



IV JORNADA DE GESTÃO E ANÁLISE AMBIENTAL

ANAIS DO EVENTO

7 a 10 de junho de 2016
São Carlos - SP

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS - UFSCar
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS AMBIENTAIS

ANAIS DA IV JORNADA DE GESTÃO E ANÁLISE AMBIENTAL

Disponível em: < <http://www.jornadagaa.ufscar.br/> >

ISBN: 978-85-99673-10-2

São Carlos, São Paulo, Brasil

7 a 10 de junho de 2016

São Carlos-SP
2016



**IV Jornada de Gestão e Análise Ambiental
Recursos Hídricos: perspectivas e desafios**

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS

Departamento de Ciências e Ambientais

Curso de Bacharelado em Gestão e Análise Ambiental

Programa de Pós-graduação em Ciências Ambientais

Rod. Washington Luís, Km 235 – SP-310
São Carlos – São Paulo – Brasil
CEP: 13565-905 Cx. Postal 676
Fona/Fax: (16) 3351-9776

E-mail: gestaoambiental@ufscar.br

ppgcam@ufscar.br

<http://www.gestaoambiental.ufscar.br/>

<http://www.ppgcam.ufscar.br/>

ORGANIZAÇÃO



APOIO



COMISSÃO ORGANIZADORA

Comissão Geral

Prof. Dr. Juliano Costa Gonçalves
Prof. Dr. Vandoir Bourscheidt
Prof. Dra. Erica Pugliesi
Prof. Dr. Frederico Yuri Hanai
Prof. Dr. Luciano Elsionor Lopes
Luciana Ruggieiro Bachega
Suzana Honório
Raul Sampaio de Lima

Comissão de evento com princípios sustentáveis

Luciana M. Takara
Bianca Fogaça de Souza
Julia Guenka Fagundes
Jaqueline Alves
Pedro Massoni Sguerra
Priscila C. Barboza
Caique Barbosa
Flávia Aptsime Suruna
Cairê de A. Garcia
Vinícius T. B. de Almeida
Vinícius Galindo

Comissão de trabalhos científicos

Luciana Ruggieiro Bachega
Monise Terra Cerezini
Hélvio Junior Souza
Jéssica Hitaka
Luis Fernando Pestana
Alisson Cleiton de Oliveira

Comissão de patrocínios

Caroline Costa Bonatto
Patrícia Ceratti
Nayara L. Jorge
Vinícius Maragno
Ricardo Grazziano
Karielle Ferreira da Silva
Mateus Lanzotti Landgraf
Isadora Haddad Ruy
Nathalia Espinossi Stoppan
Letícia da Silva Oswaldino
Lara Regina Alves
Pedro Begano Toledo

Comissão de palestrantes, oficinas e visitas técnicas

Mariana Furlan
Raul Sampaio de Lima
Raimunda G. Silva Soares
Flávia Darre Barbosa
Renata Cruz

Comissão divulgação, inscrições e recepção

Ana Beatriz Valim Suquizaqui
Celina G. de Souza
Flávia Arlette Oliveira
Stephanie Mazzini
Maria Carolina Triques
Larissa Ferreira
Ariane Maria Silva
Guilherme Aparecido Melo dos Santos
Suzana Honório
Mayna Ferraz

APRESENTAÇÃO

A “**IV Jornada de Gestão e Análise Ambiental**” foi realizado no período de 7 a 10 de junho de 2016 na Universidade Federal de São Carlos (UFSCar). O evento é promovido bianualmente pelo Curso de Bacharelado em Gestão e Análise Ambiental e pelo Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais, do Departamento de Ciências Ambientais da UFSCar. A Jornada tem como objetivo propiciar discussões, debates, troca de experiências, compreensão de casos e atualizações sobre novas tecnologias aplicadas na área ambiental.

Esta edição da Jornada teve como tema central “**Recursos Hídricos: perspectivas e desafios**”. A relevância desta pauta se apoia na crescente importância do tema água nas mais diversas esferas da sociedade e na atual crise hídrica vivida na região sudeste do país, em especial no Estado de São Paulo. Diante de tal perspectiva é essencial que a comunidade científica e acadêmica traga para atividades a discussão de questões tão urgentes. Durante o evento foram apresentadas questões sobre planejamento e gestão integrada dos recursos hídricos; instrumentos para gestão de bacias hidrográficas; potencialidades, limitações e alternativas para a sustentabilidade do sistema de gestão dos recursos hídricos; alternativas para os conflitos de uso da água; o papel do manejo da paisagem na gestão dos mananciais; segurança hídrica, além da apresentação dos trabalhos realizados pelos alunos da graduação e pós-graduação em diversas áreas das ciências ambientais, configurando o necessário caráter interdisciplinar do evento.

O evento promoveu a integração acadêmica entre o Curso de Bacharelado em Gestão e Análise Ambiental e o Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais com diversas instituições de ensino, pesquisa, empresas, organizações e diversos setores da sociedade atuantes na área ambiental. Assim, foi possível também a interação entre congregando acadêmicos, profissionais, empresas, consultores, ambientalistas, coordenadores e gestores públicos. O diálogo entre essas áreas das ciências ambiental agrega nas discussões de novas abordagens para a gestão ambiental para os recursos hídricos.

A IV Jornada da Gestão e Análise Ambiental contou com palestras, mesas-redondas e mini-cursos na área de gestão de recursos hídricos. Durante o evento também ocorreu a apresentação de trabalhos científicos, em painéis e orais, na área de Ciências Ambientais. Pela primeira vez os trabalhos publicados durante a Jornada foram no formato de resumo expandido, e também contamos com trabalho em espanhol, contemplando a crescente internacionalização da UFSCar. Os trabalhos científicos apresentados estão compilados nestes Anais da IV Jornada de Gestão e Análise Ambiental, disponibilizados na página do evento: <<http://www.jornadagaa.ufscar.br/>>.

A comissão organizadora da IV Jornada de Gestão e Análise Ambiental agradece a todos os envolvidos durante a organização do evento. Agradecemos também todos os que participaram do evento, palestrantes e ouvintes.

SUMÁRIO

APRESENTAÇÕES ORAIS

A análise de processos erosivos em áreas degradadas no contexto urbano com o uso de geotecnologias. PETRI, C. A.; BOURSCHEIDT, V.	11
Análise da dinâmica de uso e cobertura da terra nas bacias hidrográficas do Rio Jacaré-Guaçu e Jacaré-Pepira, Estado de São Paulo, Brasil. GONÇALVES, C. F.; COSTA, R. T.; SANTOS, J. E.	15
Análise da permeabilidade da microbacia do Tijuco Preto, São Carlos, SP, e proposição de medidas mitigadoras. ABRANTES, G. C; HANAI, F. Y.	19
Análise temporal da qualidade da água subterrânea do Aquífero Guarani na região dos municípios de São Carlos e Ibaté (SP). SILVA, C. F.; CUNHA-SANTINO, M.	23
As legislações brasileiras e uruguaias relativas à qualidade de água para consumo humano. ESPÍNDOLA, I. B.; LIMA, R. S.; DANIEL, G. O.	27
Estudo da taxa de decomposição foliar de três espécies arbóreas amplamente utilizadas na recuperação de florestas riparia. LIBÓRIO, R A.; OLIVEIRA, L. C.; VOLPE, L. L; FONSECA, D.G; TANAKA, M.O.	32
Influências dos usos e ocupações do solo na qualidade da água do aquífero Botucatu, São Carlos-SP. SILVA, G. C.; MENEZES, D. B.; DANTAS-FERREIRA, M.	36
Universidade Sustentável: o exemplo a ser aprendido a partir da Universidade Federal de Lavras. DIAS, L. C. A.; SCHENK, L. B. M.	40
Variabilidade espacial e temporal da precipitação interna em uma área dominada por <i>Pinus elliotti</i> no campus São Carlos da UFSCar. LIMA, R. S.; BOURSCHEIDT, V.; TANAKA, M. O.	44

APRESENTAÇÕES DE PAINÉIS

- A agricultura sustentável no município de São Carlos/SP.** CASSIMIRO, M. O; GONÇALVES, J. C. 49
- A geração de energia hidroelétrica e seus impactos socioambientais: um levantamento bibliográfico e documental.** GIFTED, A. G. 53
- A propósito Da Compensação Financeira e os Municípios: Uma Nova Oportunidade Para Projetos Locais?** LIMA, R. F; SOUZA, J. C. 57
- Análise da interface entre a pesquisa científica e a gestão administrativa no Parque Estadual da Ilha Anchieta.** PEGLER, G. F; GALLO JR, H; CATOJO, A. M. Z. 61
- Análise da qualidade da água de um reservatório localizado na região de Cerrado (São Carlos, SP).** FERRATI, L. C. L. B; SOARES, J. A. H.; PESTANA, L. F. A; PETRI, C. A.; GOMES, V. I.; MUNHOZ, P. A.; BIANCHINI JR., I.; CUNHA-SANTINO, M.B.; PERES, R. B. 65
- Análise da qualidade da água no reservatório de Barra Bonita e em um trecho a jusante no Rio Tietê (SP).** TOYAMA, D.; CUNHA-SANTINO, M. B. 69
- Análise da vegetação ripária do município de Brotas.** TREVISAN, D.P.; MOSCHINI, L.E. F.; MORAES, M.C.P.; FELIX, B.S. 73
- Análise do efeito de surfactantes e quelantes sobre a produção de oxigênio por *Egeria densa*.** TRIQUES, M. C.; CUNHA-SANTINO, M. B. 77
- Análise do sistema de áreas verdes urbanas da bacia hidrográfica do córrego do Mineirinho, São Carlos –SP.** GONÇALVES, M. P; PERES, R. B. 81
- Arenito Botucatu do passado ao futuro – de ambiente desértico a rica fonte de água: estratégias adotadas na divulgação de geociências.** TOYAMA, D.; MENEZES, D. B.; DANTAS-FERREIRA, M. 85
- Avaliação do método VIM para identificar os impactos da visitação na trilha interpretativa dos Jequitibás – Parque Estadual de Vassununga.** SILVA; A. L. A.; CATOJO; A. M. Z. 89
- Banco de dados digitais georreferenciados auxiliar para o gerenciamento do zoológico de Limeira.** BARROS, L. T. S.; CATOJO, A. M. Z. 93
- El cambio climático en la narrativa mediática guatemalteca.** BÁMACA, E. E. 97
- Estratégias de amostragem para a estimativa de precipitação interna.** LIMA, R. S.; BOURSCHEIDT, V.; TANAKA, M. O. 101
- Gerenciamento dos resíduos sólidos no município de Ibaté-SP.** SOLIGON, S.E.I.; SANTANA, E.B.; MEDEIROS, L.A.; SILVA, G.C. 105

Índice de atendimento aos equipamentos públicos urbanos no bairro Cidade Aracy- São Carlos-SP. MAZZUCO, G. G.; BRAGA, L.G.P.; MOSCHINI, L. E.	109
Levantamento qualitativo da percepção ambiental dos residentes adjacentes à área de preservação permanente (APP) na microbacia hidrográfica do córrego do mineirinho - São Carlos/SO. ANDREO. G. S.; GONÇALVES. R. G.; HANAI, F.Y.	113
Modelos de decomposição em material vegetal de cerrado. SILVA, D. M; BACHEGA, L. R.; TANAKA, M. O.	117
O estudo de impacto de vizinhança (EIV) na cidade de Araraquara e seus benefícios ambientais. FRANCO, C. A.; PERES, R. B.	121
Parque do Bicão: proposta de implantação de placas informativas configurando um espaço de educação ambiental não formal. CAPOIA, E. F.; TOYAMA, D.; MENEZES, D. B.	125
Percepção ambiental sobre o Parque dos Saltos – Brotas – SP. TAKARA, L. M.; VILLA, M. F.; CHAGAS, M.; GONÇALVES, J. C.	129
Planos de Manejo Florestal Sustentável: Uma análise na perspectiva dos povos da floresta. SOARES, R.G.S; SOARES.W.A.S.J; GONÇALVES, C.J.	133
Proposta de revitalização de um trecho do córrego do Tijuco Preto, em São Carlos-SP. SILVA, A. M; FELICE, B. C; FRANCHI, M. F. A.; GONÇALVES, M.P.	137
Proposta e análise da viabilidade da incorporação da energia solar nos espaços urbanos públicos - estudo de caso na microbacia hidrográfica do Córrego do Mineirinho, São Carlos-SP. PADILHA, A. F.R.; FURLAN, M.	141
Proposta metodológica para avaliação dos impactos sobre mamíferos terrestres por empreendimentos rodoviários: um caso sobre o trecho norte do Rodoanel – São Paulo – SP. MOURA, L; CATOJO, A. M. Z.	145
Qualidade da água do rio Monjolinho em seu trecho médio (São Carlos, SP). KOTSUBO, K.; CUNHA-SANTINO, M.B.	150
Qualidade de água do Rio Tietê no trecho urbano de Mogi das Cruzes (SP): aplicação do índice de estado trófico. SOARES, J. A. H; CUNHA-SANTINO, M. B.	154



APRESENTAÇÕES ORAIS

A análise de processos erosivos em áreas degradadas no contexto urbano com o uso de geotecnologias

PETRI, C. A.¹; BOURSCHEIDT, V.²

(1) UFSCar/Gestão e Análise Ambiental – caioarlanchepetri@gmail.com;

(2) UFSCar/Departamento de Ciências Ambientais.

RESUMO

Juntamente com o desenvolvimento das cidades, algumas áreas são deixadas para trás sem a sua cobertura original, dando espaço para que processos erosivos evoluam e se tornem riscos em potencial para a população do entorno. Em virtude disso, há a necessidade do conhecimento e monitoramento adequado de áreas tidas como estáticas, mas que sofrem constante alteração pelo intemperismo. O projeto utiliza diferentes métodos de análise do terreno para calcular a perda de solo por erosão em uma área com supressão da vegetação nativa, no município de Jundiaí/SP, buscando através de estacas inseridas no terreno e com o auxílio de softwares SIG, estimar o solo perdido no período de um ano. Também foi realizada uma análise do solo para o conhecimento da suscetibilidade erosiva natural. Os resultados mostram uma variação significativa da erosão sobre a área de estudo, que é intensificada em períodos com significativa precipitação. Estes resultados pretendem auxiliar na compreensão dos impactos resultantes da remoção de vegetação em ambientes urbanos, bem como fornecer subsídios para o melhor gerenciamento das áreas afetadas.

Palavras-chave: erosão; perda de solo; sistemas de informação geográfica.

INTRODUÇÃO

Presente de forma natural no meio físico e acelerada pela atividade humana, a erosão é um risco em potencial para qualquer tipo de ocupação do solo, tornando-se mais preocupante quando surge em ambiente urbano. Conforme Pedro e Lorandi (2004), “O elevado crescimento populacional das áreas urbanas tem acelerado a implantação de novos loteamentos, que pelo caráter emergencial ou especulativo geralmente têm sido realizados de maneira não planejada”. Segundo os autores, este crescimento desordenado leva, frequentemente, ao desenvolvimento de processos erosivos.

A carência de estudos específicos e a falta de conhecimento sobre a evolução da erosão trazem riscos para comunidades vizinhas próximas, ou que utilizam os cursos d’água da mesma Microbacia. O transporte de sedimentos pelos rios gera deposição de material, assoreamento dos canais e o crescente perigo de enchentes no contexto urbano.

Reunindo informações bibliográficas e informações coletadas no campo, o presente trabalho apresenta um diagnóstico da perda de solo na área de estudo. Utilizando ferramentas incorporadas aos SIGs, os dados são analisados para avaliar a perda de solo durante um ano.

In: IV JORNADA DE GESTÃO E ANÁLISE AMBIENTAL, 2016, São Carlos, SP. **Anais...** São Carlos: UFSCar, 2016.

MATERIAIS E MÉTODOS

A região escolhida para a análise e monitoramento da perda de solo se localiza no município de Jundiaí/SP, em área urbana e com uma grande área de solo exposto. Cercada por vegetação, a área teve sua cobertura original removida e sofre, ao longo de anos, processos erosivos significativos (Figura 1).



Figura 1: Área de estudo localizada no município de Jundiaí-SP.

O método escolhido para coleta de dados foi a colocação de estacas em pontos estratégicos do terreno, uma adaptação da metodologia utilizada por Zaines *et al* (2004) e Wolman (1959). O monitoramento bimestral, com a anotação dos valores obtidos pela altura das estacas em relação ao solo, permite evidenciar, de forma comparativa, a evolução dos processos erosivos na área de estudo. Foram instaladas doze estacas pela extensão da área de estudo. As proporções escolhidas foram de 45 cm, deixando uma extensão de 10 cm exposta para monitoramento e localização. As posições das estacas foram marcadas com GPS para posterior integração em ambiente SIG. Os valores obtidos nas coletas foram utilizados na elaboração de mapas.

Também foi realizada uma análise granulométrica simples, através da análise tátil-visual (MACHADO e MACHADO, 2001), para a identificação das tipologias do solo. Esta análise possibilita avaliar a suscetibilidade natural aos processos erosivos, bem como evidenciar os impactos da remoção da cobertura vegetal original.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao longo do período de monitoramento, foram observadas mudanças significativas nos valores das estacas. A Tabela 1 contém os valores anotados em cada coleta realizada em campo, e a Figura 2a apresenta os valores interpolados de acordo com a posição das estacas.

Tabela 1: Valores coletados das estacas durante o monitoramento (bimestral).

Estacas	05/2015	07/2015	09/2015	11/2015	01/2016	04/2016
1	10 cm	10,6 cm	11 cm	11 cm	11 cm	12 cm
2	10 cm	9,6 cm	10 cm	9,8 cm	9,8 cm	9,8 cm
3	18 cm*	18 cm	18,8 cm	19 cm	18,5 cm	18 cm
4	10 cm	10 cm	10 cm	10 cm	10 cm	10 cm
5	10 cm	9,5 cm	10,5 cm	11 cm	11 cm	11,5 cm
6	9,5 cm*	9,0 cm	10 cm	10 cm	10 cm	10 cm
7	10 cm	10,2 cm	12,9 cm	13 cm	11,5 cm	19 cm
8	10 cm	9 cm	12,5 cm	15,5 cm	19 cm	22,3 cm
9	10 cm	5,8 cm	14,5 cm	16 cm	19,2 cm	25 cm
10	10 cm	10 cm	**	10 cm	8 cm	5,7 cm
11	10 cm	10 cm	4,8 cm	2 cm	0 cm	-2,4 cm***
12	10 cm	11 cm	9 cm	7,1 cm	6,5 cm	4,9 cm

*Estacas que apresentaram dificuldade de instalação, permanecendo em um valor inicial diferente de 10 cm.

Estaca foi encontrada destruída (recolocada). *Estaca recolocada após atingir seu nível máximo.

Com relação à análise de solo, foram adotados seis diferentes pontos de coleta, de acordo com sua coloração e nível de impacto dos processos erosivos (Figura 2b). Neste levantamento, foram obtidas quatro diferentes texturas de solo: Argiloso Siltoso Marrom; Argiloso Siltoso Vermelho; Siltoso Arenoso Amarelo e Arenoso Siltoso.

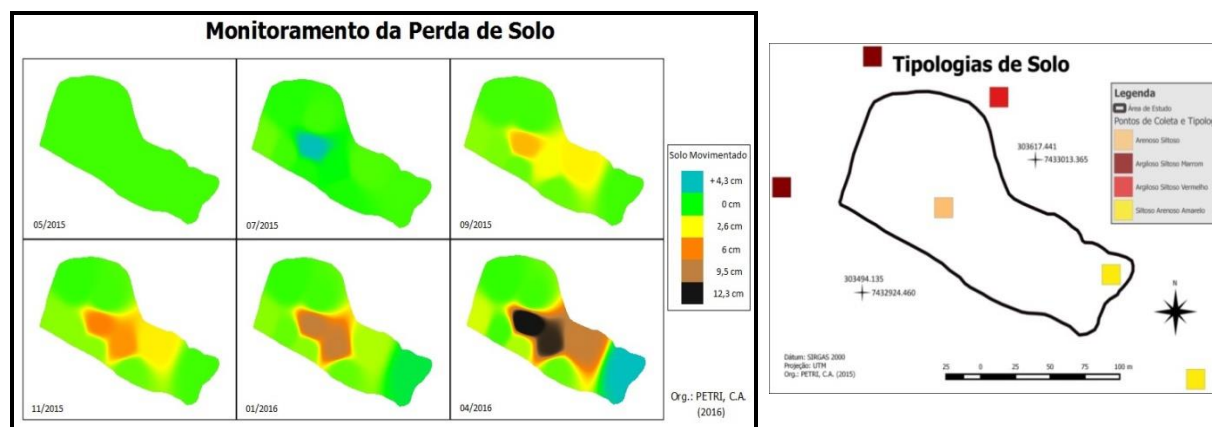


Figura 2: (a) Mosaico do monitoramento da perda de solo ao longo de um ano; (b) Locais de coleta e tipologias de solo encontradas utilizando a análise táctil-visual de amostras.

As variações observadas na Figura 2a estão diretamente relacionadas com a variação da precipitação acumulada (CEMADEM, 2016) durante os meses de execução do In: IV JORNADA DE GESTÃO E ANÁLISE AMBIENTAL, 2016, São Carlos, SP. **Anais...** São Carlos: UFSCar, 2016.

monitoramento (Tabela 2). Esta observação fornece importante subsídio para estabelecer uma relação entre a perda de solo e a precipitação, indicando a importância da mesma nos processos erosivos, juntamente com os demais fatores, principalmente os relacionados com as alterações de uso do solo.

Tabela 2: Chuva mensal acumulada na área de estudo, em mm, de maio de 2015 a abril de 2016.

Mês	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.
Chuva	70,0	9,5	46,0	29,0	208,0	77,0	281,9	213,6	232,5	304,9	303,3	0,0

Fonte: CEMADEM, 2016.

CONCLUSÕES

Com os resultados obtidos, é possível afirmar, de maneira geral, que os métodos escolhidos para a análise da área de estudo se apresentam eficientes. O monitoramento das estacas inseridas na área de estudo apresentou evidências de uma perda de solo significativa ao longo de um ano, se relacionando à precipitação mensal acumulada. O estudo também evidencia os impactos das alterações na cobertura do solo sobre os processos erosivos.

REFERÊNCIAS

- CEMADEM (Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais). **Mapa interativo**. Disponível em: <<http://www.cemaden.gov.br/mapainterativo/>>. Acesso em: Abril, 2016.
- MACHADO, S.L; MACHADO, M.F. **Mecânica dos Solos I**: Conceitos Introdutórios. Material didático relativo à disciplina de mecânica dos solos. Universidade Federal da Bahia – Escola Politécnica. Departamento de Ciência e Tecnologia dos Materiais (Setor de Geotecnia). 2001.
- PEDRO, G.F; LORANDI, R. Potencial Natural de Erosão na Área Periurbana de São Carlos-SP. **Revista Brasileira de Cartografia** n. 56/01, 2004.
- WOLMAN, M.G. Factors Influencing Erosion of a Cohesive River Bank. **American Journal of Science**. 257:204-216. 1959.
- ZAIMES, G.N; SCHULTZ, R.C; ISENHART, T.M. Stream Bank Erosion Adjacent to Riparian Forest Buffers, Row-crop Fields, and Continuously-grazed Pastures Along Bear Creek in Central Iowa. **Journal of Soil and Water Conservation**, v.n.1, p.19-27, 2004.

Análise da dinâmica de uso e cobertura da terra nas bacias hidrográficas do Rio Jacaré-Guaçu e Jacaré-Pepira, Estado de São Paulo, Brasil.

GONÇALVES, C. F.¹; COSTA, R. T.²; SANTOS, J. E.³

(1) Universidade Federal de São Carlos / Discente Gestão e Análise Ambiental – Email: cafgoncalves17@gmail.com;

(2) Universidade Federal de São Carlos / Discente Pós-graduação em Ecologia e Recursos Naturais – Email: romulothcosta@gmail.com;

(3) Orientador - Universidade Federal de São Carlos / Professor Pós-graduação em Ecologia e Recursos Naturais - Departamento de Hidrobiologia – Email: djes@ufscar.br.

RESUMO

As atividades antrópicas vêm projetando cenários de declínio da biodiversidade nos sistemas ecológicos, demandando ferramentas que avaliem as consequências do desenvolvimento socioeconômico na sustentabilidade ambiental. Por serem constituídas por componentes naturais com capacidade em e proporcionar o bem-estar humano, a bacia hidrográfica tem sido considerada uma unidade de gerenciamento ambiental adequada para o estudo das interações entre elementos naturais e sociais que ocorrem no âmbito das mesmas. O presente trabalho tem como objetivo analisar a dinâmica de uso e cobertura da terra das bacias hidrográficas do Rio Jacaré-Guaçu e Jacaré-Pepira, para os anos de 2004 e 2014. Os cenários foram elaborados com base nas imagens Landsat através da classificação e o mapeamento dos tipos de uso da terra das duas bacias hidrográficas utilizando o software ArcGis. Dessa forma, foi possível identificar a condição de hemerobia com base na condição quantitativa dos tipos de uso e cobertura da terra, bem como os fatores de pressão que moldam a relação entre homem-ambiente nas unidades de gerenciamento em questão.

Palavras-chave: unidade de gerenciamento ambiental; sustentabilidade ecológica; hemerobia da paisagem.

INTRODUÇÃO

As atividades antrópicas vêm projetando cenários de declínio da biodiversidade para o século XXI, necessitando de ferramentas efetivas que avaliem as consequências do desenvolvimento socioeconômico na sustentabilidade ecológica e nos bens e serviços proporcionados pelos ecossistemas (PEREIRA et al., 2010). De modo geral, os cenários relatados refletem a intensidade das mudanças nos usos da terra como as principais forças motrizes que pressionam os ecossistemas (COSTA et al., 2007).

A intensificação do uso da terra em termos de conversão de habitats naturais em áreas agrossilvipastoris vem sendo considerada a principal forma de impacto ambiental, uma vez que modifica as interações bióticas e a disponibilidade dos recursos naturais (ELLIS; RAMANKUTTY, 2008; FOLEY, 2005), comprometendo os “bens e serviços”

proporcionados pelos ecossistemas naturais (DE GROOT, 2013), levando a paisagem a um predomínio de dependências tecnológicas e energéticas – hemerobia (BELEM, 2011).

As diferentes intensidades de usos da terra nas bacias hidrográficas influenciam a sustentabilidade ecológica da mesma, comprometendo o atendimento das demandas relacionadas ao bem-estar humano da população nos municípios e a integridade parcial ou completa das bacias hidrográficas.

MATERIAIS E MÉTODOS

As bacias hidrográficas do Rio Jacaré-Guaçu e Rio Jacaré-Pepira estão inseridas na bacia hidrográfica do Tietê-Jacaré, correspondente a 13ª Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI 13) do Estado de São Paulo, com uma área total aproximada de 11.803,87 km². As duas unidades representam 58% da extensão total da bacia hidrográfica Tietê-Jacaré, totalizando uma área aproximada de 6853,75 km². O limite das duas bacias hidrográficas abrange o território de 22 municípios (Analândia, Araraquara, Bariri, Boa Esperança do Sul, Bocaina, Brotas, Dois Córregos, Dourado, Gavião Peixoto, Ibaté, Ibitinga, Itajú, Itirapina, Jaú, Matão, Nova Europa, Ribeirão Bonito, São Carlos, São Pedro, Tabatinga, Torrinha e Trabiju).

Os mapas de uso e cobertura da terra para as bacias hidrográficas foram elaborados para os anos de 2004 e 2014, com base em imagens do satélite Landsat 8 OLI com resolução de 30 metros para 2014 e Landsat 5 TM com resolução de 30 metros para 2004. As imagens foram compostas nos canais RGB pelas bandas 4, 5 e 6 para 2014 e 3,4 e 5 para 2004 através do software ArcGis 10.2.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram identificadas quatro classes de usos da terra, nas quais enquadram-se treze tipologias de uso e cobertura da terra em um segundo nível hierárquico, com base no manual do IBGE (IBGE, 2013): 1. Ecossistemas Naturais (Florestas semidecíduais mistas, manchas de Cerrado e Área alagada); 2. Ecossistemas Antropogênicos Agrícolas (Pastagem, Cultivos de Ciclo Curto e Perene, Silvicultura, e Solo exposto); 3. Ecossistemas Antropogênicos Não-Agrícolas (Infraestrutura Rural, Indústria, Urbanização, Mineração e Malha viária), e 4.

Ecosistemas Aquáticos (Ambientes Aquáticos – considerando as represas, lagos artificiais e naturais), para os anos de 2004 (**Figura 1**) e para o ano de 2014 (**Figura 2**).

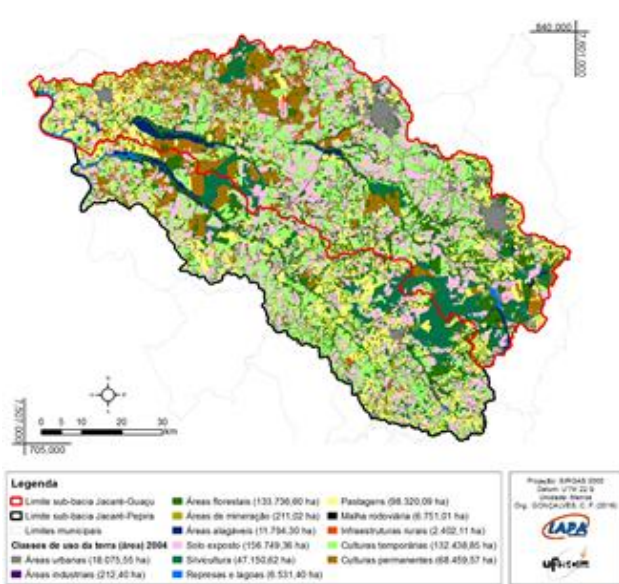


Figura 1 - Tipos de usos e cobertura da terra das bacias hidrográficas do Rio Jacaré-Guaçu e Jacaré-e Jacaré-Pepira para o ano de 2004.

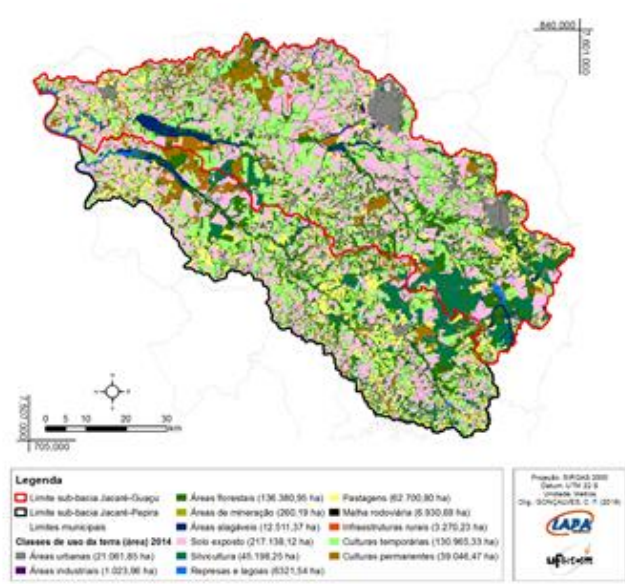


Figura 2 - Tipos de uso e cobertura da terra das bacias hidrográficas do Rio Jacaré-Guaçu e Jacaré-e Jacaré-Pepira para o ano de 2014.

Considerando as duas sub-bacias hidrográficas, a classe Ecosistemas Naturais, responsáveis por 22% da área total das bacias hidrográficas, apresentaram um aumento de 3.361,42 ha, no período entre 2004 e 2014.

As áreas de Ecosistemas Aquáticos, responsáveis por 0,01% da área das bacias sofreram redução no período abordado, provavelmente em decorrência do período de estiagem prolongado iniciado em 2013, que causou redução nos níveis dos reservatórios de água dos municípios inseridos nos limites topográficos das bacias hidrográficas.

Os Ecosistemas Antropogênicos Agrícolas, com destaque para áreas de solo exposto e culturas temporárias, passaram de 0,74%, para 0,73% entre 2004 e 2014, nas duas bacias hidrográficas, podendo estar associado ao processo de mecanização da agricultura, impossibilitando o plantio e colheita em encostas íngremes, acarretando indiretamente na recuperação de áreas naturais. Dado a área dominada pelos Ecosistemas Antropogênicos Agrícolas se tornou evidente a condição de hemerobia das unidades de gerenciamento em questão. O aumento do total da área de Ecosistemas Antropogênicos Não-Agrícolas corrobora com o crescimento demográfico regional no período de 2000 e 2010, que passou de 825.500 para 939.519 habitantes (IBGE 2013), bem como do crescimento industrial e da

infraestrutura da malha viária como demandas socioeconômicas resultantes do aumento da demografia regional. Valendo ressaltar que o total da população regional estimado para o ano de 2015, corresponde a 1.018.248 habitantes (IBGE 2015).

CONCLUSÃO

A análise quantitativa dos tipos de usos da terra permitiu definir o padrão de organização espacial dessas bacias hidrográficas, bem como, as principais forças motrizes de mudança para uma condição de hemerobia da paisagem (Ecossistemas Antrópicos Agrícolas e Não-Agrícolas), com o conseqüente comprometimento dos sistemas de suporte de vida.

O aumento da população e as grandes áreas destinadas à agricultura (principalmente culturas temporárias) demandam maiores áreas para implantação de empreendimentos e cultivos, Caso essa tendência continue além da capacidade suporte dos estoques de capital natural remanescentes na paisagem, estarão comprometidos o atendimento do bem-estar humano regional e a sustentabilidade ecológica das unidades de gerenciamento.

REFERÊNCIAS

- BEIER, C.M.; PATTERSON, T.M.; CHAPIN, F.S. Ecosystem services and emergent vulnerability in managed ecosystems: a geospatial decision-support tool. **Ecosystems**, v.11, p.923-938, 2008.
- BELEM, L.A.G.; NUCCI, J.C. Hemerobia das paisagens: conceito, classificação e aplicação no bairro Pici-Fortaleza/CE. **Raega-o espaço geográfico em análise**, v.21, 2011.
- COSTA, M.H. et al. Climate change in Amazonia caused by soybean cropland expansion, as compared to caused by pastureland expansion. **Geophysical Research Letters**, v.34, p.1029, 2007.
- DE GROOT, R.S. et al. Benefits of investing in ecosystem restoration. **Conservation Biology**, v.27, p.1286-1293, 2013.
- ELLIS, E.C.; RAMANKUTTY, N. Putting people in the map: anthropogenic biomes of the world. **Frontiers in Ecology and the Environment**, v.6, p.439-447, 2008.
- FOLEY, J.A. et al. Global consequences of land use. **Science**, v.309, n.570, p.570-574, 2005.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo demográfico - 2010**. Disponível em:<www.ibge.gov.br>. Acesso em: 10 ago. 2015.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Manual técnico de uso da terra**. 3.ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2013. (Coleção Manuais Técnicos em Geociências, 7).
- PEREIRA, H.M. et al. Scenarios for global biodiversity in the 21st Century. **Science**, v.330, p.1496-1501, 2010.

Análise da permeabilidade da microbacia do Tijuco Preto, São Carlos, SP, e proposição de medidas mitigadoras

ABRANTES, G. C¹; HANAI, F. Y²

(1) Universidade Federal de São Carlos/Gestão e Análise Ambiental – gcpabrantes@gmail.com;

(2) Universidade Federal de São Carlos/Gestão e Análise Ambiental – fredyuri@ufscar.br;

RESUMO

Com o desenvolvimento urbano e a consequente implantação de telhados, pátios, calçamentos, entre outros, ocorre a impermeabilização do solo. Dessa forma, parcela da água que infiltrava, passa a escoar pelos condutos, aumentando o escoamento superficial. No caso da microbacia do Tijuco Preto, localizada em São Carlos/SP, além da elevada urbanização, têm-se uma drenagem ineficiente, que resulta muitas vezes em enchentes nas áreas ribeirinhas e urbanas adjacentes à bacia. Nesse contexto, surge a presente pesquisa, que tem como objetivo efetuar uma análise da permeabilidade da microbacia e verificar se a porcentagem de áreas permeáveis está dentro do estabelecido pelos Coeficientes de Permeabilidade do Plano Diretor de São Carlos, assim como pelos índices adotados pelo Fator de Superfície de Biótopo (BFF) do Estado de Berlim. Dessa forma, foram elaborados três cenários: real, que retrata a situação de permeabilidade atual da bacia; possível, de acordo com o plano diretor de São Carlos; e, um ideal, a fim de cumprir os requisitos do Estado de Berlim, Alemanha. Para o alcance dos cenários possível e ideal, foram propostas a utilização de medidas estruturais que visam aumentar o grau de infiltração e percolação das águas pluviais na bacia, otimizando dessa forma o seu sistema de drenagem.

Palavras-chave: microbacia do Tijuco Preto; urbanização; índices de permeabilidade

INTRODUÇÃO

A partir do desenvolvimento urbano, ocorre a impermeabilização do solo devido a construção de telhados, ruas calçadas e pátios. Com isso, a parcela da água que anteriormente infiltrava no solo e ficava armazenado nas plantas passa a escoar nas vias urbanas, aumentando dessa forma o escoamento superficial e demandando um maior escoamento das seções (TUCCI, 1998).

No caso do sistema de drenagem da microbacia do Tijuco Preto, de acordo com Secretaria Municipal de Obras Públicas de São Carlos (2010), a mesma possui drenagem com alto escoamento superficial, contendo poucas galerias de escoamento de água e um conjunto de guias, sarjetas e pavimento e a utilização de sarjetões.

Surge assim a proposta de avaliação e análise da situação atual de permeabilidade da microbacia do Tijuco Preto a fim de, a partir do grau de permeabilidade encontrado, haja o

estabelecimento de cenários alternativos de permeabilidade, bem como a proposição de medidas mitigadoras que minimizem os problemas de drenagem na bacia.

