Revista Labor & Engenho
ISSN:2176-8846
L & E
v.4, n.2, 2010

Trilhas náuticas, serviços ecossistêmicos e impactos ambientais na Estação Ecológica de Juréia-Itatins [São Paulo], Brasil

Guilherme Theodoro Nascimento Pereira de Lima
Oceanógrafo. Me., Engenharia Civil. Doutorando, Laboratório de Planejamento Ambiental (LAPLA), Departamento de Recursos Hídicos (DRH), Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo (FEC), Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). Campinas [SP], Brasil. <gtnplima@fec.unicamp.br>.

Lídia Sanches Bertolo
Engenhaira Agrícola. Me., Engenharia Civil. Doutoranda, LAPLA / DRH / FEC / UNICAMP, Programa de Pós-graduação em Engenharia Civil. Campinas [SP], Brasil. <lidia_bertolo@yahoo.com.br>.

Rozely Ferreira dos Santos
Professora Livre Docente, Unicamp. Coordenadora do LAPLA / DRH / FEC / UNICAMP. Campinas [SP], Brasil. <roze@fec.unicamp.br>.

CONPADRE'2010. Apresentado no 1º Seminário de Planejamento Regional [Conpadre n.03/2010], Conferência Internacional sobre Patrimônio e Desenvolvimento Regional. Campinas e Jaguariúna [Brasil], 2010.

Resumo
É comum em Unidades de Conservação brasileiras que o transporte ocorra preferencialmente pelos rios, com vias para o deslocamento da população local, comunicação entre comunidades tradicionais, condução de turistas e fiscalização. São verdadeiras "trilhas náuticas", cujas atividades estão ligadas à disponibilidade de serviços ecossistêmicos, mas que podem resultar em impactos ambientais maiores que os próprios caminhos terrestres. Nesse sentido, o objetivo deste estudo foi avaliar o balanço entre a conservação e a degradação de corredores fluviais de uma área de proteção ambiental integral, por meio da análise das funções humanas, da oferta de serviços ecossistêmicos e das pressões e impactos humanos conseqüentes da exploração dos recursos disponíveis. Para tanto, foi desenvolvida e aplicada uma metodologia que avaliou sete funções de uso dos cursos fluviais, suas interfaces com os serviços ecossistêmicos oferecidos pelas trilhas náuticas e 21 indicadores de impactos. Foram estudadas 7 trilhas náuticas dentro da Estação Ecológica de Juréia-Itatins (SP). Concluiu-se que a utilização dos serviços ecossistêmicos oferecidos pelos rios da EEJI na forma de trilhas náuticas está sobrecarregada, em virtude da sobreposição de funções e freqüência de uso, cujo resultado é a degradação dos recursos naturais, principalmente junto as margens dos rios. Foram registrados 351 impactos que impedem o cumprimento dos objetivos principais de uma Estação Ecológica, que é manter serviços de regulação e de suporte.

Palavras-chave
Sustentabilidade, paisagem, corredor ecológico, área protegida.

Nautical trails, ecosystemic sevices and environmental impacts in the Ecological Station of Juréia-Itatins [São Paulo], Brasil

Abstract
Brazilian Protected Areas usually permit transport people along the rivers, as path to displacement of local people, way to communication between traditional communities, to lead tourists and to do surveillance. The rivers are true nautical trails, whose the activities are linked to the availability of ecosystem services, but can result in major environmental impacts, bigger than land trails. Thus, the goal of this study was to assess the balance between conservation and degradation of river corridors from one protected area, through the analysis of human functions, of the supply of ecosystem services and negative impacts resulting from the exploitation of available resources. In this way, we developed and applied a methodology that evaluated seven use functions, their interfaces with the ecosystem services offered by the trails and 21 impact indicators. We studied seven nautical trails in the Ecological

LIMA. G. T. N. P. de; BERTOLO, L. S.; SANTOS, R. F. dos. Trilhas náuticas, serviços ecossistêmicos e impactos ambientais na Estação Ecológica de Juréia-Itatins [São Paulo], Brasil. **Labor & Engenho**, Campinas [Brasil], v.4, n.2, p. 34-46, 2010. Disponível em: <www.conpadre.org> e <www.labore.fec.unicamp.br>.

Station Juréia-Itatins (SP). It was concluded that the use of ecosystem services provided by rivers in the form of nautical trails is overloaded, because there are overlapping functions and use frequency, which results in the natural resources degradation, especially along the riverbanks. We checked 351 impacts that prevent the compliance with the main objectives of the Ecological Station, which is to maintain regulatory and support services to Nature.

Keywords
Sustainable, landscapes, ecological corridor, protected area.

Introdução

Corredores ecológicos são formações lineares de habitat natural que conectam populações de espécies animais ou vegetais (FORMAN e GODRON, 1986; METZGER, 2001), sendo comumente identificados pelos cursos de água somados a suas florestas ribeirinhas. Eles são reconhecidos por proteger os processos hidrológicos e favorecer a dispersão e mobilidade de uma grande gama de espécies, sejam aquáticas, semi-aquáticas ou terrestres (HILTY *et al.,* 2006). Manter os cursos de água e suas matas ciliares significa assegurar a ocorrência de abrigo, alimento e permutação para a diversidade genética (PEREIRA *et al.,* 2007). No entanto, como já apontado por Salviano (2010), dependendo das pressões humanas os corredores podem responder em duas direções: como mantenedores dos recursos ou como multiplicadores de distúrbios.

