
- RODRIGUES, R.R. & SHEPHERD, G. J. (2004) Fatores condicionantes da vegetação ciliar. In: RODRIGUES, R.R. & LEITÃO-FILHO, H.F. (eds) *Matas ciliares – Conservação e Recuperação*, p. 101-108. São Paulo: EDUSP/ FAPESP.
- RODRIGUES, R.R. (2004) Uma discussão nomenclatural das formações ciliares. In: RODRIGUES, R.R. & LEITÃO-FILHO, H.F. (eds) *Matas ciliares – Conservação e Recuperação*, p. 101-108. São Paulo: EDUSP/ FAPESP.
- RODRIGUES, R.R., GANDOLFI, S., NAVE, A.G. (2003) Programa de adequação ambiental das áreas agrícolas da usina Alta Mogiana S.A. – Acúcar e Álcool. Relatório Técnico, 110 p.
- ROGGY, J.C. & PRÉVOST, M. F. (1999) Nitrogen-fixing legumes and silvigenesis in a rain forest in French Guiana: a taxonomic and ecological approach. *New Phytologist* 144: 283-294.

- SANCHEZ, M., PEDRONI, F., LEITÃO-FILHO, H.F. & CÉSAR, O. (1999) Composição florística de um trecho de floresta ripária na Mata Atlântica em Picinguaba, Ubatuba, SP. *Revista brasileira de Botânica* 22(1): 31-42.
- SANTOS, V. E., SOUZA, A. F. & VIEIRA, M. L. (2007) Efeito do pastejo na estrutura da vegetação de uma floresta estacional ripícola. *Revista Brasileira de Biociências* 5(1): 171-173.
- SILVA MATOS, D.M., TERRA, G., PARDO, C.S.R., NERI, A.C.A., FIGUEIREDO, F.O.G.F., PAULA, C.H.R., BALDONI, R.N. & BOCCHINI, I.G. (2007) Análise florística do componente arbóreo de florestas na região da Serra dos Órgãos, Teresópolis, RJ. In: Cronemberger, C. & Castro, E. V. (eds) *Ciência e Conservação na Serra dos Órgãos*, p. 69-81. Rio de Janeiro: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade.
- SILVA, G. C. & NASCIMENTO, M. T. (2001) Fitossociologia de um remanescente de mata sobre tabuleiros no norte do estado do Rio de Janeiro (Mata do Carvão). *Revista brasileira de Botânica* 24 (1): 51-62.
- SNEATH, P.H.A. & SOKAL, R.R. (1973) *Numerical taxonomy*. San Francisco: Freeman & Co.
- SOUZA, V. C. & LORENZI, H. (2005) *Botânica Sistemática*. Nova Odessa: Instituto Plantarum.

STERN, M., QUESADA, M. & STONER, K. E. (2002) Changes in composition and structure of a tropical dry forest following intermittent Cattle grazing. *Revista de biología tropical* 50(3): 1021-1034.

WIENS, J.A. (2002) Riverine landscapes: taking landscape ecology into the water. *Freshwater Biology* 47: 501–515.

CONCLUSÃO GERAL

A integração de diferentes abordagens em estudos de ecologia podem contribuir com uma compreensão mais consistente das questões acerca da conservação e do uso sustentável de recursos naturais. As florestas ribeirinhas da região rural de Teresópolis ao mesmo tempo em que sofrem os impactos da matriz agrícola, ainda mantêm nascentes e abrigam parte da diversidade de espécies arbóreas da região. Entretanto, quais são os limites de distúrbios que esses ambientes ribeirinhos são capazes de suportar? Quais são os limites de sua resiliência? Que outros fatores motivam os pequenos agricultores a preservarem ou extinguirem essas florestas? Quais as ações necessárias para buscar parcerias com a população local na conservação de ambientes ribeirinhos? Essas questões sinalizam que esse trabalho foi apenas o princípio das reflexões e do aprofundamento teórico sobre o tema dentro do contexto daquela região.

Baseado nos resultados deste estudo, verifica-se que não apenas as florestas ribeirinhas estão impactadas, mas todo o sistema sócio-ecológico encontra-se desestruturado. Acredita-se que a manutenção da quantidade e da qualidade dos recursos hídricos disponíveis na bacia só será possível em ações que incluam o componente social, e até mesmo como forma de explorar o potencial de conservação que aquela comunidade demonstrou durante as intervenções e conversas informais. A ausência de recursos financeiros e o não acesso às informações podem ser considerados causas diretas de degradação ambiental. Essas questões permeiam a esfera relacionada às políticas públicas, que devem incluir em seus programas ações de Educação Ambiental e subsídios técnicos e financeiros ao pequeno agricultor.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGROFIT. *Sistema de agrotóxicos fitossanitários*. Disponível em http://extranet.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons. Acesso em: 08 nov. 2007.