MATERIAIS E MÉTODOS

A fim de se realizar a análise da permeabilidade da microbacia, primeiramente, houve a identificação e digitalização dos tipos de superfície presentes na região e sua posterior associação a categorias de absorção da água, sendo que esta correlação foi baseada na tabela dos fatores de qualidade ambiental utilizada pelo Estado de Berlim, Alemanha.

Após essa etapa, buscou-se informações sobre os índices mínimos de permeabilidade estabelecidos nas legislações vigentes a fim de justificar a implantação das medidas estruturais.

A partir disso, elaborou-se três cenários, um real, que estima o grau de permeabilidade da bacia atualmente, um possível que cumpre o estabelecido pelo plano diretor de São Carlos e um ideal, que contempla a os fatores e a porcentagem mais exigente do Estado de Berlim e optou-se por medidas estruturais de infiltração e percolação, cujas funções de absorção e retenção de água vão ao encontro do objetivo do trabalho.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir da digitalização dos tipos de superfícies encontrados na microbacia do Tijuco Preto e diferenciados de acordo com os fatores de ponderação de permeabilidade, multiplicou-se as áreas de cada superfície pelos fatores de permeabilidade correspondentes, obtendo-se os seguintes índices de permeabilidade.

A partir do cálculo de permeabilidade, vislumbrou-se o cenário real, que analisa a permeabilidade da bacia no estado em que se está atualmente, e obteve-se o índice de 11,896%.

Para cumprir o cenário possível, ou seja, o que está estabelecido no plano diretor do município (15%), seria necessário converter todas as áreas compactadas em áreas vegetadas com grau de permeabilidade 0,7. Segundo Holz e Tassi (2013), isso seria possível a partir da implantação de praças rodeadas com valos de infiltração combinados com pavimentos permeáveis, resultando em uma permeabilidade total da bacia de 16,3765%.

Tabela 1: Exemplificação do Cálculo da Permeabilidade dos Tipos de Superfícies da microbacia do Tijuco Preto.

Tipo de Superfície	Área	Fator de Permeabilidade	Índice de Permeabilidade (%)
Vegetação Arenito	0,299 km ²	1	29,9%
Vegetação Basalto	0,104 km ²	0.7	7,28%
Piso Intertravado	0.007187 km ²	0,5	0,3594%
Áreas compactadas	0,2441 km ²	0.3	7,323%
Campo de Futebol	0,2842 km ²	0.3	0,8526%
Áreas impermeáveis	2,705 km ²	0	0
Área Total	3,387707 km ²		

Por fim, para enquadrar a permeabilidade da bacia em 30%, e conseqüentemente estabelecer o cenário ideal, seria necessário transformar todas as áreas compactadas, sejam elas públicas ou privadas, em áreas vegetadas, além de converter 0,955km² de área impermeável de calçamentos e estacionamentos por pisos intertravados. Com essa ação, o grau de permeabilidade total da bacia com a adoção das duas medidas atingiria 30,4716%.

CONCLUSÃO

Após o cálculo da permeabilidade e a proposição de ações, conclui-se que a microbacia do Tijuco Preto é altamente impermeabilizada e a ausência de vegetação somada à presença de uma grande quantidade de superfícies compactadas aumenta ainda mais o escoamento superficial, um dos fatores responsáveis pelas grandes enchentes.

Ressalta-se que a análise da permeabilidade e a proposição de medidas mitigadoras são de extrema importância, visto que como mostrado anteriormente aumentam de forma significativa o grau de permeabilidade da bacia.

Para futuras intervenções na microbacia, sugere-se que haja a integração de diversas medidas de retenção e absorção da água superficial, que juntas resultarão em um aumento efetivo da permeabilidade da microbacia e refletirão em uma diminuição da intensidade e frequência das enchentes. Entre essas medidas, sugere-se a implantação de projetos de reflorestamento, a construção de parques públicos em áreas públicas ociosas, o incentivo à adoção de medidas de contenção de água pluvial em escala de lote, entre outros.

REFERÊNCIAS

In: IV JORNADA DE GESTÃO E ANÁLISE AMBIENTAL, 2016, São Carlos, SP. **Anais...** São Carlos: UFSCar, 2016.

CONSELHO MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE E DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Comissão especial para elaboração de estudos de políticas públicas para o aumento da permeabilidade do solo urbano no município de São Paulo.** Relatório. São Paulo, 2000.

HOLZ, J.; TASSI, R. **Usando Estruturas de Drenagem Convencionais em Grandes áreas: o caso do loteamento Monte Bello.** In: XVII Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, Bento Gonçalves. Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos (Anais), 2013.

NABESHIMA, C. K. Y. **Análise Comparativa entre Sistemas de Pavimentação Urbana Baseados em Concreto Asfáltico e Blocos de Concreto Intetravados (Pavers).** 2011. 123 f. Monografia (Engenharia Civil) – Departamento Acadêmico de Engenharia Civil, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Paraná. 2011.

SÃO CARLOS. Lei nº 13.691, de 25 de novembro de 2005.

SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS PÚBLICAS, SÃO CARLOS/SP. Prefeitura Municipal de São Carlos. Relatório. São Carlos, 2010.

SILVA, G. Caracterização Preliminar da Sub-bacia do Córrego Tijuco Preto: Município de São Carlos-SP. In: SILVA, G (Org.). **Caracterização do meio físico e dos ecossistemas terrestres: geologia, relevo e geomorfologia.** São Carlos, 2014. p. 17-19.

TUCCI, C. E. M. Inundações Urbanas. In: TUCCI, C. E. M.; PORTO, R. L.; BARROS, M. T (Org.). **Drenagem Urbana.** Universidade Federal do Rio Grande do Sul: Editora da Associação Brasileira de Recursos Hídricos, 1998. p. 01-15.

Análise temporal da qualidade da água subterrânea do Aquífero Guarani na região dos municípios de São Carlos e Ibaté (SP)

SILVA, C. F.¹; CUNHA-SANTINO, M.²

(1) Universidade Federal de São Carlos/Gestão e Análise Ambiental – carol_ferreirah96@hotmail.com

(2) Universidade Federal de São Carlos/Hidrobiologia – cunha_santino@ufscar.br

RESUMO

A utilização das águas subterrâneas é de extrema importância econômica e social, uma vez que, esse recurso é utilizado mundialmente por grande parte da população. Assim, o objetivo desse trabalho foi classificar a qualidade das águas subterrâneas com base na legislação vigente, identificando possíveis elementos ou substâncias que podem contaminar o Aquífero Guarani na região dos municípios de São Carlos e Ibaté (SP). As duas variáveis que apresentam concentração mais elevadas que o permitido e, portanto encontraram-se fora dos limites máximos aceitáveis foram o selênio e o berílio. Porém, a análise temporal (2010-2012) mostrou que as concentrações desses metais nas águas subterrâneas diminuiu, dessa forma sua qualidade pode ser considerada boa sendo adequada para o consumo humano

Palavras-chave: Metais; Água Subterrânea; Legislação

INTRODUÇÃO

A utilização das águas subterrâneas possui uma vasta abrangência social, uma vez que, é utilizada mundialmente por cerca de 50% da população (MILLER; SPOOLMAN, 2008). Esse manancial está sendo cada vez mais inserido nos usos múltiplos da água pelas sociedades e, atualmente, é classificado como umas das melhores formas de abastecimento hídrico. Se manejadas de forma correta, as águas subterrâneas podem garantir aos usuários segurança hídrica, assegurando à saúde da população e tornando esse manancial em um dos tipos de recursos hídricos mais importantes no abastecimento público. Dessa forma, torna-se necessário o monitoramento ambiental da qualidade das águas subterrâneas para prevenir, diminuir e identificar a disseminação de contaminantes e poluentes que podem infiltrar ou percolar nos lençóis freáticos. Os objetivos do presente trabalho foram: verificar se as variáveis limnológicas das águas subterrâneas estão enquadradas dentro dos limites estabelecidos pela Resolução 396/2008 e Portaria 2914/2011 e discutir os problemas

In: IV JORNADA DE GESTÃO E ANÁLISE AMBIENTAL, 2016, São Carlos, SP. *Anais...* São Carlos: UFSCar, 2016.

associados à presença de metais e outras substâncias no Aquífero Guarani, por meio dos dados disponibilizados pela Companhia Ambiental do Estado de São Paulo – CETESB, relativos ao UGRHI 13 (CETESB, 2013).

MATERIAIS E MÉTODOS

Foi realizado o levantamento das variáveis limnológicas (Al, Ba, Pb, Cl, Cu, Fe, F, Hg, N, Na, SO₄, Be, Cd, Mn, Ni, Se, Sólidos Dissolvidos Totais, V, N, Cr e Zn) nos Relatórios de Qualidade das Águas Subterrâneas fornecidos pela CETESB (2013) no período de 2010-2012 (Código GU 0048 P - IBATÉ - P1, DAEE). A fim de se obter a variação temporal dessas variáveis, foram calculadas as médias de suas concentrações para os anos de 2010, 2011 e 2012. As variáveis foram avaliadas de acordo com os valores preconizados pela Resolução CONAMA 396/08, que indica os valores máximos orientadores das águas subterrâneas para consumo humano. As variáveis elencadas na Tabela 1 foram classificadas de acordo com a legislação CONAMA 396/05 da seguinte forma: (D) quando suas concentrações presentes na água estão dentro do valor arbitrário, segundo a legislação e (F) quando suas concentrações estão acima do valor arbitrado pela legislação. Também se classificou a qualidade da água subterrânea pela Portaria 2914/2011 que indica o padrão de portabilidade da água, assim variáveis que apresentam * (Tabela 1) estão fora do padrão de qualidade de acordo com o Ministério da Saúde.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De forma geral, ao se analisar as concentrações temporais das variáveis limnológicas (Tabela 1), a qualidade das águas subterrâneas encontrou-se dentro dos padrões arbitrados pela legislação. Dentre os valores elencados na Tabela 1, apenas as concentrações de dois metais encontraram-se acima dos valores estipulados pela legislação CONAMA 396/08, sendo esses: berílio nos anos de 2010 e 2011 e selênio no ano de 2010. Ambos os elementos são caracterizados como tóxicos para a saúde humana (PEIXOTO, 1996; COZZOLINO, 2007). As demais variáveis mostraram três tendências temporais: (i) de aumento, (ii) diminuição ou (iii) estabilização nas concentrações de metais. As variáveis que apresentam tendências de aumento foram: Al, Ba, Pb, cloreto, Cu, Fe, fluoreto, Hg, nitrogênio nitrato, Na, SO₄ e Zn e as variáveis que apresentam tendências de diminuição foram: Be, B, Cd, Mn, Ni,

Se, sólidos dissolvidos totais e V. As demais variáveis (Cr e nitrogênio nítrico, mantiveram-se estáveis ao longo do período analisado.

Tabela 1: Variáveis limnológicas da água subterrânea de acordo com CETESB (2013).

Substância/Elemento (mg/L)	Médias Anuais			Classificação
	2010	2011	2012	
Alumínio Total	10	10	20	D
Bário Total	99,5	96	115	D
Berílio Total	10	10	1	F (≤ 4)
Boro Total	100	100	34	D
Cádmio Total	3	3	1	D
Chumbo Total	5	5	8	D
Cloreto Total	615	195	745	D
Cobre Total	7	19,5	200	D
Cromo Total	3	3	3	D
Ferro Total	21,5	20	68,5	D
Fluoreto Total	100	100	115	D
Manganês Total	20	20	5,2	D
Mercúrio Total	0,2	0,6	0,5	D
Nitrogênio Nitrato	115	90	610	D
Nitrogênio Nitrito	10	10	10	D
Níquel Total	5	5	3	D
Selênio Total	50	2	7,5	F (≤ 10)*
Sódio Total	103	640	881,5	D
Sólidos Dissolvidos Totais	64	50	50	D
Sulfato Total	750	500	750	D
Vanádio Total	11,5	10	3,9	D
Zinco Total	21,5	48,5	94,5	D

CONCLUSÃO

De acordo com a legislação CONAMA 396/08, as águas subterrâneas na região de São Carlos - Ibaté foram classificadas como Classe 2, uma vez que apresentaram em pelo menos em um dos seus parâmetros, o valor de referência de qualidade superior ao seu respectivo valor máximo permitido mais restritivo dos usos preponderantes. As duas variáveis que apresentam concentração mais elevadas que o permitido e, portanto encontraram-se fora dos limites máximos aceitáveis foram selênio e berílio. Porém, a análise temporal mostrou que as concentrações desses metais nas águas subterrâneas diminuiu, dessa forma sua qualidade pode ser considerada boa sendo adequada para o consumo humano, pois não foi em todos os anos

que houve a extrapolação dos limites arbitrados pela legislação, não apresentando portanto uma concentração significativa de risco.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução n° 396**, de 3 de Abril 2008. Disponível em: <www.mma.gov.br/port/conama>. Acesso em: Abril 2016.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria n° 2914**, de 12 de Dezembro 2011. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=562>>. Acesso em: Abril 2016.

CETESB, 2013. Relatórios de Qualidade das Águas Subterrâneas. Série relatórios. Disponível em: <http://cetesb.sp.gov.br/wp-content/uploads/sites/42/2013/11/aguas_sub_2012.pdf>. Acesso em: Abril 2016.

COZZOLINO, S. M. F. Deficiências de minerais. **SCIELO**, São Paulo, v. 21, n. 60, mai/ago. 2007. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ea/v21n60/a09v2160.pdf>>. Acesso em: Abril 2016.

MILLER, T.; SPOOLMAN, S. 2008. Living in the Environment: Principles, Connections, and Solutions, Cengage Learning, 832p.

PEIXOTO, E. M. A. 1997. Berílio, **Química nova na escola - Elemento Químico**, N° 3. Disponível em: <<http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc03/elemento.pdf>>. Acesso em: Abril 2016.

As legislações brasileiras e uruguaias relativas à qualidade de água para consumo humano

ESPÍNDOLA, I. B.¹; LIMA, R. S.²; DANIEL, G. O.³

(1) Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais, Departamento de Ciências Ambientais, UFSCar – São Carlos, SP. isaespindola@hotmail.com;

(2) Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais, Departamento de Ciências Ambientais, UFSCar – São Carlos, Sp. Raul.sampaio12@gmail.com

(2) Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais, Departamento de Ciências Ambientais, UFSCar – São Carlos;, SP. gabriellaoliveira.d@gmail.com

RESUMO

Á água é um recurso natural essencial para a sobrevivência do ser humano. Dada sua finitude, sua quantidade e qualidade não são gratuitas, mas são direitos de todos ter acesso a este recurso em quantidade suficiente e qualidade adequada para consumo. Um dos meios para garantir à água características adequadas ao consumo humano é o estabelecimento de marcos regulatórios e institucionais de controle e vigilância da qualidade da água. Neste sentido é de interesse do Estado, estabelecer normas para as condições ideais para que a água seja indicada ao consumo humano. O presente trabalho procura demonstrar se existe ou não uma legislação sobre potabilidade de água para consumo humano no Brasil e no Uruguai.

Palavras-chave: padrões de potabilidade; recursos hídricos; políticas ambientais.

INTRODUÇÃO

A garantia de água potável deve ser prioritária para assegurar as necessidades mais básicas da população e dar continuidade aos processos de desenvolvimento de cada nação. O abastecimento e fornecimento de água para o consumo humano integram algumas das maiores preocupações tendo em vista a sua natureza multidimensional (PINTO, 2006). O cuidado com a disponibilização de água para o ser humano acompanha a humanidade desde o seu surgimento, tornando-se condicionante para o desenvolvimento das civilizações (HELLER; PÁDUA, 2006). É de conhecimento que a água pode afetar a saúde humana por diversos caminhos, seja via ingestão direta, preparação de alimentos, higiene pessoal ou pelas atividades de lazer (FUNASA, 2004). Nesse sentido, o propósito primário para um padrão de qualidade de água é a saúde (D'AGUILA *et al.*, 2000).

Apesar de ser um grande detentor de recursos hídricos, o Brasil ainda não conseguiu garantir o acesso à água com qualidade para 100% de sua população. Já o Uruguai atualmente fornece água com qualidade para 99% de sua população (UNICEF; WHO, 2015). O presente

trabalho visa contemplar as regulamentações do Brasil e do Uruguai, verificando a existência de legislações sobre a potabilidade de água para o consumo.

MATERIAIS E MÉTODOS

Este trabalho tem como base o levantamento bibliográfico. As principais fontes de informação foram localizadas via a exploração de legislações nacional e internacional, acordos bilaterais e multilaterais referentes ao meio ambiente, com foco na questão da qualidade da água para consumo humano.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em termos de qualidade da água para consumo humano, a Organização Mundial da Saúde (OMS), ressalta a essencialidade deste recurso para a vida, assim como sua finitude e a fragilidade frente aos impactos das atividades antrópicas em suas fontes, rios e bacias.

No Brasil, a atual constituição trata a água como um bem de domínio público, cabendo à União, aos Estados e ao Distrito Federal, de acordo com as suas competências, estabelecer instrumentos legais para resguardá-la (BRASIL, 1988). A legislação vigente relativa aos recursos hídricos baseia-se na Lei das Águas (Lei nº 9433/97), que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), apresentando como um dos objetivos assegurar a disponibilidade de água necessária, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos, às atuais e presentes gerações (BRASIL, 1997). A definição de parâmetros mínimos para a potabilidade da água compete à União (vide art. 43; BRASIL, 2007). Nesse contexto, o Decreto nº 79.367/1977 confere ao Ministério da Saúde a atribuição de estabelecer normas e padrão de potabilidade de água, a serem observados em todo o território nacional (art. 1º). Tal padrão deve ser definido de forma a considerar as peculiaridades locais e atuar de maneira preventiva na gestão de riscos à saúde pública (PINTO *et al.*, 2012). A fiscalização e controle do atendimento às exigências do padrão de potabilidade da água são atribuídos ao Ministério da Saúde, em articulação com as Secretárias de Saúde ou órgãos equivalentes dos Estados e do Distrito Federal (BRASIL, 2004). Apesar da positivação do padrão de qualidade de água para consumo humano, destaca-se a necessidade de legislações que estabeleçam padrões para a proteção da vida aquática, irrigação e dessedentação de animais (UMBUZEIRO *et al.*, 2010).

O Uruguai apresenta um sistema legal estruturado, inicialmente, sobre o Código de Águas, estabelecido pelo Decreto-Lei nº 14.859/1978. O princípio geral, previsto no art. nº 144 deste código, proíbe a introdução de substâncias, materiais ou energia, nas águas ou em suas bacias de contribuição, que podem por em perigo a saúde humana ou animal e prejudicar a ambiente natural (URUGUAI, 1979b). Em concordância com a Constituição, a Lei nº 17.283/2000 (Lei Geral do Meio Ambiente) declara que a proteção da qualidade da água é de interesse geral, afirmando em seu art. 7 a necessidade do estabelecimento de parâmetros, normas e avaliações de qualidade como instrumentos para a constituição de uma gestão ambiental sustentável (URUGUAI, 2000). O Decreto nº253/1979 (e suas demais modificações) apresentou uma das primeiras classificações de corpos de água do país. Por meio deste, as águas destinadas, ou que poderiam ser destinadas ao consumo humano com o devido tratamento de água convencional, foram incluídas na classe 1. Para fazer parte deste grupo, estabeleceu-se parâmetros, como ausência de coloração não natural, pH entre 6,5-8,5 e ausência total de substâncias nocivas. O art. 8 do Decreto nº253 ressalta que, em cursos d'água classificados no primeiro grupo, não será permitido o lançamento de efluentes sem a prévia autorização da Obras Sanitárias do Estado (OSE). Tais parâmetros podem ser alterados pelo Ministério da Habitação, Ordenamento do Território e Meio Ambiente (MVOTMA) (URUGUAI, 1979a).

CONCLUSÃO

Após a conclusão do trabalho, constatou-se que, no Uruguai os aspectos da qualidade da água são atendidos por várias agências governamentais, a exemplo da MVOTMA e da OSE. O Decreto nº253/1979 e suas modificações estabelecem os critérios de classificação dos corpos receptores, padrões dos cursos de água e limites de descarga de qualidade para os efluentes. O país ainda conta com o Decreto nº315/994, com as normas de qualidade de água potáveis da OSE, e com a Lei nº17.598/02 da Unidade Reguladora de Serviços de Energia e Água (URSEA). Por sua vez, em relação a este tema, a legislação brasileira visa, prioritariamente, à proteção da saúde humana. A estrutura de vigilância da qualidade é composta por órgãos públicos de saúde, responsáveis pelo abastecimento, agências reguladoras e laboratórios de referência, destacando-se o papel do Ministério da Saúde na regulamentação de normas e planejamento de ações. De certo, os parâmetros regulamentados por ambos os países seguem as recomendações mais contemporâneas publicadas pela OMS.

Em termos de atualidade, abrangência e critérios de verificação da potabilidade da água, as legislações abordadas possuem disparidades consideráveis, pois carece da adoção de boas práticas por parte da população como um todo e do envolvimento das respectivas autoridades.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm>. Acesso em: 25 jun. 2015.
- BRASIL. **Lei Federal nº 9.433, de 08 de janeiro de 1997**. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inc. XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei 8.001, de 13.03.1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28.12.1989. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br>>. Acesso em: 11 de jun. 2015.
- BRASIL. **Decreto nº 79.367, de 9 de março de 1977**. Dispõe sobre normas e o padrão de potabilidade de água e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1970-1979/D79367.htm>. Acesso em: 29 jul. 2015.
- BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria no 518, de 25 de março de 2004**. Estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, e dá outras providências. 2004.
- D'AGUILA, P.S.; ROQUE, O.C.C.; SILVA, C.A.; FERREIRA, M.A.P. Avaliação da qualidade de água para abastecimento público do Município de Nova Iguaçu. **Cad. Saúde Pública**, VOL. XVI nº 3. Rio de Janeiro Jul/Set, 2000.
- FUNASA - Fundação Nacional de Saúde. **Manual de saneamento. 3ª ed. rev.** Brasília; Fundação Nacional de Saúde, 2004.
- HELLER, L.; PÁDUA, V. L. **Abastecimento de água para consumo humano**. 1º Ed. Minas Gerais: UFMG, 2006.
- PINTO, V. G.; HELLER, L.; BASTOS, R. K. X. Drinking water standards in South American countries: convergences and divergences. **Journal of water and health**, v. 10, n. 2, p. 295-310, 2012.
- ROCHA, G. M.; PEREIRA, I. C. N. População e recursos: crescimento populacional e o uso dos recursos hídricos na cidade de Tucuruí/Pa. In: Encontro Transdisciplinar sobre população, 2003, Campinas-SP. **3º Anais do Encontro Nacional sobre Migrações**, 2003.
- TUNDISI, J. G. Recursos Hídricos no futuro: problemas e soluções. **Revista Estudos Avançados**, São Paulo, v. 22, nº 63, p. 1-15, 2008.
- UMBUZEIRO, G. A.; KUMMROW, F.; CARDOZO REI, F. F. Toxicologia, padrões de qualidade de água e a legislação. **InterfacEHS-Revista de Saúde, Meio Ambiente e Sustentabilidade**, v. 5, n. 1, 2010.
- UNICEF – United Nations Children Fund; WHO – World Health Organization. **Progress of sanitation and drinking water: 2015 update and MDG assessment** Geneva: World Health Organization & United Nations Children's Fund, 2015.
- URUGUAI. **Constituição Política da República Oriental do Uruguai de 1967 – atualizada até a reforma de 31 de Outubro de 2004**. Uruguai, Montevidéo, de 17 ago. 2005. Disponível em: <<http://www.parlamento.gub.uy/constituciones/const004.htm#art47>>. Acesso em: 22 jun. 2015
- URUGUAI. **Decreto nº253 de 9 de maio de 1979**. Regulamenta as normas para prevenir a contaminação ambiental. Uruguai, Montevidéo, 1979. (A)

URUGUAI. **Decreto nº315/994, de 5 de julho de 1994.** Normas oficiales para la calidad del agua Uruguay. Publicado no Diário Oficial nº 24/089, Uruguai, Montevideú, de 14 jul. 1994. URUGUAI. **Lei nº14.859, de 11 de janeiro de 1979.** Estabelece o Código das Águas. Publicado no Diário Oficial nº 20/414, Uruguai, Montevideú, de 15 dez. 1978. Disponível em: <<http://www.parlamento.gub.uy/leyes/AccesoTextoLey.asp?Ley=14859&Anchor==>>. Acesso em: 22 jun. 2015. (B)

URUGUAI. **Lei nº17.283, de 28 de novembro de 2000.** Declara ser de interesse geral, de conformidade com o estabelecido no Art. 47 da Constituição, o que se refere a proteção do Meio Ambiente. Publicado no Diário Oficial nº25/663, Uruguai, Montevideú, de 12 dez. 2000.

Estudo da taxa de decomposição foliar de três espécies arbóreas amplamente utilizadas na recuperação de florestas ripária

LIBÓRIO, R. A.¹; OLIVEIRA, L. C.²; VOLPE, L. L.³; FONSECA, D. G.⁴; TANAKA, M. O.⁵

(1)UFSCAR/Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais - Email: rogerioliborio@gmail.com;
(2)UFSCar/Bacharelado Gestão e Análise Ambiental - E-mail: larissa.chiapina@hotmail.com;
(3)UFSCar/Bacharelado Gestão e Análise Ambiental - E-mail: lorenzalvolpe@gmail.com;
(4)UFSCAR/Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais - E-mail: danielfonsecabio@gmail.com;
(5)UFSCAR/Departamento de Ciências Ambientais - DCAM - E-mail: marcel@ufscar.br.

RESUMO

Entender os fatores que influenciam a decomposição foliar de espécies arbóreas utilizadas na recuperação de florestas ripárias pode contribuir para a recuperação de ecossistemas aquáticos. Este estudo avaliou se variações das características físicas e químicas dentro de um riacho interferem na decomposição foliar de três espécies amplamente utilizadas na recuperação de florestas ripárias no estado de São Paulo. Testamos se as variações entre seis trechos influenciam as taxas de decomposição foliar (k) de cada espécie. Posteriormente, comparamos os valores de k entre as espécies. Não encontramos diferenças relacionadas às características físicas e químicas dos diferentes pontos estudados para nenhuma das espécies. Os valores de k diferiram significativamente entre as espécies estudadas, indicando que projetos de recuperação de florestas ripárias que incluam espécies arbóreas com diferentes taxas de decomposição podem contribuir para o funcionamento de riachos adjacentes, mesmo em períodos de baixa entrada foliar e auxiliar na sua recuperação.

Palavras-chave: ecossistemas aquáticos; funcionamento ecossistêmico; monitoramento ambiental

INTRODUÇÃO

Em riachos cuja floresta ripária foi restaurada, a composição de detritos no leito é determinada principalmente pela composição das espécies arbóreas utilizadas (SWAN; PALMER, 2004), representando uma importante fonte de energia e manutenção das cadeias alimentares (WALLACE et al., 1997). Ao entrarem no riacho, os detritos foliares sofrem decomposição influenciada por fatores que incluem variações das características físicas e químicas do riacho e por diferenças na composição física e química das espécies arbóreas (GESSNER; CHAUVET; DOBSON, 1999). Dessa forma, além de fundamental para o funcionamento ecossistêmico, a decomposição foliar pode ser um bom indicador da recuperação de ecossistemas lógicos (CLAPCOTT; YOUNG; GOODWIN, 2010). Este estudo avaliou se variações das características físicas e químicas dentro de um riacho interferem na decomposição foliar de três espécies amplamente utilizadas na recuperação de florestas ripárias no Estado de São Paulo.

MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo foi realizado no riacho do Espraiado, afluente de baixa ordem do Rio do Monjolinho, município de São Carlos – SP. Localizado em uma área preservada de vegetação nativa de cerrado, o riacho do Espraiado apresenta Floresta Estacional Semidecidual preservada. Para o estudo, usamos folhas de três espécies comuns em projetos de recuperação ripária: *Magnolia ovata* (Magnoliaceae), *Croton urucurana* (Euphorbiaceae) e *Psidium guajava* (Myrtaceae). Colocamos 5 g (massa seca) de cada espécie separadamente em sacos de nylon de 15 x 20 cm e malha de 10 mm (72 amostras, 24 por espécie); usamos seis sacos de cada espécie para controlar o manuseio e determinar a massa inicial corrigida. No riacho, instalamos três sacos de cada espécie em cada um dos seis trechos amostrais de 15 m, equidistantes 15 m entre si. Em cada trecho, sorteamos três pontos para medição do oxigênio dissolvido (OD), condutividade elétrica (CE), pH, profundidade e largura do córrego. Após 7, 21 e 35 dias do início do experimento, retiramos um saco foliar de cada espécie de cada trecho. Lavamos os detritos foliares remanescentes sob água corrente em peneira de 250 μ m, e secamos em estufa (40°C \pm 1°C) até atingirem massa constante.

Estimamos as taxas de decomposição (k) de acordo com Adair, Hobbie e Hobbie (2010). Para analisar as características físicas e químicas do riacho usamos Análise de Componentes Principais (PCA) sobre matriz de correlação. Usamos então os escores dos dois primeiros eixos do PCA como variáveis independentes em uma Regressão Linear Múltipla para avaliar o efeito destas variáveis nas estimativas de k para cada espécie. Como não foram encontradas relações entre estas variáveis, comparamos o k entre as três espécies (ANOVA simples).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve pouca variação nas concentrações de OD (6,9 a 7,6 mg L⁻¹), CE (14,5 a 17,1 μ S cm⁻¹), pH (6,1 a 6,3), profundidade (5,8 a 9,9 cm) e largura do riacho (66,3 a 103,3 cm). O PCA explicou 91,3% de toda a variação física química dos trechos estudados (Fig. 1), sendo que o primeiro eixo foi influenciado pela largura, OD e CE, separando os trechos a montante daqueles a jusante, enquanto o segundo eixo foi fortemente influenciado pela profundidade.

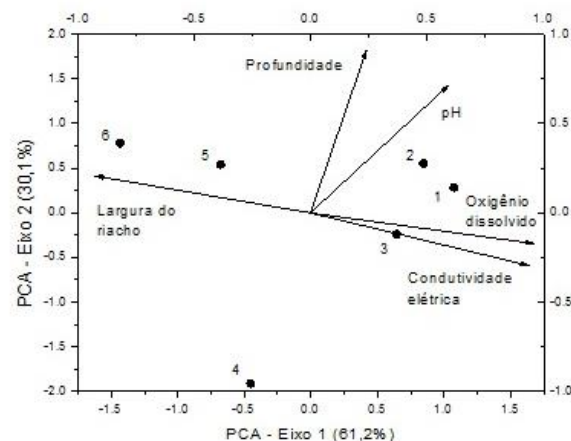


Figura 1. Resultados da Análise de Componentes Principais para as características físicas e químicas dos trechos estudados no riacho Espraiado.

A variação das estimativas de k dentro de cada espécie foi baixa entre trechos, entre 0,010 e 0,020 para *C. urucurana*, 0,022 e 0,029 para *M. ovata*, 0,005 e 0,006 para *P. guajava*, indicando que as variações entre trechos não influenciaram k de nenhuma espécie ($P > 0,05$). Mesmo que a PCA tenha indicado variações na profundidade e largura entre trechos do riacho, elas não foram suficientes para influenciar a decomposição.

Por outro lado, as estimativas de k diferiram significativamente entre as espécies estudadas ($P < 0,001$; Fig. 2) indicando que a decomposição foliar de *M. ovata* é a mais rápida, a de *C. urucurana* está entre rápida a intermediária e a de *P. Guajava* é lenta, segundo critérios de Petersen e Cummins (1974). Espécies de decomposição foliar rápida, ao entrarem no riacho, disponibilizam recursos para o consumo imediato na cadeia alimentar, enquanto espécies de decomposição lenta contribuem com o estoque de material orgânico, auxiliando no funcionamento ecossistêmico do riacho mesmo em períodos de baixa entrada foliar (França et al., 2009).

CONCLUSÃO

O riacho não apresentou variação suficiente para influenciar as taxas de decomposição foliar. As espécies estudadas, comumente usadas em projetos de recuperação, compreendem um amplo espectro de velocidades de decomposição, potencialmente contribuindo para os estoques e dinâmica dos nutrientes dos ecossistemas lóticos e, portanto, para sua recuperação.

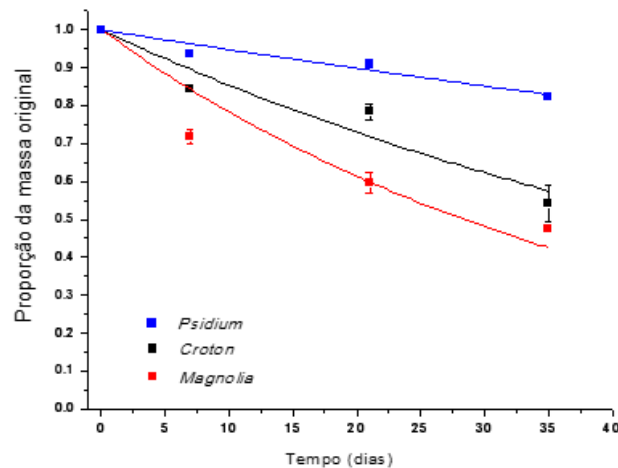


Figura 2. Curvas de decomposição das três espécies estudadas no córrego Espreado.

REFERÊNCIAS

- ADAIR, E. C.; HOBBIE, S. E.; HOBBIE, R. K. Single-pool exponential decomposition models: potential pitfalls in their use in ecological studies. **Ecology**, v. 91, n. 4, p. 1225-1236, 2010.
- CLAPCOTT, J. E.; YOUNG, R. G.; GOODWIN, E. O.; LEATHWICK, J. R. Exploring the response of functional indicators of stream health to land-use gradients. **Freshwater Biology**, v. 55, p. 2181–2199, 2010.
- FRANÇA, J. S.; GREGÓRIO, R. S.; PAULA, J. D.; GONÇALVES JR., J. F.; FERREIRA, F. A.; CALLISTO, M. Composition and dynamics of allochthonous organic matter input and benthic stock in a Brazilian stream. **Marine and Freshwater Research**, v. 60, p. 990–998, 2009.
- GESSNER, M. O.; CHAUVET, E.; DOBSON, M. A Perspective on Leaf Litter Breakdown in Streams. **Oikos**, v. 85, n. 2, p. 377-384, 1999.
- PETERSEN, R. C.; CUMMINS, K. W. Leaf processing in a woodland stream. **Freshwater Biology**, v. 4, p. 343–368, 1974.
- SWAN, C. M; PALMER, M. A. Leaf diversity alters litter breakdown in a Piedmont stream. **Journal of the North American Benthological Society**, v. 23, p. 15-28, 2004.
- WALLACE, J. B.; EGGERT, S. L.; MEYER, J. L.; WEBSTER, J. R. Multiple trophic levels of a forest stream linked to terrestrial litter inputs. **Science**, v. 277, p. 102-104, 1997.

Influências dos usos e ocupações do solo na qualidade da água do aquífero Botucatu, São Carlos-SP

SILVA, G. C¹; MENEZES, D. B².; DANTAS-FERREIRA, M.³

(1) Universidade Estadual Paulista (UNESP), Campus Rio Claro-SP / Mestranda em Geociências e Meio Ambiente – silva_geisi@yahoo.com.br;

(2) Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), Campus São Carlos-SP /Prof^a Dra. Departamento de Engenharia Civil – denisebm@ufscar.br;

(3) Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), Campus São Carlos-SP /Prof^a Dra. Departamento de Engenharia Civil – mdantas@ufscar.br.

RESUMO

O estudo teve como objetivo avaliar as influências dos usos e ocupações do solo na qualidade da água subterrânea de três bairros de chácara a noroeste do perímetro urbano do município de São Carlos-SP; sobre afloramento do aquífero Botucatu. Para tanto, com o uso de imagens do satélite DigitalGlobe, foram digitalizados e classificados os usos do solo, as quais foram relacionadas posteriormente com potenciais contaminantes. Concomitantemente, realizou-se o monitoramento de potencial hidrogeniônico (pH), potencial de oxi-redução (Eh) e Condutividade Elétrica (CE) em poços cacimba e piezômetros presentes na área. Analisando os resultados obtidos, verificou-se que as classes de usos propostas pela interpretação das imagens não eram potencialmente contaminantes, porém com visitas “in situ” observou-se usos nos lotes que podem contribuir para a contaminação das águas subterrâneas. Os valores obtidos com a análise laboratorial apresentaram variações pontuais dos parâmetros, as quais podem estar associadas à contaminação do aquífero, decorrente do cultivo agrícola no entorno dos loteamentos e dos usos inadequados do solo dentro dos lotes.

Palavras-chave: contaminação; aquífero Botucatu; usos e ocupações do solo.

INTRODUÇÃO

O sistema aquífero Guarani (SAG) possui zonas aflorantes e de recarga estreitas faixas na borda leste e oeste da Bacia do Paraná, correspondendo a afloramentos dos arenitos Pirambóia e Botucatu; estas áreas vêm enfrentando conflitos entre a qualidade do sistema e os usos e ocupações do solo, sendo que os arenitos expostos são em geral vulneráveis à contaminação (CARNEIRO, 2007).

O aumento gradativo da vulnerabilidade destas áreas deve-se ao planejamento ambiental desconexo das características geoambientais do território, as quais são fundamentais para a expansão urbana adequada sobre áreas periurbanas e rurais.

Os municípios brasileiros têm realizado intervenções inadequadas, permitindo que áreas importantes para a manutenção das águas subterrâneas sejam degradadas por ocupações sem infraestrutura, contribuindo para a contaminação da água e do solo, impermeabilização

do solo e superexploração, comprometendo o equilíbrio dinâmico destes recursos, principalmente nas áreas de recarga dos aquíferos (FOSTER et al., 2006).