Sem dúvida, em uma área legalmente protegida a situação esperada é que os corredores fluviais respondam as funções voltadas à conservação da biodiversidade e recursos naturais, de forma a conduzir para o equilíbrio funcional de todo o sistema natural. Porém, em muitas dessas unidades existe uma ocupação humana bastante expressiva, cujas atividades estão diretamente ligadas aos recursos, podendo então conduzir para o segundo caminho, ou seja, pela ocorrência de distúrbios. Dos caçadores e coletores aos pescadores, extrativistas, negociantes e, mais recentemente, guias turísticos, as comunidades vem ocupando as áreas protegidas e usando os corredores como eixo de deslocamento, troca e comunicação, muitas vezes gerando conflitos. Esta é a situação da Estação Ecológica Juréia-Itatins (EEJI), que vem exercendo atividade econômica desde o final do século XVIII, basicamente com plantios de arroz em padrão de coivaras; culturas de subsistência e pesca pela ocupação caiçara; coleta de palmito, pesca e caça pelos ribeirinhos e sistema de fazendas com extrativismo de madeira e lenha, pastos, áreas para cultivo de subsistência para os trabalhadores e culturas extensivas, como a bananicultura (SANCHEZ, 1997; CALI, 1999).

Muitas dessas comunidades dependem da extração dos recursos para sobreviver. Deve-se relevar que são populações lutando por terra e sustento, que têm no corredor fluvial seu principal foco. No entanto, se o recurso se esgota por supra-exploração, a comunidade não sobrevive. Assim, nesses espaços é necessário encontrar uma relação harmônica entre um ambiente funcionalmente equilibrado e o

LIMA. G. T. N. P. de; BERTOLO, L. S.; SANTOS, R. F. dos. Trilhas náuticas, serviços ecossistêmicos e impactos ambientais na Estação Ecológica de Juréia-Itatins [São Paulo], Brasil. **Labor & Engenho**, Campinas [Brasil], v.4, n.2, p. 34-46, 2010. Disponível em: <www.conpadre.org> e <www.labore.fec.unicamp.br>.

modo de vida dos indivíduos dependentes, de forma a garantir a conservação (VIANNA, 2008 e 2009). Para atingir esse propósito, é vital ter a compreensão da conectividade e dos conflitos entre a paisagem humana e os processos ecológicos e físicos, bem como o funcionamento dos ecossistemas, que direta e/ou indiretamente sustentam o homem (LEIN, 2003; RANDOLF, 2004).

Um caminho para avaliar essas relações é interpretar as funções ecossistêmicas, que são definidas como a capacidade dos elementos e processos naturais de prover bens e serviços que satisfarão as necessidades humanas (De GROOT, 2006). Por meio das funções ecossistêmicas ocorre a geração dos serviços ecossistêmicos, que são os benefícios diretos e indiretos obtidos pelo homem a partir da existência e permanência dos recursos naturais (M.A., 2005). Parte-se do pressuposto que o balanço entre a quantidade e qualidade de um serviço ecossistêmico e o tipo e a intensidade de pressão ou demanda sobre as funções geradoras desse serviço permite indicar a direção do equilíbrio (ou desequilíbrio) funcional do sistema. Portanto, o quociente entre esse divisor (serviço/conservação) e dividendo (pressão/impacto) deve permitir concluir se a relação homem/natureza está ocorrendo de forma harmoniosa ou como forças de sentidos opostos. Nesta direção, o objetivo deste estudo foi avaliar o balanço entre a conservação e a degradação de corredores fluviais de uma área de proteção ambiental integral, por meio da análise das funções humanas, da oferta de serviços ecossistêmicos e das pressões e impactos humanos conseqüentes da exploração dos recursos disponíveis.

Material e Método

A Estação Ecológica da Juréia-Itatins (EEJI) é a maior área de Mata Atlântica de planície costeira do litoral centro-sul do Estado de São Paulo. Está localizada ao longo das encostas da Serra do Mar e Vale do Ribeira e abriga fauna endêmica e ameaçada de extinção, bem como importantes gradientes vegetacionais (Figura 1).

Neste conjunto que abrange dois maciços – da Juréia e de Itatins – e uma ampla planície litorânea, ocorrem ambientes ainda bem conservados que recobrem a planície – com brejos, lagunas, dunas, restinga arbórea e arbustiva-herbácea, além de manguezais e ambientes serranos com a Mata Atlântica inserida em três segmentos: a floresta baixo-montana, a montana e a altomontana.

A EEJI também abriga em seu interior alguns bairros rurais, de baixa densidade demográfica que mantêm ainda sistemas tradicionais de produção. Trata-se de comunidades caiçaras e caboclas que conseguem seu sustento por meio da agricultura de subsistência, pesca e extração de recursos naturais, como palmito e caixeta. As comunidades de migrantes, embora não tenham as mesmas relações com o ambiente que as comunidades tradicionais, também ocorrem na região e buscam sustento através de práticas agrícolas e de extrativismo, ou ainda ligadas ao turismo.

LIMA. G. T. N. P. de; BERTOLO, L. S.; SANTOS, R. F. dos. Trilhas náuticas, serviços ecossistêmicos e impactos ambientais na Estação Ecológica de Juréia-Itatins [São Paulo], Brasil. **Labor & Engenho**, Campinas [Brasil], v.4, n.2, p. 34-46, 2010. Disponível em: <www.conpadre.org> e <www.labore.fec.unicamp.br>.