AIDAR, M. P. M. et al. Nitrogen use strategies of neotropical rainforest trees in threatened Atlantic Forest. *Plant, Cell and Environment*, v. 26, p. 389–399, 2003.

ALAN, J. D. Landscapes and riverscapes: the influence of land use on stream ecosystems. *Annual Review Ecology, Evolution and Systematics*, v. 35, p. 257–84, 2004.

ARAÚJO, A. J. et al. Exposição múltipla a agrotóxicos e efeitos à saúde: estudo transversal em amostra de 102 trabalhadores rurais, Nova Friburgo, RJ. *Ciência e saúde coletiva*, v 12, n. 1, p. 115-130, 2007.

BERTONI, J. E. A.; MARTINS, F. R. Composição florística de uma floresta ripária na Reserva Estadual de Porto Ferreira, SP. *Acta Botanica Brasilica*, v.1, p. 17-26, 1987.

BORÉM, R. A. T.; OLIVEIRA-FILHO, A. T. Fitossociologia do estrato arbóreo em uma topossequência alterada de Mata Atlântica, no município de Silva Jardim-RJ, Brasil. *Revista Árvore*, v. 26, n. 6, p. 727-742, 2002.

BOUTIN, C.; JOBIN, B. Intensity of agricultural practices and effects on adjacent habitats. *Ecological Applications*, v. 8, n. 2, p. 554-557, 1998.

BOUTIN, C., JOBIN, B.; BÉLANGER, L. Importance of riparian habitats to flora conservation in farming landscapes of southern Québec, Canada. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, v. 94, p. 73–87, 2003.

BUDKE, J. C. et al. Composição florística e estratégias de dispersão de espécies lenhosas em uma floresta ribeirinha, arroio Passo das Tropas, Santa Maria, RS, Brasil. *Iheringia*, v. 60, n. 1, p. 17-24, 2005.

CARVALHO, D. A. et al. Variações florísticas e estruturais do componente arbóreo de uma floresta ombrófila alto-montana às margens do rio Grande, Bocaina de Minas, MG, Brasil. *Acta Botanica Brasilica*, v. 19, n.1, p. 91-109, 2005.

CENTRO DE INFORMAÇÕES E DADOS DO RIO DE JANEIRO. *Produção agropecuária do estado do Rio de Janeiro*. Disponível em <http://www.cide.rj.gov.br/tabnet/tabcgi.exe?cide/Agropec/Agric.def>. Acesso em: 10 nov. 2005.

CORBACHO, C.; SÁNCHEZ, J. M.; COSTILLO, E. Patterns of structural complexity and human disturbance of riparian vegetation in agricultural landscapes of a Mediterranean area. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, v. 95, p. 495–507, 2003.

DEAN, W. *A Ferro e Fogo*. São Paulo: Companhia das Letras, 1995. 484 p.

DÊSCHENES, M.; BÉLANGER, L.; GIROUX, J.F. Use of farmland riparian strips by declining and crop damaging birds. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, v. 95, p. 567–577, 2003.

DURIGAN, G.; LEITÃO-FILHO, H. F. Florística e fitossociologia de matas ciliares do este paulista. *Revista do Instituto Florestal*, v. 7, n. 1, p. 197-239, 1995.

ELMORE, W. Rangelands riparian systems. In: CALIFORNIA RIPARIAN SYSTEMS CONFERENCE. *Anais...* Davis, California: USDA Forest Service Gen. Tech Rep., 1988. p. 22-24.

FERREZ, G. *Colonização de Teresópolis*. Rio de Janeiro: Publicações do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional, 1970. 93 p.

FIELDING, K.S. et al. Explaining landholders' decisions about riparian zone management: the role of behavioural, normative, and control beliefs. *Journal of Environmental Management*, v. 20, p.1–10, 2005.

FRANÇA, G. S.; STEHMANN, J. R. Composição florística e estrutura do componente arbóreo de uma floresta altimontana no município de Camanducaia, Minas Gerais, Brasil. *Revista Brasileira de Botânica*, v. 27, n. 1, p. 19-30, 2004.

FRIEDERICH, I. G. L. Evaluation of socioeconomic and environmental indicators as subsidy to a dynamic modelling in agricultural areas in the domain Atlantic forest. In: I WORKSHOP ECOLOGIA E CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE EM ÁREAS

AGRÍCOLAS NO DOMÍNIO DA MATA ATLÂNTICA, RJ/ BLUMEN. *Anais...*
Teresópolis: Blumen, 2003.