Com vistas a esta questão, o estudo teve como objetivo avaliar as influências das características dos usos e ocupações do solo na qualidade da água subterrânea de três loteamentos de chácaras (Aracê de Santo Antônio I, II e III, Encontro Val Paraíso I e II e Vale da Santa Felicidade) a noroeste do perímetro urbano de São Carlos-SP, inserido sobre a área de recarga do SAG, mais especificamente do aquífero Botucatu.

MATERIAIS E MÉTODOS

Os loteamentos de chácaras estão inseridos em áreas predominante com afloramento de substrato rochoso da Formação Botucatu, com taxa de infiltração variando entre $2,5 \times 10^{-4}$ a $8,5 \times 10^{-4}$ cm/s. Esta variação na taxa de infiltração deve-se à diversidade dos materiais inconsolidados que recobrem a área e pelo tipo de uso do solo (FAGUNDES, 2010).

Para verificação das influências, realizou-se a análise dos usos e ocupações do solo através da digitalização e interpretação de imagens do satélite DigitalGlobe (24/01/2014) com o software MapInfo v.11, caracterizando-os nos loteamentos, possibilitando observar os possíveis efeitos destes usos na qualidade da água. Posteriormente, também foram realizadas visitas “in situ”.

Concomitantemente a esta análise foram coletadas amostras de água em cinco poços cacimbas (PC) e cinco piezômetros (PM)¹ existentes localizados nos loteamentos e no entorno. As amostras foram encaminhadas para o laboratório, sendo realizada análise de potencial hidrogeniônico (pH), potencial oxi-redução (Eh) e condutividade hidráulica (CE). Posteriormente, realizou-se análise conjunta dos resultados, integrando às possíveis interferências do uso e ocupação do solo na qualidade da água do aquífero Botucatu.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A classificação dos usos do solo mostrou que há áreas construídas, solo exposto, piscicultura, gramíneas e vegetação nativa nos loteamentos, sendo categorias que não oferecem potencial efetivamente contaminante. Porém, em verificações “in situ” observou-se que nos loteamentos Aracê de Santo Antônio e Vale da Santa Felicidade não há rede de coleta

¹ Utilizados com permissão do Dr. Lázaro Valentin Zuquette, construídos com recursos da FAPESP.

de esgoto. Conseqüentemente, existem fossas em todos os lotes e em muitos casos construídas a montante dos poços de exploração de água subterrânea, remetendo a um potencial direto de contaminação, pelas características livres do aquífero Botucatu.

Ademais, alguns lotes apresentaram usos do solo específicos, como plantações de cana-de-açúcar, horticultura, criação de gado, suínos e de aves, culminando em potencial poluidor pelos insumos utilizados como, por exemplo, agrotóxicos e fertilizantes, além dos rejeitos provenientes da criação dos animais.

As análises dos valores obtidos em laboratório mostraram que o pH está entre 6 e 4,3, seguindo a tendência para água subterrânea de áreas de cerrado (SILVA, 2008), observando-se que poços com gado no entorno apresentaram pH ligeiramente mais elevado, mas para os demais não se observou relação direta com o uso. Pelo diagrama pH x Eh, os valores estão dentro da faixa normal de oxi-redução, apresentando características oxidantes pela proximidade da superfície ou pela presença de matéria orgânica (MO) na água.

A condutividade elétrica não ultrapassou 50 $\mu\text{s}/\text{cm}$, sendo superior a 20 $\mu\text{s}/\text{cm}$ em áreas mais urbanizadas e em áreas ocupadas por cana-de-açúcar, sem definição de um padrão de variação (GIAMPÁ; GONÇALES, 2013). Conseqüentemente, as variações pontuais dos parâmetros podem estar associadas à contaminação do aquífero Botucatu, decorrentes do cultivo agrícola no entorno dos loteamentos, dos usos do solo inadequados dos lotes e pelo déficit de estrutura para saneamento básico.

CONCLUSÃO

A dinâmica da ocupação do solo nestas áreas expansão urbana demanda planejamento e gestão concordantemente com as características geoambientais, proporcionando a conservação de importantes áreas para a recarga dos aquíferos e implantação de infraestrutura adequada para o saneamento básico da população residente nestes locais.

Ademais, nos locais consolidados como loteamentos de chácaras, são necessárias investigações pontuais para verificar quais compostos estão alterando as características físicas das amostras coletas neste estudo, mas já fica evidente a necessidade de medidas de gestão que compatibilizem as atividades antrópicas e a qualidade da água.

REFERÊNCIAS

CARNEIRO, C. D. R. Viagem Virtual ao Aquífero Guarani em Botucatu (SP): Formações Pirambóia e Botucatu, Bacia do Paraná. **Revista: Terrae Didática**. Vol. 3, nº1. 50-73p. 2007.

FAGUNDES, J.R.T. Estudo Integrado das Características Geológico-Geotécnicas com Vista à Avaliação de Recarga de Aquífero: Região de São Carlos-SP. **(Tese-Doutorado). Escola de Engenharia de São Carlos- Universidade de São Paulo**. 397f. São Carlos, 2010

FOSTER, S.; HIRATA, R.; GOMES, D. D'ELIA, M.; PARIS, M. **Proteção da qualidade da águasubterrânea: um guia paraempresas deabastecimento de água, órgãos municipais e agências ambientais**. Servmar, 104p. São Paulo, 2006.

GIAMPÁ, C.E.Q.; GONÇALES, V. G. **Águas Subterrâneas e Poços Tubulares Profundos**. 2º Edição - Revisada e Atualizada: Oficina de Textos. 496p. São Paulo, 2013.

SILVA, A. C da. Estudo da Contaminação do Lençol Freático através da Integração de Técnicas Geofísicas e Geoquímicas em JI-Paraná-RO. Universidade Estadual Paulista. Instituto de Geociências e Ciências Exatas. **(Tese Doutorado)**. Rio Claro, 2008. 146f.

Universidade Sustentável: o exemplo a ser aprendido a partir da Universidade Federal de Lavras

DIAS, L. C. A.¹; SCHENK, L.B. M.²

(1) Aluna de mestrado – Instituto de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo/ Arquitetura e Urbanismo – larissacardillo@gmail.com;

(2) Docente e orientadora - Instituto de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo/ Arquitetura e Urbanismo – lucianas@sc.usp.br.

RESUMO

O *Greenmetric World University Ranking* analisa os graus de sustentabilidade em universidades ao redor do mundo após levar em conta uma série de fatores. A Universidade Federal de Lavras, localizada no estado de Minas Gerais, foi avaliada como a universidade brasileira mais sustentável e a segunda na América Latina. A universidade ganhou esta posição depois de deixar o posicionamento teórico e realmente começar a colocar em prática ações sustentáveis que respeitem os princípios do desenvolvimento sustentável e da conservação do meio ambiente como a gestão da recolha de química e reciclagem de resíduos, tratamento de esgoto e a preservação dos rios. Após uma visita técnica, verificou-se que estruturalmente a universidade não mostra qualquer diferença em relação a outros *campi* de outras universidades brasileiras. Considerando este cenário, essa pesquisa tem como objetivo apresentar as políticas que levaram a Universidade Federal de Lavras a ser considerada a mais sustentável no Brasil e também mostrar como é possível que outras universidades brasileiras possam aprender com o modelo da UFLA e consigam se tornar mais sustentáveis.

Palavras-chave: Campus sustentável; Greenmetric World University Ranking; Universidade Federal de Lavras.

INTRODUÇÃO

Sachs (2008) discute conceitos sobre sustentabilidade, incluindo as políticas econômicas, sociais, ambientais, culturais, territoriais e nacionais e internacionais. O autor também mostra a relação entre estes conceitos e que ao dar preferência apenas a um deles pode criar uma deficiência na outra; é importante tratar este assunto de forma indissociável, pensando de forma multi-dimensional.

A preocupação com a questão ambiental nos últimos anos vem também envolvendo a preocupação na e com a universidade em nosso país e no mundo, seja em seus espaços físicos e estruturais, campus, ou em ações administrativas, políticas internas, ou com a participação de alunos e da própria universidade.

É importante compreender as universidades como “pequenos núcleos urbanos” e que, como tais, necessitam de redes de infraestruturas como coleta e distribuição de água e oferecimento de energia elétrica (TAUCHEN; BRANDLI, 2006, p. 505). Segundo Bonett et

al. (2002), o consumo *per capita* de água no *campus* de uma universidade próxima a *Bordeaux*, França, é maior do que a média urbana, fator bastante preocupante e que escancara a urgente necessidade das universidades reverem suas posições em relação ao meio ambiente.

Uma universidade sustentável deve levar em conta os conceitos apresentados por Sachs unindo as dimensões do ensino, pesquisa, administração e gestão da universidade e vivências sustentáveis no próprio espaço universitário. Segundo Velazquez et al. (2006, p. 811), a definição de uma universidade sustentável é:

“Uma instituição de ensino superior, como um todo ou em parte, que busque a promoção, a nível regional ou global, da minimização de impactos negativos ambientais, sociais, econômicos e à saúde gerados pelo uso dos seus recursos quando do cumprimento de suas funções de ensino, pesquisa, extensão e manutenção de forma a ajudar a sociedade a fazer a transição para estilos de vida sustentáveis”.

Vários autores analisam os processos de transição das universidades em universidades sustentáveis, indicando e ponderando aspectos que facilitam e que dificultam esse processo de mudanças dentro da universidade; dentre os fatores que dificultariam a implementação e a institucionalização da sustentabilidade nas universidades são destacados por pesquisadores da área: (1) as resistências às mudanças e à inovação; (2) as barreiras enfrentadas dentro das próprias instituições; e (3) a limitação do conceito de sustentabilidade por parte dos gestores. Apesar desses aspectos, há os aspectos que promovem a implementação da sustentabilidade nas universidades segundo outros pesquisadores da área: (1) a formalização do compromisso da instituição com a sustentabilidade (LOZANO et al., 2014); (2) a preocupação dos gestores e líderes com o tema; (3) o estabelecimento de uma forma consistente de avaliar o desempenho institucional em relação à sustentabilidade (AMARAL et al., 2015); (4) a participação dos professores e funcionários; (5) e a inclusão da sustentabilidade nos currículos.

MATERIAIS E MÉTODOS

A Universidade Federal de Lavras, localizada no estado de Minas Gerais, foi avaliada pelo *Greenmetric World University Ranking* como a universidade brasileira mais sustentável e a segunda na América Latina, ocupando a posição trigésima nona no ranking geral. A universidade ganhou esta posição depois de deixar o posicionamento teórico e realmente começar a colocar em prática ações sustentáveis que respeitem os princípios do desenvolvimento sustentável e da conservação do meio ambiente, a gestão da recolha de

química e reciclagem de resíduos, autocarros gratuitos e incentivo os alunos a andar de bicicleta, tratamento de esgoto, a preservação dos rios, entre outras iniciativas.

Para a elaboração desse artigo foram analisados documentos oferecidos pela própria universidade e os conceitos avaliados pelo *Greenmetric World University Ranking*.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A UFLA divulgou que tem preocupação com seu crescimento sustentável e, por essa razão, criou metas de Plano Ambiental e Estruturante em 2009 e o vem seguindo desde então, essas metas permitem que a UFLA cresça aliando o meio ambiente com sua infraestrutura, esse plano foi participativo entre diversos setores universitários e permitiu sua inclusão no *Greenmetric World University Ranking*². Esse *ranking* analisa universidades a partir de filosofias baseadas no meio ambiente e na economia, determinando, após considerar e avaliar uma série de fatores e iniciativas tais como o tamanho da universidade, o zoneamento, áreas verdes, consumo de energia e pegada de carbono, transporte, uso de água, gestão de resíduos, infraestrutura, educação e políticas públicas, se a universidade pode ou não ser considerada uma universidade verde.

A UFLA gerencia seus resíduos químicos dos laboratórios e está implantando uma estação própria de tratamento de esgoto, também recupera e protege vegetações da Área de Preservação Permanente e protegem nascente. Distintos prédios da universidade também coletam a água da chuva, a armazenam e a utilizam para fins como limpeza e em banheiros, além de contarem com pontos de coletas seletivas e gestão de resíduos sólidos.



Figura 01:Rio preservado e recuperado no campus da UFLA. Fonte: acervo pessoal da autora.

²<http://greenmetric.ui.ac.id/> (acessado dia 02 de maio, as 14: 37 hrs).

In: IV JORNADA DE GESTÃO E ANÁLISE AMBIENTAL, 2016, São Carlos, SP. **Anais...** São Carlos: UFSCar, 2016.

CONCLUSÃO

A Universidade Federal de Lavras pode ser considerada um modelo de universidade sustentável para as outras universidades do Brasil e América Latina.

Apesar de todas as políticas apresentadas, uma visita ao campus e a análise feita neste trabalho mostraram que o ranking *GreenmetricWorld UniversityRanking* é falho já que analisa as políticas adotadas e não sua real implantação no campus, desta maneira uma universidade pode ficar extremamente bem ranqueada e não possuir nenhuma iniciativa efetivamente implantada que possa ser avaliada, ou medidas tomadas para chegarem nas posições alcançadas.

REFERÊNCIAS

- AMARAL, L.P.; MARTINS, N.; GOUVEIA, J.B. Quest for a sustainable university: a review. **International Journal of Sustainability in Higher Education**, 155-172, 2015.
- BONNET, J. F. et al. Analysis of electricity and water end-uses in university campuses: case-study of the University of Bordeaux in the framework of the Ecocampus European Collaboration. **Journal of Cleaner Production**, 2002.
- LOZANO, R.; CELEUMANS, K.; ALONSO-ALMEIDA, M.; HUISINGH, D., LOZANO, F.J.; WAAS, T., LAMBRECHTS, W.; LUKMAN, R.; HUGÉ, J. A review of commitment and implementation of sustainable development in higher education: results from a worldwide survey. **Journal of Cleaner Production**, 2014.
- SACHS, I. *Caminhos para o desenvolvimento sustentável*. 3ª edição. Rio de Janeiro: Garamond, 2008. 96 p.
- TAUCHEN, J.; BRANDLI, L. L. A gestão ambiental em instituições de ensino superior: modelo para a implantação em campus universitário. *G&P- Gestão e Produção*, v. 13, n. 3, p. 503- 515, set/ dez. 2006.
- UFLA- Relatório de gestão 2004/2012. A universidade ambientalmente correta. P. 184- 194. <www.ufla.br/relatoriogestao2004-2012> Acessado dia 02 de maio de 2016.
- 0VELAZQUEZ, L.; MUNGUÍA, N.; PLATT, A.; TADDEI, J. (2006). Sustainable university: what can be the matter? **Journal of Cleaner Production**, 14, 810-819.

Variabilidade espacial e temporal da precipitação interna em uma área dominada por *Pinus elliotti* no campus São Carlos da UFSCar

LIMA, R. S.¹; BOURSCHEIDT, V.²; TANAKA, M. O.²

(1) Universidade Federal de São Carlos/Mestrando em Ciências Ambientais – raul.sampaio12@gmail.com;

(2) Universidade Federal de São Carlos/Departamento de Ciências Ambientais.

RESUMO

A precipitação interna é um processo hidrológico que apresenta grande variabilidade espacial e temporal. Neste estudo, analisamos a variabilidade da precipitação interna de 180 pluviômetros em seis parcelas, localizadas em uma área com predominância de *Pinus elliotti*, no município de São Carlos-SP. Calculamos o coeficiente de variação (*CV*) da precipitação interna para cada pluviômetro e, depois, interpolamos os valores através do método do vizinho natural. O *CV* médio por pluviômetro foi de 47,9%, em 24 eventos de chuva. Eventos menores que a mediana (10,44 mm) resultaram em maior *CV* médio do que eventos maiores que a mediana (66,5 e 23,5%, respectivamente). Com base na espacialização dos *CV*, verificamos a presença de pontos de elevada variabilidade que persistiram apesar do aumento da precipitação incidente. O processo inverso também foi observado, com mudança no comportamento de alguns pluviômetros, possivelmente pela formação de pontos de gotejamento. Portanto, há necessidade de incluir mais variáveis de pequena escala do dossel para desenvolver modelos que sejam capazes de representar de maneira eficaz esse fenômeno.

Palavras-chave: hidrologia florestal; interpolação; heterogeneidade espacial;

INTRODUÇÃO

A precipitação interna (*PI*) é um dos componentes dos ciclos hidrológico e biogeoquímico em ecossistemas florestais, sendo definido como a porção da precipitação incidente (*P_{incidente}*) que alcança o substrato florestal, entrando em contato ou não com os componentes da vegetação (LEVIA; FROST, 2006). Este processo está relacionado a variáveis estruturais de pequena escala do dossel florestal, como a presença de pontos de gotejamento (TEALE et al., 2014), bem como outros fatores bióticos e abióticos (LEVIA; FROST, 2006), que promovem uma elevada heterogeneidade espacial (SHACHNOVICH; BERLINER; BAR, 2008). A elevada variabilidade espacial da *PI* é um dos fatores que dificultam a obtenção de estimativas precisas do fluxo da água em ecossistemas florestais (LEVIA; FROST, 2006), demandando maior esforço amostral para amenizar os erros dos valores estimados (RODRIGO; ÁVILA, 2001). A estimativa da *PI* é importante ferramenta para a gestão de bacias hidrográficas, para o controle de processos erosivos e da ciclagem de nutrientes em ecossistemas florestais (KEIM; SKAUGSET; WEILER, 2005; LEVIA; FROST, 2006). Sendo assim, o conhecimento das fontes de variação de estimativas da *PI*

pode contribuir efetivamente para os modelos de gestão destes processos. Portanto, o objetivo deste estudo foi analisar a variabilidade espacial da *PI* em eventos de chuva de diferentes dimensões, assim como a persistência de pontos de alta variabilidade temporal.

MATERIAIS E MÉTODOS

Este estudo foi conduzido no *campus* da Universidade Federal de São Carlos (21°59'3.9"S e 47°52'37.5"O). A vegetação da área apresenta predomínio de *Pinus elliotti* Elgelm. no estrato arbóreo e sub-bosque em regeneração com espécies nativas da região. O clima local, segundo Koeppen, é classificado como Cwa (i.e. tropical de altitude, com verão chuvoso e inverno seco). A precipitação média anual da região é de 1422,8 mm, variando de 15,5 mm, em julho, a 268,7 mm, em janeiro (CEPAGRI, 2016).

Coletamos os dados de *PI* entre os dias 13/10/2015 e 26/02/2016 por meio de 180 pluviômetros confeccionados a partir de garrafas PET, distribuídos em 6 parcelas (30 por parcela). Amostramos um total de 24 eventos de chuva; cada evento consistindo em um ou mais dias de chuva acumulada (ZIEGLER et al., 2009). Os eventos foram classificados como fortes (acima da mediana da $P_{incidente}$) ou fracos (abaixo da mediana). Para avaliar a variabilidade da *PI* coletada, calculamos o coeficiente de variação (*CV*) para cada pluviômetro instalado. Descrevemos o padrão espacial da distribuição do *CV* dos pluviômetros através do método de interpolação pelo vizinho natural (TEALE et al., 2014), utilizando o software ArcGIS 10.2, para a totalidade de eventos observados, para os eventos abaixo da mediana e para os eventos acima dela.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A $P_{incidente}$ média foi de 20,5 mm (variando de 0,7 a 107,7 mm), sendo a *PI* média de 75,3% da $P_{incidente}$. O *CV* médio por pluviômetro, considerando todos os eventos amostrados, foi de 47,9% (21 a 88 %). A mediana da $P_{incidente}$ foi de 10,44 mm; o *CV* médio dos pluviômetros para chuvas fracas foi de 66,5% (22,6 a 143,3%), enquanto a média para chuvas fortes foi menor, de 23,5% (7,4 a 55,4%). Esse resultado corrobora outros estudos (RODRIGO; ÁVILA, 2001; LEVIA; FROST, 2006; ZIMMERMANN et al., 2010; TEALE et al., 2014), nos quais o *CV* diminui com o aumento na quantidade precipitada. Rodrigo e Ávila (2001) recomendam que em áreas com grande contribuição de chuvas fracas seja feito maior esforço amostral para estimar a *PI*, para não exceder os limites toleráveis de erro do método.

A interpolação do CV dos pluviômetros de acordo com o tamanho dos eventos observados (Figura 1) indica que pontos de elevada variabilidade são verificados entre áreas de baixa variabilidade, como nas parcelas P1, P5 e P6, principalmente em chuvas fracas, influenciando a variabilidade temporal. Na parcela P4, a maioria dos pluviômetros apresentou CV elevado, sugerindo a influência de outras variáveis nas estimativas, como a diversidade, estrutura, densidade e homogeneidade do dossel (KEIM; SKAUGSET; WEILER, 2005).

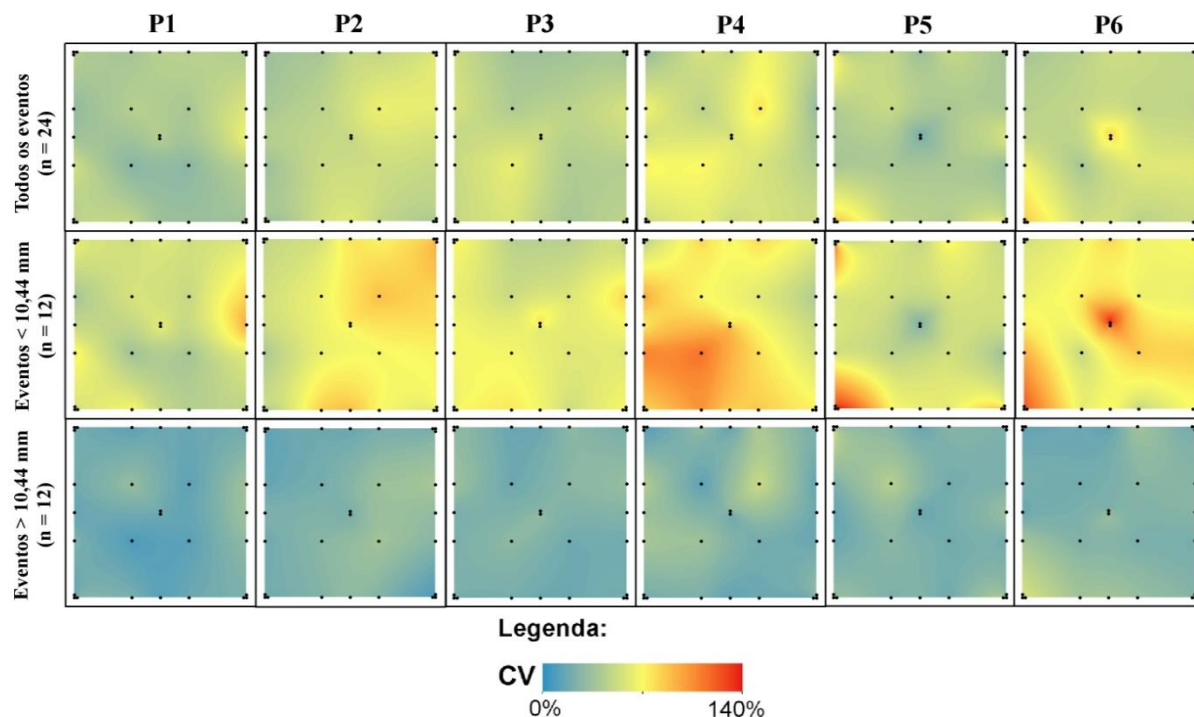


Figura 1 - Interpolação do CV médio por pluviômetro em chuvas de diferentes tamanhos, em cada parcela.

CONCLUSÃO

Este estudo mostrou que o CV diminui em função do aumento da $P_{incidente}$, conforme relatado por outros autores. Verificamos também a existência de pontos com alta variabilidade que persistem em diferentes tamanhos de chuvas, indicando a existência de pontos de gotejamento que são, possivelmente, acionados com a saturação da capacidade de armazenamento do dossel, mantendo-se ativos em chuvas fortes. Portanto, há diversas variáveis que podem influenciar a variabilidade espacial e temporal da PI , sendo necessários estudos mais detalhados em menores escalas espaciais para maior precisão.

AGRADECIMENTOS

À turma de “Ecologia de Ecossistemas para Gestão Ambiental” do 2º Semestre de 2015 pelos materiais e ajuda na montagem do experimento e à CAPES pelo financiamento.

REFERÊNCIAS

- CEPAGRI (Centro de Pesquisas Meteorológicas e Climáticas Aplicadas à Agricultura). **Clima dos municípios paulistas**. Disponível em: <<http://www.cpa.unicamp.br/outras-informacoes/clima-dos-municipios-paulistas.html>>. Acesso em: 10 abr. 2016.
- KEIM, R. F.; SKAUGSET, A. E.; WEILER, M. Temporal persistence of spatial patterns in throughfall. **J. Hydrol.**, v. 314, n. 1, p. 263-274, 2005.
- LEVIA, D. F.; FROST, E. E. Variability of throughfall volume and solute inputs in wooded ecosystems. **Prog. Phys. Geogr.**, v. 30, n. 5, p. 605-632, 2006.
- RODRIGO, A.; AVILA, A. Influence of sampling size in the estimation of mean throughfall in two Mediterranean holm oak forests. **J. Hydrol.**, v. 243, n. 3, p. 216-227, 2001.
- SHACHNOVICH, Y.; BERLINER, P. R.; BAR, P. Rainfall interception and spatial distribution of throughfall in a pine forest planted in an arid zone. **J. Hydrol.**, v. 349, n. 1, p. 168-177, 2008.
- TEALE, N. G. et al. Impacts of Vegetation and Precipitation on Throughfall heterogeneity in a tropical pre-montane transitional cloud forest. **Biotropica**, v. 46, n. 6, p. 667-676, 2014.
- ZIEGLER, A. D. et al. Throughfall in an evergreen-dominated forest stand in northern Thailand: Comparison of mobile and stationary methods. **Agric. For. Meteorol.**, v. 149, n. 2, p. 373-384, 2009.
- ZIMMERMANN, B. et al. Sampling procedures for throughfall monitoring: A simulation study. **Water Resour. Res.**, v. 46, n. 1, 2010.



APRESENTAÇÕES DE PAINÉIS

A agricultura sustentável no município de São Carlos/SP

CASSIMIRO, M. O¹; GONÇALVES, J. C.²

(1) UFSCar/Gestão e Análise Ambiental – murilo_295@hotmail.com

(2) UFSCar/Departamento de Ciências Ambientais – juliano@ufscar.br

RESUMO

A agricultura sempre foi um objeto de observação e aprimoramento por parte do homem e ao conseguir utilizá-la de forma mais eficiente, abrangendo grandes áreas, ele deu um salto em seu desenvolvimento, conseguindo produzir mais e ampliar seu domínio pela terra. Os objetivos dessa pesquisa são mensurar a agricultura sustentável no município de São Carlos/SP, fazer um levantamento bibliográfico sobre o desenvolvimento da agricultura e analisar a produção, distribuição e consumo de algumas práticas de agricultura sustentável no município. A pesquisa empregou o conjunto de três etapas com procedimentos sistemáticos para obtenção de dados e resultados: levantamento bibliográfico de documentos, artigos científicos, livros e teses que abordam o tema; pesquisa documental sobre desenvolvimento da agricultura e dados do IEA, Censo e IBGE; e o estudo de casos com a aplicação de questionários na forma de entrevista com alguns produtores orgânicos de São Carlos. Concluiu-se que o município de São Carlos apresenta uma boa comunidade de produtores sustentáveis, e apresenta alguns programas interessantes que fomentam essa produção. Pecando na questão da distribuição e também em locais de venda. Portanto é necessário subsidiar programas e projetos que garantam essas melhorias, com novas legislações que aproximem o consumidor do produtor e do produto.

Palavras-chave: agricultura sustentável; orgânicos; são carlos

INTRODUÇÃO

Analisando-se historicamente o processo de evolução tecnológica na agricultura, verifica-se que esta sempre foi objeto das observações atentas de todos os que procuravam melhorar as práticas correntes. Assim, por meio do artificialismo do ambiente natural, procurou-se sempre obter alimentos em qualidade e quantidade suficientes para garantir os padrões nutricionais e a sustentabilidade das diferentes sociedades (ASSIS, 2002).

Nos marcos dessa concepção modernizadora na agricultura, a pesquisa e o desenvolvimento dos sistemas de produção foram orientados para a incorporação de pacotes tecnológicos tidos como de aplicação universal destinados a maximizar o rendimento dos cultivos em situações ecológicas profundamente distintas. Com a crítica às implicações sociais da difusão dessa estratégia, cresceu, no Brasil e no resto do mundo subdesenvolvido, a preocupação com o que seria tecnologicamente apropriado para a pequena produção familiar. A Revolução Verde (surgiu em 1966 com o propósito de aumentar a produção agrícola através de desenvolvimento de pesquisas em sementes, fertilização e utilização de

maquinário), apresentava elevados investimentos necessários para a adoção dos pacotes tecnológicos, que levaram a uma disputa por recursos escassos nos países pobres, disputa ganha, obviamente, pelas elites agrícolas desses países. A exclusão dos agricultores pobres pela “barreira à entrada”, representada pelos investimentos mínimos necessários, levou a uma mudança de atitude nas agências internacionais de pesquisa agropecuária (ASSIS, 2002).

Com outro direcionamento, surgiram, no Brasil e no mundo, movimentos de agricultura alternativos (mais tarde, recebendo a nomenclatura de agricultura sustentável) ao convencional, contrapondo-se ao uso abusivo de insumos agrícolas industrializados, da dissipação do conhecimento tradicional e da deterioração da base social de produção de alimentos. Para esses movimentos a solução não estava em alternativas parciais, mas no rompimento com a monocultura e o redesenho dos sistemas de produção de forma a minimizar a necessidade de insumos externos à propriedade (ASSIS, 2002).

O objetivo desse projeto, foi, mensurar a agricultura sustentável no município de São Carlos/SP, fazendo um levantamento bibliográfico do desenvolvimento da agricultura e analisar a produção, distribuição e consumo de algumas práticas de agricultura sustentável no município.

MATERIAIS E MÉTODOS

A primeira parte do trabalho seguiu o método de pesquisa bibliográfica. Nesta etapa foi realizado o levantamento bibliográfico de documentos, artigos científicos, livros e teses que abordam o tema, trazendo informações acerca da modernização e do desenvolvimento das agriculturas alternativas.

A segunda parte do trabalho seguiu com o método de pesquisa documental, sendo feito um levantamento de dados junto ao IEA (Instituto de Economia Agrícola), dados do CENSO de 2010 e do IBGE, coletando informações sobre as produções agrícolas e agropecuários, obtendo dados suficientes da agricultura de São Carlos, de sua produção e ganhos.

A terceira parte deste trabalho seguiu o método de pesquisa de campo. Esta etapa consistiu em coletar dados junto à Casa da Agricultura de São Carlos e da Prefeitura Municipal, bem como as visitas in loco aos produtores, proporcionando a realização de um levantamento completo sobre a agricultura sustentável no município de São Carlos.

Após ter completado essas três etapas do trabalho, foi possível criar um banco de dados sobre a agricultura não convencional em São Carlos, com informações dos locais, sua produção e distribuição. Com estes dados, foi possível identificar as motivações e os problemas envolvidos na agricultura sustentável e a possibilidade de se buscar alguma perspectiva de solução.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao analisar os dados obtidos, foi possível ver que ainda há dificuldades quanto à produção e a distribuição, mas há também um outro lado, que é acerca das feiras, dos programas públicas que a cidade oferece. A cidade de São Carlos apresenta um mercado considerável e esses produtores, se continuarem com os incentivos e auxílios, tem tudo para crescer, chamar mais produtores, e difundir esse tipo de agricultura, que preza pela qualidade de vida e ambiental.

A pesquisa bibliográfica feita acerca do tema, de seu desenvolvimento até os dias atuais e as informações do Brasil e da cidade de São Carlos, serviram como uma base da presente pesquisa, trazendo as mudanças ocorridas, a forma como eram tratadas as produções, os pacotes tecnológicos que propunham mudar a agricultura e a partir disso, é feita uma descrição da mudança no pensamento das pessoas, que ao saberem dos malefeitos causados por esses pacotes, resolvem ir contra essa forma de produzir e buscam meios alternativos à isso, chegando às diferentes agriculturas sustentáveis explicadas na pesquisa. Essas novas formas de manejo, fizeram florescer novas leis, que auxiliam à quem produz de maneira sustentável e a partir dessas análises, as entrevistas mostraram que no município de São Carlos, os produtores têm uma visão macro da importância desse tipo de produção e dos auxílios, eles conhecem as leis, conhecem técnicas de conservação e aplicam isso em suas propriedades, também buscam estar sempre dentro das associações e órgãos governamentais, visando maior participação e subsídio. A organização entre eles também é essencial para produzir e exigir mudanças, já que ao se juntar com mais pessoas, a voz deles passa a ser maior.

CONCLUSÃO

A pesquisa conseguiu identificar no município de São Carlos, as agriculturas sustentáveis presentes (orgânicas) e os atores envolvidos com o tema, conseguindo obter

dados sobre as Organizações de Controle Social presentes na cidade e as formas como elas são trabalhadas, além do número de produtores presentes. As OCS se mostram eficientes no que se propõem, que é auxiliar os pequenos agricultores no processo de certificação, para que os agricultores possam vender de forma correta os alimentos para a população, criando também uma relação de confiança direta. A pesquisa mostrou o SENAR, como um órgão que atua diretamente na cidade e fornece a esses produtores o auxílio necessário para se adequarem e progredirem. Essas ações, juntas com políticas públicas, como a da merenda escolar, são essenciais para o crescimento dessas práticas, aliando comida saudável e qualidade de vida para todos.

Ficam duas sugestões após a realização dessa pesquisa. A primeira se refere à água, pois, por mais que os produtores saibam da importância imensurável desse bem, ainda falta uma percepção mais realista, com relação a finitude dela. Ao responder as questões relacionadas à água, é possível perceber que falta uma vontade maior de realizar um tratamento, ou reutilizar a água, ficando essas possíveis inovações para trás. Outra sugestão que fica é com relação à criação de novas políticas públicas para a agricultura orgânica e familiar, pois é evidente, a partir das respostas obtidas, que falta uma ampliação dessa prática, uma forma de divulgar mais também seria bem vinda, pelo fato de haver um mercado em expansão e por ter áreas que seriam melhor utilizadas se fossem direcionadas a esse tipo de programa.

REFERÊNCIAS

ASSIS, R. L. de. **Agroecologia no Brasil: análise do processo de difusão e perspectivas**. 2002. 150 p. Tese (Doutorado em Economia Aplicada), Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

A geração de energia hidroelétrica e seus impactos socioambientais: um levantamento bibliográfico e documental

GIFTED, A. G.¹

(1) Universidade Federal de São Carlos/Bacharelado em Estatística. Universidade Metropolitana de Santos/Bacharelado em Ciências Contábeis.

RESUMO

O artigo busca refletir sobre os impactos socioambientais provocado pela geração de energia hidroelétrica sobre os ecossistemas e as populações ribeirinhas. Tem como objetivo subsidiar a elaboração e a implementação de políticas públicas e privadas nesta área. Para tanto, utiliza o método observacional não participante, dos tipos bibliográfico e documental, como a base procedimental da sua investigação. Discute e conclui que a hidroeletricidade, por um lado, é imprescindível para o desenvolvimento sustentável de uma nação, mas que, por outro lado, a sua geração é complexa, tem prejudicado a fauna e a flora por meio da construção, da montagem e do funcionamento de empreendimentos hidroelétricos, e exige a elaboração e a implementação de políticas públicas e privadas que promovam o desenvolvimento de tecnologias sustentáveis, em especial aquelas ligadas à irrigação, atividade que utiliza cerca de 70% da água doce mundial.

Palavras-chave: recursos hídricos; energia hidroelétrica; conflitos socioambientais.

INTRODUÇÃO

A geração de energia elétrica é imprescindível para o desenvolvimento social, sendo a sua falta ou oferta insuficiente um fator impeditivo para o crescimento socioeconômico, uma vez que limitam profundamente a produção industrial e o consumo de energia em outros setores da economia. Entretanto, não são poucos os impactos negativos sociais, econômicos e ambientais gerados pelos empreendimentos hidroelétricos neste processo, fato este que, imprescindivelmente, deve ser levado em consideração (SILVA, 2009; MONTORO, 1993; FOGLIATTI, 2011; REZENDE, 2009).

Até o ano de 1999, cerca de 1 milhão de pessoas foram deslocadas para dar lugar a represas que alimentavam 2.200 barragens no Brasil (hoje esse número já ultrapassa os 13.000, segundo a ANEEL), inundando uma área de 34 mil quilômetros quadrados, superior à área do Estado do de Alagoas (CASTRO, 2000, apud SILVA, 2009), sendo que, em média, 70% das famílias atingidas não recebem seus devidos direitos. O destino da maioria destas famílias acaba sendo engrossar os bolsões de pobreza nas cidades, ficando sem emprego, sem terra e sem casa (BRASIL, 1997). Além disso, hoje existem mais de 45.000 grandes barragens construídas e em torno de 1.600 barragens em construção no espaço geográfico mundial. O

funcionamento de tais barragens já expulsou cerca de 80 milhões de pessoas de suas terras (BRASIL, 1997).

O Plano Decenal de Expansão de Energia Elétrica, PDEE 2007/2016 (BRASIL, 2005) apresenta um conjunto de 90 empreendimentos hidroelétricos que totalizam uma geração prevista de 36.834 MW. Para os próximos anos (até 2.030), conforme o Plano Nacional de Energia, PNE 2030 (BRASIL, 2007) há uma previsão de acrescentar mais 130.113 MW³ de energia elétrica ao sistema brasileiro, com necessidade de investimentos na ordem de U\$286 bilhões (cerca de R\$500 bilhões).

MATERIAIS E MÉTODOS

Devido à necessidade de se historicizar o objeto de pesquisa, levando-se em considerações que ele abarca questões de ordem econômica, política, tecnológica, cultural, cívica, moral, etc., selecionou-se como eixo epistemológico o enfoque crítico-dialético, que visa também explorar um fenômeno, mas buscando explicar as suas variações, sejam elas causas ou efeitos, em função das mudanças da sociedade (BARROS, LEHFELD, 2007; GIFTED, 2015).