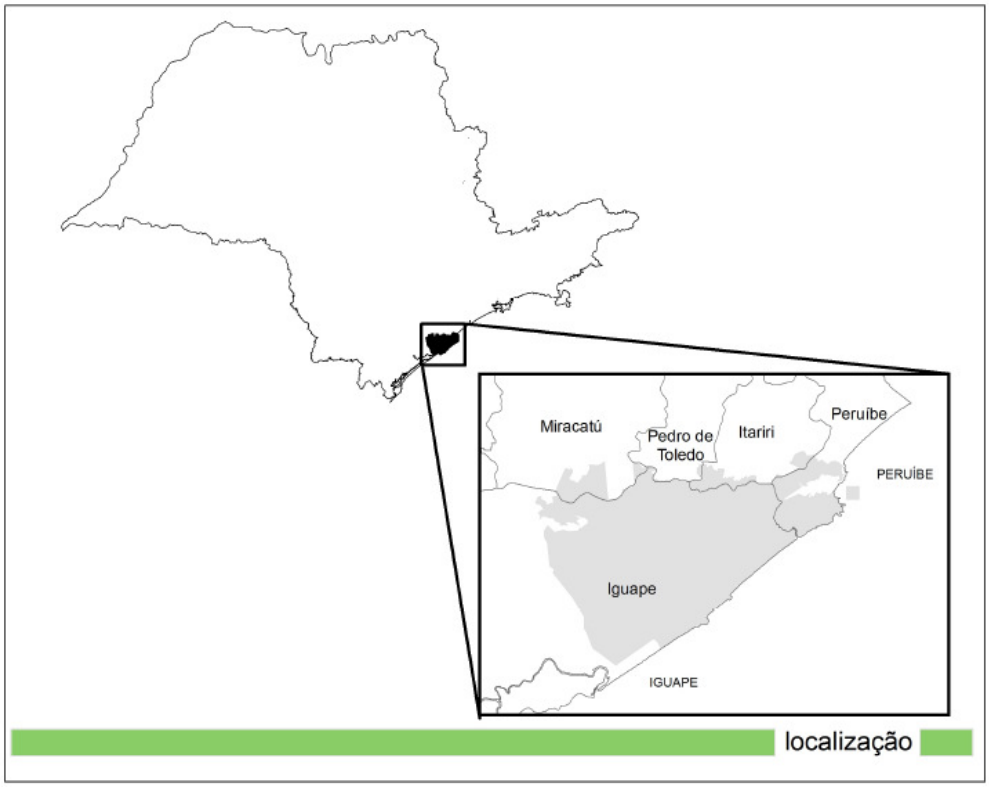


Figura 1: mapa de localização da EEJI.

Um longo histórico de conflitos sociais por terras marca essa região. Assim como diversos indicativos históricos e arqueológicos que tornam essa UC ainda mais rica e diversa, tanto natural como culturalmente.

São inúmeros os atrativos presentes no EEJI como rios, cachoeiras, vegetação natural, mirantes e paisagens de beleza cênica inigualável, que concebem a UC um produto de grande aceitação para o segmento do turismo.

Neste contexto, as trilhas (ou percursos) náuticas foram levantadas e sistematizadas a partir de informações obtidas de levantamentos de campo, entrevistas e dados obtidos com moradores e guardas responsáveis pela fiscalização das trilhas. Destas informações surgiram croquis localizando o início, trajeto percorrido e fim de cada trilha a ser percorrida em campo.

O trabalho de campo teve como objetivo o reconhecimento das trilhas náuticas identificando, qualificando e classificando as rotas utilizadas por guardas, turistas e moradores. Além das observações relativas à própria trilha foram analisados aspectos de uso e conectividade com outras trilhas.

Os dados obtidos em de campo (fotos, planilhas e descrições) foram georreferenciados com o auxílio de um GPS sendo, posteriormente, transformados em planilhas no formato EXCELL.

Para um melhor entendimento do uso dessas trilhas, elas foram classificadas em onze diferentes classes apresentadas na Quadro 1.

LIMA. G. T. N. P. de; BERTOLO, L. S.; SANTOS, R. F. dos. Trilhas náuticas, serviços ecossistêmicos e impactos ambientais na Estação Ecológica de Juréia-Itatins [São Paulo], Brasil. **Labor & Engenho**, Campinas [Brasil], v.4, n.2, p. 34-46, 2010. Disponível em: <www.conpadre.org> e <www.labore.fec.unicamp.br>.

Quadro 1. Classificação dos Percursos Náuticos.

Funções dos percursos	Características
Passagem	São utilizados para passagem, não tendo sua função principal relacionada com as funções da UC.
Ligação	Possuem uma função de conectividade entre edificações e circulação de pessoas e veículos dentro da UC.
Serviços	São utilizados para fiscalização, segurança, manejo e manutenção do patrimônio da Unidade.
Uso Ilegal	São utilizados por pessoas não autorizadas ou abertos com finalidade não correspondente com os objetivos e atividades da UC.
Uso Desativado	São percursos existentes que perderam sua função ou são muito pouco explorados.
Visitação	São utilizados para fins de visitação de atrativos turísticos, ecoturísticos e educacionais da UC.
Pesquisa	São utilizados para fins de levantamentos de dados e estudos com o objetivo de compreender os aspectos ambientais.
Cultos Religiosos	São utilizados para fins religiosos e procissões.
Escoamento de Produção	São utilizados para o transporte de produtos agrícolas e pesca.
Potencial para Visitação	São percursos que possuem atributos naturais, históricos ou lúdicos que poderiam estar sendo utilizados para visitação.
Potencial para Fiscalização	São percursos que tem características adequadas e estão em locais indicados à fiscalização.

A partir das informações coletadas em campo, as trilhas e as formas de uso foram analisadas quanto à conservação e o tipo de serviço ecossistêmico utilizados.

Por fim, relacionou-se a intensidade de uso dos serviços e as ações humanas indutoras de impactos ambientais. Para tanto, foram analisados os impactos relacionados a presença de óleo na margem ou na água e ao longo do percurso, a descaracterização das margens (através da presença de píer, atracadouro, erosão, clareira, fogo, trilhas, área degradada ou construções), presença de lixo, cruzamentos com outras embarcações, pontos de assoreamento, re-suspensão de sedimentos e ainda o reabastecimento do barco com combustível, que pode ocorrer no início, no meio ou no final da trilha. Todos os impactos foram quantificados por freqüência de ocorrência e mapeados.

Resultados e Discussão

A partir das informações expeditas de campo, através das entrevistas com moradores da área de estudo e guardas responsáveis pela fiscalização da EEJI foram selecionadas 7 trilhas náuticas para serem detalhadas em campo (Quadro 2).

LIMA. G. T. N. P. de; BERTOLO, L. S.; SANTOS, R. F. dos. Trilhas náuticas, serviços ecossistêmicos e impactos ambientais na Estação Ecológica de Juréia-Itatins [São Paulo], Brasil. **Labor & Engenho**, Campinas [Brasil], v.4, n.2, p. 34-46, 2010. Disponível em: <www.conpadre.org> e <www.labore.fec.unicamp.br>.

Quadro 2. Trilhas náuticas e pontos de referência.