GIEHL, E. L. H. et al. Espectro e distribuição vertical das estratégias de dispersão de diásporos do componente arbóreo em uma floresta estacional no sul do Brasil. *Acta Botanica Brasilica*, v. 21, n. 1, p. 137-145, 2007.

HUBBARD, R. K. et al. Fate of nitrogen from agriculture in the southeastern Coastal Plain. *Journal of Soil and Water Conservation*, v. 59, n. 2, p. 72-86, 2004.

INOUE, M.; NAKANO, S.; NAKAMURA, F. Juvenile masu salmon (*Oncorhynchus masou*) abundance and stream habitat relationships in northern Japan. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, v. 54, p. 1331-1341, 1997.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Resultados da amostra do censo demográfico 2000 - malha municipal digital do Brasil: situação em 2001*. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/default.php>>. Acesso em: 15 nov. 2007.

LAMPTEY, B. L.; BARRON, E. J.; POLLARD, D. Impacts of agriculture and urbanization on the climate of the Northeastern United States. *Global and Planetary Change*, v. 49, p. 203-221, 2005.

LEDWITH, T. *The effects of buffer strip width on air temperature and relative humidity in a stream riparian zone.* Disponível em: http://watershed.org/news/sum_96/buffer.html.> Acesso em 21 nov. 2007.

LEMMON, R. E. A spherical densiometer for estimating forest overstory density. *Forest Science*, v. 2, p. 314-320, 1956.

LIMA, W. P. Função hidrológica da mata ciliar. In: SIMPÓSIO SOBRE MATA CILIAR. *Anais...* Campinas: Fundação Cargill., 1989. p. 25-42.

LIMA, W. P. & ZAKIA, M. J. B. Hidrologia de matas ciliares. In: RODRIGUES, R.R.; LEITÃO-FILHO, H.F. *Matas ciliares – Conservação e Recuperação*. 2. ed. São Paulo: EDUSP/ FAPESP, 2004. p. 235-248.

LORENZI, H. *Plantas Daninhas do Brasil*. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2000. 608 p.

MAGURRAN, A. E. *Ecological diversity and its measurement*. London: Croom Helm Limited, 1988. 179 p.

MALANSON. G. P. *Riparian Landscapes*. Cambridge: Cambridge University Press, 1993. 296 p.

MANTOVANI, W. Conceituação e fatores condicionantes. In: SIMPÓSIO SOBRE MATA CILIAR. *Anais...* Campinas: Fundação Cargill., 1989. p. 11-19.

MARON, M. & FITZSIMON, J. A. Agricultural intensification and loss of matrix habitat over 23 years in the West Wimmera, south-eastern Australia. *Biological Conservation*, v. 135, p. 587-593, 2007.

MCKENZIE-MOHR, D. Promoting sustainable behaviour: an introduction to community-based social marketing. *Journal of Social Issues*, v. 56, p. 543–554, 2000.

METZGER, J. P.; BERNACCI, L. C.; GOLDENBERG, R. Pattern of tree species diversity in riparian forest fragments of different widths (SE Brazil). *Plant Ecology*, v. 133, p. 135–152, 1997.

MOORE, D. M.; SPITTLEHOUSE, D. L.; STORY, A. Riparian microclimate and stream temperature: response to forest harvesting: a review. *Journal of the American Water Resources Association*, v. 41, n. 4, p. 813-834, 2005.

MOREIRA, J. C. et al. Avaliação integrada do impacto do uso de agrotóxicos sobre a saúde humana em uma comunidade agrícola de Nova Friburgo/RJ. *Ciência e Saúde Coletiva*, v. 7, p. 299-311, 2002.

MORELLATO, L. P. C. Introduction: the Brazilian Atlantic Forest. *Biotropica*, v. 32, n. 4b, p. 786-792, 2000.

MORI, S. A. et al. Ecological importance of Myrtaceae in an eastern Brazilian wet forest. *Biotropica*, v. 15, n. 1, p. 68-70, 1983.

MORI, S. A.; BOOM, B. M.; PRANCE, G. T. Distribution patterns and conservation of eastern brazilian coastal forest tree species. *Brittonia*, v, 33, n. 2, p. 233-245, 1981.

MUELLER-DOMBOIS, D. & ELLENBERG, H. *Aims and methods of vegetation ecology*. New York: Ed. John Willey & Sons, 1974. 547 p.

MYERS, N. et al. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*, v. 403, p. 853-858, 2000.