Adotou-se, para o presente estudo, como seu pilar lógico, a base estrutural de pensamento hipotético-dedutiva porque o ponto de partida que o processo de geração de energia hidroelétrica é complexo e buscando na literatura embasamentos teóricos e empíricos que esclareçam o caminho de se satisfazer a necessidade da elaboração e da implementação de políticas que promovam o uso de tecnologias sustentáveis aplicadas aos recursos hídricos (GIFTED, 2015; BARROS, LEHFELD, 2007).

Como pilar (ou eixo) técnico adotou-se a abordagem qualitativa; realizou-se um levantamento bibliográfico e documental. Foram utilizados protocolos observacionais, nos quais os dados coletados e reflexões sobre os mesmos foram devidamente registrados, após o que foram organizados, sistematizados, analisados e apresentados neste artigo (GIFTED, 2015; SEVERINO, 2007; CRESWELL, 2010).

³ Deste total, 94.700 MW deverão ser de fonte hídrica, sendo 87.700 MW através de hidroelétricas de grande porte e 7.000 MW de PCHs (VONSPERLING, 2005, apud REZENDE, 2009).

In: IV JORNADA DE GESTÃO E ANÁLISE AMBIENTAL, 2016, São Carlos, SP. *Anais...* São Carlos: UFSCar, 2016.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O processo de industrialização, em especial a partir da primeira Revolução Industrial, associado ao exponencial e desordenado crescimento populacional urbano, trouxe impactos diretos sobre o meio ambiente. Neste diapasão, embora sejam muitos os benefícios da hidroeletricidade para o desenvolvimento socioeconômico de uma nação, visto ser energia limpa, demandar menores custos de operação quando comparados com a termoeletricidade e energia nuclear, viabilizar o funcionamento das corporações e do governo, etc., neste processo de geração de energia hidroelétrica, muitos são os impactos negativos causados pelos empreendimentos hidroelétricos, o que precisa, indubitavelmente, ser levado em consideração. Por exemplo, os ecossistemas e as populações ribeirinhas são bastante prejudicados com a construção das barragens (SILVA, 2009; REZENDE, 2009).

O mau planejamento da construção, montagem e operação dos empreendimentos hidroelétricos, a má gestão da disponibilidade e qualidade das bacias hidrográficas, a falta de integração entre a gestão dos recursos hídricos com a gestão do uso do solo, a ineficácia de políticas aplicadas nessa área bem como o escasso e incipiente interesse político e econômico nessa temática apresentam-se como as principais barreiras socioambientais presentes no processo de geração de energia hidroelétrica (REZENDE, 2009; MONTORO, 1993).

CONCLUSÃO

A gestão da geração de energia hidroelétrica é complexa, haja vista os impactos sociais, econômicos e ambientais provocados pela construção, montagem e funcionamento dos empreendimentos hidroelétricos. Necessário é se investir mais em tecnologias sustentáveis, em especial as de irrigação, atividade em que são utilizados cerca de 70% da água doce do planeta.

REFERÊNCIAS

BARROS, Aidil Jesus da Silveira; LEHFELD, Neide Aparecida de Souza. **Fundamentos de metodologia científica**: um guia para a iniciação científica. 2ª edição ampliada. São Paulo: Mackron Books, 2000. 122 p.

BRASIL. **Lei nº 9.433**, de 08 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos e cria o Sistema Nacional de Recursos Hídricos. Disponível em <www.planalto.gov.br/CCIVIL_03/leis/L9433.htm>. Acessado em 18 de fevereiro de 2016.

_____. MME. **Plano Decenal de expansão de Energia Elétrica – PDEE**. Brasília: EPE, 2005. 378 p. Disponível em <<http://portal2.tcu.gov.br/portal/pls/portal/docs/2062402.PDF>>. Acessado em 12 de maio de 2013.

_____. MME. **Plano Nacional de Energia – PDE**. Brasília: CNPE, 2007. 40 p. Disponível em <<http://portal2.tcu.gov.br/portal/pls/portal/docs/2063154.PDF>>. Acessado em 12 de maio de 2013.

CRESWELL, John W. **Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto**. Tradução Magda Lopes. 3ª edição. Porto Alegre: Artmed, 2010. 296 p.

FOGLIATTI, M. C. *et al.* **Sistema de Gestão Ambiental para empresas**. Rio de Janeiro: Interciência, 2011. 128 p.

GIFTED, Álaze Gabriel. **Os três pilares da metodologia da pesquisa científica: uma revisão da literatura**. In: Revista Ágora. Volume 1. Número 1. Dezembro de 2015. 25 p.

MONTORO, Franco. **A água é a riqueza mais importante: qualidade e gestão da água**. São Paulo: USP, 1993. P. 15-40.

REZENDE, Gabriela Rahal de. **Estudo da sub-bacia hidrográfica do rio Monjolinho, São Carlos-SP, utilizando o modelo matemático de qualidade da água QUAL-2E**. São Carlos: USP, 2009. 15 p.

SEVERINO, Antônio Joaquim. **Metodologia do trabalho científico**. 23ª edição. São Paulo: Cortez, 2007. 30 p.

SILVA, Luciano Menezes Cardoso da. **Gestão sustentável de reservatórios**. Conflitos e uso sustentável dos recursos naturais. Rio de Janeiro: Garamond, 2009. P. 29-51.

A Propósito Da Compensação Financeira e os Municípios: Uma Nova Oportunidade Para Projetos Locais?

LIMA, R. F¹; SOUZA, J. C².

(1) Asteca Soluções Corporativas Ltda. Mestre em Ciências Sociais. E-mail: limfer@hotmail.com.

(2) UNLAM-ARG. Doutorando em Economia. E-mail: capjefferson@hotmail.com.

RESUMO

Neste trabalho, apresentamos uma exposição panorâmica sobre os valores que o total das Usinas Hidrelétricas em operação no país paga ao Estado Brasileiro a título de Compensação Financeira pelo Uso dos Recursos Hídricos para Geração de Energia Elétrica-CFURH.

Palavras chaves: compensação financeira; estados; municípios.

INTRODUÇÃO

De 2010 a 2015, as hidrelétricas brasileiras pagaram ao Estado Nacional, cerca de 12 bilhões de reais a título de Compensação Financeira pelo Uso dos Recursos Hídricos para Geração de Energia Elétrica-CFURH (ANEEL, 2016). Regulamentada pelas leis N° 7.990/1989 e lei N°8.001/1990, estes recursos são distribuídos na proporção de 10% para União e respectivamente 45% para Estados e 45% para municípios que tiverem parte de seus territórios submersos pelos lagos de Usinas Hidrelétricas-UHE. Em 2015, 22 estados e 704 municípios brasileiros receberam recursos da CFURH. A partir de dados quantitativos desta modalidade específica de “arrecadação” nosso objetivo é chamar atenção para necessidade do desenvolvimento de normas que orientem o uso estratégico dos recursos da CFURH. O pouco conhecimento sobre o tema e o fato da CFURH ser uma fonte de recursos não vinculada a um setor específico da administração municipal, justificam nossa proposta. A única proibição existente para o uso da CFURH se refere ao pagamento do funcionalismo público municipal. Em termos legais e tributários, os recursos da CFURH assemelham-se aos do Fundo de Participação dos Municípios-FPM, que é a terceira maior fonte de receita orçamentária em importância nas cidades brasileiras e cujo uso e aplicação, também não está vinculado a um setor específico da administração municipal.

MATERIAIS E MÉTODOS

A partir da base de dados da Agência Nacional de Energia Elétrica-ANEEL, realizamos um levantamento retrospectivo compreendendo o período de 2010 a 2015. Neste, foi identificado os valores pagos pelas hidrelétricas ao poder público brasileiro no exercício

In: IV JORNADA DE GESTÃO E ANÁLISE AMBIENTAL, 2016, São Carlos, SP. **Anais...** São Carlos: UFSCar, 2016.

contábil dos 06 anos citados. Elaboramos curtas séries históricas contemplando o quanto as cinco regiões brasileiras receberam por ano de CFURH, e levantamos quais estados receberam os maiores valores da CFURH, no período e quais municípios receberam os maiores valores da compensação no exercício contábil de 2015. Nos municípios, utilizamos os valores do Fundo de Participação dos Municípios-FPM, como elemento para análise comparativa da importância da CFURH nos orçamentos locais. Os resultados encontrados quando considerados a partir dos indicadores demográficos, de renda e do Índice de Desenvolvimento Humano- IDH municipais nos permitiram realizar algumas considerações.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

É importante não confundir compensação financeira, no caso a CFURH, com a compensação ambiental presente nos processos de licenciamento de projetos e obras de hidrelétricas. Enquanto a segunda centra-se no período de construção do empreendimento, minimizando os impactos não mitigáveis, o pagamento da CFURH só ocorre a partir do momento em que o empreendimento entra em operação. Os valores anuais arrecadados com a CFURH nas regiões geográficas brasileiras bem como nos estados que arrecadaram os maiores valores no período de 2010 a 2015 são apresentados adiante nos quadros 01 e 02. Na seqüência, considerando estes estados, no quadro 03 apresentamos os municípios que receberam os maiores valores da CFURH em 2015. Importante notar que na região sul, que lidera o ranking com os maiores valores da CFURH, temos a bi-nacional Itaipu com elevado peso na composição dos valores. Neste ranking, o sudeste sempre manteve-se em segundo lugar, enquanto norte e centro oeste revezaram-se no terceiro e quarto lugares, cabendo ao nordeste, sempre a última posição no período. No ranking estadual, a liderança ficou a cargo do Paraná, e o segundo lugar a Minas Gerais. Pará, Goiás e São Paulo revezaram os terceiro, quarto e quinto lugares. Já no âmbito municipal, conforme dados do quadro 03, as diferenças regionais e estaduais dão lugar a uma situação inusitada onde o município com menor arrecadação com a CFURH, mas que em seu estado lidera o ranking com os maiores valores recebidos desta compensação em 2015, também é aquele que dentre os demais possuía a menor renda per capita em 2013, mas que no conjunto, apresentou o maior IDH-M, que em 2010 estava na casa dos 0, 812, ou seja, muito elevado.

QUADRO 01: Valores Arrecadados com a CFURH por Regiões Geográficas

ANO	NORTE	SUL	SUDESTE	C. OESTE	NORDESTE
2015	R\$280.413.090,34	R\$872.128.618,81	R\$304.140.009,82	R\$196.798.147,26	R\$100.756.421,34
2014	R\$246.634.977,40	R\$837.173.503,63	R\$416.091.346,73	R\$242.814.775,81	R\$123.768.612,27
2013	R\$208.040.990,76	R\$721.699.933,57	R\$459.542.376,17	R\$241.960.647,91	R\$139.833.303,40
2012	R\$194.278.887,86	R\$610.202.328,66	R\$551.673.024,93	R\$265.094.101,01	R\$190.949.577,97
2011	R\$170.140.311,82	R\$612.167.552,98	R\$476.230.094,94	R\$217.903.268,81	R\$165.262.240,84
2010	R\$156.054.756,09	R\$580.336.888,64	R\$471.887.168,36	R\$195.280.798,60	R\$145.862.603,21

Fonte: elaborado pelos autores a partir dos relatórios de compensação financeira da ANEEL (2010-2015).

QUADRO 02: Estados com maiores arrecadações da CFURH

ANO	MINAS GERAIS	PARANÁ	PARÁ	GOIÁS	SÃO PAULO
2015	R\$106.851.764,22	R\$405.250.822,82	R\$79.669.213,73	R\$75.081.962,72	R\$69.478.948,60
2014	R\$124.169.301,11	R\$327.104.529,39	R\$79.952.363,44	R\$70.246.575,30	R\$74.954.610,23
2013	R\$135.378.746,48	R\$298.490.978,93	R\$74.709.225,68	R\$77.106.974,21	R\$84.065.262,51
2012	R\$171.461.062,60	R\$261.656.759,37	R\$73.299.959,89	R\$87.248.453,11	R\$95.016.723,84
2011	R\$145.634.500,55	R\$227.451.999,69	R\$66.858.067,39	R\$71.054.726,83	R\$83.715.177,35
2010	R\$139.170.097,20	R\$228.323.921,43	R\$63.412.148,98	R\$61.201.552,87	R\$87.498.439,84

Fonte: elaborado pelos autores a partir dos relatórios de compensação financeira da ANEEL (2010-2015).

QUADRO 03: Municípios com maiores arrecadações da CFURH

MUNICÍPIOS	CFURH (2015)	FPM (2015)	IDH-M (2010)	POP.	PIB per capita (2013)
Santa Helena-PR	R\$76.109.458,94	R\$14.617.884,75	0,744	25.415	R\$25.151,91
Porto Velho-RO	R\$49.987.022,48	R\$138.646.579,40	0,736	502.748	R\$23.638,78
N.Repartimento-PA	R\$31.830.881,68	R\$19.189.227,76	0,537	70.835	R\$08.723,85
Niquelândia-GO	R\$15.016.400,90	R\$18.226.209,51	0,715	45.243	R\$24.491,91
Santa Vitoria-MG	R\$5.694.041,67	R\$11.938.238,65	0,710	19.389	R\$26.425,80
Ilha Solteira-SP	R\$2.800.011, 87	R\$13.231.356,53	0,812	26.344	R\$17.622,68

Fonte: elaborado pelos autores a partir dos relatórios de compensação financeira da ANEEL (2010-2015), IBGE/cidades e dados do Tesouro Nacional/transfêrencias constitucionais (2010-2015).

Em termos comparativos entre os municípios do conjunto estudado, nos chama atenção o fato de Ilha Solteira-SP possuir os menores indicadores de renda per capita; de arrecadação com a CFURH; de ser o penúltimo município do ranking em termos de valores recebidos do FPM, mas que perante os demais, ser aquele que possuía o melhor e maior indicador de IDH-M, situação na casa dos 0,812, portanto muito elevado. Contraditoriamente, Santa Helena-PR possui a melhor arrecadação com a CFURH no conjunto, possui população semelhante à Ilha Solteira, bem como a renda mais elevada do conjunto, no entanto, não atingiu semelhante indicador de desenvolvimento humano. Notadamente, Novo

In: IV JORNADA DE GESTÃO E ANÁLISE AMBIENTAL, 2016, São Carlos, SP. *Anais...* São Carlos: UFSCar, 2016.

Repartimento-PA, ocupa o terceiro lugar no ranking de arrecadação com a CFURH, a menor renda per capita registrada entre os municípios do grupo e respectivamente o menor IDH-M do conjunto.

CONCLUSÃO

Novas pesquisas para se conhecer melhor as formas como os municípios usam os recursos da CFURH nos parece ser o melhor caminho para se constituir parâmetros efetivos a fim de nos apontar as melhores possibilidades de emprego destes recursos em prol de projetos de desenvolvimento sustentáveis em escala local.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA-ANEEL. (2010-2016). **Relatórios da Compensação Financeira**. Brasília: ANEEL.

BRASIL. 1989. **LEI Nº 7.990, DE 28 DE DEZEMBRO DE 1989**. Institui, para os Estados, Distrito Federal e Municípios, compensação financeira...Brasília: Presidência da República. Disponível em: <http://www4.planalto.gov.br/legislacao>.

BRASIL. 1990. **LEI Nº 8.001 DE 13 DE MARÇO DE 1990**. Define os Percentuais da Distribuição da compensação financeira de que trata a Lei Nº. 7.990, de 28 de dezembro de 1989 e dá outras providências. Brasília: Presidência da República. Disponível em: <http://www4.planalto.gov.br/legislacao>.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA-IBGE/CIDADES 2016. **Diretoria de Pesquisas, Coordenação de População e Indicadores Sociais**. Rio de Janeiro, 2016. Disponível em: <http://www.cidades.ibge.gov.br>

LIMA, Roberval F.; SOUZA, Jefferson Costa. 2015. A Dualidade nas Compensações Ambientais e Financeiras em Empreendimentos Hidrelétricos Brasileiros: a busca por uma integração. In. **XI Encontro Nacional da Sociedade Brasileira de Economia Ecológica/VII Congresso Iberoamericano de Desarrollo y Ambiente**. Anais... Araraquara, UNESP.

MINISTÉRIO DA FAZENDA/SECRETARIA DO TESOURO NACIONAL-STN. O Que Você Precisa Saber Sobre as Transferências Constitucionais e Legais. Fundo de Participação dos Municípios- FPM. MF/STN. Brasília, 2012.

Análise da interface entre a pesquisa científica e a gestão administrativa no Parque Estadual da Ilha Anchieta

PEGLER, G. F¹; GALLO JR, H²; CATOJO, A. M. Z³.

(1) Universidade Federal de São Carlos/Bacharelado em Ciências Biológicas – gabiepegler@hotmail.com;

(2) Instituto Florestal/Pesquisador Científico – hgallojr@ig.com.br;

(3) Universidade Federal de São Carlos/Gestão e Análise Ambiental – acatojo@gmail.com.

RESUMO

O desenvolvimento de pesquisas científicas é fundamental para as Unidades de Conservação, na medida em que proporciona a obtenção de informações indispensáveis para a conservação do patrimônio ambiental e histórico-cultural, bem como para o planejamento e a gestão administrativa. O objetivo do projeto foi de levantar as produções bibliográficas a partir das pesquisas desenvolvidas no Parque Estadual da Ilha Anchieta e analisar as contribuições dos resultados para a administração da Unidade. Foi realizado o levantamento, leitura, sistematização e análise das publicações, teses, dissertações e relatórios existentes, além da aplicação de questionários com pesquisadores. Foram levantados 270 projetos, sendo que deste número, tivemos acesso apenas a 65 projetos na íntegra, demonstrando falhas no processo de divulgação científica. Identificamos dentre o total de projetos, os trabalhos que se enquadravam em cada tema prioritário de pesquisa, o que indicou a potencialidade do banco de subsidiar a revisão do Plano de Manejo do Parque. Apenas 16 pesquisadores contribuíram com suas respostas referentes à importância dos resultados de suas pesquisas para a Unidade, de que modo esses resultados podem subsidiar o planejamento da gestão, especialmente o zoneamento e programas de manejo e sobre lacunas de conhecimento e temas prioritários de pesquisa.

Palavras-chave: gestão do conhecimento; planejamento de Unidades de Conservação; lacunas de conhecimento.

INTRODUÇÃO

Conforme estabelece a Lei 9.985/2000 (BRASIL, 2000), que instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), a pesquisa científica é um dos objetivos básicos das Unidades de Conservação (UC), especialmente as de Proteção Integral, que inclui a categoria Parque Nacional/Estadual. Com o propósito de gerir as UCs, foram criados os planos de manejo, que a partir de bases técnicas e científicas norteiam o trabalho de gestão das Unidades (SANTOS, 2011).

Dessa forma, a pesquisa científica mostra-se como um elemento fundamental para o planejamento e a gestão das Unidades de Conservação, possibilitando a aquisição de dados, informações e análises essenciais para que se estabeleçam diretrizes, estratégias e ações efetivas de manejo. O Plano de Manejo do Parque Estadual da Ilha Anchieta (PEIA) foi publicado em 1989 e está bastante defasado, necessitando de uma revisão para adequação ao

atual contexto e a incorporação das informações levantadas com as pesquisas realizadas em todo esse período sobre a Unidade (GALLO JR. *et al*, 2014).

Os objetivos do projeto são a obtenção e análise das publicações, teses, dissertações, relatórios e materiais resultantes dos projetos de pesquisa desenvolvidos no Parque Estadual da Ilha Anchieta; atualização do banco de dados da Unidade; análise das contribuições dos resultados das pesquisas para a administração da UC, por meio da identificação de informações que subsidiem o zoneamento, programas de gestão e temas críticos/prioritários; contribuição para a melhoria do sistema de monitoramento da pesquisa científica com vistas à aplicação no planejamento e gestão da UC, além de subsidiar o processo de revisão do Plano de Manejo do Parque Estadual da Ilha Anchieta.

MATERIAIS E MÉTODOS

O projeto abrangeu as pesquisas cadastradas no banco de dados da Comissão Técnico-Científica do Instituto Florestal – COTEC, contemplando projetos a partir do ano de 1993. Como base para o processo de sistematização das pesquisas realizadas no PEIA foi utilizado o banco de dados da própria Unidade, com o objetivo de aprimoramento e inclusão de informações relevantes de cada projeto, como objetivos, principais resultados, conclusão e possíveis recomendações e sugestões para o Parque, de modo que futuramente facilite o planejamento da gestão. O programa utilizado pela Unidade para criação do banco foi o Excel, de fácil acesso, integrante do pacote Microsoft Office para Windows. Ele possui amplo uso e independe de qualquer tipo de conectividade via internet, fator importante, já que o Parque não possui um sistema de internet na base localizada na ilha.

Os resultados das pesquisas (artigos científicos, teses, dissertações, relatórios, etc) foram obtidos a partir de solicitação aos pesquisadores via e-mail e buscas na *Internet*, principalmente em *websites* acadêmicos, e consulta ao acervo das bibliotecas das Universidades e Institutos de Pesquisa relacionados. Os projetos obtidos na íntegra foram colecionados e serão compartilhados com a gestão da Unidade, via CD-R, a fim de auxiliar o Parque a possuir um sistema mais organizado de gestão de pesquisa. Também foi aplicado um questionário aos pesquisadores cadastrados no Parque, via e-mail, visando obter uma avaliação sobre a contribuição da sua pesquisa para a gestão da UC.

Foi efetuada a leitura dos materiais obtidos, buscando-se avaliar os seguintes aspectos: importância da pesquisa de acordo com os temas críticos/prioritários para a UC; abrangência

espacial da pesquisa/coleta de dados; relevância dos dados/informações obtidos para o zoneamento do Parque; existência de sugestões/recomendações para o Parque.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram levantados cerca de 270 projetos, sendo que deste número, tivemos acesso apenas a 65 projetos na íntegra ou resumos publicados em anais de congressos. Do total de projetos, 26 são trabalhos de conclusão de curso, 63 dissertações de mestrado e 33 teses de doutorado, entre outras categorias como relatórios de campo, iniciações científicas, relatórios de pesquisa e projetos temáticos.

Dissertações de mestrado e teses de doutorado de Universidades Públicas foram facilmente encontradas nos acervos digitais das instituições. Relatórios de Iniciação Científica, Trabalhos de Conclusão de Curso e demais projetos, se não publicados, foram difíceis de serem acessados. Isso demonstra deficiências na gestão da pesquisa científica, o que pode ser superado a partir de esforço conjunto entre o Parque e a Comissão Técnica Científica do Instituto Florestal – COTEC, responsável pelo cadastro, controle e acompanhamento dos projetos de pesquisa desenvolvidos nas UC's.

Dentre as lacunas de conhecimento identificadas por Gallo Jr. no projeto “Aspectos da gestão de pesquisa científica no Parque Estadual da Ilha Anchieta” (2014), verificamos no banco de dados, já atualizado, cinco projetos referentes à Manejo de Fauna Exótica, sete relacionados à Recuperação de Áreas Degradadas, onze projetos relacionados ao Uso Público e nove trabalhos sobre Conservação e Gestão do Patrimônio histórico-cultural. Destes, analisamos os resultados que tivemos acesso e identificamos a contribuição de cada um para o manejo, zoneamento e a existência de qualquer recomendação/sugestão para o Parque.

Em relação ao questionário aplicado aos pesquisadores, obtivemos um baixo retorno, um dos motivos foi o fato do banco de dados da Unidade estar defasado, com informações erradas relacionadas aos pesquisadores. Apenas 32 responderam o e-mail. Todos acreditam que suas pesquisas são relevantes ao PEIA, podendo subsidiar o processo de revisão do Plano de Manejo da Unidade

CONCLUSÃO

O banco de dados mostra-se como uma ferramenta indispensável para organização e assertividade dos processos de gestão de pesquisa, desde que ele esteja atualizado e com informações completas acerca dos trabalhos desenvolvidos na Unidade. Diante da análise dos

projetos, pudemos observar a potencialidade do banco de dados, de subsidiar uma possível revisão do plano de manejo do Parque, que deve ser pautada em dados científicos e técnicos. O Plano de Manejo do PEIA possui um Sub-programa de pesquisa que prevê a realização de contatos com universidades, instituições de pesquisa e outros órgãos interessados em programas cooperativos de estudo na área (GUILLAUMON *et al.*, 1989). Acreditamos que esse seja o caminho para conseguirmos suprir as lacunas de conhecimentos necessárias para a revisão do Plano, além de um retorno mais eficiente das pesquisas realizadas na Unidade.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Lei n. 9.985, de 18 de julho de 2000. Regulamenta o art. 225, § 1o, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Diário Oficial da União, 19 de julho de 2000.

GALLO JR, *et al.* Aspectos da gestão de pesquisa científica no Parque Estadual da Ilha Anchieta – São Paulo, Brasil. In: Revista OLAM – Ciência & Tecnologia Rio Claro/SP, Ano XIV, Vol. 1, n.1, janeiro/junho, 2014, p. 96-116. Disponível em: <http://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/olam/index>. Acesso: 15 de dezembro de 2015.

GUILLAUMON, J. R. *et al.* **Plano de manejo do Parque Estadual da Ilha Anchieta**. São Paulo: Instituto Florestal. (Série Registros), 1989, 103p.

SANTOS, A., A. Parques Nacionais Brasileiros: relação entre Planos de Manejo e a atividade ecoturística. **Revista Brasileira de Ecoturismo**, v. 4, n. 1, p. 141-162, 2011.

Análise da qualidade da água de um reservatório localizado na região de Cerrado (São Carlos, SP)

FERRATI, L. C. L. B. ¹; SOARES, J. A. H. ²; PESTANA, L. F. A. ³; PETRI, C. A. ⁴; GOMES, V. I. ⁵; MUNHOZ, P. A. ⁶; BIANCHINI JR., I. ⁷; CUNHA-SANTINO, M.B. ⁸; PERES, R. B. ⁹

- (1) Universidade Federal de São Carlos/Gestão e Análise Ambiental–laura_ferrati@hotmail.com;
- (2) Universidade Federal de São Carlos/Gestão e Análise Ambiental– jessicahitaka1802@gmail.com;
- (3) Universidade Federal de São Carlos/Gestão e Análise Ambiental– tlfap28@gmail.com;
- (4) Universidade Federal de São Carlos/Gestão e Análise Ambiental–caioarlanchepetri@gmail.com;
- (5) Universidade Federal de São Carlos/Gestão e Análise Ambiental–ignatzgomes@gmail.com;
- (6) Universidade Federal de São Carlos/Gestão e Análise Ambiental–peamunhoz@gmail.com;
- (7) Universidade Federal de São Carlos/Departamento de Hidrobiologia – irineu@ufscar.br;
- (8) Universidade Federal de São Carlos/ Departamento de Hidrobiologia – cunha_santino@ufscar.br.
- (9) Universidade Federal de São Carlos/Departamento de Ciências Ambientais–renataperes@ufscar.br.

RESUMO

A pressão sobre os recursos hídricos é um grave problema ambiental diante do expressivo aumento de atividades potencialmente poluidoras. Desse modo, torna-se necessária a análise da qualidade de água de rios, lagos e reservatórios para que o diagnóstico forneça dados para monitoramento e subsídios de tomada de decisões. O objetivo desse estudo foi analisar o índice de estado trófico (IET) de um reservatório na região rural de São Carlos (SP), bem como aplicar um modelo preditivo para estimar a concentração de fósforo total da água desse reservatório em função do uso da terra. Os resultados obtidos das análises foram comparados com a resolução CONAMA 357/05. A concentração de fósforo total caracterizou a água do reservatório como Classe 2 e a de clorofila-*a* como Classe 1. Com relação ao IET, a água do reservatório foi classificada como ultraoligotrófica, sendo avaliada como apresentando baixa produtividade.

Palavras-chave: índice de estado trófico; qualidade de reservatórios; recursos hídricos.

INTRODUÇÃO

A análise de variáveis limnológicas da qualidade da água é necessária diante do expressivo aumento de atividades potencialmente poluidoras, derivadas das diversas formas de uso do solo. Em um ambiente rural, a qualidade dos recursos hídricos pode ser prejudicada pela entrada de matéria orgânica e nutriente devido ao manejo inadequado de lavouras e do solo. Essas alterações afetam os organismos aquáticos e também a saúde humana, por meio de ingestão ou uso inapropriado. O excesso de nutrientes nos corpos hídricos, principalmente nitrogênio e fósforo, promove a eutrofização. Como consequência, ocorrem tanto alterações de cor e turbidez da água quanto à mortalidade de peixes, pela redução do oxigênio dissolvido. Para analisar de forma conjunta as variáveis relacionadas a esse problema, usa-se o índice de estado trófico (IET). Para Fia et al. (2009), esse índice representa registro das atividades no entorno, direcionando os planos de manejo e gestão de sistemas aquáticos, uma vez que utiliza estratégias gerenciais que visem à sustentabilidade dos recursos hídricos

garantindo os usos múltiplos da água. Sendo assim, esse trabalho realizou o levantamento do estado trófico de um reservatório localizado em uma região de cerrado em São Carlos (SP), além da aplicação de um modelo preditivo para validação dos resultados das análises limnológicas de P e clorofila-*a*.

MATERIAIS E MÉTODOS

A área de estudo, localiza-se na região central do estado de São Paulo possuindo uma extensão de 11,8 hectares, sendo 18,1% destinados a plantações e 3,47% a construções (infraestrutura) como mostra a Figura 1. A propriedade possui um reservatório cuja finalidade é a irrigação.

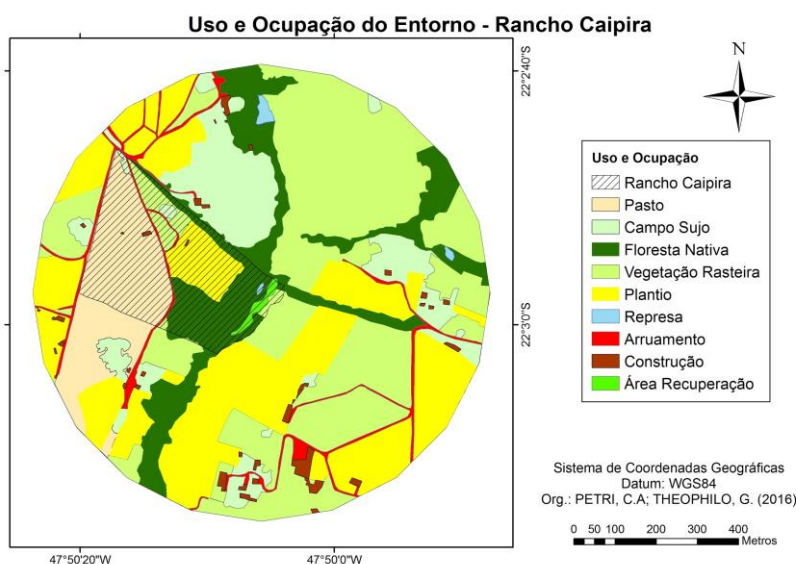


Figura 1: Uso e ocupação do entorno da propriedade Rancho Caipira.

Para a realização das análises foi realizada uma coleta em abril de 2016, na qual 1 litro de água foi armazenado em frasco de polietileno até a realização das concentrações de P e clorofila-*a* por espectrofotometria. Os resultados foram utilizados para calcular o IET (CETESB, 2016) e avaliados de acordo com os padrões estabelecidos pelo CONAMA 357 de 2005. Para estimar a concentração de fósforo total (FT) em um corpo hídrico devido ao lançamento de efluentes (pontuais e difusos) da área adjacente foi aplicado o modelo preditivo (Equação 1; DODDS & WHILES, 2010), os dados de área plantada e área de infraestrutura foram obtidos a partir da elaboração do uso e ocupação do entorno (Figura 1).

$$\text{Log}_{10} \text{ FT} = -0,727 + 0,00668 * \% \text{ área plantada} + 0,01465 * \% \text{ área de infraestrutura} \text{ (Eq. 1)}$$

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das variáveis limnológicas: clorofila-*a*, fósforo total e do IET são apresentados na Tabela 1.

Tabela 1: Resultados das variáveis limnológicas durante o período de seca

Variável Limnológica	Unidade	Média	IET
Clorofila- <i>a</i>	µg/L	2,03	43
Fósforo Total	mg/L	0,022	

As concentrações de P obtidas da análise de laboratório e com o do modelo preditivo foram próximas, uma vez que a concentração de P pela Equação 1 foi 0,028 mg/L. Dessa forma, avaliou-se que com o uso de um mapa de uso e ocupação da terra é possível estimar com relativa precisão a concentração P de um corpo hídrico adjacente. A concentração de P das águas do reservatório classificou esse ambiente como Classe 2 (CONAMA 357/5) uma vez que não ultrapassa o limite máximo de 0,030 mg/L. Desse modo, observou-se que não houve adução de elevada quantidade de esgotos domésticos ou deflúvios agrícolas nesse reservatório, haja vista que segundo a Cetesb (2016), grande parte do fósforo que ocorre nas águas naturais seja devido às descargas de esgoto sanitários e de águas drenadas de áreas agrícolas. Por se enquadrar na Classe 2, nesse reservatório a concentração de P pode representar um fator limitante para o intenso desenvolvimento de algas (Ferraguti & Bicudo, (2009). Corroborando esse resultado, o valor de IET (43) classificou o reservatório como ultraoligotrófico. Em relação à clorofila-*a*, a concentração de 2,03 µg/L indicou que esse reservatório pertence à Classe 1 (CONAMA 357/5). Isso demonstra que no reservatório não há grande número de algas, visto que o aumento da clorofila-*a* pode ser considerado como uma medida de resposta do corpo hídrico ao aumento da carga de fósforo (Cetesb, 2016).

CONCLUSÃO

O valor do IET classificou o reservatório como ultraoligotrófico; tal classificação sugere que o reservatório apresente produtividade baixa, pois as concentrações de nutrientes são baixas e não causam prejuízos à qualidade da água. Por se enquadrar na Classe 2, pode-se inferir que as águas do reservatório possam ser utilizadas para irrigação de hortaliças, plantas frutíferas, parques, jardins e para aquicultura. A concentração de P estimada pelo modelo

preditivo corroborou com a determinada por meio de análise laboratorial. Essa equivalência indica o potencial de utilização do modelo para estimar as concentrações de P em corpos hídricos, podendo ser uma ferramenta de grande utilidade.

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Resolução nº 357**, de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e da outras providências. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res35705.pdf>>. Acesso em abril de 2016.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO (CETESB). Apêndice D: **Significado Ambiental e Sanitário das Variáveis de Qualidade, 2015**. Disponível em: <<http://cetesb.sp.gov.br/aguas-interiores/wp-content/uploads/sites/32/2013/11/Ap%C3%AAndice-D-Significado-Ambiental-e-Sanit%C3%A1rio-das-Vari%C3%A1veis-de-Qualidade.pdf>> Acesso em: abril de 2016.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO (CETESB). **IET – Índice do Estado Trófico, 2016**. Disponível em: <<http://aguasinteriores.cetesb.sp.gov.br/wp-content/uploads/sites/32/2013/11/04.pdf>>. Acesso em: abril de 2016

DODDS, W.; WHILES, M. **Frewashter Ecology: Concepts and Environmental Applications of Limnology**. 2 edição, California: Elsevier, 812 p., 2010.

FERRAGUTI, C.; BICUDO, D. C. Efeitos de diferentes níveis de enriquecimento por fósforo sobre a estrutura da comunidade perifítica em represa oligotrófica tropical (São Paulo, Brasil). **Revista Brasil. Bot.** v.32, n.3, p.571-585, jul-set, 2009.

FIA, Ronaldo et al. Estado trófico da água na bacia hidrográfica da Lagoa Mirim, RS, Brasil. **Revista Ambiente e Água**, v. 4, n. 1, p. 132-141, 2009.

Análise da qualidade da água no reservatório de Barra Bonita e em um trecho a jusante no Rio Tietê (SP)

TOYAMA, D.¹; CUNHA-SANTINO, M. B.²

(1) Universidade Federal de São Carlos/ Gestão e Análise Ambiental – danitoyama01@gmail.com;

(2) Universidade Federal de São Carlos/ Departamento de Hidrobiologia – cunha_santino@ufscar.br.

RESUMO

Barra Bonita e Igarçu do Tietê localizam-se no interior do estado de São Paulo e encontram-se às margens do Rio Tietê que é amplamente explorado pelos dois municípios. O presente estudo diagnosticou a qualidade da água no reservatório de Barra Bonita e no trecho a jusante, utilizando como ferramentas o índice de qualidade da água e mapa de uso e ocupação da terra a fim de identificar os usos potencialmente impactantes do Rio Tietê. As análises classificaram a água do reservatório como boa e no trecho a jusante como regular fato relacionado à ausência de sistema de tratamento de esgoto em um dos municípios. Na paisagem estudada foi identificada a predominância da agricultura de culturas temporárias e de áreas urbanizadas (80%), sendo que apenas 11% é ocupada por vegetação natural.

Palavras-chave: Igarçu do Tietê; índices de qualidade da água; uso e ocupação da terra.

INTRODUÇÃO

Os recursos hídricos continentais são intensamente impactados pelos usos antrópicos. Mineração de areia, supressão da mata ciliar, construção de barragens e fontes de poluição pontuais e difusas, são algumas das atividades que interferem na qualidade e, conseqüentemente na disponibilidade hídrica. Os municípios de Barra Bonita e Igarçu do Tietê estão assentados às margens do Rio Tietê e encontram-se parcialmente inseridos na UGHRI 13. Ricos em recursos hídricos, as águas são exploradas para geração de energia, turismo, pesca, usos recreativos e beleza cênica. As cidades possuem juntas 58.608 habitantes e área de 247,868 km² (IBGE, 2010).

O objetivo deste trabalho foi fazer um diagnóstico da qualidade da água a montante e a jusante da barragem do reservatório de Barra Bonita onde os dois municípios estão localizados, bem como identificar, por meio de um mapa de uso e ocupação da terra, quais são as atividades potencialmente impactantes nesse trecho do Rio Tietê.