Trilhas náuticas	Pontos de referência
Rio Guaraú	Cachoeira do Itu
Rio Una do Prelado	Acesso à Cachoeira do Palhal, com início na comunidade de Barra do Una
Rio Ribeira de Iguape, Una da Aldeia e das Pedras	Acesso ao núcleo do Aguapeú
Rio Una do Prelado	Acesso ao Porto do Prelado, com início na comunidade de Barra do Una
Rio Una do Prelado	Acesso ao núcleo Cachoeira do Guilherme, com início na comunidade de Barra do Una
Rio Verde	Acesso à Cachoeira do Salto
Rio Una do Prelado	Ao redor da Ilha do Ameixal

Os percursos realizados ao longo desses cursos de água estão apresentados na Figura 2.

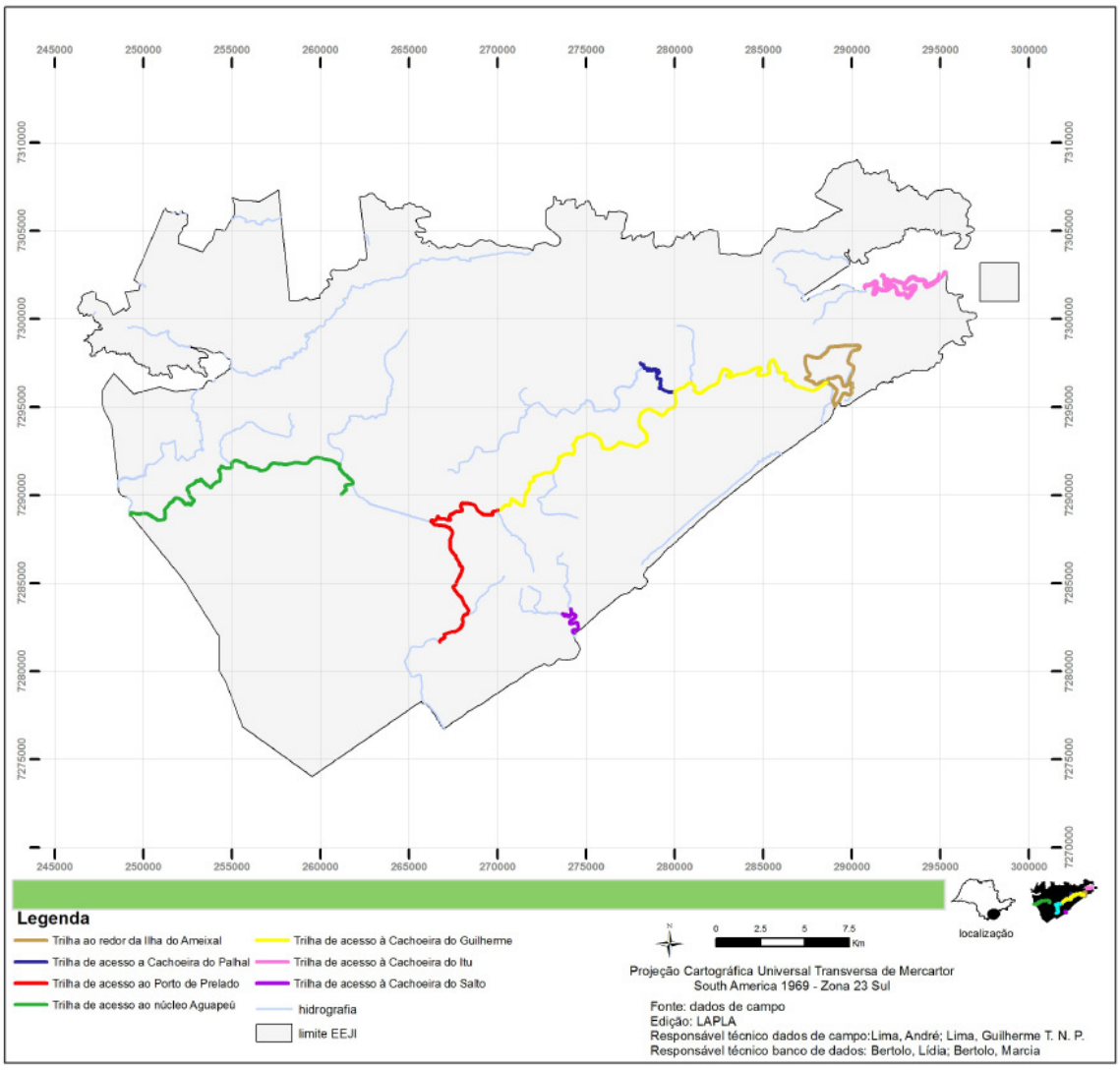


Figura 2. Trilhas náuticas.

LIMA. G. T. N. P. de; BERTOLO, L. S.; SANTOS, R. F. dos. Trilhas náuticas, serviços ecossistêmicos e impactos ambientais na Estação Ecológica de Juréia-Itatins [São Paulo], Brasil. **Labor & Engenho**, Campinas [Brasil], v.4, n.2, p. 34-46, 2010. Disponível em: <www.conpadre.org> e <www.labore.fec.unicamp.br>.

No trabalho de campo foram percorridos cerca de 160 km de rios nas 7 trilhas selecionadas. Cada percurso foi classificado quanto a sua função e intensidade de fluxo e os resultados estão apresentados na Figura 3 e Quadro 3.