NAIMAN, R. J.; DECAMPS, H. The ecology of interfaces: riparian zones. *Annual Review of Ecology and Systematics*, v. 28, p. 621-658, 1997.

NAIMAN, R. J.; DECAMPS, H.; POLLOCK, M. The role of riparian corridors in maintaining regional biodiversity. *Ecological Applications*, v. 3, n. 2, p. 209-212, 1993.

NAKAMURA, F.; YAMADA, H. Effects of pasture development on the ecological functions of riparian forests in Hokkaido in northern Japan. *Ecological Engineering*, v. 24, p. 539-550, 2005.

NAZARIO, N. *Atitudes de produtores rurais: perspectivas de conservação dos fragmentos de cerrado do Assentamento Reunidas, Promissão/SP*. Dissertação. Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.

PAINE, L. K.; RIBIC, C. A. Comparison of riparian plant communities under four land management systems in southwestern Wisconsin. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, v. 92, p. 93–105, 2002.

PERES, F. et al. Percepção das condições de trabalho em uma tradicional comunidade agrícola em Boa Esperança, Nova Friburgo, Rio de Janeiro, Brasil. *Cadernos de Saúde Pública*, v. 20, n. 4, p. 1059-1068, 2004.

PRIMACK, R.; CORLETT, R. *Tropical Rain Forests*. Oxford: Blackwell Publishing, 2005. 319 p.

PROJETO RADAMBRASIL (1983) *Levantamento de recursos naturais*. Geologia, Geomorfologia, Pedologia, Vegetação e Uso Potencial da Terra. Ministério das Minas e Energia, Rio de Janeiro e Vitória, Brasil. 780 p.

PYSEC, P.; PRACH, K. Plant invasions and the role of riparian habitats: a comparison of four species alien to Central Europe. *Journal of Biogeography*, v. 20, n. 4, p. 413-420, 1993.

RIZZINI, C. T. Flora organensis: lista preliminar dos Cormophyta da Serra dos Órgãos. *Arquivos do Jardim Botânico do Rio de Janeiro*, v. 13, p. 115-243, 1954.

ROCHA, C. F. D. et al. *A biodiversidade nos grandes remanescentes florestais do Estado do Rio de Janeiro e nas restingas da Mata Atlântica*. São Carlos: RiMa, 2003. 160 p.

ROCHA, L. G. M. *Os parques nacionais do Brasil e a questão fundiária. O Caso do Parque Nacional da Serra dos Órgãos*. Doutorado. Universidade Federal Fluminense, Rio de Janeiro, 2002.

RODRIGUES, G. S. Impactos das atividades agrícolas sobre a biodiversidade: causas e conseqüências. In: GARAY, I.; DIAS, B.F.S. *Conservação da Biodiversidade em Ecossistemas Tropicais*. Petrópolis: Vozes, 2001. pp. 128-139

RODRIGUES, R. R.; GANDOLFI, S. Conceitos, tendências e ações para a recuperação de florestas ciliares. In: RODRIGUES, R. R.; LEITÃO-FILHO, H. F. *Matas ciliares – Conservação e Recuperação*. 2. ed. São Paulo: EDUSP/ FAPESP, 2004. p. 235-248.

RODRIGUES, R. R.; NAVE, A. G. Heterogeneidade florística das matas ciliares. In: RODRIGUES, R. R.; LEITÃO-FILHO, H. F. *Matas ciliares – Conservação e Recuperação*. 2. ed. São Paulo: EDUSP/ FAPESP, 2004. p. 45-72.

RODRIGUES, R. R.; SHEPHERD, G. J. Fatores condicionantes da vegetação ciliar. In: RODRIGUES, R. R.; LEITÃO-FILHO, H. F. *Matas ciliares – Conservação e Recuperação*. 2. ed. São Paulo: EDUSP/ FAPESP, 2004. p. 101-108.

RODRIGUES, R. R. Uma discussão nomenclatural das formações ciliares. In: RODRIGUES, R. R.; LEITÃO-FILHO, H. F. *Matas ciliares – Conservação e Recuperação*. 2. ed. São Paulo: EDUSP/ FAPESP, 2004. p. 101-108.

RODRIGUES, R. R.; GANDOLFI, S.; NAVE, A. G. *Programa de adequação ambiental das áreas agrícolas da usina Alta Mogiana S.A. – Açúcar e Alcool*. Relatório Técnico, 2003. 110 p.

ROGGY, J. C.; PRÉVOST, M. F. Nitrogen-fixing legumes and silvigenesis in a rain forest in French Guiana: a taxonomic and ecological approach. *New Phytologist.*, v. 144, p. 283-294, 1999.