MATERIAIS E MÉTODOS

As amostras de água foram coletadas em novembro de 2015, na subsuperfície (ca. 50 cm) e armazenadas em frascos plásticos escuros, mantidos à aproximadamente 4°C e

encaminhadas para as análises limnológicas. O ponto 1 (P1) foi coletado no reservatório, montante à barragem e o ponto 2 (P2) foi coletado jusante à barragem de Barra Bonita. Para caracterizar as amostras de água foi utilizado o índice de qualidade das águas (IQA) que incorpora nove variáveis, que em sua maioria são indicadoras de contaminação ou poluição causada pelo lançamento de esgotos domésticos (ANA, 2016). Os métodos utilizados para as análises foram: oxigênio dissolvido (OD) e DBO₅: polarográfico, coliformes fecais: detecção em gel desidratado, fósforo total (FT): espectrofotométrico, nitrogênio total (NT): quimioluminescência, temperatura (T): termômetro de mercúrio, pH: potenciométrico, sólidos totais (ST): gravimétrico e Turbidez (TUR): nefelométrico. Para elaboração do mapa de uso e ocupação da terra foi utilizado o software ArcGis 10.2.2, imagem do satélite Landsat-8 e o Manual Técnico de Uso da Terra (IGBE, 2013). Foi gerado um buffer de cerca de três quilômetros a partir dos pontos de coleta da água para analisar as atividades do entorno.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 mostra os resultados das variáveis limnológicas das amostras de água no P1 e P2. A Figura 1 identifica os usos e ocupação da terra, e a Tabela 2 apresenta a porcentagem de cada uso por classe e tipo.

No trecho estudado do Rio Tietê, o IQA foi classificado como *regular* em 2014 (SOS MATA ATLÂNTICA, 2015). A análise do presente estudo (novembro de 2015) caracterizou o IQA como *regular*, sendo que a variável limnológica que influenciou esse índice foi a presença de coliformes fecais (P2 na Tabela 1), fato relacionado com a presença de esgoto, uma vez que apenas Barra Bonita não possui tratamento do esgoto (BARRA BONITA, 2015).

Tabela 1 – Variáveis limnológicas das análises da água no reservatório de Barra Bonita e a jusante no Rio Tietê.

Variável Ponto	DBO ₅	Coliformes Fecais	FT	NT	T	OD	pH	ST	TUR	IQA
P1	5,83 mg L ⁻¹	0	1,42 mg L ⁻¹	5,65 mg L ⁻¹	26°C	3,5 mg L ⁻¹	6,5	19,16 mg L ⁻¹	7,73 UNT	<i>Bom</i>
P2	0,80 mg L ⁻¹	3.200	0,506 mg L ⁻¹	5,68 mg L ⁻¹	26°C	3,4 mg L ⁻¹	6,6	19 mg L ⁻¹	7,58 UNT	<i>Regular</i>

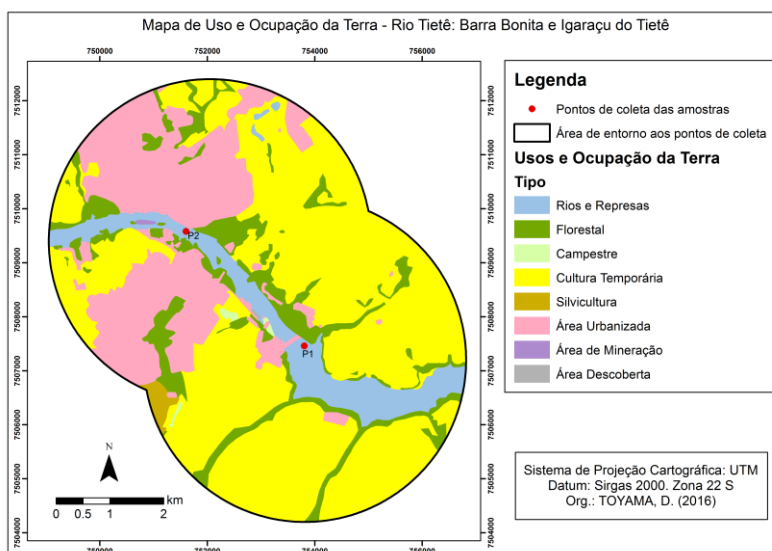


Figura 1 – Mapa de uso e ocupação da terra no entorno dos pontos de coleta

Em 2012, a água do reservatório (P1) apresentou IQA *bom* (BUZELLI; CUNHA-SANTINO, 2013), mostrando que não houve melhora ou piora na qualidade da água em 2015. Porém o reservatório sofre fortemente com os impactos da produção agrícola (Figura 1 e Tabela 2). Essa atividade tem como consequência tanto a poluição difusa quanto a contaminação através de escoamento superficial e lixiviação de insumos agrícolas e sedimentos para o leito do rio. Como a economia dos municípios é caracterizada pela elevada produção de cana-de-açúcar (rendimento médio de 83.000 quilogramas por hectare para cada um dos municípios; SIDRA, 2013), notou-se que no P1 a atividade mais impactante é a cultura temporária e no P2 é a consolidação das áreas urbanizadas (Figura 1 e Tabela 2). Além disso, as áreas de vegetação natural somam apenas 11,34% da área estudada, revelando a ausência de Áreas de Preservação Permanente no entorno do Rio Tietê.

Tabela 2 – Porcentagem dos usos e ocupação da terra na área de estudo.

Classe	Tipo	Área (ha)	% da área total
Área Antrópica Não Agrícola	Área urbanizada	1.070,85	24,00
	Área de Mineração	2,80	0,06
Área Antrópica Agrícola	Cultura Temporária	2.476,46	55,51
	Silvicultura	29,02	0,65
Área de Vegetação Natural	Florestal	495,75	11,11
	Campestre	10,17	0,23
Outras Áreas	Área descoberta	1,06	0,02
Água	Rios e Represas	375,34	8,41
Total		4.461,45	99,99

CONCLUSÃO

No ano de 2015, a água do Rio Tietê no reservatório de Barra Bonita teve IQA classificado como *bom*. No trecho de rio jusante à barragem, o IQA foi classificado como *regular*. A variável determinante foi a presença de coliformes fecais jusante à barragem. As ocupações predominantes no trecho são a cultura temporária e a urbanização, impactando a qualidade da água do Rio Tietê por poluição e contaminação, uma vez que as Áreas de Preservação Permanente são ausentes e Barra Bonita não dispõe de uma estação de tratamento de esgoto. O resultado mostra que, com a implementação do tratamento de esgoto, a água poderia alcançar uma classificação boa, tornando-a própria para os usos de contato primário. Além disso, mostra-se necessário o emprego de técnicas agrícolas adequadas a fim de minimizar o impacto ao reservatório, bem como restaurar as Áreas de Preservação Permanente na região.

REFERÊNCIAS

- AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. Portal da Qualidade das Águas. **Indicadores de qualidade – Índice de Qualidade das Águas (IQA)**. Disponível em: < <http://portalpnqa.ana.gov.br/indicadores-indice-aguas.aspx>>. Acesso mar/2016.
- BARRA BONITA. Prefeitura Municipal de Barra Bonita. Notícias, Gestão Ambiental. **Estação de Tratamento de Esgoto será inaugurada em Junho**. Publicação 12/12/2015. Disponível em: < <http://goo.gl/aLro8F>>. Acesso fev/2016.
- BUZELLI, G. M.; CUNHA-SANTINO, M. B. Análise e diagnóstico da qualidade da água e estado trófico do reservatório de Barra Bonita (SP). **Ambiente & Água**. Taubaté. v. 8, n. 1, p. 186-205, 2013.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **IBGE Cidades: Barra Bonita e Igarapé do Tietê**. Censo 2010. Disponível em: <<http://www.cidades.ibge.gov.br>>. Acesso out/2015.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Manuais técnicos em geociências. **Manual Técnico de Uso da Terra**. 3ª Ed. Rio de Janeiro, 2013.
- SIDRA – Sistema IBGE de Recuperação Automática. Censo de 2013. **Produção em lavoura temporária de Barra Bonita e Igarapé do Tietê**. Disponível em: < <http://www.sidra.ibge.gov.br/>>. Acesso out/2015.
- SOS Mata Atlântica. Observando o Tietê: **O retrato da qualidade da água e a evolução dos indicadores de impacto do Projeto Tietê**. 2015.

Análise da vegetação ripária do município de Brotas

TREVISAN, D.P.¹; MOSCHINI, L.E. F.²; MORAES, M.C.P.³; FELIX, B.S.⁴

- (1) UFSCar/Programa de pós graduação em Ciências Ambientais – diego.peruchi@gmail.com;
(2) UFSCar/Programa de pós graduação em Ciências Ambientais – lemoschini@ufscar.br;
(3) UFSCar/Programa de pós graduação em Ciências Ambientais – mayracpmoraes@gmail.com;
(4) UFSCar/Gestão e Análise Ambiental – brunafelixsantos_@hotmail.com.

RESUMO

Zonas ripárias são áreas que acompanham os cursos d'água que desempenham funções ecológicas, sociais e econômicas importantes, destacando-se a manutenção dos leitos dos rios, proteção das nascentes e conservação do solo. Diante dessas considerações este trabalho realizou a caracterização da paisagem do município de Brotas no qual foi utilizado como base para a análise da extensão da cobertura das áreas de preservação permanente (APP) no período de 1988 e 2014. Com a realização da análise, verificou-se um aumento mínimo ao longo do tempo da cobertura vegetal ripária no município, porém o mesmo não se encontra em conformidade total de áreas necessárias para cumprir a legislação.

Palavras-chave: vegetação ripária; código florestal Brasileiro; planejamento ambiental.

INTRODUÇÃO

No cenário brasileiro, a importância das matas ciliares foi legalmente respaldada por meio do Código Florestal Brasileiro constituído em 1934 pelo Decreto nº 23.793, posteriormente em 1965 pela Lei nº 4.771/65 e atualmente pela Lei nº 12.561/12. A legislação define que a mata ciliar tem a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e de flora, bem como proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas.

Apesar do crescimento dos impactos antrópicos sobre os ecossistemas ripários, discutiu-se em 2012 no cenário brasileiro a alteração do Código Florestal de 1965 no intuito de diminuir as restrições e penalidades impostas por este, através do Projeto de Lei nº 1.876 de 1999, gerando novas restrições por meio das Leis nº 12.561 de 25 de maio de 2012 e nº 12.727 de 17 de outubro de 2012, revogando desta forma o Código Florestal anterior.

O Novo Código Florestal propõe mudanças no que se refere principalmente ao cálculo da reserva ambiental dentro das propriedades rurais, a diminuição das áreas de preservação permanente (margens de rios, morros e montanhas), as diminuições das punições impostas a

quem desmatar e ao cultivo de culturas agrícolas dentro dessas propriedades. Alterações que podem comprometer os serviços ambientais proporcionados por estas vegetações.

Diante dessas considerações, o objetivo deste trabalho é analisar a dinâmica temporal da extensão da cobertura das áreas de proteção permanente (APP) no município brasileiro de Brotas (SP) ao longo de vinte e seis anos (1988 e 2014) de acordo com as métricas e restrições presentes na Lei nº 12.561 de 2012, que legisla sobre o Código Florestal Brasileiro, visando avaliar o estado atual e temporal da paisagem, no intuito de avaliar avanços ou retrocessos na conservação da paisagem local.

MATERIAIS E MÉTODOS

O município de Brotas, está localizado no centro do Estado de São Paulo, nas coordenadas 22° 17' 12" S e 48° 07' 35" abrangendo uma área de 1.101,384 km² com uma população de 22.000 habitantes. As informações foram inseridas e analisadas em Sistemas de Informações Geográficas (SIGs), sendo utilizado o software ARCGIS 10.2. Para a caracterização da paisagem, foi elaborado um banco de dados georreferenciado do município de Brotas no software ArcGis 10.2, com a projeção geográfica latitude/longitude e datum SAD69.

Foram utilizadas as cartas planialtimétricas do IBGE folhas: SF-22-Z-B-III-1, SF-22-Z-B-III-2, SF-23-Y-A-I-1, SF-22-Z-B-III-3, SF-22-Z-B-III-4, SF-23-Y-A-I-3 e SF-22-Z-B-VI-2, referentes à área de estudo, adquiridas em meio analógico na escala 1:50.000, essas cartas foram convertidas para o sistema digital e posteriormente georreferenciadas no sistema de projeção geográfica, datum horizontal SAD69.

Foram utilizadas duas imagens satélite, uma sendo LandSat 5 – sensor TM, bandas 3, 4 e 5 para 1988 e a outra LandSat 8 – sensor TM, bandas 6, 5 e 4 para 2014 referentes à órbita/ponto 220/75 e 220/76, que corresponde à área de estudo, com datas de passagem em agosto de 1988 e maio de 2014. As imagens LandSat foram processadas no Software ArcGis 10.2 e georreferenciadas com base na projeção geográfica, datum horizontal SAD69.

Para análise da extensão da cobertura das áreas de preservação permanente (APP), foram utilizados os planos de informação de hidrografia e de uso e cobertura da terra, das quais foram realizadas uma reclassificação, extraíndo-se apenas os fragmentos de vegetação natural do município a partir das métricas estipuladas pela Lei nº 12.651/2012.

Os buffers iniciais tanto para as áreas de nascentes como para as áreas de corpos hídricos foram criados a partir da hidrografia disponibilizada pelas cartas planialtimétricas do IBGE folhas: SF-22-Z-B-III-1, SF-22-Z-B-III-2, SF-23-Y-A-I-1, SF-22-Z-B-III-3, SF-22-Z-B-III-4, SF-23-Y-A-I-3 e SF-22-Z-B-VI-2, referentes à área de estudo, adquiridas em meio analógico na escala 1:50.000, no software ArcGis 10.2.

A configuração dos buffers permitiu a extração do cenário ideal, onde todas as áreas de APP estariam preservadas. As áreas reais de APP foram extraídas através das imagens de satélite LandSat 5 – sensor TM, bandas 3, 4 e 5 para 1988 e LandSat 8 – sensor TM, bandas 6, 5 e 4 para 2014 referentes à órbita/ponto 220/75 e 220/76, que corresponde à área de estudo, com datas de passagem em agosto de 1988 e maio de 2014.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pela largura dos rios encontrados no município, foi utilizado a norma de 15m para os cursos d'água de menos de 5 metros de largura. Com relação às nascentes, foi utilizada a norma de que qualquer que seja a sua situação topográfica deve-se utilizar um raio mínimo de 50 metros.

A área ideal para cobertura da vegetação ripária no município é de 4.247,77 hectares. Em 1988 (Figura 1) encontrou-se 2.513,012 hectares em conformidade e 1.734,76 hectares em não conformidade, ou seja, áreas que não possuem cobertura vegetal e desta forma estão em desacordo com a legislação. Em 2014 (Figura 1) encontrou-se 2.715,95 hectares em conformidade e 1.531,82 em não conformidade.

Nota-se uma evolução no ganho de áreas, ao longo do tempo, com acréscimo das áreas condizentes e conseqüente decréscimo nas áreas não condizentes. Pela análise dos dados obtidos verifica-se que mesmo com o decréscimo de áreas necessárias para cumprir a legislação, o município não encontra-se em conformidade total de áreas para nenhum dos dois períodos estudados.

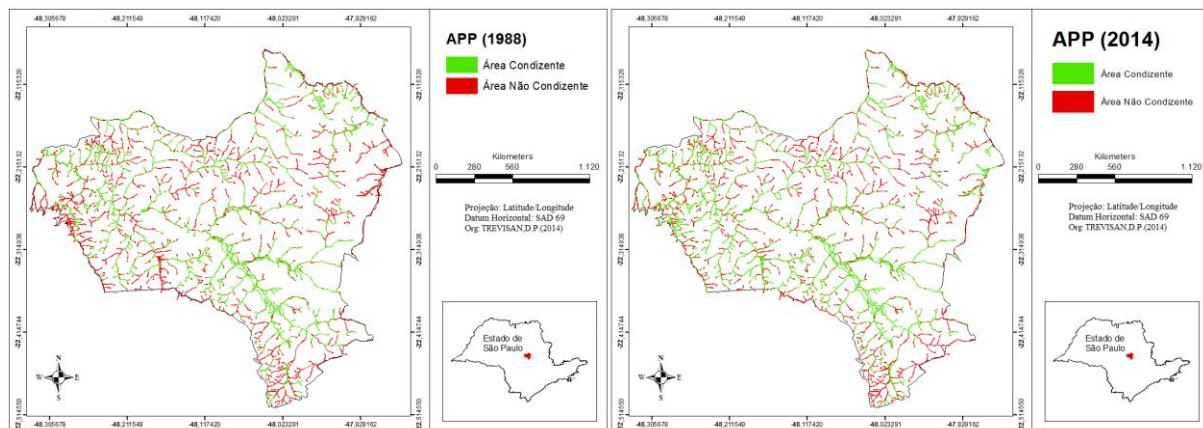


Figura 2: Análise das áreas de APP no Município de Brotas em 1998 e 2014.

CONCLUSÃO

Apesar do município de Brotas obter um aumento mínimo de áreas de vegetação ripária ao longo do tempo, tornando-se uma exceção com relação a maioria dos municípios paulistas que tem ao longo do tempo a supressão da vegetação natural para outros usos antrópicos, observa-se que mesmo com a diminuição das restrições impostas pelo novo código florestal de 2012 tem-se várias áreas que ainda estão em desacordo com a legislação.

A elaboração e revisão do Código ao longo dos anos aumentaram as restrições das terras, mas estas foram ineficazes, de fato, constituindo atualmente uma realidade onde o Código vigente dificilmente seria aprovado se de fato aplicado, dado o balanço de poder entre interesses da sociedade. A diferença entre a lei e o seu cumprimento tornou-se hoje motivo de reversão das negociações políticas, em que os argumentos para menores restrições são valorizados, visando a mudanças no Código Florestal (ALSTON, MULLER, 2008).

REFERÊNCIAS

ALSTON, L. G.; MULLER, B. Legal reserve requirements in Brazilian forests: path dependent evolution of de facto legislation. **RevistaEconomia**, Brasília, vol. 8, no 4, 2008, pp.25-53.

Fonte Financiadora

Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

Análise do efeito de surfactantes e quelantes sobre a produção de oxigênio por *Egeria densa*

TRIQUES, M. C.¹; CUNHA-SANTINO, M. B.²

(1) Universidade Federal de São Carlos – mcatriques@gmail.com

(2) Universidade Federal de São Carlos – cunha_santino@ufscar.br

RESUMO

Os surfactantes e os quelantes representam uma classe de poluentes cujos efeitos biológicos ainda não foram satisfatoriamente investigados. Para os testes, adicionou-se em frascos de DBO um ramo apical de *Egeria densa* e quantidades dos diferentes surfactantes e quelantes: (i) dodecil sulfato de sódio (DSS - 100 mg/L), (ii) EDTA dissódico (10 mg/L) e (iii) detergente comercial (LAS - 0,5 ml/L), que foram diluídos (1:1) em solução de água destilada e água do reservatório do Monjolinho mantida em aquários. Um tratamento controle (sem estressores) também foi realizado. Os frascos de DBO foram incubados por cerca de 24h em condições controladas de luminosidade e temperatura. Foi medida a concentração inicial de oxigênio dissolvido de cada tratamento, usando-se oxímetro. Após esse período, aferiu-se novamente a concentração de oxigênio dissolvido. Os resultados mostraram que com EDTA dissódico e no tratamento controle houve formação de oxigênio dissolvido, enquanto que nos tratamentos com DSS e LAS ocorreu consumo de oxigênio dissolvido. Concluiu-se que, no ambiente aquático, o DSS e o LAS geram processos concorrentes com o da fotossíntese, ou seja, provocam o decaimento das concentrações de oxigênio no meio aquático, acarretando consequências para a biota heterotrófica do corpo hídrico em que estes compostos são azeitados.

Palavras-chave: macrófita; surfactante/quelante; poluição.

INTRODUÇÃO

As macrófitas aquáticas são componentes importantes das zonas litorâneas dos ecossistemas lênticos e de áreas de remanso de ecossistemas lóticos devido ao seu relevante papel na manutenção da oxigenação da água (NASCIMENTO et al., 2008). Dessa forma, podem representar importantes bioindicadoras, uma vez que é possível observar e medir sua reação às alterações ambientais por meio da abundância, riqueza e produção primária de uma dada comunidade (CARPENTER & LODGE, 1986). Tanto os surfactantes quanto os quelantes representam uma classe de poluentes cujos efeitos biológicos ainda não foram satisfatoriamente investigados. Os surfactantes ou tensoativos caracterizam o princípio ativo dos detergentes, sendo responsáveis por quebrar a tensão superficial da água (acumulam-se nas interfaces líquido-líquido ou líquido-ar) e promover limpeza mais eficiente (SOLOMONOVA & OSTROUMOV, 2007). Assim, são amplamente utilizados domesticamente e também na esfera industrial-comercial, sendo considerados indispensáveis para os processos de higienização. Os quelantes, também conhecidos como sequestrantes, são

substâncias comumente adicionadas aos cosméticos com o objetivo de formar complexos com íons metálicos susceptíveis de afetar a estabilidade desses produtos, evitando, assim, a mudança de cor, de odor e das propriedades espumantes, além de potencializar o sistema de conservação dos mesmos, uma vez que também apresentam função antioxidante, tornando os metais presentes indisponíveis para catalisar reações de oxidação (ANVISA, 2016; GOMES, 2011). Contudo, o despejo dessas substâncias em corpos hídricos, sem tratamento prévio eficaz, acaba por causar problemas no equilíbrio dos ecossistemas aquáticos (OSTROUMOV, 2006), alguns bem explícitos e outros que ainda precisam ser estudados. A *Egeria densa* é uma macrófita aquática submersa, que, em condições de desequilíbrio, pode representar um problema tanto por sua abundância, possível pela capacidade de se proliferar rapidamente quando em contato com grande disponibilidade de nutrientes, quanto por sua ausência, considerando seu papel na manutenção do oxigênio dissolvido na água, (NASCIMENTO et al, 2008). Assim sendo, este trabalho teve por objetivo analisar o efeito biológico de diferentes surfactantes/quelantes de uso comum sobre a produção de oxigênio dissolvido durante a fotossíntese pela macrófita submersa *Egeria densa* em condições controladas de luz e temperatura.

MATERIAIS E MÉTODOS

Para os experimentos foram utilizados frascos de DBO (volume ca. 300 ml), sem cobertura (réplicas “claras”) nos quais foram colocados um ramo apical (ca. 7 cm) de *Egeria densa*. Na sequência, foram determinadas as quantidades dos diferentes surfactantes a serem testados, utilizando-se para isso balança analítica, proveta e pipeta automática. Os solutos foram diluídos (1:1) em solução de água destilada e de água do reservatório do Monjolinho mantida em aquários, despejando-se a mistura homogênea nos frascos de DBO, preenchendo-os completamente. Um tratamento controle (sem adição de estressores) foi realizado com intuito de observar produção ou consumo de oxigênio dissolvido. Os tensoativos/quelantes testados foram: (i) dodecil sulfato de sódio (DSS - 100 mg/L), (ii) EDTA dissódico (10 mg/L) e (iii) detergente comercial (LAS - 0,5 ml/L). Após o preparo dos frascos, foi medida a concentração inicial de oxigênio dissolvido de cada umas das réplicas, usando-se um oxímetro (YSI, modelo 58). Em seguida, os frascos foram incubados por cerca de 24h. Após esse período, aferiu-se novamente a concentração de oxigênio dissolvido.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir das medições da concentração de oxigênio dissolvido, foram observados dois processos relacionados tanto com a produção de oxigênio dissolvido quanto com o consumo desse gás (Figura 1).

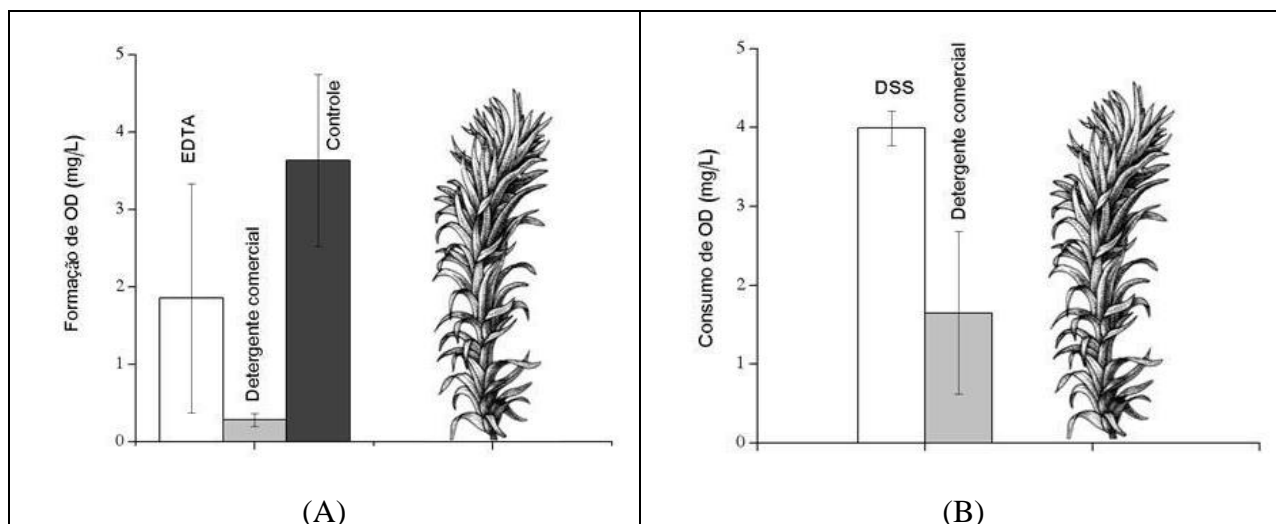


Figura 1. Formação e consumo de oxigênio dissolvido por *Egeria densa* em função do estressor testado.

Na Figura 1A é apresentada a formação de oxigênio em função da adição de EDTA dissódico, de detergente comercial e do tratamento controle (sem estressor). Na Figura 1B pode-se observar o consumo nas concentrações de oxigênio dissolvido sob efeito do DSS e do detergente comercial.

O teste com EDTA dissódico ($C_{10}H_{14}N_2Na_2O_8 \cdot 2H_2O$), uma substância classificada como um quelante/sequestrante, revelou que a concentração de oxigênio dissolvido, quando em sua presença, foi, em média, ca. 2 mg/L,. Quanto ao detergente comercial, cujo componente ativo é o linear alquil benzeno sulfonato de sódio (LAS - $C_{16}H_{26}SO_3$), foi observado tanto a formação quanto o consumo de oxigênio dissolvido, sendo que o processo de consumo foi maior (ca. 1,5 mg/L) que a produção (menos que 0,5 mg/L) de oxigênio dissolvido. No tratamento controle, na ausência de substâncias estressoras, observou-se o maior potencial de formação de oxigênio por *Egeria densa* (média = 3,5 mg/L). Em relação ao DSS ($NaC_{12}H_{25}SO_4$), um surfactante considerado forte por seu elevado poder emulsificante, os testes indicaram que seu potencial de consumo de oxigênio dissolvido foi cerca de 4 mg/L, em média, superando o potencial médio de formação desse gás por *Egeria densa* em condições sem estressores químicos.

CONCLUSÃO

Com base na análise dos resultados, podemos concluir que o DSS, um dos surfactantes mais utilizados pela indústria cosmética, e o LAS, componente ativo de detergentes classificados como biodegradáveis, geraram processos de consumo de oxigênio dissolvido em solução aquosa, sendo que essas substâncias potencializam a diminuição do oxigênio dissolvido na água e concorrem com os processos de produção desse gás, como a fotossíntese realizada pelas macrófitas. Em larga escala, pode-se concluir que o despejo de grandes quantidades de surfactantes sintéticos em corpos hídricos continentais, sem tratamento prévio adequado, promoverá a diminuição da disponibilidade de oxigênio dissolvido, reduzindo a qualidade e, conseqüentemente, a quantidade disponível de recursos hídricos que forem expostos a esses tipos de substâncias, gerando efeitos danosos à biota aquática heterotrófica e inviabilizando os usos múltiplos das águas. Dessa forma, faz-se necessária a busca por substâncias sanitizantes alternativas que possam atender aos requisitos de higienização e que não prejudiquem a biodiversidade aquática.

REFERÊNCIAS

- ANVISA - AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. **Função dos ingredientes utilizados em cosméticos**. Disponível em <<http://portal.anvisa.gov.br>> Acesso em: abril, 2016.
- CARPENTER, S. R.; LODGE, D. M. Effects of submersed macrophytes on ecosystem processes. 1986. **Aquat. Bot.**, n.26: 341-370.
- ESTEVES, F. A. **Fundamentos de limnologia**. Rio de Janeiro: Interciência. 1998. 575p.
- GOMES, J. G. C. C. **Estudos de pré-formulação e desenvolvimento de preparações cosméticas**. Araraquara: UNESP, 2011. 62p.
- NASCIMENTO, P. R. F.; PEREIRA, S. M. B.; SAMPAIO, E. V. S. B. Biomassa de *Egeria densa* nos reservatórios da hidroelétrica de Paulo Afonso-Bahia. **Planta daninha**, Viçosa - Minas Gerais, vol. 26, no. 3. 2008.
- OSTROUMOV, S. A. **Biological effects of surfactants**. Boca Ratón - FL: CRC Press Taylor & Francis Group. 2006. 300p.
- SOLOMONOVA, E. A; OSTROUMOV, S. A. Tolerance of an Aquatic Macrophyte *Potamogeton crispus* L. to Sodium Dodecyl Sulphate. **Moscow University Biological Sciences Bulletin**, Vol. 62, n. 4, pp. 176–179, 2007.

Análise do sistema de áreas verdes urbanas da bacia hidrográfica do córrego do Mineirinho, São Carlos –SP.

GONÇALVES, M. P¹; PERES, R. B²

(1) Universidade Federal de São Carlos/ Programa de Pós Graduação em Ciências Ambientais - UFSCar – monip.goncalves@gmail.com;

(2) Universidade Federal de São Carlos/ Departamento de Ciências Ambientais - DCAm – renataperes@ufscar.br.

RESUMO

As discussões sobre planejamento e gestão urbana, estão recentemente inserindo a questão ambiental, e a vegetação interurbana destaca-se devido aos benefícios que promovem para o ambiente urbano e bem estar da população. O espaço urbano é constituído por três sistemas: sistema de espaços com construções, sistemas de espaços de integração viária e sistema de espaços livres. As áreas verdes urbanas estão inseridas na categoria de espaços livres. Diversas funções podem ser atribuídas às áreas verdes urbanas, como ecológica, social, psicológica, estética, e educativas, e são influenciadas pela distribuição espacial, conexão e distância entre áreas verdes. Este trabalho objetiva analisar o sistema de áreas verdes urbanas da bacia do córrego Mineirinho, São Carlos –SP, considerando legislação aplicável, adequabilidade de uso, e conectividade entre áreas verdes. A metodologia fundamentou-se em revisão bibliográfica, identificação da legislação, elaboração de mapas temáticos, e visitas a campo. Foi identificado abundância de áreas livres em contraste a um déficit de áreas verdes minimamente qualificadas.

Palavras-chave: áreas públicas; conectividade; espaços livres urbanos.

INTRODUÇÃO

As questões ambientais vêm sendo inseridas nas discussões sobre planejamento e gestão urbana, de maneira que a vegetação intraurbana ganha destaque devido às suas funções contribuírem para melhorar a qualidade do ambiente urbano e o bem estar da população (JESUS; BRAGA, 2005). O espaço urbano constitui-se de três sistemas: sistema de espaços com construções, sistemas de espaços de integração viária e sistema de espaços livres (MAZZEI; COLESANTI; SANTOS, 2007). Na categoria de espaços livres estão as áreas verdes urbanas, caracterizadas principalmente pela vegetação (BUCCHERI FILHO; NUCCI, 2006). Diversas funções podem ser atribuídas às áreas verdes, como ecológica, social, psicológica, estética, e educativas, as quais são influenciadas pela distribuição espacial, conexão e distância entre elas (JESUS; BRAGA, 2005). O desafio para a gestão urbana, é promover articulação entre áreas com funções e estruturas diferentes, garantindo a continuidade espacial e conectividade funcional, potencializando a conciliação das relações espaciais e funcionais com as funções ambientais, sociais e econômicas realizadas pelas áreas

In: IV JORNADA DE GESTÃO E ANÁLISE AMBIENTAL, 2016, São Carlos, SP. **Anais...** São Carlos: UFSCar, 2016.

verdes (MADUREIRA, 2012). Este trabalho teve como objetivo analisar o sistema de áreas verdes urbanas da bacia do córrego Mineirinho, São Carlos –SP, considerando a legislação aplicável, a adequabilidade de uso, e a conectividade entre elas.

MATERIAIS E MÉTODOS

A metodologia fundamentou-se em revisão bibliográfica, identificação da legislação, elaboração de mapas temáticos, e visitas a campo para coleta de dados qualitativos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram consideradas as áreas de lazer e áreas institucionais definidas no Mapa de Áreas Públicas de São Carlos (2013), pois ambas podem funcionar como áreas verdes, baseado na definição de áreas verdes públicas encontrada no Plano Diretor Municipal (SÃO CARLOS, 2005). O mesmo documento (SÃO CARLOS, 2005) determina que os parcelamentos do solo devem destinar 10% de sua área para áreas de lazer, e 8% para áreas institucionais. Dos 14 loteamentos pertencentes à bacia do Mineirinho, quatro atenderam à especificação de área de lazer e nenhum atendeu à especificação de áreas institucionais. A área total ocupada pela área de estudo é de aproximadamente 6,74 km². A área correspondente às áreas verdes é de aproximadamente 21674,80m², resultando um Índice de Áreas Verdes de 0,003214002, ou seja, a porcentagem de áreas verdes qualificadas é de 0,32% em relação à área analisada. Outro índice calculado, foi o Índice de Áreas Verdes em função da população. A população média residente na bacia hidrográfica foi estimada em cerca de 20.900 habitantes, baseado no Censo do IBGE de 2010. O cálculo deste índice resultou em aproximadamente 1,04m² de área verde por habitante, ressaltando o déficit de áreas verdes em relação à demanda populacional. Foram analisadas 55 áreas de lazer e 33 áreas institucionais, distribuídas nos 14 loteamentos que estão inseridos na bacia do Mineirinho, e na porção da bacia que ainda não foi loteada. Dentre as áreas analisadas, quatro foram consideradas como áreas verdes qualificadas, nenhuma delas estava entre as áreas institucionais. A maioria das áreas de lazer foram classificadas como Sem Uso, são áreas que não receberam tratamento paisagístico, encontram-se abandonadas ou em mau estado de conservação. As áreas classificadas como Uso Inadequado, possuem indícios de apropriação privada, ou não apresentam vegetação, nem equipamentos de lazer, ou em são de difícil acesso. As áreas consideradas como Uso Parcialmente Adequado apresentam vegetação e facilidade de acesso, mas não possuem equipamentos de lazer, ou possuem equipamentos mal conservados. Quatro

áreas corresponderam à classificação Uso Adequado, contendo vegetação, equipamentos de lazer, e facilidade de acesso. Quanto à situação das áreas institucionais, muitas cumprem a sua função institucional com a presença de edificações públicas e comunitárias, porém ainda existem áreas que não possuem uso definido, e poderiam ser utilizadas como áreas verdes e de lazer, se houvesse tratamento paisagístico ou estruturas adequadas. Tanto em áreas de lazer quanto em institucionais que não estão sendo utilizadas, há casos de acúmulo de resíduos sólidos, que evidencia o abandono e falta de manutenção nessas áreas. Apenas quatro áreas foram consideradas áreas verdes qualificadas, são aquelas que possuem vegetação, encontram-se bem cuidadas, possuem equipamentos de lazer em bom estado, e são acessíveis facilmente pelo sistema viário. Para fazer a análise de potencial conectividade, foram elaborados dois mapas temáticos, apresentando buffers de 400m ao redor das áreas de lazer, pois essa metragem é considerada uma distância facilmente caminhável pelos pedestres (AUSTRÁLIA OCIDENTAL, 2009). Considerando todas as áreas de lazer distribuídas na área de estudo, o cenário apresenta uma boa distribuição, com alta conectividade entre elas. Entretanto, considerando apenas as áreas verdes minimamente qualificadas, o resultado é um cenário com quase nenhuma conectividade, com poucas áreas qualificadas.

CONCLUSÃO

Há uma abundância de áreas de lazer e institucionais definidas no Mapa de áreas públicas, em contraste com um déficit de áreas verdes qualificadas. O fato de existir muitas áreas de lazer disponíveis à população não basta para suprir a demanda por espaços livres de lazer, uma vez que essas áreas não são minimamente estruturadas e qualificadas para realizar a função e o valor social. O predomínio de áreas mal cuidadas, ou sem uso, mostra que o planejamento urbano precisa evoluir em desenvolvimento de políticas, ações governamentais, e ações que envolvam a população, para promover melhorias no sistema de espaços livres. A cidade apresenta grande potencial devido a quantidade de espaços livres, basta que tornem-se qualificados. Ações participativas podem contribuir para a definição dos usos mais adequados para cada uma das áreas, evitando a homogeneização de usos. A escala humana deve ser valorizada, pois é fundamental para a qualidade de vida nas cidades. O papel dos corpos hídricos também deve ser valorizado, pois São Carlos possui um rico sistema hídrico, representando alto potencial de conectividade entre as áreas verdes, e de contemplação à natureza, contribuindo com a função de lazer. A partir do diagnóstico dos espaços livres, são necessárias ações de planejamento e gestão urbana que contribuam para melhorar essas áreas,

In: IV JORNADA DE GESTÃO E ANÁLISE AMBIENTAL, 2016, São Carlos, SP. *Anais...* São Carlos: UFSCar, 2016.

e geri-las de forma que encontrem-se conectadas entre si, e interligadas com o sistema de bairros, com acesso facilitado ao pedestre. Tais ações devem contribuir para manter essas áreas em bom estado de preservação, manter sua funcionalidade, estimular o uso pela população, e com isso, contribuir para a qualidade de vida nas cidades. As áreas verdes devem constituir sistemas integrados à paisagem urbana, dotados de coerência espacial e funcional. O planejamento deve considerar as demandas por espaços livres de lazer e para conservação da natureza. As presentes considerações podem subsidiar o desenvolvimento de critérios legais para orientar a ocupação e o parcelamento do solo nos próximos loteamentos, para atender as necessidades da população e promover a conservação ambiental urbana.