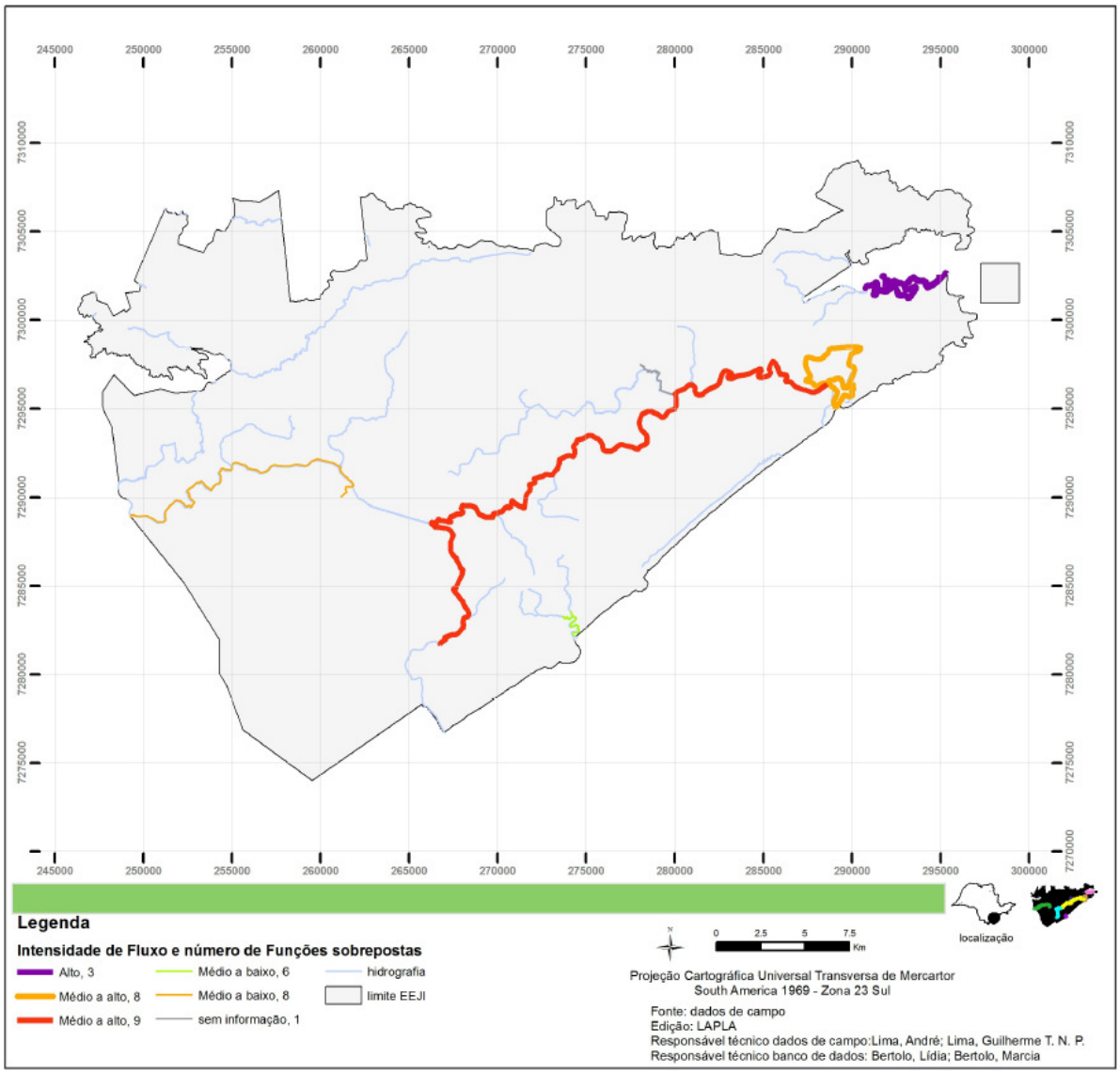


Figura 3. Intensidade de fluxo e número de funções sobrepostas.

Pelos resultados podemos observar que todas as trilhas são utilizadas com diferentes finalidades, mas com freqüência variada, dependendo da época do ano. No entanto, as trilhas com maior intensidade de fluxo localizam-se no rio Una do Prelado, em especial as que dão acesso ao Porto do Prelado, à comunidade da Cachoeira do Guilherme e ao redor da Ilha do Ameixal. Fora do eixo do rio Una do Prelado a trilha com maior intensidade de fluxo é a que dá acesso à cachoeira do Itu, no rio Guaraú.

Excetuando-se as funções para fiscalização e visitação e educação, o principal tipo de uso da maioria das trilhas é o de ligação, ou seja, as trilhas possuem a função de conectar comunidades e servir de corredores para a circulação de pessoas.

LIMA. G. T. N. P. de; BERTOLO, L. S.; SANTOS, R. F. dos. Trilhas náuticas, serviços ecossistêmicos e impactos ambientais na Estação Ecológica de Juréia-Itatins [São Paulo], Brasil. **Labor & Engenho**, Campinas [Brasil], v.4, n.2, p. 34-46, 2010. Disponível em: <www.conpadre.org> e <www.labore.fec.unicamp.br>.

Quadro 3. Caracterização dos Percursos e sobreposição de funções.

Trilha	Extensão (metros)	Intensidade do fluxo	Função										
			Passagem	Escoamento de produção	Ligação	Serviços	Uso desativado	Pesquisa	Culto religioso	Visitação	Uso Ilegal	Potencial para fiscalização	Potencial para visitação e educação
Rio Guaraú (Cachoeira do Itu)	4.147	Alto		X						X		X	X
Rio Una do Prelado e Canela (acesso a Cachoeira do Palhal)	3.981	Baixo			X	X					X	X	X
Rio Ribeira do Iguape, Una da Aldeia e das Pedras (Núcleo do Aguapeú)	52.069 (19.300 dentro da EEJI)	Médio a baixo	X	X	X	X		X			X	X	X
Rio Una do Prelado (acesso ao Porto do Prelado)	45.584	Médio a alto		X	X	X		X	X	X	X	X	X
Rio Una do Prelado (Cachoeira do Guilherme)	30.819	Médio a alto (dependendo da época do ano)		X	X	X		X	X	X	X	X	X
Rio Verde (Cachoeira do Salto)	1.779	Baixo a médio (dependendo do período do ano)			X			X		X	X	X	X
Rio Una do Prelado (ao redor da Ilha do Ameixal)	10.829 (Volta Grande) e 5.781 (Volta Pequena)	Médio a alto	X	X	X	X		X		X		X	X

Outra característica relevante é a constatação de atividades de uso ilegal na maioria das trilhas náuticas. Nessas atividades relacionam-se usos não compatíveis com a categoria da Estação Ecológica, sendo principalmente a caça, pesca, extração de recursos vegetais e visitação em locais não permitidos.