SANCHEZ, M. et al. Composição florística de um trecho de floresta ripária na Mata Atlântica em Picinguaba, Ubatuba, SP. *Revista brasileira de Botânica*, v. 22, n. 1, p. 31-42, 1999.

SAND-JENSEN, K.; PEDERSEN, N. L. Differences in temperature, organic carbon and oxygen consumption among lowland streams. *Freshwater Biology*, v. 50, p. 1927–1937, 2005.

SANTOS, V. E.; SOUZA, A. F.; VIEIRA, M. L. Efeito do pastejo na estrutura da vegetação de uma floresta estacional ripícola. *Revista Brasileira de Biociências*, v. 5, n. 1, p. 171-173, 2007.

SCHULZ, R.; LIESS, M.. A field study of the effects of agriculturally derived insecticide input on stream macroinvertebrate dynamics. *Aquatic Toxicology*, v. 46, p. 155–76, 1999.

SHIGAKI, F., SHARPLEY, A., PROCHNOW, L. I. Animal-based agriculture, phosphorus management and water quality in Brazil: options for the future. *Scientia Agricola*, v. 63, n. 2, p. 194-209, 2006.

SILVA MATOS, D. M. et al. Análise florística do componente arbóreo de florestas na região da Serra dos Órgãos, Teresópolis, RJ. In: CRONEMBERGER, C.; CASTRO, E. V. *Ciência e Conservação na Serra dos Órgãos*. Rio de Janeiro: IBAMA, 2007. p. 69-81.

SILVA, G. C.; NASCIMENTO, M. T. Fitossociologia de um remanescente de mata sobre tabuleiros no norte do estado do Rio de Janeiro (Mata do Carvão). *Revista brasileira de Botânica*, v. 24, n. 1, p. 51-62, 2001.

SNEATH, P. H. A.; SOKAL, R. R. *Numerical taxonomy*. San Francisco: Freeman & Co., 1973. 359 p.

SOS MATA ATLÂNTICA/ INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS. *Atlas da evolução dos remanescentes florestais da Mata Atlântica no período de 1995-2000*. São Paulo: INPE, 2002. 45 p.

SOUSA, S. D. *Avifauna de fragmentos florestais em áreas agrícolas na região de Teresópolis (RJ)*. Dissertação. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2004.

SOUZA, V. C.; LORENZI, H. *Botânica Sistemática*. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2005. 640 p.

STERN, M.; QUESADA, M., STONER, K. E. Changes in composition and structure of a tropical dry forest following intermittent Cattle grazing. *Revista de Biología Tropical*, v. 50, n. 3, p. 1021-1034, 2002.

SUGIMOTO, S.; FUTOSHI N.; AKIKO, I. Heat budget and statistical analysis of the relationship between stream temperature and riparian forest in the Toikanbetsu river basin, Northern Japan. *Journal of Forest Research.*, v. 2, p. 103-107, 1997.

SWEENEY, B. W. et al. Riparian deforestation, stream narrowing, and loss of stream ecosystem services. *Proceedings of the National Academy of Science of the United States of America*, v. 101, n. 39, p. 132-137, 2004.

TORRICO-ALBINO, J. C. *Balancing natural and agricultural systems in the Atlantic Rainforest of Brazil*. Tese. Rheinischen Friederich-Wilhelms Universität, Bonn, Alemanha, 2006.

TUAN, Y. *Topofilia: um estudo da percepção, atitudes e valores do meio ambiente*. São Paulo: Difel, 1980. 288 p.

UNITED NATIONAL ENVIRONMENT PROGRAMME *Vital Water Graphics: An Overview of the State of the World's Fresh and Marine Waters*. Disponível em: <<http://www.unep.org/vitalwater/>>. Acesso em: 21 nov. 2007.

VELOSO, H. P., RANGEL-FILHO, A. L. R., LIMA, J. C. A. *Classificação da vegetação brasileira adaptada a um sistema universal*. Rio de Janeiro: IBGE, 1991. 124 p.

WIENS, J. A. Riverine landscapes: taking landscape ecology into the water. *Freshwater Biology*, v. 47, p. 501–515, 2002.

YOUNG, C. E. F. Causas socioeconômicas do desmatamento na Mata Atlântica brasileira. In: GALINDO-LEAL, G.; CÂMARA, I. G. *Mata Atlântica – Biodiversidade, Ameaças e Perspectivas*. São Paulo: SOS Mata Atlântica e Conservação Internacional, 2005. p. 103-118.