REFERÊNCIAS

- AUSTRÁLIA OCIDENTAL (Estado). **Liveable neighbourhoods**. 3.ed. Austrália, 2004.
- BUCCHERI FILHO, A.T.; NUCCI, J.C. Espaços livres, áreas verdes e cobertura vegetal no bairro alto do XV, Curitiba/PR. **Revista do Departamento de Geografia**, v.18, p.48-59, 2006.
- JESUS, S.C.; BRAGA, R. Análise espacial das áreas verdes urbanas da estância de águas de São Pedro – SP. **Caminhos de Geografia**, v.18, n.16, p.207-224, out. 2005.
- MADUREIRA, H. Infra-estrutura verde na paisagem urbana contemporânea: o desafio da conectividade e a oportunidade da oportunidade da multifuncionalidade. **Revista da Faculdade de Letras – geografia**, Porto, Série 3, v.1, p.33-43, 2012.
- MAZZEI, R.; COLESANTI, M.T.M.; SANTOS, D.G. Áreas verdes urbanas, espaços livres para o lazer. **Sociedade & Natureza**, Uberlândia, v.19, n.1, p.33-43, jun. 2007.
- SÃO CARLOS (Município). **Lei nº 13.691, de 25 de novembro de 2005**. Institui o plano diretor do município de São Carlos e dá outras providências. São Carlos, 2005
- SÃO CARLOS (Município). **Mapa de áreas públicas do município de São Carlos**. São Carlos, 2013.

Arenito Botucatu do passado ao futuro – de ambiente desértico a rica fonte de água: estratégias adotadas na divulgação de geociências

TOYAMA, D.¹; MENEZES, D. B.²; DANTAS-FERREIRA, M.³

(1) Universidade Federal de São Carlos/ Gestão e Análise Ambiental – danitoyama01@gmail.com;

(2) Universidade Federal de São Carlos/Departamento de Engenharia Civil – denisebm@ufscar.br;

(3) Universidade Federal de São Carlos/Departamento de Engenharia Civil – marcilene.dantas@gmail.com.

RESUMO

Este trabalho traz um relato da experiência obtida nas Exposições “O Universo das Geociências” acerca dos métodos de mediação do conhecimento com relação à Formação Botucatu, adotando o uso de maquetes e uso de exemplares de rocha para contar a história da formação, desde depósito de sedimentos em um ambiente desértico até a formação do atual Aquífero Guarani, rico em recursos hídricos. As estratégias adotadas desmistificam falsos conceitos sobre o que é um aquífero e levam aos visitantes uma conscientização relativa ao uso dos recursos hídricos subterrâneos, impactos antrópicos e formas de preservação do mesmo.

Palavras-chave: Aquífero Guarani; divulgação científica; projeto de extensão.

INTRODUÇÃO

O Programa GeoEdu – Geociências como ferramenta na popularização da Ciência: “Minha terra... Eu conheço... Eu cuido”, é uma atividade de extensão contemplada pelo Edital PROEXT/MEC 2015. Tem como objetivo a popularização do conhecimento científico relacionado às Geociências, a partir do desenvolvimento de atividades que visam aumento da interface dos Laboratórios de Geociências e de Paleocologia e Paleontologia da Universidade Federal de São Carlos com a comunidade externa e interna, disseminando conhecimentos específicos da área, essenciais para uma visão ampla do meio ambiente. O projeto é dividido em quatro eixos: elaboração do banco de dados do acervo de rochas, exposições, elaboração de material didático e realização de oficinas e elaboração de banco de dados do meio físico de São Carlos. Neste trabalho será apresentado o eixo das exposições. A exposição é intitulada “O Universo das Geociências” e através dela a comunidade pode ter acesso aos exemplares estudados na universidade. Os materiais expostos (minerais, exemplares icnofósseis, rochas ígneas, sedimentares e metamórficas) são associados à linha do tempo geológico e a um mapa geológico, possibilitando aos visitantes localizarem a formação no tempo e seus locais de ocorrência. As exposições são itinerantes e já ocorreram em três locais, sendo eles a SBPC Jovem na 67ª SBPC, CDCC - USP e Escola Esterina Placco.

Constituindo um dos pilares de ação do projeto a busca por informações e formas de mediar o conhecimento em geociências, a correlação de diversos aspectos dos materiais rochosos e fósseis é adotada, como as atividades relacionadas com os exemplares expostos da Formação Botucatu e as estratégias de mediação de conhecimento adotadas.

A formação Botucatu é composta por arenitos eólicos, arenitos quartzosos, porosos e permeáveis, que se depositaram em imenso campo de dunas que cobria superfície estimada de 1.300.000 km², constituindo o maior deserto já existente na superfície da Terra, quando ainda os continentes Africano e Sul-americano estavam unidos na Pangea (Almeida, 1954; apud Leonardi e Carvalho, 1999), entre o final do Período Jurássico (145 milhões de anos) e começo do Cretáceo (130 milhões de anos), onde viveram dinossauros, mamíferos e répteis. (Carneiro, 2007).

MATERIAIS E MÉTODOS

O presente trabalho é caracterizado pela descrição das atividades já realizadas nas exposições “O Universo das Geociências” relativas ao Botucatu.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

São expostos exemplares de rochas sedimentares da Formação Botucatu, bem como arenitos silicificados com icnofósseis. As pegadas de dinossauros, mamíferos e répteis são muito atrativas aos visitantes, que podem tocá-las e comparar com as ilustrações desses animais, ambiente em que viveram e imagens atuais de grandes pacotes rochosos explorados para a construção civil. Para explicar aos visitantes como é possível manter estes vestígios, foi adotada uma estratégia bastante ilustrativa através de uma maquete que consiste na simulação de um grande deserto de areia, onde são marcadas pegadas com moldes simulando os pés de dinossauros, pingos de água da chuva, rastros e simulação da formação de ondas eólicas. É demonstrado que essas marcas são cobertas com outra camada de areia em granulação diferente, o que permite que essas pegadas não se desmanchem.

É tratado que houve um intenso processo de vulcanismo na região, que recobriu todo esse deserto com magma advindo de fissuras abertas na crosta. Esse magma causou a compactação da areia do deserto e deu origem à formação de rochas sedimentares (arenitos). Algumas camadas sofreram silicificação entre os grãos de areia devido ao grande aumento da temperatura, possibilitando que as pegadas já formadas fossem preservadas.

Os arenitos não silicificados se caracterizam como um bom reservatório de água subterrânea pela forma dos grãos de areia, fazendo parte do Aquífero Guarani. Segundo BITTENCOURT et al. (2003), o Sistema Aquífero Guarani, um dos maiores reservatórios de águas subterrâneas do mundo, é considerado no Brasil como sendo o conjunto das formações Botucatu e Pirambóia. Segundo SCHEIBE e HIRATA (s.d.) do total da área do Sistema Aquífero Guarani (1.195.500 km²), aproximadamente 12,8% estão representados pelas zonas de afloramento, ou seja, 153 mil km², sendo que 67,8% (104 mil km³) localizam-se no Brasil. Em todo o restante da sua área de ocorrência, ou seja, cerca de 1.000.000 de km², encontra-se sotoposto às rochas vulcânicas da Formação Serra Geral.

Durante as explanações os visitantes são confrontados com alguns questionamentos como: “O que é um aquífero?”, “Qual aquífero é mais explorado em São Carlos?”, “Sabem como foi formado este aquífero?”, “Conhecem o Aquífero Guarani?”. Para explicar sobre os aquíferos são utilizadas amostras de basalto e arenitos, característicos da região. São trabalhos conceitos de permeabilidade e porosidade; através do tato, os visitantes podem manipular as amostras e sentir as texturas. Também é feita demonstração de infiltração e armazenamento da água nestas rochas, desmistificando a ideia de que lençol freático ou aquífero trata-se de vazio no subsolo onde a água está acumulada.

São discutidos temas relacionados à exploração do recurso hídrico subterrâneo, através de explanações rápidas sobre perfuração de poços para captação da água, além da facilidade de se contaminar as águas subterrâneas. É passado que estamos sobre o Aquífero Guarani podendo contaminá-lo e que o mesmo é bastante explorado para abastecimento urbano em São Carlos.

CONCLUSÃO

Através das exposições é possível levar um conhecimento aos visitantes que muitas vezes são obscuros para a comunidade de modo geral. O contato com os exemplares fósseis e de rochas, instiga os visitantes a querer ter mais informações sobre os conhecimentos científicos por traz de cada um. Notou-se que o uso de maquetes e amostras de rochas para demonstrar como esses processos geológicos ocorrem, facilitam a compreensão do visitante e contribuem com a formação de uma imagem mental a respeito da cronologia da formação rochosa. As estratégias adotadas contribuem para a conscientização ambiental e mostram-se importantes para desmistificar conceitos pré-estabelecidos sobre o que são os recursos

hídricos subterrâneos, bem como a forma de exploração dos mesmos e possíveis impactos que as atividades antrópicas podem causar.

REFERÊNCIAS

BITTENCOURT, A. V. A influência dos basaltos e de misturas com águas de aquíferos sotopostos nas águas subterrâneas do Sistema Aquífero Serra Geral na Bacia do Rio Piquiri, Paraná-BR. **Rev. Águas Subterrâneas**. n. 17, 2003.

CARNEIRO, C. D. R. Viagem virtual ao Aquífero Guarani em Botucatu (SP): Formações Pirambóia e Botucatu, Bacia do Paraná. **Terra Didática**, 3(1):50-73. 2007. <<http://www.ige.unicamp.br/terraedidatica/>>

LEONARDI, G.; CARVALHO, I.S. Jazigo Icnofossilífero do Ouro - Araraquara (SP). In: Schobbenhaus, C.; Campos, D.A.; Queiroz, E.T.; Winge, M.; Berbert-Born, M. **Sítios Geológicos e Paleontológicos do Brasil**. 1999. Disponível em: <<http://www.unb.br/ig/sigep/sitio079/sitio079.htm>>. Acesso em abril de 2016.

SCHEIBE, L. F.; HIRATA, R. C. O contexto tectônico dos Sistemas Aquíferos Guarani e Serra Geral em Santa Catarina: Uma Revisão. **Rev. Águas Subterrâneas**. Sem data.

Avaliação do método VIM para identificar os impactos da visitação na trilha interpretativa dos Jequitibás – Parque Estadual de Vassununga

SILVA; A. L. A.¹CATOJO; A. M. Z.²

(1) Universidade Federal de São Carlos/Gestão e Análise Ambiental – andreluis99@hotmail.com

(2) Universidade Federal de São Carlos/Gestão e Análise Ambiental – acatojo@gmail.com

RESUMO

O presente trabalho propõe o método VIM como forma de análise para avaliar e monitorar os impactos causados pela visitação na trilha interpretativa dos Jequitibás, que de acordo com o plano de manejo do parque recebeu de 2002 a 2008 um total de 62.989 visitantes. A área de estudo é o Parque Estadual de Vassununga, localizado no município de Santa Rita do Passa Quatro – SP, possuindo os últimos remanescentes de vegetação natural da região e muitas espécies de jequitibá – rosa. O método VIM é a sigla para Visitor Impact Management (desenvolvido pelos pesquisadores do U.S. National Parks e Conservation Association) e aborda três pontos básicos, como: condição do problema; fator causal do potencial; e estratégias de manejo potenciais. Esse método Vim identifica os impactos que podem ser divididos em três tipos: impactos biológicos, físicos e sociais. O trabalho tem como objetivo avaliar a metodologia VIM, identificando e monitorando os impactos e com isso estabelecer estratégia de monitoramento e gestão desses impactos.

Palavras-chave: trilha interpretativa; impactos biológicos, na fauna e sociais; parque estadual de vassununga

INTRODUÇÃO

As trilhas fazem parte do processo cultural, servindo durante muito tempo como elemento de comunicação entre lugares povoados. A rápida industrialização, com o crescimento da população e o crescimento de centros urbanos, mudara a concepção de utilidade das trilhas, tornando-a como via de condução a atrativos ou áreas naturais, práticas de esportes, recreação, admiração da natureza e ecoturismo (ANDRADE, 2003).

Com o aumento na procura de visitação em áreas naturais, houve nos últimos anos a realização de trabalhos e estudos científicos, principalmente em países desenvolvidos, para a avaliação dos impactos causados pelas atividades recreativas e a relação homem e natureza (TAKASHI, 1998). Nesse sentido, o estudo das trilhas se torna importante, pois são os principais meios de locomoção no qual os visitantes buscam o contato com o ambiente verde.

Como a visitação altera o ambiente natural, há necessidade de um planejamento que atenda o princípio da conservação ambiental, necessitando de um controle dos impactos simultaneamente ao uso público dessas áreas. Métodos eficazes para um bom controle dos

impactos são aqueles que carregam definição de indicadores de impactos ecológicos e recreativos, elaboram um programa de monitoramento ambiental e estabelecem um limite aceitável de impacto, contudo, necessitando de bom senso do administrador da UC para que o planejamento e o monitoramento sigam em frente (TAKAHASHI, 2004).

Este trabalho visa analisar a utilização o método VIM (Visitor Impact Management), desenvolvido pelos pesquisadores do U.S. National Parks e Conservation Association, (LOBO et al., 2010) afim de avaliar e monitorar os impactos causados pela visitação na trilha interpretativa dos Jequitibás, do Parque Estadual de Vassununga (PEV). Posteriormente serão discutidas as estratégias de manejo da visitação, visto a preocupação com a manutenção e conservação da biodiversidade e dos recursos naturais, para garantir o mínimo impacto ambiental para a Unidade de Conservação.

MATERIAIS E MÉTODOS

O Parque Estadual de Vassununga (21°41'27.5"S - 47°37'12.7"W) está localizado no município de Santa Rita do Passa Quatro – SP e abrange uma área de 2.071,42 hectares, distribuídos em seis fragmentos (Glebas): Pé de gigante, Capão da várzea, Capetinga Leste, Capetinga Oeste, Praxedes e Maravilha.

A trilha avaliada é a Trilha Interpretativa dos Jequitibás, com 2.300 metros (ida e volta), sendo percorrida em aproximadamente uma hora (dependendo do ritmo dos visitantes). A trilha está voltada para atividades como educação ambiental, ecoturismo, interpretação da natureza e caminhadas para contemplar a beleza cênica do local, localizada na Gleba Capetinga Oeste (PLANO DE MANEJO, 2009).

Os principais atrativos da trilha são “O Patriarca”, no qual há observação e contemplação do Jequitibá-rosa, com idade milenar, e um antigo lavador de café, pois o Parque anteriormente era uma antiga fazenda de café (PLANO DE MANEJO, 2009).

Segundo o Plano de Manejo (2009), a trilha interpretativa dos jequitibás nos anos de 2002 a 2008, totalizou 62.989 visitantes.

As etapas do método VIM (Visitor Impact Management) promovem a observação dos impactos, análise dos resultados e estabelecem ações de manejo. O método possui uma estrutura de oito etapas: Pré-avaliação e Revisão de Informações; Revisão dos Objetivos de Manejo; Seleção dos Indicadores de Impacto; Seleção de Padrões para os indicadores de Impactos; Comparação dos Padrões com as Condições Verificadas; Identificação das Prováveis Causas dos Impactos; Identificação das Estratégias de Manejo; Implementação.

In: IV JORNADA DE GESTÃO E ANÁLISE AMBIENTAL, 2016, São Carlos, SP. **Anais...** São Carlos: UFSCar, 2016.

As cinco primeiras etapas consistem na identificação das condições dos problemas e/ou impactos; na etapa seis é realizado o levantamento dos possíveis fatores causais dos impactos e nas etapas sete e oito, elaboração das estratégias de manejo.

Durante o percurso pela trilha principal, um receptor GPS modelo Etrex (Garmin) registra, a cada impacto observado, as coordenadas e o tipo de impacto é anotado.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O método VIM lista oito indicadores consolidados para o Plano de Monitoramento e Gestão dos Impactos da Visitação, divididos em indicadores de impactos físicos, biológicos e sociais. Nos impactos físicos são observados a largura da trilha, o número de trilhas não oficiais e problemas de drenagem. Nos impactos biológicos listam-se os danos aos recursos naturais e alterações no comportamento da fauna e nos impactos sociais listam-se danos à infra-estrutura, presença de lixo e experiência do visitante (questionário).

Os impactos estão bem distribuídos em seus indicadores, enaltecendo os impactos mais agressivos para a trilha. Impactos como a alteração do comportamento da fauna são de difícil identificação e monitoramento, assim como a experiência do visitante. Neste caso será necessário a elaborar um questionário para investigar a vivência do visitante durante o percurso na trilha interpretativa.

CONCLUSÃO

A proposta metodológica do VIM abrange todos os indicadores possíveis à identificação dos impactos causados pela visitação, sendo coletados por amostragem e por censo. Portanto é possível que o método seja entendido como um guia para a verificação e manejo dos impactos.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, W. J. **Implantação e manejo de trilhas**. Manual de ecoturismo de base comunitária: ferramentas para um planejamento responsável. WWFBrazil, Brasília, p. 247-259. 2003.

LOBO, A. et al. **Manual de Monitoramento e Gestão dos Impactos da Visitação em Unidades de Conservação**. Secretaria do Meio Ambiente, São Paulo – SP, 2010. 78p.

PLANO DE MANEJO, 2009 – Plano de Manejo do Parque Estadual de Vassununga. Disponível em: <http://www.ambiente.sp.gov.br/consema/files/2011/11/oficio_consema_2011_092/Plano_de_Manejo.pdf>. Acesso em 18 de fevereiro de 2015.

TAKAHASHI, L. **Caracterização dos visitantes, suas preferências e percepções e avaliação dos impactos da visitação pública em duas Unidades de Conservação do Estado do Paraná**. 1998. 129 f. Tese (Doutorado em Ciências Florestais) – Curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal, Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 1998.

TAKAHASHI, Leide Y. Uso Público em Unidades de Conservação. Cadernos da Conservação: ano 2. n.2. Outubro de 2004. Fundação O Boticário de Proteção à Natureza. 40p.

Banco de dados digitais georreferenciados auxiliar para o gerenciamento do zoológico de Limeira

BARROS, L. T. S.¹; CATOJO, A. M. Z.²

(1) Universidade Federal de São Carlos/Ciências Biológicas – livia.tank@hotmail.com.

(2) Universidade Federal de São Carlos/Coordenadora de Estágios-Gestão e Análise Ambiental – acatojo@gmail.com;

RESUMO

Os zoológicos são de grande importância para a estratégia de conservação *ex situ* da biodiversidade. Portanto, é relevante que se criem maneiras de facilitar e otimizar a organização de dados referentes aos animais ali presentes, para que possa ter uma melhoria na qualidade do trabalho dentro de um zoológico. O papel do banco de dados georreferenciados é exatamente esse, proporcionar as informações do cotidiano dos animais de maneira organizada e interativa. Este banco de dados foi elaborado no software de Sistema de Informação Geográfica (SIG) Mapinfo versão 11.0.

Palavras-chave: banco de dados; georreferenciados; Sistema de Informação Geográfica (SIG)

INTRODUÇÃO

A conservação da biodiversidade é de máxima relevância para se manter o equilíbrio do ecossistema, tanto da variabilidade genética como das interações biológicas possíveis. Para que ela ocorra é preciso que se conservem habitats naturais protegendo as espécies que ali sobrevivem, de qualquer ameaça ou dano. A conservação de habitats naturais, estratégia conhecida como conservação da biodiversidade *in situ*, está cada vez mais comprometida principalmente devido a ações antrópicas. Entretanto, a conservação de componentes da diversidade biológica fora dos habitats naturais em que as espécies ocorrem, estratégia conhecida como conservação da biodiversidade *ex situ* (CDB, 1992), é essencial, pois mantém as espécies com a finalidade de proteção, educação ambiental, armazenamento de informações genéticas, reprodução, entre outras. Entre as instituições destinadas a esse fim podemos ressaltar a importância dos zoológicos, para a conservação da fauna.

Aliadas à conservação, diversas atividades podem ser desenvolvidas dentro de um zoológico, como por exemplo, a educação ambiental, priorizando a conscientização quanto à importância das espécies, lazer para a população, pesquisas científicas (comportamento, reintrodução de animais no habitat natural). Para que tenham seu funcionamento legalizado, os zoológicos devem se cadastrar junto ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA).

O município de Limeira, localizado no interior do Estado de São Paulo, possui um Zoológico Municipal, cadastrado junto ao IBAMA, e conta cerca de 250 animais. Entre eles estão exemplares que ocorrem na lista de Espécies Ameaçadas do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) e em outras listas, como a Lista Vermelha da União Internacional para Conservação da Natureza (*IUCN*).

É interessante propor métodos e realizar pesquisas que visam melhorar a qualidade do trabalho dentro de um zoológico, assim o bem estar animal pode ser mantido e sua conservação irá efetivamente ocorrer.

No presente trabalho foi elaborado um banco de dados digitais georreferenciados sobre cada espécie presente no Zoológico Municipal de Limeira. Nele, constam informações que auxiliarão a administração da instituição, visando uma maior organização de dados. Além de acelerar a busca de informações cotidianas referentes a cada espécie, por parte do pessoal técnico destinado a gerenciar essas informações, também poderão auxiliar projetos de educação ambiental.

MATERIAIS E MÉTODOS

Coleta de dados

Para a composição do banco de dados dos recintos foram coletados dados sobre tamanho (área), data de construção, incidência da luz solar, e para os animais foram coletados dados como procedência, origem, sexo, idade, rotina alimentar, histórico veterinário e outras informações de interesse da administração do próprio zoológico.

Os dados foram coletados no próprio zoológico, com o auxílio de um responsável pelos mesmos. Os dados referentes ao comportamento dos animais foram de cativeiro foram obtidos através de consultas bibliográficas e na internet. Primeiramente esses dados foram organizados em tabelas no Excell e posteriormente exportados para o MapInfo.

O georreferenciamento do local foi feito com o auxílio de um receptor GPS Garmin eTrex, no qual foram coletados cerca de 40 pontos previamente selecionados em um mapa impresso do zoo. Com o auxílio do SIG MapInfo, versão 11.0, o mapa foi digitalizado e georreferenciado.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados são parciais, pois a coleta de dados no zoológico ainda está em andamento, principalmente quanto ao histórico veterinário dos animais. A seguir estão alguns exemplos do banco de dados elaborado no Excel e posteriormente no MapInfo.

DADOS DO ANIMAL		DADOS DO RECINTO	
106	Espécie	<i>Leopardus pardalis</i> (Jaguaritica)	Data de construção
107	Número de registro (ID)		Área (m ²)
108	Microchip		Quantidade de animais
109	Número de stud book		Período de incidência de luz solar
110	Sexo		Enriquecimento ambiental
111	Animais nascidos no zoo (ID do pai e da mãe)		
112	Procedência		
113	Rotina Alimentar	150g/300g Peçoço de Frango (T-todos os dias), 300g/600g Carne Bovina (T-todos os dias), 100g/200g Peixe (T-3ª,5ª,SAB), OBSERVAÇÕES: Não come ração para gato	
114	Histórico Veterinário		
115	Habitat Natural	No Brasil, está presente em todos os biomas	
116	Distribuição geográfica	Sudoeste do Texas até norte da Argentina por regiões de todo o Brasil	
117	Estado de Ameaça	Least Concern (Baixa preocupação) - Lista Vermelha da IUCN	
118	Alimentação fora do cativeiro	Carnívoro, predando geralmente os de pequeno porte como roedores, aves, serpentes	

Figura 1. Banco de dados da Jaguaritica, elaborado no Excel

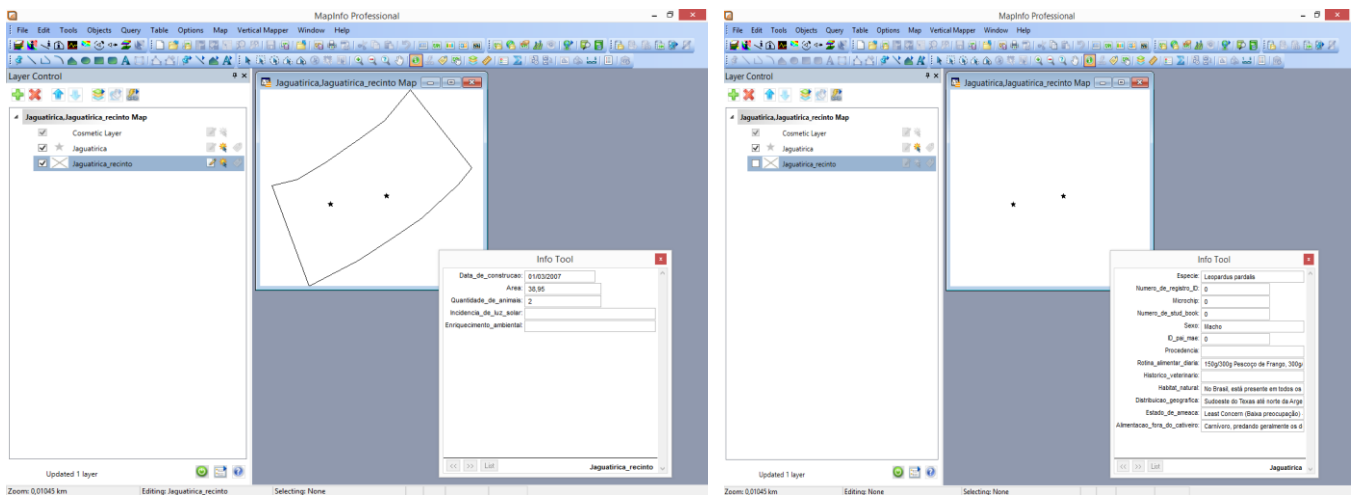


Figura 2. a. Recinto das jaguariticas georreferenciado, com os dados do recinto. b. Banco de dados das Jaguariticas, representadas pelas estrelas (pontos).

Foram elaborados os bancos de dados de 24 recintos, que abrigam cerca de 250 animais entre aves, répteis e mamíferos.

Os dados relativos ao tamanho dos recintos estão de acordo com as normas do ICMBio, assim como os de alimentação. Os dados referentes ao estado de saúde dos animais ainda estão sendo tabulados.

O banco de dados proporciona, aos funcionários e administradores do zoológico, uma visão ampla das informações acerca de cada animal, além da facilidade e agilidade no acesso das mesmas, sendo possível fazer constantemente alterações e atualizações. Também possibilita que a equipe técnica do zoológico desenvolva projetos que visem melhorar o bem estar animal, pois vários fatores como a posição do recinto, o número de animais dentro dele e rotina alimentar podem influenciar a ocorrência de doenças.

CONCLUSÃO

O banco de dados georreferenciados é uma ferramenta muito importante para os funcionários e administradores do zoológico, pois fornece informações necessárias do cotidiano de maneira rápida e interativa. Além disso, esta ferramenta poderá ser aplicada nos projetos de educação ambiental, fornecendo informações para a população sobre cada animal.

Para a população, o banco de dados pode auxiliar em projetos de educação ambiental e no desenvolvimento de pesquisas escolares. Por meio desse conhecimento, a população poderá formular um pensamento mais crítico com relação ao zoológico.

REFERÊNCIAS

Brasil. Convenção sobre Diversidade Biológica – CDB. Decreto Legislativo no. 2, de 5 de junho de 1992.

IBAMA. Autorização de Empreendimentos de Fauna Silvestre. Disponível em <<http://www.ibama.gov.br/servicos/431-zoologicos-centros-de-triagem-centros-de-reabilitacao-criadouros-comerciais-criadouros-cientificos-e-mantenedouros->> Acessado em 01 de Dezembro de 2015.

INSTITUTO CHICO MENDES. Espécies Ameaçadas – Lista 2014. Disponível em <<http://www.icmbio.gov.br/portal/biodiversidade/fauna-brasileira/lista-de-especies.html?start=600>> Acessado em 01 de Dezembro de 2015.

IUCN. The IUCN red list of threatened species. 2015-4. Disponível em <http://www.iucnredlist.org/>.

El cambio climático en la narrativa mediática guatemalteca

BÁMACA, E. E¹.

(1) Universidade Federal de São Carlos/Programa de Pós-Graduação em Ciência, Tecnologia e Sociedade – eefrain@ufscar.br

RESUMO

El objetivo de la presente comunicación es analizar el enfoque en que los periódicos guatemaltecos Prensa Libre y Siglo XXI abordan el tema del Cambio Climático en su agenda informativa. Para la selección de la muestra se hizo uso del método de semanas construidas. Las unidades de observación son las notas informativas que se incluyen en el cuerpo principal de los periódicos, excluyendo los suplementos y sección deportiva. El trabajo presenta una doble perspectiva; por una parte, se propone analizar la importancia que el tema presenta en la agenda de la prensa escrita de Guatemala y por otra ofrece los enfoques mediante los cuales se aborda dicha realidad.

Palavras-chave: cambio climático; comunicación; narrativa mediática.

INTRODUÇÃO

La presente comunicación tiene como objetivo principal la descripción y el análisis del *framing* en que los periódicos guatemaltecos Prensa Libre y Siglo XXI abordan el tema del cambio climático en su agenda informativa. Por una parte; se analiza la importancia que el tema del cambio climático presenta en la agenda de la prensa escrita en Guatemala, por otra se describen los enfoques mediante los cuales se aborda dicha información. Esto dio lugar al análisis de más de ocho mil quinientas noticias, contenidas en ciento sesenta y ocho ejemplares.

El tema del abordaje del cambio climático en los medios ha sido escasamente estudiado desde la literatura sobre comunicación, especialmente en América Latina. Los resultados de esta investigación pretenden contribuir a una mejor comprensión de los encuadres más habituales desde el cual los diarios en Guatemala transmiten dicha información.

Aunque las explicaciones de conceptos científicos en los medios es escasa (CORBETT, 1995; LONG, 1995). En el caso del cambio climático; el tratamiento de los aspectos científicos es de gran importancia, puesto que la proyección de una imagen distorsionada puede generar comprensiones equivocadas y provocar la reacción con actitudes contrarias.

MATERIAIS E MÉTODOS

En el presente se ofrecen los resultados del trabajo empírico descriptivo, que con una muestra escogida con el método de semanas construidas (KRIPPENDORF, 1990, 2004) dió cabida al análisis de 8 mil 769 notas informativas, contenidas en 168 ejemplares de los periódicos en mención, de las que solamente 103 representan el corpus de estudio, al que se hizo un análisis de contenido con un manual de códigos previamente elaborado y posteriormente tabulado en hojas electrónicas con auxilio del software de estadística spss.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para el presente análisis se toman como referencia los *frames* propuestos por (SEMETKO; VALKENBURG, 2000) siendo estos: atribución de responsabilidades, en donde la responsabilidad y solución posible al tema en este caso del cambio climático es una cuestión atribuida a determinada institución, individuo o estancia de gobierno; seguido del enfoque conflicto que se da entre los entes arriba mencionados; luego el enfoque interés humano en quién se emociona o dramatiza la información recibida; sigue añadiendo el *frame* moralidad enfocado en prescripciones morales o principios religiosos; finalmente añade el enfoque consecuencias económicas, que presenta el asunto en referentes económicos y más específicamente sobre los efectos económicos que ha de tener el poder hacerle frente a la situación del cambio climático (TABLA 1).

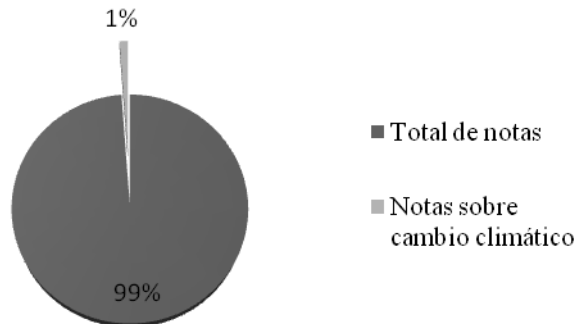
TABLA 1 - Enfoques utilizados en la cobertura sobre cambio climático

<i>Frames</i>	Porcentaje
Interés Humano	86
Consecuencias económicas	71
Atribución de responsabilidad	66
Conflicto	39
Moralidad	19

Fuente: elaboración propia.

Regularmente las noticias definen la realidad tanto por la selección que se hace como por lo que se deja fuera de la misma, así que el ignorar una noticia es señal de la forma en que un medio de comunicación concibe el mundo. En el caso que nos ocupa, se refleja claramente la importancia que ocupa el tema del cambio climático en la agenda informativa de los medios de referencia (ILUSTRACION 1).

Ilustración 1 - Porcentaje en la agenda informativa



Fuente: elaboración propia.

CONCLUSÃO

El cambio climático es una realidad social que no se le ha dado mayor importancia en las narrativas de los medios escritos del territorio guatemalteco. La comunicación del cambio climático es uno de los aspectos menos considerados por los medios de comunicación (FISCHHOFF, 2011). Esto podría obedecer a la centralidad informativa dentro de las rutinas de los periodistas, cómo también a la capitalización de los hechos; que si algo no pasa en la capital, no ocurre en Guatemala y por ende no recibe cobertura, salvo que conlleve un desastre.

Es necesario analizar, estudiar e investigar sobre las verdaderas raíces del cambio climático para procurar un enfoque de manera correcta en las diversas narrativas mediáticas.

El cambio climático es un tema de interés humano y con grandes repercusiones en la realidad del país; a pesar de ello no recibe mayor atención en los medios analizados.

REFERÊNCIAS

CORBETT, J.. When Wildlife Make the News: An Analysis of Rural and Urban North-Central US Newspapers. **Public Understanding of Science**,4, 397–410, 1995

FISCHHOFF, B. Applying the science of communication to the communication of science. **Climatic Change**, v. 108, n. 4, p. 701–705, 9 out. 2011.

KRIPPENDORF, K. **Metodología de análisis de contenido: teoría y práctica**. Paidós ed. México. 1990.

KRIPPENDORF, K. **Content Analysis: An Introduction to its Methodology**. SAGE ed. Nueva Delhi. 2004.

LONG, M. Scientific Explanation in US Newspaper Science Stories. **Public Understanding of Science**, 4(2), 119–130, 1995.

SEMETKO, H., VALKENBURG, P. Framing European politics: a content analysis of press and television news. **Journal of Communication**, 50(2), 93–109, 2000.

Estratégias de amostragem para a estimativa de precipitação interna

LIMA, R. S.¹; BOURSCHEIDT, V.²; TANAKA, M. O.²

(1) Universidade Federal de São Carlos/Mestrando em Ciências Ambientais – raul.sampaio12@gmail.com;

(2) Universidade Federal de São Carlos/Departamento de Ciências Ambientais.

RESUMO

Os métodos utilizados para quantificar a precipitação interna (*PI*) não são padronizados entre os diversos estudos realizados. Este estudo teve como objetivo avaliar a influência de estratégias de amostragem sobre a média estimada da *PI* e seu coeficiente de variação (*CV*), com foco na quantidade de pluviômetros (5, 9 ou 16), no arranjo espacial (homogêneo ou aleatório) e no tamanho da parcela (16 ou 36 m²). Analisamos os dados através da Análise de Covariância (ANCOVA), considerando as estratégias de amostragem como fatores, a precipitação incidente (*P_{incidente}*) como covariável explanatória e a estimativa média de *PI* e seu *CV* como variáveis resposta. A *PI* média observada foi de 75% da *P_{incidente}*, em 24 eventos de chuva. Verificamos, através da ANCOVA, não haver diferenças significativas entre as estratégias de amostragem, mesmo ajustando-as à *P_{incidente}*, em relação às estimativas de média e variação da *PI*. Apenas a covariável (*P_{incidente}*) apresentou efeito significativo sobre as estimativas, estando de acordo com outros estudos. Porém, outros estudos verificaram a influência destes métodos sobre a variabilidade das estimativas de *PI*. Assim, apesar de não verificarmos diferenças significativas entre as estratégias analisadas, deve-se destacar que estas compreendem um conjunto pequeno de metodologias, sendo necessário expandir seu escopo.

Palavras-chave: estratégia de amostragem; estacionário; rotativo;

INTRODUÇÃO

A precipitação interna (*PI*) é definida como a porção da chuva que atinge a superfície do solo em um ecossistema florestal, podendo ser classificada como livre, quando atravessa diretamente as estruturas da vegetação, ou liberada, quando a água entra em contato com essas estruturas e, posteriormente, goteja, alcançando o solo (LEVIA; FROST, 2006; ZIEGLER et al., 2009). A quantificação desse processo é, normalmente, realizada pela leitura da água coletada por pluviômetros, dos quais são conhecidas as áreas de captação, permitindo calcular a profundidade coletada por ele e estimar, posteriormente, para a área de estudo (LEVIA; FROST, 2006). No entanto, verifica-se que, muitas vezes, a aplicação de tipos de equipamento, tamanhos e desenhos amostrais não é padronizada (ZIMMERMANN et al., 2010; TEALE et al., 2014), afetando a precisão da estimativa e dificultando comparações entre os resultados obtidos por metodologias diferentes. Devido à importância de analisar a eficiência das diferentes técnicas de amostragem, analisamos a influência de estratégias de amostragem (desenho e tamanho amostral) sobre a estimativa de precipitação interna, de forma a fornecer subsídios para a seleção de uma estratégia mais eficiente e precisa na

estimativa desta variável. Nesse estudo, avaliamos se as seguintes variáveis têm influência sobre a estimativa da PI: (1) a quantidade de pluviômetros; (2) o arranjo dos pluviômetros (i.e. homogêneo ou aleatorizado); e (3) o tamanho das parcelas.