Para cada tipo de função que uma trilha náutica é classificada, um conjunto de serviços ecossistêmicos deve ser utilizado. Segundo a Avaliação Ecossistêmica do Milênio (M. A., 2005) os serviços podem ser divididos em: i) serviços de suprimento (ou provisão), que resultam da utilização direta de bens e produtos naturais; ii) serviços de regulação, que regulam a utilização de outros serviços; iii) serviços culturais, relacionados aos valores e manifestações da cultura humana; e iv) serviços de suporte, que mantém as condições para que outros serviços existam.

A interpretação da relação entre as funções de cada tipo de trilha com os serviços ecossistêmicos oferecidos e utilizados por elas pode ser observada na Quadro 4.

A intensidade do uso das trilhas acaba levanto para uma utilização inadequada ou exacerbada dos serviços ecossistêmicos, principalmente em relação a suprimentos e suporte, gerando diversos impactos negativos. Para entender de que forma a utilização exacerbada dos serviços impacta as trilhas, foram quantificados por freqüência de ocorrência 21 indicadores de impactos negativos. Os resultados obtidos ao longo dessas trilhas podem ser observados no Quadro 5 e a espacialização da freqüência de impactos está mostrada na Figura 4.

LIMA. G. T. N. P. de; BERTOLO, L. S.; SANTOS, R. F. dos. Trilhas náuticas, serviços ecossistêmicos e impactos ambientais na Estação Ecológica de Juréia-Itatins [São Paulo], Brasil. **Labor & Engenho**, Campinas [Brasil], v.4, n.2, p. 34-46, 2010. Disponível em: <www.conpadre.org> e <www.labore.fec.unicamp.br>.

Quadro 4. Trilhas náuticas, serviços ecossistêmicos e produtos.

Trilhas	Serviços	Produtos
Rio Guaraú (Cachoeira do Itu)	cultural e suprimento	beleza cênica, cachoeira do Itu, pesca e coleta de ostras
Rio Una do Prelado e Canela (acesso a Cachoeira do Palhal)	suporte e regulação	Cachoeira do Palhal, acesso a moradias de tradicionais, pesca
Rio Ribeira do Iguape, Una da Aldeia e das Pedras (Núcleo do Aguapeú)	suprimento, suporte e regulação	acesso a moradias de tradicionais, transporte de pessoas e cargas, pesca, extração de caxeta e caça
Rio Una do Prelado (acesso ao Porto do Prelado)	suporte, regulação, cultural e suprimento	transporte de pessoas, acesso ao Porto do Prelado, acesso a moradias de tradicionais, acesso ao núcleo da Cachoeira do Guilherme, pesca
Rio Una do Prelado (Cachoeira do Guilherme)	suporte, regulação, cultural e suprimento	acesso a moradias de tradicionais, acesso ao núcleo da Cachoeira do Guilherme, acesso à Cachoeira, pesca
Rio Verde (Cachoeira do Salto)	suporte, regulação e cultural	acesso à cachoeira do Salto, pesca, fiscalização
Rio Una do Prelado (ao redor da Ilha do Ameixal)	suporte, regulação, cultural e suprimento	pesca (esportiva e artesanal), turismo, acesso a outras localidades, acesso a moradias de tradicionais

Do total de 351 impactos observados ao longo das trilhas, não foram observados a presença de óleo, nem na margem nem na água ao longo dos 154 km percorridos, assim como não foram observadas a re-suspensão de sedimentos, e a descaracterização da margem pelo fogo. Desse total, os impactos mais encontrados e que incidiram sobre praticamente todas as trilhas percorridas foram os relacionados à descaracterização das margens dos rios como a presença de clareiras na mata (19%); presença de áreas degradadas (13%); construções abandonadas ou em uso próximas às margens (13%); presença de trilhas terrestres (13%); atracadouros (11%); pontos evidências de erosão das margens (6,6%) e píers (4,6%) (Figura 5).

LIMA. G. T. N. P. de; BERTOLO, L. S.; SANTOS, R. F. dos. Trilhas náuticas, serviços ecossistêmicos e impactos ambientais na Estação Ecológica de Juréia-Itatins [São Paulo], Brasil. **Labor & Engenho**, Campinas [Brasil], v.4, n.2, p. 34-46, 2010. Disponível em: <www.conpadre.org> e <www.labore.fec.unicamp.br>.

Quadro 5. Indicadores de impacto ao longo das trilhas náuticas, resultantes direta ou indiretamente do uso de serviços ecossistêmicos.

Percursos	Presença de óleo						Descaracterização das margens								Presença de lixo	Encontro com embarcações	pontos de assoreamento	Ressuspenção de sedimentos	Reabastecimento			impactos/Km
	embarque		desembarque		trilha		píer	atracadouro	erosão	clareira	fogo	trilhas nas margens	área degradada	construções					embarque	desembarque	trilha	
	água	margem	água	margem	água	margem																
Rio Guaraú (Cachoeira do Itu)	0	0	0	0	0	0	3	4	4	8	0	8	7	7	2	5	1	0	1	0	0	12,1
Rio Una do Prelado e Canela (acesso a Cachoeira do Palhal)	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1,5
Rio Ribeira do Iguape, Una da Aldeia e das Pedras (Núcleo do Aguapeú)	0	0	0	0	0	0	8	13	10	24	0	23	24	19	11	14	1	0	2	0	1	2,9
Rio Una do Prelado (acesso ao Porto do Prelado)	0	0	0	0	0	0	0	1	1	4	0	2	2	2	1	2	0	0	1	0	1	0,4
Rio Una do Prelado (Cachoeira do Guilherme)	1	0	0	0	0	0	1	9	2	13	0	1	3	9	2	1	1	0	1	1	0	1,5
Rio Verde (Cachoeira do Salto)	0	0	0	0	0	0	0	2	1	5	0	3	2	0	1	1	0	0	1	0	0	9,0
Rio Una do Prelado (ao redor da Ilha do Ameixal)	0	0	0	0	0	0	4	7	4	11	0	7	9	9	2	10	1	0	3	0	0	4,0

LIMA. G. T. N. P. de; BERTOLO, L. S.; SANTOS, R. F. dos. Trilhas náuticas, serviços ecossistêmicos e impactos ambientais na Estação Ecológica de Juréia-Itatins [São Paulo], Brasil. **Labor & Engenho**, Campinas [Brasil], v.4, n.2, p. 34-46, 2010. Disponível em: <www.conpadre.org> e <www.labore.fec.unicamp.br>.