MATERIAIS E MÉTODOS

Este estudo foi conduzido na Universidade Federal de São Carlos, localizada nas coordenadas 21°59'3.9"S e 47°52'37.5"O. A vegetação da área estudada apresenta predomínio de *Pinus elliottii* Elgelm. no estrato arbóreo e sub-bosque em regeneração com espécies nativas da região. O clima local é, segundo a classificação de Koeppen, o Cwa (i.e. tropical de altitude, com verão chuvoso e inverno seco). A precipitação média anual da região é de 1422,8 mm, variando de 15,5 mm, em julho, a 268,7 mm, em janeiro (CEPAGRI, 2016).

Os dados de PI foram coletados entre os dias 13/10/2015 e 26/02/2016, por 180 pluviômetros confeccionados a partir de garrafas PET, distribuídos em seis parcelas conforme a Figura 1. Para a precipitação incidente ($P_{incidente}$), foram utilizados quatro pluviômetros, distantes em até 350 m das parcelas, amostrando 24 eventos de chuva, onde cada evento é formado por um ou mais dias de chuva acumulada (ZIEGLER et al., 2009).

Para avaliar o efeito da quantidade de pluviômetros nas estimativas, 5, 9 e 16 pluviômetros foram distribuídos homogeneamente (Figura 1A). Em relação ao arranjo dos pluviômetros (Figura 1B), foram dispostos nove coletores fixos homogeneamente, enquanto outros nove foram sorteados a cada evento a partir do grid de 16 pluviômetros distribuídos homogeneamente, seguindo-se Holwerda, Scatena e Bruijnzeel (2006). Para avaliar o efeito do tamanho da parcela (Figura 1C), usamos dois tratamentos com nove pluviômetros, porém com diferentes áreas de amostragem (16 m² e 36 m²). Para testar as hipóteses, usamos Análise de Covariância (ANCOVA), considerando as estratégias de amostragem como fatores, a $P_{incidente}$ como covariável explanatória e a estimativa média e coeficiente de variação (CV) de PI como variáveis resposta. Quando necessário, os dados foram transformados (i.e. transformação logarítmica, transformação potência), para se obter distribuições normais.

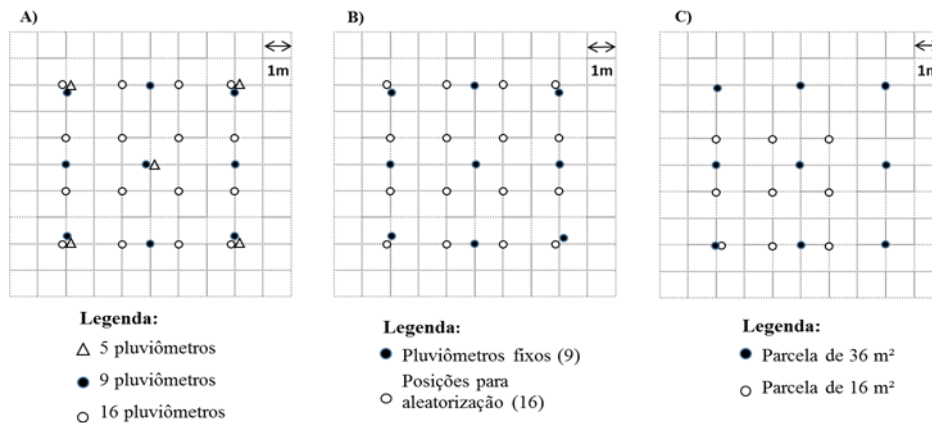


Figura 3– Ilustração das distribuições dos pluviômetros aplicadas para cada questão; A) distribuição para avaliar a influência da quantidade de pluviômetros; B) distribuição para avaliar a influência do arranjo; e C) distribuição para avaliar a influência do tamanho da parcela.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A $P_{incidente}$ média foi de 20,5 mm, variando de 0,7 a 107,7 mm, com um total de 492,1mm; a PI média por evento foi de aproximadamente 75% da $P_{incidente}$ (entre 0 e 403,3% por pluviômetro). Considerando todos os pluviômetros utilizados, o CV foi de 54,1%. A partir da ANCOVA, verificamos que, tanto em relação à média estimada quanto ao CV , não houve efeito significativo ($P > 0,05$) das estratégias de amostragem aplicadas, nem da interação das estratégias com a $P_{incidente}$. Verificamos apenas influência ($P < 0,05$) da $P_{incidente}$ sobre a PI (Figura 2). Em relação ao arranjo dos pluviômetros, nossos resultados corroboram outros estudos em relação às estimativas médias (HOLWERDA; SCATENA; BRUIJNZEEL, 2006; ZIEGLER et al., 2009). Porém, estes autores encontraram menor CV quando os pluviômetros são rearranjados aleatoriamente em cada evento, resultado diferente do encontrado em nosso estudo.

CONCLUSÃO

Este estudo mostrou que, dentro do escopo definido: (1) a quantidade de pluviômetros não influencia as estimativas da PI ; (2) não há influência do arranjo dos pluviômetros; e (3) não há influência do tamanho das parcelas. No entanto, ressaltamos que, devido à menor amplitude de estratégias analisadas, ainda são necessários mais estudos que tenham como objetivo analisar a influência das estratégias de amostragem sobre as estimativas de PI .

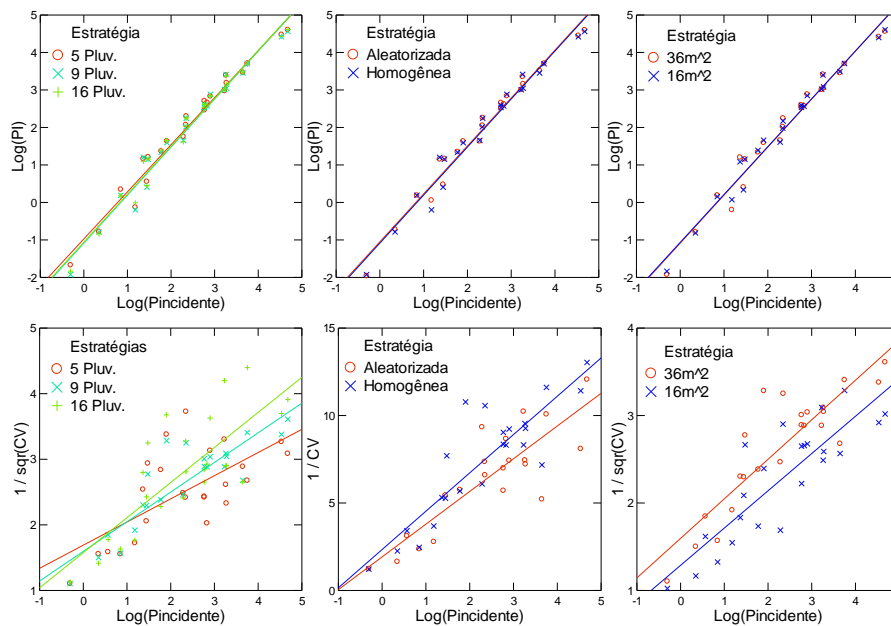


Figura 4 – Gráficos de dispersão, com a linha de regressão, das estimativas transformadas em função de $P_{incidente}$, para cada estratégia de amostragem analisada.

AGRADECIMENTOS

À turma de “Ecologia de Ecossistemas para Gestão Ambiental” do 2º Semestre de 2015 pelos materiais e ajuda na montagem do experimento e à CAPES pelo financiamento.

REFERÊNCIAS

- CEPAGRI (Centro de Pesquisas Meteorológicas e Climáticas Aplicadas à Agricultura). **Clima dos municípios paulistas**. Disponível em: <<http://www.cpa.unicamp.br/outras-informacoes/clima-dos-municipios-paulistas.html>>. Acesso em: 10 abr. 2016.
- HOLWERDA, F.; SCATENA, F. N.; BRUIJNZEEL, L. A. Throughfall in a Puerto Rican lower montane rain forest: a comparison of sampling strategies. **J.Hydrol.**, v. 327, n. 3, p. 592-602, 2006.
- LEVIA, D. F.; FROST, E. E. Variability of throughfall volume and solute inputs in wooded ecosystems. **Prog. Phys. Geogr.**, v. 30, n. 5, p. 605-632, 2006.
- RODRIGO, A.; AVILA, A. Influence of sampling size in the estimation of mean throughfall in two Mediterranean holm oak forests. **J. Hydrol.**, v. 243, n. 3, p. 216-227, 2001.
- TEALE, N. G. et al. Impacts of Vegetation and Precipitation on Throughfall Heterogeneity in a Tropical Pre-Montane Transitional Cloud Forest. **Biotropica**, v. 46, n. 6, p. 667-676, 2014.
- ZIEGLER, A. D. et al. Throughfall in an evergreen-dominated forest stand in northern Thailand: Comparison of mobile and stationary methods. **Agric. For. Meteorol.**, v. 149, n. 2, p. 373-384, 2009.

Gerenciamento dos resíduos sólidos no município de Ibaté-SP

SOLIGON, S.E.I.¹; SANTANA, E.B.²; MEDEIROS, L.A.³; SILVA, G.C.⁴

(1) Universidade Norte do Paraná, Pólo São Carlos-SP/ Tecnologia Superior em Gestão Ambiental – E-mail: silmarasoligon@hotmail.com;

(2) Universidade Norte do Paraná, Pólo São Carlos-SP/ Tecnologia Superior em Gestão Ambiental – E-mail: elanepierotto@gmail.com;

(3) Universidade Norte do Paraná, Pólo São Carlos-SP/ Tecnologia Superior em Gestão Ambiental - E-mail: leam33mrc@gmail.com;

(4) Universidade Estadual Paulista (UNESP) – Campus Rio Claro-SP/ Mestranda em Geociências e Meio Ambiente - E-mail: silva_geisi@yahoo.com.br.

RESUMO

O estudo tem como objetivo verificar as condições do aterro sanitário do município de Ibaté-SP e analisar se a coleta dos resíduos é realizada de forma eficiente. Para tanto, utilizou-se de levantamentos secundários para verificar as condições do aterro sanitário e a forma que é feita a coleta dos resíduos sólidos, e posteriormente, realizou-se trabalhos “in situ” compostos por entrevistas abertas com os moradores, para obter informações sobre a existência de coleta seletiva nas residências, e se os moradores sabiam o horário da coleta. De posse dos dados, foram pontuados os principais problemas socioambientais detectados, os limites e os potenciais existentes entre o aterro sanitário e o desenvolvimento local sustentável. Assim, os resultados obtidos mostram que o aterro opera em condições adequadas e recebe em 12 toneladas de lixo/dia. Com as entrevistas abertas verificou-se que a coleta seletiva ocorre de porta-a-porta e por entrega voluntária em um Eco-Ponto. Apesar da iniciativa, a prefeitura não possui estudos de quarteamento, necessários para subsidiar a gestão e o gerenciamento dos resíduos sólidos, incentivando a população a separar os resíduos dos rejeitos, acelerando o processo de saturação do aterro sanitário. Desata forma, conclui-se que é necessária a caracterização física do lixo doméstico e conseqüentemente, a aplicação de projetos de reutilização e destinação adequada dos materiais recicláveis.

Palavras-chave: aterro sanitário; coleta seletiva; gestão dos resíduos.

INTRODUÇÃO

O consumo desenfreado de produtos industrializados tem gerado diversos conflitos ambientais, relacionados principalmente a superexploração dos recursos naturais, que tem impulsionado a crise ambiental desde a Revolução Industrial; e a poluição e contaminação do meio físico, provenientes do descarte inadequado dos resíduos gerados pré e pós-consumo.

Por décadas no Brasil, estes resíduos foram descartados em locais distantes dos centros urbanos, sendo depositados indiscriminadamente, provocando serias alterações na qualidade do ar, do solo e das águas subterrâneas e superficiais. Conseqüentemente, com o aumento populacional e a necessidade de avanços da área urbana, para as áreas periurbanas, houve dificuldade de encontrar áreas, que poupassem a comunidade da poluição gerada.

Com vistas a esta problemática, em 2010, foi instituída a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), a qual contém importantes instrumentos para permitir avanços nos problemas ambientais, sociais e econômicos decorrentes do manejo inadequado dos resíduos sólidos, prevendo a redução da geração dos resíduos, aumento da reciclagem e da reutilização dos resíduos e a destinação ambientalmente adequada dos rejeitos (BRASIL, 2010).

Tendo por base estas premissas, o estudo tem como objetivo verificar as condições do aterro sanitário do município de Ibaté-SP e analisar se a coleta dos resíduos é realizada de forma eficiente.

MATERIAIS E MÉTODOS

A metodologia do estudo foi dividida em duas partes: a primeira composta pelo levantamento de dados de fontes secundárias em órgãos como IBGE e Prefeitura Municipal de Ibaté, a fim de verificar a situação do aterro sanitário e como é feita a coleta dos resíduos sólidos neste município; e a segunda pelo trabalho de campo nos bairros da cidade, no qual foram realizadas entrevistas com os moradores.

Realizaram-se visitas na secretária de obras e ao aterro sanitário, para verificar a situação atual do município em relação ao lixo produzido, desde a geração até a sua destinação final, verificando os impactos ambientais decorrentes do acúmulo de lixo na cidade e se existe algum modelo de responsabilidade ambiental adotado.

No trabalho “in situ”, houve a coleta de informações qualitativas, utilizando-se de entrevistas com perguntas abertas para saber a existência de coleta seletiva nas residências, e se os moradores sabiam o horário da coleta, foram abordadas 68 pessoas correspondendo a uma amostra de 90% de nível de confiança, com erro amostral de 10%, do montante de 33.000 habitantes (IBGE, 2010).

De posse dos dados, foram pontuados os principais problemas socioambientais detectados, os limites e os potenciais existentes entre o aterro sanitário e o desenvolvimento local sustentável.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O aterro sanitário do município de Ibaté-SP está localizado no antigo matadouro da cidade, distando 10km (quilômetros) do centro da cidade. No entorno, nota-se a presença de pastagens, alguns animais e aves, não havendo corpos hídricos aos redores.

A área ocupada é de aproximadamente de 100.000m², sendo dispostos em média 12 toneladas/dia de resíduos sólidos. Segundo dados do Inventário Estadual de Resíduos Sólidos do Estado de São Paulo, no ano de 2014, o aterro obteve nota 7,9 (CETESB, 2014), o que significa estar operando em condições adequadas.

No aterro sanitário foram tomadas medidas de engenharia sanitária para proteção do meio ambiente tais como: fechado e cercado para controle do acesso de pessoas e veículos (caminhões com resíduos sólidos), impermeabilização do solo com argila compactada e/ou manta, recobrimento diário dos resíduos, queima de gases, recolhimento do chorume em lagoas de contenção, sendo tratado na ETE (Estação de Tratamento de Esgoto) de Ibaté.

Com as entrevistas abertas verificou-se que a coleta seletiva ocorre de duas maneiras; de porta -a- porta e por ponto fixo de entrega voluntária. A coleta de porta-a-porta é semelhante à coleta convencional, porém os caminhões não são compactadores e passam uma vez por semana nos bairros, sendo o resíduo pré-selecionado pelos próprios moradores e encaminhado para uma única cooperativa para a triagem. Ademais, também há coleta dos recicláveis por catadores.

A coleta seletiva do ponto fixo é caracterizada por um Eco-Ponto, onde os materiais são separados de forma adequada e colocados em recipientes específicos, fazendo a segregação dos materiais, como por exemplo, os tijolos e rebocossão triturados e usados para produção de blocos, as madeiras, os alumínio e os metais são separados e vendidos ao ferro velho da cidade.

A responsabilidade pela coleta, o tratamento e a disposição final dos resíduos sólidos domiciliares é do poder público municipal e, e o mesmo vem fazendo-o de forma ineficiente, pois não possuem estudos de quarteamento, necessários para subsidiar a gestão e o gerenciamento dos resíduos sólidos, incentivando a população a separar os resíduos dos rejeitos, acelerando o processo de saturação do aterro sanitário. Além disso, não é seguido nenhum modelo de responsabilidade ambiental.

CONCLUSÃO

Com o estudo foi possível observar que o município de Ibaté-SP possui iniciativas que visam a redução do lixo a ser encaminhado para o aterro sanitário, porém, as medidas adotadas podem ser melhoradas, tendo como primeiro desafio a caracterização física do lixo doméstico e conseqüentemente, a aplicação de projetos de reutilização e destinação adequada dos materiais recicláveis.

Além disso, recomenda-se a elaboração de cartilhas ilustrativas sobre o reconhecimento e diferenciação entre os rejeitos e os resíduos sólidos recicláveis; promover cursos de capacitação aos catadores; desenvolver projetos que visem a educação ambiental e a valorização dos catadores nos diversos seguimentos sociais; estimular a criação de uma associação entre catadores e empresas; e realizar oficinas que reutilizem resíduos sólidos para a produção de artesanato, em prol de forma uma população sensível ao meio ambiente, com a percepção de que a conservação do solo, ar e água favorecem o bem estar socioambiental.

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Lei nº12.305, de 2 de agosto de 2010 - Política Nacional dos Resíduos Sólidos e dá outras providências.** 2ª Edição – Atualizada. Câmara dos Deputados – Brasília, 2010.

CETESB – Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental. Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Urbanos. **Série Relatórios**. São Paulo, 2014. Disponível em: <http://residuossolidos.cetesb.sp.gov.br/wpcontent/uploads/sites/36/2013/11/residuosSolidos2014.pdf>. Acesso: 19/09/2015.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Estimativa da População em 2015, município de Ibaté-SP. **Diário Oficial da União**. Publicado em: 28/08/2015.

Índice de atendimento aos equipamentos públicos urbanos no bairro Cidade Aracy- São Carlos-SP

MAZZUCO, G. G.¹; BRAGA, L.G.P.²; MOSCHINI, L. E.³;

(1) Universidade Federal de São Carlos/Gestão e Análise Ambiental – guillem.giulia@gmail.com.

(2) União das Faculdades dos Grandes Lagos/Engenharia Ambiental e Sanitária – lgp.braga@gmail.com

(3) Universidade Federal de São Carlos/Gestão e Análise Ambiental – lemoscinhi@ufscar.br (Orientador)

RESUMO

O crescimento populacional e o aumento na oferta de infraestruturas e serviços básicos deveriam ser alinhados, principalmente os relacionados ao saneamento básico, demonstrando, dessa forma, a preocupação com o meio ambiente e com as condições mínimas de salubridade para a população (CASSILHA; CASILLHA, 2009). O bairro Cidade Aracy, localizado no município de São Carlos-SP, possui uma elevada densidade populacional se comparada aos demais bairros. Nesse viés, este trabalho objetivou avaliar a presença e a distribuição de cada tipo equipamentos públicos urbanos. Mediante a análise nota-se que o acesso aos equipamentos nos domicílios do bairro é satisfatório, pois esses atendem no mínimo 98,60% das residências. No entanto, apesar de haver coleta de lixo em aproximadamente 100% dos domicílios, ainda são encontrados lixo depositados nos logradouros, demonstrando a necessidade de sensibilização quanto aos impactos da disposição inadequada de resíduos. Cabe ressaltar que é necessário a realização de uma avaliação qualitativa para verificar se os equipamentos são efetivos no papel que desempenham e se recebem manutenção periódica.

Palavras-chave: planejamento urbano; equipamentos públicos urbanos; geoprocessamento

INTRODUÇÃO

O desenvolvimento das cidades é um grande desafio, e quanto mais rápido for esse crescimento, maior torna-se o desafio. O crescimento populacional e o aumento na oferta de infraestruturas e serviços básicos deveriam ser alinhados, principalmente aos relacionados ao saneamento básico, demonstrando, dessa forma, a preocupação com o meio ambiente e com as condições mínimas de salubridade para a população (CASSILHA; CASILLHA, 2009).

No entanto, a realidade normalmente observada é outra, são contínuas as ocupações desordenadas, sem critérios, sem planejamento, em diversos municípios brasileiros, com raras exceções. A existência e eficiência dos equipamentos públicos urbanos são fatores de extrema importância para o desenvolvimento econômico e para o bem-estar social. As carências destes componentes físicos refletem em desigualdades sociais (MORAES; GOUDARD; OLIVEIRA, 2008).

A população do município de São Carlos, SP vem aumentando significativamente nos últimos anos, com isso novos loteamentos têm sido implantados, frequentemente, de forma desordenada e sem planejamento, como exemplo dessa situação pode-se citar o bairro Cidade

Aracy, o qual é um bairro periférico, com uma densidade populacional elevada se comparada aos demais bairros. Nesse viés, este trabalho objetivou avaliar a presença e a distribuição de cada tipo de equipamento público urbano na região do Bairro Cidade Aracy.

MATERIAIS E MÉTODOS

Área de Estudo

A área de estudo abrange o bairro Cidade Aracy, o qual está inserido na região sudoeste do Município de São Carlos, SP, entre os bairros Antenor Garcia e Presidente Color. O bairro compreende uma área de 2,30Km², sendo ocupada por 21.840 habitantes, correspondendo a aproximadamente 10% da população do município, com densidade populacional de aproximadamente 9.495ha/km², enquanto que a densidade populacional de São Carlos é de 195,15ha/km² (IBGE, 2010). O rendimento nominal mensal das pessoas responsáveis era de 386,05 reais em 2010, ou seja, menor do que o salário mínimo do ano analisado (510,00 reais) (BRASIL, 2010).

Métodos

Foi realizada uma análise espacial dos equipamentos públicos urbanos, segundo os dados disponíveis no Censo 2010 (IBGE,2010), na qual, esses foram identificados e quantificados afim de averiguar as demandas do bairro. Essa análise foi elaborada com auxílio do *software* ArcGIS® 10.2. Como produto final dessa etapa, será possível indicar a ausência ou deficiência dos equipamentos públicos urbanos listados a seguir: Tipo de esgoto sanitário; Forma de abastecimento de água; Destino do lixo; Energia elétrica; Iluminação Pública;

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A tabela 1 traz os dados referentes as variáveis analisadas. Mediante a essa análise nota-se que o acesso a equipamentos públicos urbanos nos domicílios do bairro Cidade Aracy é satisfatório, pois esses atendem no mínimo 98,60% das residências

Fonte: IBGE - Censo Demográfico de 2010. Tabela 1: Variáveis Analisadas

Tipo de Esgoto			Distribuição de Água		Destinação do lixo			Energia Elétrica		Iluminação Pública	
Rede Geral ou pluvial	Fossa Séptica	Sem esgoto a céu aberto	Rede geral	Poço ou nascente	Com lixo acumulado	Lixo coletado pelo serviço de limpeza	Depositado em Caçamba	Com energia elétrica	Sem energia elétrica	Com Iluminação	Sem Iluminação
99,50	0,50	97,39	99,7	0,3	21,68	99,81	0,19	99,47	0,53	98,60	1,4

O bairro é composto por 6.301 domicílios particulares permanentes, dos quais, quase 100% (97,39%) não possuem esgoto a céu aberto (**Figura 1**), 99,50% possuem rede geral de esgoto ou pluvial como esgotamento sanitário (**Figura 1**). O cenário encontrado para o tipo de abastecimento de água é adequado, pois 99,7% dos domicílios particulares são abastecidos por rede geral de distribuição de água. (**Figura 1**). Sistemas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário proporcionam benefícios gerais para a saúde da população, por se constituírem em um serviço que assegura a melhoria do bem-estar humano e qualidade ambiental (LEONETI, PRADO e OLIVEIRA, 2010).

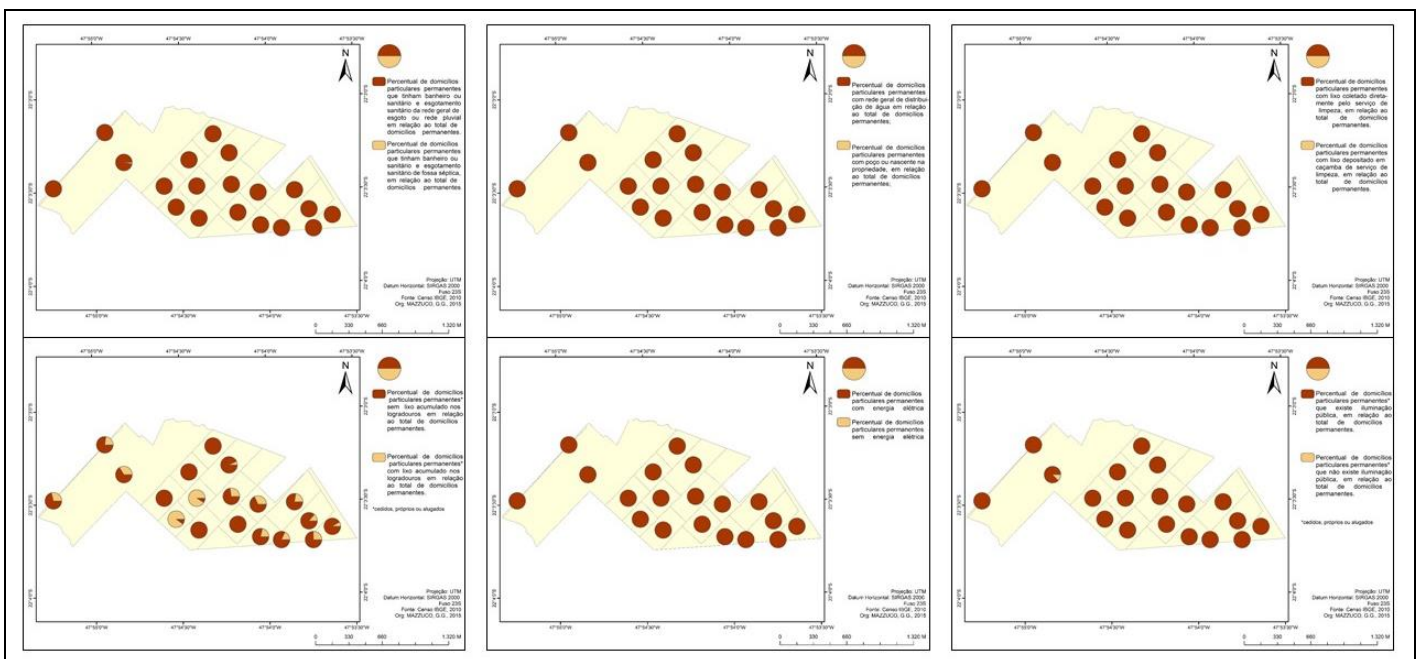


Figura 1: Variáveis Analisadas

99,81% dos domicílios particulares permanentes têm seu lixo coletado diretamente pelo serviço de limpeza (**Figura 1**), no entanto, em 21,68% dos domicílios são encontrados lixos depositados nos logradouros (**Figura 1**), demonstrando que parte da população não está sensibilizada quanto aos diversos impactos negativos que são acarretados pelo acúmulo de resíduos em locais inadequados, sejam eles de carácter sanitário e ambiental. Como exemplo dos impactos pode-se citar: a proliferação de vetores e o aparecimento de doenças, poluição da atmosfera e, muitas vezes, contaminação do solo e dos recursos hídricos (ALBERTIN, 2011).

Quanto a energia elétrica e iluminação pública o cenário encontrado também são satisfatórios, quase 100% dos domicílios são atendidos por esses serviços (**Figura 1**). Segundo Gehl (2013), a iluminação pública, quando eficiente, proporciona aos moradores

In: IV JORNADA DE GESTÃO E ANÁLISE AMBIENTAL, 2016, São Carlos, SP. **Anais...** São Carlos: UFSCar, 2016.

uma sensação de segurança, possibilitando o deslocamento e convivência nos períodos noturnos.

CONCLUSÃO

Embora o bairro apresente uma alta densidade populacional, os equipamentos públicos conseguem atender quase 100% das residências do bairro, gerando um cenário de bem-estar para a população. No entanto, apesar de haver coleta de lixo em aproximadamente 100% dos domicílios, ainda são encontrados lixo depositados nos logradouros, demonstrando a necessidade de sensibilização quanto aos impactos negativos que são acarretados pelo acúmulo de lixo em locais inadequados. Cabe ressaltar que é necessário a realização de uma futura avaliação qualitativa desses equipamentos para verificar se esses são efetivos no papel que desempenham e se recebem manutenção periódica.

REFERÊNCIAS

ALBERTIN, R. M. **Diagnóstico da gestão dos resíduos sólidos urbanos nos municípios da bacia hidrográfica do rio do índio** – Estado do Paraná. 2011. 159 f. Dissertação - Pós-graduação em Engenharia Urbana - Infraestrutura de sistemas urbanos. Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2011.

BRASIL. **LEI Nº 12.255**, de 15 de junho de 2010. Dispõe sobre o salário mínimo a partir de 1º de janeiro de 2010. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Lei/L12255.htm

CASSILHA, G.A, CASSILHA, S.A. **Planejamento Urbano e Meio Ambiente**. Curitiba: IESDE Brasil. 2009, p. 176.

GEHL, J. **Cidades Para Pessoas**. São Paulo: Perspectiva, 2013. p. 262.

IBGE. **Censo Demográfico 2010**. Disponível em: <http://censo2010.ibge.gov.br/pt/>

LEONETI, A.B; PRADO, E.L; OLIVEIRA, S.V.W.B. Saneamento básico no Brasil: considerações sobre investimentos e sustentabilidade para o século XXI. Revista de Administração Pública, Rio de Janeiro. v.45(2). p.331 a 348. 2011

MORAES, A.F.; GOUDARD, B; OLIVEIRA, R. Reflexões sobre a cidade, seus equipamentos urbanos e a influência destes na qualidade de vida da população. **Revista Internacional Interdisciplinar (INTERthesis)** v. 5, n.2 p. 93-103, 2008.

Levantamento qualitativo da percepção ambiental dos residentes adjacentes à área de preservação permanente (APP) na microbacia hidrográfica do córrego do mineirinho - São Carlos/SP

ANDREO. G. S. ¹; GONÇALVES. R. G. ²; HANAI, F.Y.

(1)Universidade Federal de São Carlos (UFSCar) - guispinoza@gmail.com

(2)Universidade Federal de São Carlos (UFSCar) – ricardo.grazzi@gmail.com

RESUMO

A crescente expansão urbana sem um prévio planejamento adequado vem causando diversos tipos de impactos ambientais. As discussões ao redor do mundo sobre a temática relacionada à Educação Ambiental vêm ganhando cada vez mais espaço visto que é uma alternativa para controlar esses impactos ambientais. Este projeto visa analisar a percepção ambiental de moradores adjacentes à APP na Microbacia do Córrego do Mineirinho, localizada no município de São Carlos – SP. Ao final, concluímos que existe de alguma forma uma percepção ambiental totalmente básica das pessoas, de tal forma que elas possuem a compreensão de que há um problema, e o mesmo precisa ser resolvido. Entretanto, não há uma profundidade e complexidade nessa percepção que é indiscutivelmente necessária para que se tenha um plano de ações que melhore tanto a qualidade de vida dessas pessoas como o meio em que vivem.

Palavras-chave: educação; percepção; app.

INTRODUÇÃO

Desde a formação da sociedade ocidental industrial no século XVIII, com a Revolução Industrial, o mundo tem vivenciado inúmeros desequilíbrios econômicos, sociais e ambientais, e, embora ao mesmo tempo, questões referentes a estes temas foram ganhando cada vez mais espaço em discussões internacionais. Os debates sobre as possíveis consequências ambientais relativas ao desenvolvimento industrial e tecnológico foram e ainda são extremamente limitados quando circunscritos no âmbito acadêmico (PELEGRINI *et al.* 2011).

Segundo Sorrentino (2005) a questão ambiental pode ser compreendida como um paradoxo, na medida em que há 40 anos atrás, estávamos vivenciando uma doutrinação neoliberal que impôs o conceito de intervenção mínima do Estado e que, em contrapartida, a complexidade da sociedade estava aumentando assim como suas exigências por uma maior regulação e intervenção do Estado em questões recentes.

Leff (2001) irá justificar por meio de argumentos com um forte embasamento teórico que é improvável que haja uma resolução de reversão das causas frente aos crescentes e complexos problemas ambientais sem que ocorra uma mudança radical nos sistemas de conhecimento, dos valores e dos comportamentos como ele bem coloca ao explicar que os

mesmos são originados por uma dinâmica de racionalidade fundamentada apenas no aspecto econômico do desenvolvimento.

Podemos assim, perceber a importância e a abrangência holística que a Educação Ambiental exerce no contexto atual, onde temos uma sociedade capitalista e totalmente individualista. Esses critérios podem nos auxiliar a alcançar, além do equilíbrio ambiental, o equilíbrio econômico e social.

MATEIRIAS E MÉTODOS

Inicialmente, além de um levantamento bibliográfico através de artigos científicos e livros, realizamos também a aplicação de um questionário socioambiental com questões relacionadas à APP como prevê a Lei N° 12.651, de 25 de maio de 2012 (Código Florestal), seguindo a metodologia de Günther (2003) e Gil (2008). Para analisar os resultados qualitativos foi utilizado o Discurso do Sujeito Livre (LEFÈVRE & LEFÈVRE, 2003) onde as expressões chaves e as ideias centrais dos entrevistados foram reunidos para realizar um discurso-síntese. A amostragem foi determinada a partir de um universo finito, como Richardson (1999) propõe em seu livro.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A aplicação do questionário foi realizada para **25** casas da área de estudo proposta, sendo que o mínimo necessário eram **19** casas. As perguntas iniciais; faixa etária, escolaridade, renda e condições ambientais forma analisadas de modo quantificado. Obtivemos que a maioria dos moradores não sabiam o significado científico ou exato sobre a definição de APP's, porém os moradores que responderam definiram como “uma área de preservação, para os animais e o rio”. O restante dos entrevistados não sabia responder à questão, porém após a explicação da definição para os residentes, o conceito passou a ser mais facilmente compreendido. Após o esclarecimento sobre o conceito de Área de Preservação Permanente para o entrevistado que não possuía o conhecimento sobre a mesma, obtivemos que os moradores possuem uma percepção ambiental de que essa área serve para “purificar o ar, que é essas plantas que dão o ar para gente” e que a “a mata serve para proteger ou conservar o rio e as árvores”. Porém uma outra parte dos moradores não sabiam para que serve, mesmo após ter esclarecido o conceito de APP. Somente uma casa não soube responder porque é importante, porém todos tinham um sentido e percepção de que as áreas de

preservação permanente possuem importância, sendo que entre as respostas, os entrevistados consideravam que a APP é importante porque “são as árvores que dão o ar que a gente respira e protege o rio”. Entre as outras respostas, os entrevistados tinham uma consideração para a conservação do ambiente, pois “é importante porque é onde os animais moram e precisa conservar essa área e que a gente usa também”. Temas relacionados a visitação de uma APP tiveram uma relação significativa, sendo que todas as pessoas que conhecem essa área local já tiveram contato com ela. Os entrevistados que nunca foram para a APP próxima também não conhecem uma APP local, mesmo morando em frente à área de preservação permanente. Além disso, obtivemos que os entrevistados possuem uma percepção ambientalista, tendo como respostas do tipo “eu não jogo lixo, faço minha parte ou recolho o meu lixo”. Porém, poucos dos moradores destacaram que contribuem para a paisagem da área de preservação permanente, de acordo com os moradores “plantar e coletar o lixo é importante, é quase nosso quintal”. A maioria dos entrevistados consideravam que a APP não deveria ser usada, pois de acordo com eles “tem que ser conservado ou preservado”. Entretanto, obtivemos que 9 dos 25 moradores que consideravam que as áreas de preservação permanente “deveria ser usada para lazer, ou planejar algo para as crianças usarem”.

CONCLUSÃO

De modo geral, os moradores da região consideram que as condições ambientais onde vivem estão péssimas ou ruins, apesar de ter uma percepção ambiental sobre esse ambiente degradado, não possuem motivação suficiente para se mobilizarem para melhorar as condições ambientais do bairro.

Por final, todos os moradores entrevistados, disseram que estariam a favor de ações para a melhoria ambiental do bairro. Os entrevistados possuem uma boa percepção ambiental sobre responsabilidade do despejo e limpeza dos resíduos sólidos próximo à Área de Preservação Permanente, porém, os moradores possuem uma percepção inferior em relação à importância de uma área de preservação permanente, pois, não possuem um conhecimento suficiente sobre os restringimento do uso da área. Além disso, existe um pensamento individualista sobre os cuidados e os usos da APP, onde os moradores consideram que a área deveria ser usada para lazer e cultivo.

REFERÊNCIAS

- GIL, A.C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. - São Paulo: Atlas, 2008. Disponível em: <<https://ayanrafael.files.wordpress.com/2011/08/gil-a-c-mc3a9todos-e-tc3a9cnicas-de-pesquisa-social.pdf>>. Acesso em: 02/07/2015.
- GÜNTHER, H. **Como elaborar um questionário**. (Série: Planejamento da Pesquisa nas Ciências Sociais, n.01). Brasília, DF: UnB, Laboratório de Psicologia Ambiental, 2003.
- LEFF, E. **Epistemologia ambiental**. São Paulo: Cortez, 2001.
- LEFÈVRE, F.; LEFÈVRE, A. M. C; TEIXEIRA, J. J. V. **O discurso do sujeito coletivo: uma nova abordagem metodológica em pesquisa qualitativa**. Caxias do Sul: EDUCS, 2000.
- Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012, **Código Florestal**, consulta online. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/112651.htm>. Acesso em: 02/07/2015.
- PELEGRINI, D.F; VLACH, V.R.F. **As múltiplas dimensões da educação ambiental: por uma ampliação da abordagem**. *Soc. nat. (Online)* [online], vol.23, n.2, pp. 187-196. ISSN 1982-4513, 2011.
- RICHARDSON, R.J; de SOUZA PERES, J.A; WANDERLEY, J.C.V.; CORREIA, L.M; de HOLANDA de MELO PERES, M. **Pesquisa Social: Métodos e Técnicas**. 3 ed. Revista e Ampliada. São Paulo: Atlas, 1999
- SORRENTINO, M.; TRAJBER, R.; MENDONÇA, P. Educação ambiental como política pública. **Educação e Pesquisa, São Paulo**, v. 31, n. 2, p. 285-299, 2005.