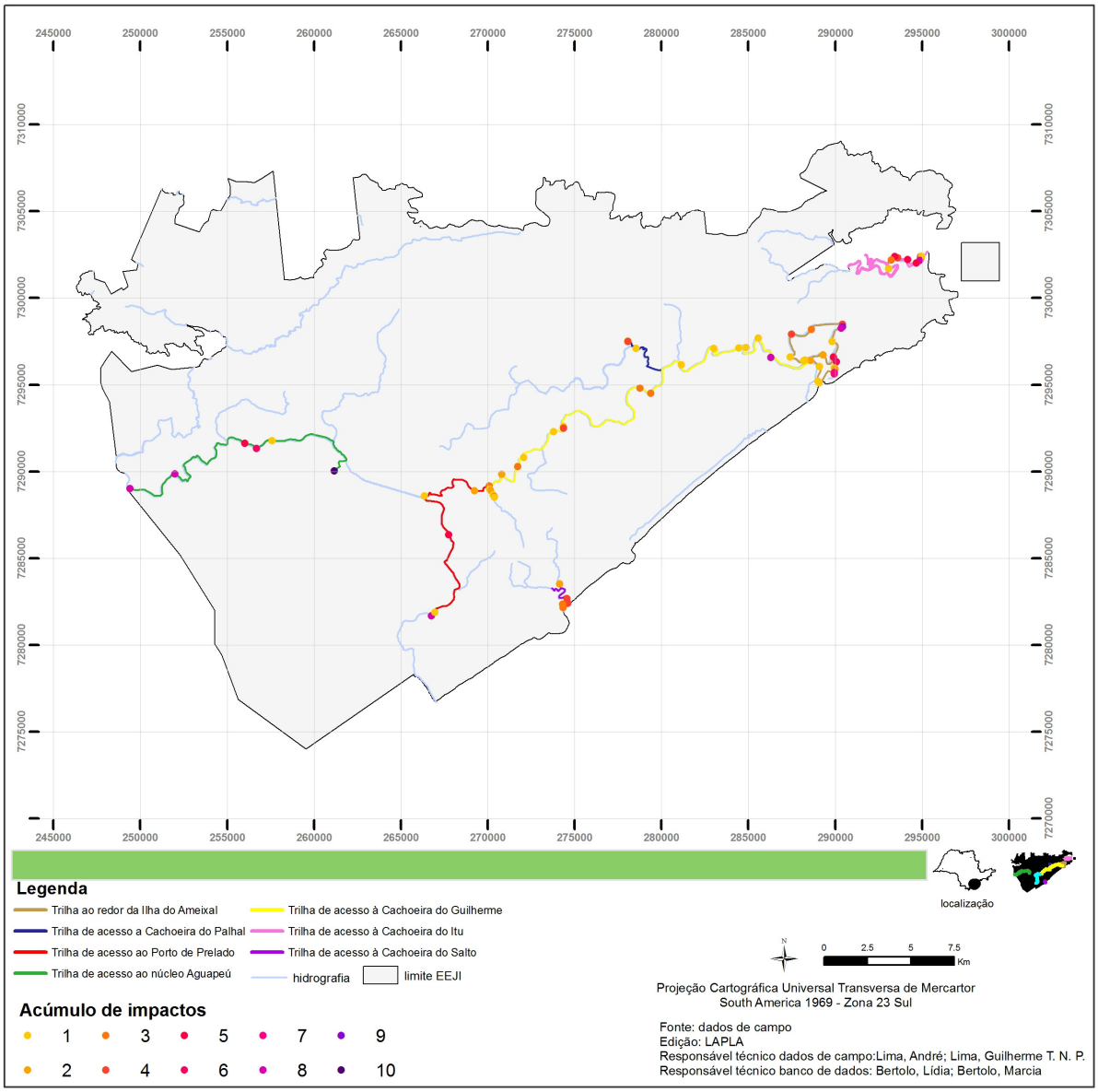


Figura 4. Acúmulo de impactos nas trilhas.

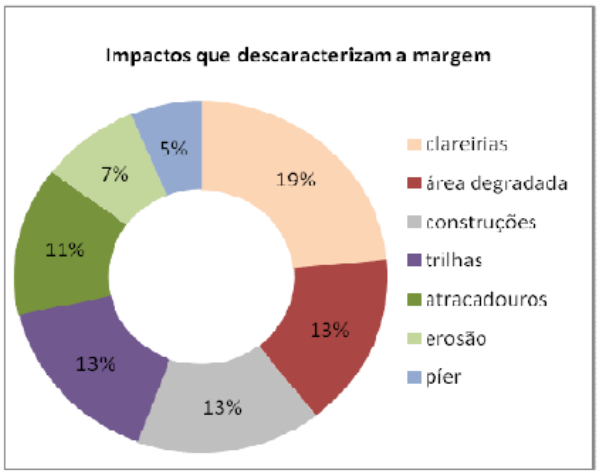


Figura 5. Porcentagem de impactos relacionados à descaracterização das margens.

LIMA. G. T. N. P. de; BERTOLO, L. S.; SANTOS, R. F. dos. Trilhas náuticas, serviços ecossistêmicos e impactos ambientais na Estação Ecológica de Juréia-Itatins [São Paulo], Brasil. **Labor & Engenho**, Campinas [Brasil], v.4, n.2, p. 34-46, 2010. Disponível em: <www.conpadre.org> e <www.labore.fec.unicamp.br>.

O encontro com outras de embarcações (que representa o fluxo de barcos no rio) e a presença de lixo ao longo das trilhas também chamaram a atenção e, embora fossem impactos de menor número, foram presenciados em todas as trilhas.

As trilhas com maior tamanho apresentaram uma maior quantidade de impactos, no entanto, ao se avaliar a quantidade de impactos por quilômetro observa-se que as trilhas menores apresentam uma maior relação entre tipos de uso, freqüência e sinais de impacto. A Figura 6 ilustra essa observação, evidenciando a relação entre número de impactos por quilômetro de curso.

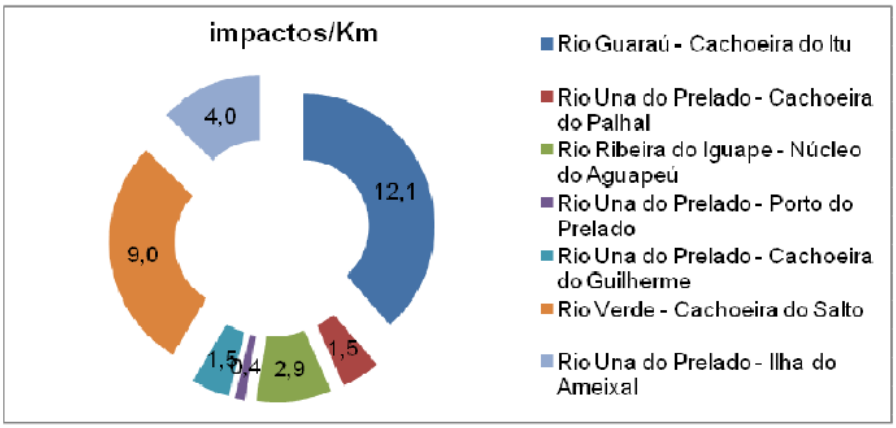


Figura 6. Porcentagem de impactos relacionados à descaracterização das margens.

A maior intensidade de impactos nas trilhas dos rios Guaraú, Verde e Una do Prelado, ao redor da Ilha do Ameixal refletem a grande utilização dos seus serviços ecossistêmicos, especialmente no período de veraneio. A facilidade de acesso, disponibilidade de transporte e falta de fiscalização nos rios Guaraú e Una do Prelado, especialmente na região próxima à comunidade de Barra do Una, possibilitam que os rios (ou trilhas náuticas) sirvam de rota para utilização de outros serviços que são difusores de impactos negativos.

Conclusões

A utilização dos serviços ecossistêmicos oferecidos pelos rios da EEJI na forma de trilhas náuticas está sobrecarregada, em virtude da sobreposição de funções e freqüência de uso, cujo resultado é a degradação dos recursos naturais, principalmente junto às margens dos rios. As principais funções da Estação Ecológica, que é manter serviços de regulação e de suporte, estão prejudicadas em virtude do uso inadequado de outros serviços, como de suprimento, ou pela sobreposição de funções.

LIMA. G. T. N. P. de; BERTOLO, L. S.; SANTOS, R. F. dos. Trilhas náuticas, serviços ecossistêmicos e impactos ambientais na Estação Ecológica de Juréia-Itatins [São Paulo], Brasil. **Labor & Engenho**, Campinas [Brasil], v.4, n.2, p. 34-46, 2010. Disponível em: <www.conpadre.org> e <www.labore.fec.unicamp.br>.

Referências bibliográficas

DE GROOT, R. Function-analysis and valuation as a tool to assess land use conflicts in planning for sustainable, multi-functional landscapes. **Landscape and Urban Planning 75:** 175-186. 2006.

CALI, P. **O processo de povoamento do litoral sul de São Paulo.** 1999. Dissertação – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo. 1999.

FORMAN, R. T. e GODRON, M. **Landscape ecology.** New York, EUA : John Weley, 619p. 1986.

HILTY, J. A.; LIDICKER, W. Z.; MERENLENDER, A. M. **Corridor Ecology: the science and practice of linking landscape for biodiversity conservation**. Island Press, 2006. 325p.

LEIN, J. K. **Integrated environmental planning**. Island Press. 2003.

METZGER,J .P. O que é ecologia de paisagens? **Biota Neotropica,** Campinas/SP, v.1, n. ½. 2001.

MILLENIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT (M.A.). **Ecosystem and human well-being: a framework for assessment.** Island Press, Washington, DC. 2005.

RANDOLF, J. **Environmental land use planning and management**. Island Press, 2004.

PEREIRA, M. A. S.; NEVES, N. A. G. S.; FIGUEIREDO, D. F. C. Considerações sobre a Fragmentação Territorial e as Redes de Corredores Ecológicos. **Geografia**, v. 16, n. 2. 2007.

SALVIANO, I. R. **Conectividade e a Teoria dos Grafos: Um caminho para a conservação dos Corredores Fluviais**. 2010. Universidade Estadual de Campinas- UNICAMP, Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo – FEC, Departamento de Recursos Hídricos – DRH. Texto de Qualificação. 2010.

SANCHEZ, R. A. **Caiçaras e a Estação Ecológica de Juréia-Itatins (litoral sul-São Paulo): uma abordagem etnográfica e ecológica para o estudo da relação homem-meio ambiente**. 1997. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo. 1997.

VIANNA, A. B. M. **Conservação ambiental e direitos multiculturais: reflexões sobre justiça**. 2009. Tese (doutorado) – Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Filosofia e Ciências Humanas. 2009.

VIANNA, Lucila P. **De Invisíveis a Protagonistas - populações tradicionais e unidades de conservação.** São Paulo: Annablume, 2008.

LIMA. G. T. N. P. de; BERTOLO, L. S.; SANTOS, R. F. dos. Trilhas náuticas, serviços ecossistêmicos e impactos ambientais na Estação Ecológica de Juréia-Itatins [São Paulo], Brasil. **Labor & Engenho**, Campinas [Brasil], v.4, n.2, p. 34-46, 2010. Disponível em: <www.conpadre.org> e <www.labore.fec.unicamp.br>.