Modelos de decomposição em material vegetal de cerrado

SILVA, D. M.¹; BACHEGA, L. R. ²; TANAKA, M. O.³

(1) Universidade Federal de São Carlos/pós-doutorando no Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais – danilomunizdasilva@yahoo.com.br;

(2) Universidade Federal de São Carlos/doutoranda no Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais – bachegarl@gmail.com;

(3) Universidade Federal de São Carlos/professor do Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais – marcel@ufscar.br.

RESUMO

As taxas de decomposição são importantes para a estimativa de estoques e ciclagem de nutrientes, sendo uma boa medida de funcionamento dos ecossistemas. Neste estudo, avaliamos as taxas de decomposição de material foliar ao longo de seis meses e meio numa área de cerrado através de cinco diferentes modelos. O melhor ajuste foi o modelo da assíntota, seguido por dois modelos de exponencial dupla, indicando que as frações lábil e recalcitrante do material são decompostos em diferentes taxas. O modelo exponencial simples, mais comumente usado e que assume maior homogeneidade do material, apresentou o pior ajuste. O último modelo, tempo de residência de Weibull, também apresentou pior ajuste em relação aos três primeiros modelos. Os resultados indicam a necessidade de avaliar qual modelo é mais adequado para o sistema particular em estudo, para se obter melhores estimativas deste importante processo ecossistêmico.

Palavras-chave: folha, serapilheira, secagem

INTRODUÇÃO

As taxas de decomposição dos resíduos orgânicos influenciam processos ecológicos importantes como a formação de estoques de carbono e ciclagem de nutrientes, sendo importante indicador do funcionamento dos ecossistemas (VITOUSEK, 1984; AHLSTRÖM et al., 2015). Estas taxas são geralmente estimadas a partir de experimentos de decomposição da serapilheira, onde a perda de massa ao longo do tempo é ajustada a modelos matemáticos com diferentes premissas especialmente sobre a decomposição de diferentes estoques de carbono (WIEDER; LANG, 1982).

O modelo exponencial simples em que a taxa relativa de decomposição (k) permanece constante, é um dos mais utilizados (OLSON, 1963). Este modelo considera que a matéria orgânica é homogênea e deve decompor da mesma maneira, assumindo então que tanto o carbono presente nas frações lábeis (mais facilmente degradadas) como nas recalcitrantes (celulose, lignina e outros materiais) será decomposto na mesma taxa. Outros modelos, mais complexos, consideram que estas frações podem ser decompostas em diferentes taxas. Por exemplo, o modelo exponencial duplo considera que a perda de massa ocorre mais

rapidamente para a fração lábil (k_1), e mais lentamente para a fração recalcitrante (k_2) (WIEDER; LANG, 1982). As duas frações podem se decompor em paralelo (ao mesmo tempo) ou em série (MANZONI et al., 2012), enquanto o modelo da assíntota considera que a fração recalcitrante não é decomposta (WIEDER; LANG, 1982). Por fim, o modelo de tempo de residência de Weibull é mais flexível, possibilitando que as taxas de decomposição mudem ao longo do tempo (CORNWELL; WEEDON, 2014).

O ajuste a diferentes modelos resulta em diferentes estimativas das taxas de decomposição, mas poucos estudos avaliaram estas diferenças em sistemas tropicais. Portanto, o objetivo deste trabalho foi avaliar qual modelo melhor prevê a decomposição de material foliar de cerrado numa área do Estado de São Paulo.

MATERIAIS E MÉTODOS

Este estudo foi realizado no cerrado do campus da Universidade Federal de São Carlos (21°58'S, 47°52'W), município de São Carlos – SP. A área apresenta solo Latossolo Vermelho amarelo (Paese 1997) e clima, segundo Koppen, entre tropical com verão úmido e inverno seco e clima quente de inverno seco (Tolentino 2007). Em julho de 2015, coletamos folhas verdes e serapilheira, secamos e distribuimos 5,0 g do material vegetal em bolsas de decomposição de 10 x 10 cm com malha de 2,0 mm. Instalamos seis conjuntos de quatro bolsas de decomposição em quatro pontos, num total de 96 bolsas. As coletas ocorreram 0, 14, 28, 70, 133 e 196 dias após a instalação, compreendendo a fase inicial da decomposição. As bolsas coletadas no tempo 0 estimaram a quantidade de material perdido durante o transporte e instalação dos experimentos. Em cada coleta, o material contido nas bolsas foi limpo e seco em estufa a 65°C por 72h e pesado.

Para estimar as taxas de decomposição, ajustamos cinco modelos: exponencial simples; dupla exponencial paralela; dupla exponencial em série; assíntota; e tempo de residência de Weibull (CORNWELL; WEEDON, 2014; MANZONI et al., 2012; WIEDER; LANG, 1982). Comparamos o ajuste dos modelos pela soma dos quadrados dos resíduos e pelo critério de informação de Akaike (BURNHAM; ANDERSON, 2004).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O modelo da assíntota foi o que se ajustou melhor aos dados ($k_1 = 0,03235$, $A = 0,304$, $AICc = -189,72$), por ter um parâmetro a menos que os dois modelos de exponencial dupla, que

In: IV JORNADA DE GESTÃO E ANÁLISE AMBIENTAL, 2016, São Carlos, SP. **Anais...** São Carlos: UFSCar, 2016.

tiveram ajustes similares(paralelo: $k_1 = 0,04322$, $k_2 = 0,00048$, $A = 0,248$; série: $k_1 = 0,04322$, $k_2 = 0,00048$, $A = 0,256$, $AICc = -188,29$)(Figura 1A). O modelo de tempo de residência de Weibull teve um ajuste um pouco pior ($\alpha = 0,378$, $\beta = 2214$, $AICc = -186,84$), enquanto o modelo exponencial simples apresentou o pior ajuste ($k = 0,0026$, $AICc = -136,93$)(Figura 1A). Os três primeiros modelos podem ser considerados igualmente bons e foram coerentes entre si: a taxa de decomposição pela assíntota foi apenas um pouco menor que a taxa de decomposição da fração lábil (k_1) pela exponencial dupla; a taxa de decomposição da fração recalcitrante (k_2) estimada pela exponencial dupla foi muito baixa, prevendo um longo tempo de permanência do material vegetal sobre o solo. Esses modelos previram aproximadamente a mesma massa remanescente após o período inicial da decomposição (Figura 1A), mas ao estender nossa previsão para os próximos anos os modelos passam a diferir (Figura 1B). Após seis meses e meio (196 dias) a maior parte do carbono ainda estava aprisionado nas folhas e serapilheira e de acordo com o modelo da exponencial dupla, após três anos apenas um pouco mais da metade terá sido decomposto (Figura 1B).

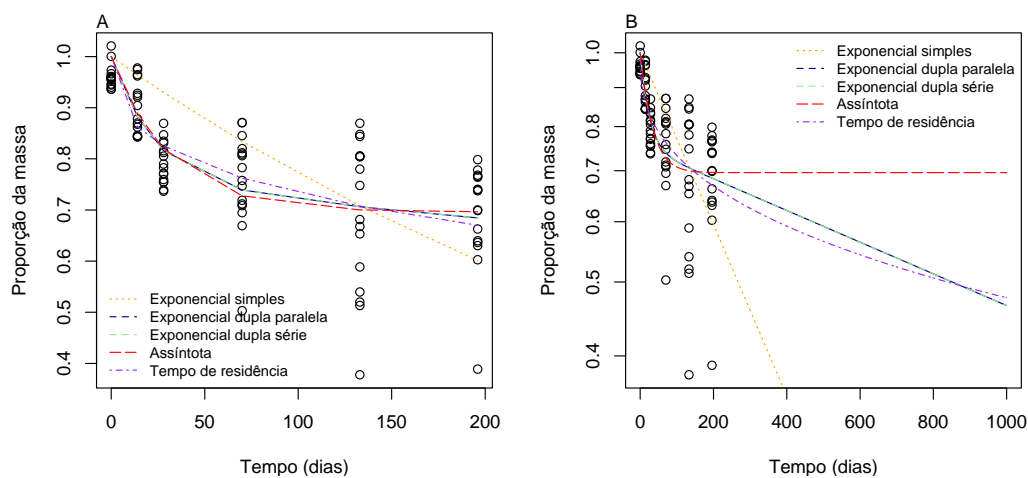


Figura 1. (A) Ajuste dos modelos de decomposição ao longo do período estudado; (B) extrapolação da perda de massa ao longo do tempo pelos diferentes modelos.

CONCLUSÃO

O material foliar é composto de ao menos dois reservatórios de C, uma fração lábil rapidamente decomposta e uma fração recalcitrante que se decompõe muito lentamente ou nem chega a ser decomposta. Desta forma, o modelo mais usado na literatura (exponencial simples) é inadequado para se estimar as taxas de decomposição.

REFERÊNCIAS

- AHLSTRÖM, A. et al. Importance of vegetation dynamics for future terrestrial carbon cycling. **Environmental Research Letters**, v. 10, n. 5, p. 054019, 2015.
- ATTANASIO, C. M. et al. Método para a identificação da zona ripária : microbacia hidrográfica do Ribeirão São João (Mineiros do Tietê , SP). **Scientia Forestalis**, n. 71, p. 131–140, 2006.
- CORBETT, J. When Wildlife Make the News: An Analysis of Rural and Urban North-Central US Newspapers. **Public Understanding of Science**, v. 4, p. 397–410, 1995.
- FISCHHOFF, B. Applying the science of communication to the communication of science. **Climatic Change**, v. 108, n. 4, p. 701–705, 2011.
- LONG, M. Scientific Explanation in US Newspaper Science Stories. **Public Understanding of Science**, v. 4, p. 119–130, 1995.
- OLSON, J. S. Energy Storage and the Balance of Producers and Decomposers in Ecological Systems. **Ecology**, v. 44, n. 2, p. 322–331, 1963.
- SEMETKO, H.; VALKENBURG, P. Framing European politics: a content analysis of press and television news. **Journal of Communication**, v. 50, n. 2, p. 93–109, 2000.
- VITOUSEK, P. M. Litterfall , Nutrient Cycling , and Nutrient Limitation in Tropical Forests. **Ecology**, v. 65, n. 1, p. 285–298, 1984.
- WIEDER, R. K.; LANG, G. E. A critique of the analytical methods used in examining decomposition data obtained from litter bags. **Ecology**, v. 63, n. 6, p. 1636–1642, 1982.

AGRADECIMENTO

À turma de ecologia de ecossistemas 2015 do curso de gestão e análise ambiental pela ajuda na coleta dos dados.
À CAPES e à FAPESP pelo financiamento.

O estudo de impacto de vizinhança (EIV) na cidade de Araraquara e seus benefícios ambientais

FRANCO, C. A.¹; PERES, R. B.²

(1) Universidade Federal de São Carlos/Gestão e Análise Ambiental – cy_akemi@hotmail.com;

(2) Universidade Federal de São Carlos/Gestão e Análise Ambiental – renataperes@ufscar.br

RESUMO

Os princípios do Estudo de Impacto de Vizinhança (EIV) foram estabelecidos no Estatuto da Cidade (Lei Federal 10.257/2001), com a finalidade de promover, de modo preventivo, a mediação de interesses entre empreendedores, gestores públicos e cidadãos na perspectiva do aumento da sustentabilidade ambiental urbana. Contudo, ainda existe uma grande demanda por estudos sistemáticos sobre o EIV no que se refere aos procedimentos operacionais e à incorporação de aspectos ambientais. Este trabalho tem como objetivo analisar a implementação do instrumento Estudo de Impacto de Vizinhança (EIV) no município de Araraquara, levando em conta os avanços e os benefícios ambientais encontrados e as dificuldades enfrentadas no processo de gestão ambiental urbana. A metodologia da pesquisa pauta-se em revisão bibliográfica e construção de uma matriz de avaliação dos critérios de análise observados nos documentos. Espera-se, com isso, sistematizar pontos comuns e divergências quanto aos impactos avaliados e apontar possibilidades de aperfeiçoamento deste instrumento.

Palavras-chave: estudo de impacto de vizinhança; estatuto da cidade; gestão ambiental urbana.

INTRODUÇÃO

O termo Impacto de Vizinhança foi criado para descrever um grupo específico de impactos ambientais que podem ocorrer em áreas urbanas em consequência da implantação e operação de um determinado empreendimento e que se manifestam na área de influência de tal empreendimento (LOLLO, 2005).

No campo ambiental, um dos instrumentos que visou incorporar os princípios dos direitos ambientais difusos e coletivos foi o Estudo de Impacto de Vizinhança (EIV) e seu respectivo Relatório de Impacto de Vizinhança (RIV).

Uma série de municípios de médio porte vem exigindo dos empreendedores a elaboração de Estudos de Impacto de Vizinhança para subsidiar o processo de licenciamento ambiental urbano. No estado de São Paulo uma cidade que vem aplicando este instrumento, há mais de oito anos, é Araraquara.

Existe uma grande demanda por estudos sistemáticos sobre o EIV no município que pode contribuir para a compreensão dos problemas de expansão urbana, assim como os

processos de gestão ambiental urbana. Nesse sentido o presente estudo pode colaborar para suprir esta lacuna de conhecimento, tanto a nível municipal quanto nacional.

O objetivo deste estudo é analisar a regulamentação do instrumento Estudo de Impacto de Vizinhança (EIV) no município de Araraquara, levando em conta os avanços e os benefícios ambientais encontrados e as dificuldades enfrentadas no processo de gestão ambiental urbana, partindo dos seguintes pontos: Compreender o processo de regulamentação do EIV em Araraquara por meio de análise de documentos normativos (Ato Normativo nº 2, Projeto de Lei para EIV e Manual para elaboração de EIV); Construção de uma matriz de avaliação dos critérios de análise observados nos documentos; Apontar pontos positivos e negativos quanto ao processo do EIV em Araraquara; Sugerir possibilidades de aperfeiçoamento deste instrumento.

MATERIAIS E MÉTODOS

A metodologia da pesquisa será pautada em revisão bibliográfica, entrevista semiestruturada com especialista na área e análise de documentos por meio de matriz de avaliação.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com Hoshino, 2014, o processo de implementação do EIV no Brasil teve início com o processo de urbanização a partir da década de 1970, quando praticamente metade da população passou a residir em áreas urbanas. Nesta mesma fase Henri Lefebvre (1901-1991) discursava sobre o direito à cidade, fazendo referência à apropriação coletiva do espaço da cidade, como lugar de encontro, troca, realização, garantindo a todos a qualidade de vida urbana e sua benesses. Após duas décadas este conceito foi reconstruído pela Constituição Federal de 1988, nos artigos 182 e 183, seguido pela aprovação da Lei nº 10.257/01, denominada Estatuto da Cidade que definiu instrumentos urbanísticos, dentre eles o Estudo de Impacto de Vizinhança (EIV).

Em Araraquara o Plano Diretor foi regulamentado em 2005, seguindo da regulamentação do EIV por meio do Ato Normativo nº 2, o qual tem sido utilizado como norte para a elaboração de todos os RIV's no município até o momento. No entanto, a fim de melhorar o processo de elaboração dos RIV's, a prefeitura elaborou um Projeto de Lei que

regulamenta nos termos do Plano Diretor, o Estudo de Impacto de Vizinhança - Relatório de Impacto de vizinhança (EIV/RIV), juntamente com um “Manual para elaboração do EIV”, que dispõe de um roteiro para apresentação do EIV/RIV pelos empreendimentos.

A partir da avaliação dos documentos utilizando os critérios de análise, foi possível observar que no quesito *Triagem* o Ato Normativo nº 2 (Vigente) parte da classificação do empreendimento pelo Nível de Interferência Ambiental (NIA) e não prevê análise caso a caso. No Projeto de Lei (PL) para o EIV (Previsto), a triagem é feita a partir da classificação do empreendimento pelo Nível de Interferência Ambiental (NIA) e prevê diferentes níveis de aprofundamento dos estudos para cada tipo de NIA. O Manual para elaboração do EIV (Previsto) considera os empreendimentos relacionados no Anexo VIII pelo Plano Diretor de Desenvolvimento e Política Ambiental de Araraquara (LC 850/2014 alterada pela LC858/2014).

No quesito *Escopoo* Ato Normativo nº 2 fornece as informações necessárias para elaboração do EIV/RIV nos formulários estabelecidos nos anexos IV e V. No PL é exigido apenas uma listagem dos documentos e estudos necessários para cada tipo de nível de interferência. O Manual é a própria diretriz para os estudos de EIV pra todas as tipologias (RIV), podendo conter informações a menos ou a mais de acordo com a complexidade do empreendimento.

No caso da *Consulta Pública* o Ato Normativo nº 2 não prevê realização de compromissos de consulta pública, bem como o Manual. O PL prevê a realização de audiências públicas, quando for o caso. Na parte de *Análise Técnica e Decisão* o Ato Normativo nº 2 afirma que a Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano (SEDUR) e a Comissão Técnica Permanente são responsáveis por análise e decisão. O PL não especifica quais são os órgãos responsáveis pela análise técnica, apenas cita que os órgãos municipais competentes poderão exigir esclarecimentos. O manual só pede que os RIVs sejam entregues na SEDUR.

Na parte de *Monitoramento e Gestão Ambiental* o Ato Normativo nº 2 apenas afirma que as medidas mitigadoras são sugeridas pela SEDUR. No PL e no Manual é exigido um plano de implantação para as medidas mitigadoras e compensatórias. Na parte de *Acompanhamento* o Ato Normativo nº 2 e o Manual não exigem acompanhamento e implantação de gestão ambiental pelo empreendedor. No PL são estabelecidas condições para

implantação da atividade, alterações e complementações no projeto e execuções de medidas compensatórias.

CONCLUSÃO

A partir da revisão bibliográfica e da análise dos documentos foi possível observar a evolução da aplicação do EIV no município de Araraquara e o esforço da prefeitura em aprimorar o instrumento para padronizar o processo e melhorar a abrangência e abordagem dos impactos, facilitando para o empreendedor e otimizando a avaliação dos estudos para aprovação. Pôde-se perceber um sério problema quanto à triagem para elaboração do EIV, no qual não existe uma classificação adequada dos empreendimentos pelo Nível de Interferência Ambiental. Outro ponto negativo foi a não exigência de um plano de gestão ambiental, monitoramento e fiscalização em todos os documentos analisados. Ainda é preciso aperfeiçoar a utilização do instrumento EIV no município de Araraquara.

REFERÊNCIAS

- LOLLO, J. A.; RÖHM, S. A. Aspectos Negligenciados em Estudos de Impacto de Vizinhança. **Estudos Geográficos**, Rio Claro, v.3, n.2, p. 31- 45, Dezembro – 2005
- HOSHINO, T. A.; *et al.* Projeto Cidade em Debate. Do estudo de Impacto de vizinhança e de sua impostergável regulamentação e implementação no Município de Curitiba: Análise comparativa e recomendações. 2014.

Parque do Bicão: proposta de implantação de placas informativas configurando um espaço de educação ambiental não formal

CAPOIA, E. F.¹; TOYAMA, D.²; MENEZES, D. B.³

(1) Universidade Federal de São Carlos/Gestão e Análise Ambiental – emilenefraza@gmail.com;

(2) Universidade Federal de São Carlos/Gestão e Análise Ambiental – danitoyama01@gmail.com;

(3) Universidade Federal de São Carlos/Departamento de Engenharia Civil – denisebm@ufscar.br.

RESUMO

O presente trabalho traz uma proposta de intervenção no Parque do Bicão, uma das poucas áreas verdes de convivência restante na paisagem do município de São Carlos, que abriga importantes nascentes, a fim de torná-lo um espaço de educação ambiental não formal, através da instalação de placas informativas localizadas em pontos estratégicos da área, de modo a mediar informações relevantes ambientalmente para interpretação ambiental. Essa medida, se posta em prática, contribui para a sensibilização ambiental dos frequentadores do parque, o que conseqüentemente leva a uma maior preservação do mesmo.

Palavras-chave: conscientização ambiental; interpretação ambiental; áreas de lazer.

INTRODUÇÃO

As áreas públicas, principalmente as "verdes", cumprem uma função social fundamental no que diz respeito à interação social, sentimento de pertencimento das pessoas à cidade, mantendo uma relação de topofilia (TUAN, 1980), além de cumprirem importante função biológica como: proteção de córregos e nascentes, umidificação do ar, abrigo a fauna urbana, entre outras (BERGEL, 2009).

O Parque Veraldo Sbampato, popularmente conhecido como Parque do Bicão, está localizado no Jardim Medeiros, na zona sul do município de São Carlos, sendo o único parque nas imediações, a área também é um dos poucos espaços de convivência para a comunidade e uma das poucas áreas verdes de lazer no município. O parque possui área de aproximadamente 41,800 m² abriga três importantes nascentes, pertencentes à microbacia do Córrego do Medeiros, que deságua no rio Monjolinho (TOYAMA; CAPOIA; MENEZES, 2015), também possui um lago e abriga diversas espécies da flora e fauna.

Atualmente o Parque do Bicão encontra-se em más condições de conservação devido à falta de manutenção da sua infraestrutura e ao descarte irregular de resíduos sólidos, além de ser um espaço subutilizado pela comunidade. Assim faz-se necessário adotar medidas para alcançar a preservação ambiental dessa área e uma delas é incluir os atores envolvidos na dinâmica do espaço, de forma que esses compreendam a importância da conservação e estejam

empenhados em aplicá-la. Assim uma estratégia para alcançar essa conscientização, pode ser a educação ambiental em espaços não formais, definida pelo Artigo 13 da Política Nacional de Educação Ambiental, Lei 9.759/1999, como sendo as ações e práticas educativas voltadas à sensibilização da coletividade sobre as questões ambientais e à sua organização e participação na defesa da qualidade do meio ambiente. Essas atividades ocorrem fora do âmbito escolar e acadêmico.

Em decorrência desses fatos, nota-se a necessidade de intervenção e revitalização desse espaço que possui grande potencial como área de convivência, e também como mediador de conhecimentos ambientais, de modo não formal. Portanto este trabalho tem como objetivo apresentar uma proposta de implantação de placas, com o intuito de permitir que o visitante compreenda e interprete o ambiente em seu entorno, através de sinalizações dos aspectos físicos e ecológicos relevantes do Parque do Bicão, promovendo assim a preservação da área e das nascentes urbanas do parque.

MATERIAIS E MÉTODOS

Para realizar o trabalho foram feitas visitas no local, levantamentos bibliográficos sobre a área, captura de fotografias e determinação dos pontos de interesse do parque com relação as suas características e potencial aproveitamento para a interpretação ambiental.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A infraestrutura a ser implantada consiste em placas que trazem informações relevantes e muitas vezes desconhecidas pela comunidade, relativas ao Parque do Bicão. O conteúdo dessas placas será claro e objetivo, para que não haja dificuldade no entendimento. Foram definidos cinco pontos de interesse para instalação das placas informativas: (1) entradas do parque, sendo uma na rua Cícero Soares Ribeiro e a outra na Avenida Maria Consuelo Brandão Tolentino, (2) nascente difusa, (3) olho d'água, (4) lago, (5) nascente próxima à trilha (Figura 1).



Figura 5- Localização das placas informativas e imagem dos respectivos pontos.

A proposta é que a primeira placa traga as informações históricas sobre o parque e que comunique que existem outras placas espalhadas em seu interior, que trazem informações e curiosidades sobre alguns aspectos ambientais. Antes da implementação do parque, a região era uma antiga fazenda, posteriormente loteada para instalação do bairro a redor. O nome “Bicão” foi dado devido a uma antiga bica d’água que existia no local, onde os moradores retiravam água para consumo. O parque sofria fortemente com a erosão e assoreamento, e todas as obras de infraestrutura no parque buscam conter esse problema.

A segunda placa deve apresentar o que é uma nascente e que naquele ponto existe uma nascente ocorrendo de forma difusa, o que torna o solo bastante encharcado. Além disso, a placa deve conter imagens das espécies típicas desse ambiente (p. e. briófitas), e trazer informações sobre as mesmas.

Na terceira placa, localizada no olho d’água, é importante salientar que ali é um ponto de nascente d’água, e que na região está aflorando o lençol freático. A inserção de uma imagem de perfil do solo demonstrando o fenômeno facilita a compreensão pelos visitantes de como a nascente ocorre. É importante destacar que o parque abriga umas das poucas nascentes livres restantes na paisagem urbana.

Na quarta placa, localizada no lago, a proposta é que tenha informações da origem do lago, bem como das espécies animais e vegetais que dependem do mesmo. Ao ressaltar a

importância para outros organismos, espera-se que o visitante reconheça a importância de preservar o local e de não jogar lixo na área.

A quinta placa, seria instalada próximo a uma nascente muitas vezes despercebida, por estar protegida por vegetação típica de ambientes úmidos. O objetivo dessa placa seria trazer a informação de que ali existe uma nascente, e também das espécies que ocorrem ao redor da mesma.

CONCLUSÃO

A proposta exposta agiria como uma estrutura mediadora de conhecimentos sobre o Parque do Bicão, trazendo informações que possibilitem aos frequentadores, interpretar o ambiente, conscientizar-se da importância do local para, assim, preservar o patrimônio municipal, ao qual tem acesso, uma vez que o parque encontra-se impactado, principalmente, pelo descarte inadequado de resíduos sólidos. Essa estratégia tornaria o parque mais receptivo, e faria do mesmo um local de aprendizado, contribuindo assim para a preservação dos recursos hídricos da área urbana, principalmente os inseridos no Parque do Bicão.

REFERÊNCIAS

BERGEL, M.M. BARIONI, W. Jr. OLIVEIRA, M. SEPE, L. **Percepção Sócio-Ambiental do Centro de Lazer Joaquim da Rocha Medeiros (Parque do Bicão)**. In: ENCONTRO MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL, 2009. Anais, São Carlos, SP.

BRASIL. **Lei nº 9.759**, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências.

TOYAMA, D.; CAPOIA, E. F.; MENEZES, D. B. Roteiro de educação ambiental no Parque do Bicão em São Carlos – SP. In: II CONGRESSO DE EXTENSÃO AUGM. 2015. **Caderno**. Campinas, UNICAMP, 2015. p. 923-924.

YI-FU, TUAN. **Topofilia** um estudo da percepção, atitudes e valores do meio ambiente. São Paulo: Difel, 1980.

Percepção ambiental sobre o Parque dos Saltos – Brotas – SP

TAKARA, L. M.¹; VILLA, M. F.²; CHAGAS, M.³; GONÇALVES, J. C.⁴

- (1) UFSCar/Gestão e Análise Ambiental-mi90.tkr@gmail.com;
(2) UFSCar/Gestão e Análise Ambiental-fvillamariana@gmail.com;
(3) UFSCar/Gestão e Análise Ambiental-marianegchagas@gmail.com;
(4) UFSCar/DCAm-juliano@ufscar.br

RESUMO

O município de Brotas cresceu a partir de um povoado no sítio do Salto, às margens do Rio Jacaré Pepira. Ao longo do tempo, parte do seu desenvolvimento foi construído a partir da produção de energia elétrica provinda pelos desníveis desse mesmo rio. Hoje, Brotas é considerado um dos principais destinos eco turísticos do país, graças a sua paisagem privilegiada e conserva dentro do seu perímetro urbano a travessia do rio Jacaré Pepira, envolto de suas corredeiras e saltos, formando o parque urbano do Parque dos Saltos. Assim, considerando a percepção ambiental estabelecida pelas relações afetivas com o ambiente, onde cada pessoa obtém informações que pode interferir em sua forma de relacionamento com o entorno e promover mudanças de atitudes a partir de certo grau de envolvimento. A percepção ambiental dos brotenses sobre o Parque dos Saltos foi avaliada por meio de um questionário, dividido em 9 perguntas abertas e 7 perguntas fechadas, em pontos previamente estabelecidos e também de modo aleatório. O resultado obtido, por meio de 75 pessoas entrevistadas, foi uma diversidade de opiniões que podem subsidiar futuras intervenções sociais, políticas, econômicas e ambientais no local, levando em conta os anseios e expectativas da população.

Palavras-chave: Percepção ambiental; Brotas; Turismo.

INTRODUÇÃO

O município de Brotas foi fundado em 22 de agosto de 1859, a partir do crescimento da população provinda de um povoado no sítio do Salto, localizado as margens do rio Jacaré Pepira (BARROCAS, R. 2005; PREFEITURA MUNICIPAL DE BROTAS, s/d). Em 1911, fazendeiros instalaram a Usina de Força nas margens do rio Jacaré Pepira, aproveitando seu grande desnível de água para produção de energia elétrica. Em 1945 a usina foi desativada e o terreno, até então pertencente à Companhia Energética de São Paulo, foi doado à Prefeitura de Brotas, dando origem ao parque urbano denominado Parque dos Saltos em 1955(PREFEITURA MUNICIPAL DE BROTAS, s/d).

Em 1992 a ONG Movimento Rio Vivo, fundada pela mobilização popular, lutou contra a instalação de indústrias poluidoras, quando a prefeitura tentando atrair investimentos autorizou o funcionamento de um curtume. Segundo Barrocas R. (2005) foi início do

processo de conscientização da população aos possíveis impactos ambientais, destacando a beleza e importância da conservação dos rios. "O movimento popular sugeriu ao poder público o ecoturismo como fonte de criação de emprego e renda para a cidade, em vez de indústria" conta a educadora ambiental, membro da ONG, Alisângela Spigolon (NGP, 2010).

Hoje, Brotas é um dos principais destinos eco turísticos do país, graças a sua privilegiada situação geográfica, onde são características as formações abruptas das Cuestas Basálticas e da vegetação de transição entre a Mata Atlântica e o Cerrado, e conserva dentro do perímetro urbano as corredeiras e saltos do rio Jacaré Pepira, parte dele, pertencente ao Parque dos Saltos (PREFEITURA MUNICIPAL DE BROTAS, s/d).

Considerando a percepção ambiental definida pelas formas como os indivíduos veem, compreendem e se comunicam com o ambiente, suas manifestações decorrentes resultam das percepções individuais e coletivas, de processos cognitivos, julgamentos e expectativas de cada indivíduo (ROSA e SILVA, 2002). De acordo com Whyte (1978), citado por Malafaia e Rodrigues (2009) a percepção ambiental pode contribuir para a utilização mais racional dos recursos naturais, além de possibilitar a participação da comunidade no desenvolvimento e planejamento regional. Assim, o trabalho consistiu no levantamento e análise da percepção ambiental sobre o Parque dos Saltos, visto sua importância histórica e turística.

MATERIAIS E MÉTODOS

A caracterização da cidade e sua contextualização histórica com o turismo foram elaboradas por meio de levantamentos bibliográficos qualitativos em plataformas online e também *in loco*, estas realizadas por pesquisas na biblioteca pública e encontros com o arquiteto, então diretor de planejamento da Prefeitura de Brotas, Alcino Izzo Junior. As coletas de informações foram feitas a partir de visitas a campo por meio da aplicação de um questionário, elaborados pelas autoras, em 75 pessoas. O questionário foi aplicado em locais pré-estabelecidos, como também de modo aleatório no local e entorno do Parque dos Saltos. O roteiro foi dividido em 5 questões sobre o perfil do entrevistado, 5 questões fechadas com alternativas qualitativas adaptadas a escala de Likert e 9 questões abertas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O perfil dominante dos entrevistados foi de: 21 a 30 anos e 41 a 60 anos, que somam 50%, correspondidos a 25% cada; 61% composto por mulheres; 44% possuem ensino médio completo; 33% possuem tempo de moradia em Brotas de 6 a 20 anos e; 48% possuem moradia em bairros distantes acima de 1300 metros, em relação ao Parque dos Saltos.

As perguntas fechadas constaram a avaliação dos moradores em que: 42% consideram a qualidade de vida em Brotas boa; 50% avaliaram a qualidade de vida e a conservação ambiental boa; 58% citaram sua participação como péssima nos projetos do Parque dos Saltos; 34% consideraram-se péssimos sobre sendo informados aos projetos do parque; 57% constaram como boa a conservação ambiental do parque; sobre a limpeza 45% analisaram como boa; sobre a infraestrutura 44% nomearam boa; sobre segurança 28% escolheram regular, seguido de 25% ruim; 42% consideraram sua interação com o parque como boa e; 36% escolheram a opção raramente para indicar a frequência de uso do mesmo.

Das questões abertas referentes ao turismo concluiu-se que a maioria da população aponta pontos positivos do turismo no município de Brotas, porém com algumas ressalvas. Sobre as questões referentes ao Parque dos Saltos e rio Jacaré Pepira, a maioria os considera muito importantes. Ao fim, todos foram questionados sobre a existência de impactos ambientais negativos no Parque dos Saltos, ocorrendo relatos vários problemas identificados. Para encerrar a entrevista foi pedida uma descrição breve e pessoal do Parque dos Saltos, constando em todas elas o relato de pontos positivos acompanhados, ou não, de exceções.

CONCLUSÃO

A maioria dos entrevistados levantou relações positivas com o Parque dos Saltos e o avalia como importante para o município, mas grande parte participou pouco dos projetos e atividades realizadas no local, muitos alegando falta de informação e divulgação a respeito. O município consta de um histórico exemplar de movimento popular que mudou os rumos das principais atividades econômicas por meio da conscientização e sensibilização das belezas naturais, cênicas e suas potencialidades, assim, parte da falta de participação e sensibilização dos mesmos, podem estar relacionados por essa lacuna no conhecimento do seu histórico e diferentes valores das novas gerações.

Muitas das pessoas que demonstraram possuir maior percepção ambiental com o Parque dos Saltos, possuíam relação de trabalho com a área de turismo no município, e outros que demonstraram menor percepção citaram que as atrações turísticas trazem benefícios para

os turistas e não necessariamente para os moradores locais, destacando problemas de saúde e limpeza pública no local.

Assim, o presente trabalho gerou informações sobre a percepção ambiental da população local sobre o Parque dos Saltos, e suas diferentes formas e relações com o meio ambiente, podendo subsidiar futuras intervenções sociais, políticas, econômicas e ambientais no local, levando em conta os anseios e expectativas da população e as fragilidades e fraquezas apontadas.

REFERÊNCIAS

BARROCAS, R.A (Trans)formação do Turismo no Município de Brotas, SP: a relação entre o morador e o turista. 2005. 99 f. Tese (Doutorado em Geografia) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, São Paulo, 2005.

MALAFAIA, G.; RODRIGUES, L. S. A. Percepção ambiental de jovens e adultos de uma escolamunicipal de ensino fundamental. **Revista Brasileira de Biociências**. Porto Alegre, v. 7, n. 3, p. 266-274, 2009.

NGP. **Movimento Rio Vivo faz conscientização**. Comércio do Jahu, Jaú, 07 jul. 2010. Disponível em:<<http://www.comerciodojahu.com.br/noticia/1033477/Movimento+Rio+Vivo+faz+conscientiza%C3%A7%C3%A3o>>. Acesso em: 03 nov. 2014.

ROSA, L. G.; SILVA, M. M. P. Percepção ambiental de educandos de uma escola do ensino fundamental. 6º Simpósio Ítalo Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, 2002. *Anais...* Vitória.

SECRETARIA DE TURISMO DE BROTAS. **História**. Disponível em:<<http://secturbrotas.blogspot.com.br/p/historia.html>>. Acesso em: 05 out. 2014.

Planos de Manejo Florestal Sustentável: Uma análise na perspectiva dos povos da floresta.

SOARES, R.G.S¹; SOARES.W.A.S.J²; GONÇALVES, C.J³

(1) Universidade Federal de São Carlos/Mestrando Departamento de Ciências Ambientais– raisoaresgomes@gmail.com;

(2) NuPER – Núcleo de Pesquisa e Extensão Rural da Universidade Federal de São Carlos/Advogado–. wsoares.adv@gmail.com;

(3) Universidade Federal de São Carlos/Departamento de Ciências Ambientais– juliano@ufscar.br;

RESUMO

Quando se compara os objetivos e princípios que originaram os planos de Manejo Florestal Sustentável- (PMFS) com a visão dos povos da floresta, seus principais atores, parece que se está tratando de realidades distintas. A visão destes povos sobre estes planos é evidenciada nesta pesquisa por meio de depoimentos, reportagens, literatura científica e documentos. Algumas das razões elencadas contra o PMFS são: O diâmetro adotado para retirada das árvores não pode ser repostado no ciclo de corte de 25 anos; a forma de retirada da madeira é destrutiva; há desperdícios; gera empobrecimento das tradições. Constata-se que os PMFS afetam a floresta a um nível não aceitável por seus residentes, que afirmam que não é apenas a madeira suprimida, mas há também desaparecimento da fauna, infestação de pragas, entupimento dos rios e desrespeito às interações ecológicas. Vemos a mercantilização dos bens comuns a serviço de pessoas e organizações que distribuem esses ganhos econômicos a setores alheios a estas comunidades. Aos povos da floresta não são necessários o aprendizado de conceitos ecológicos, o diálogo de saberes parece ser o caminho. Fica o sentimento sobre a impossibilidade de atender com o mesmo recurso a dois grupos tão distintos.

Palavras-chave: Povos da Florestas; Plano de Manejo Florestal;

INTRODUÇÃO

O que está acontecendo na Reserva Extrativista Chico Mendes é **algo tão criminoso quanto a violência que ceifou as vidas de líderes sindicais e ambientalistas. A violência agora não é mais física. É contra o meio ambiente!**”. (Osmarino Amâncio, CARIOCA, 2015).

Quando se compara as alegações dos povos da floresta com os objetivos e princípios que deram origem aos Planos de Manejo Florestal Sustentável (PMFS) parece que se está tratando de realidades distintas. O inciso IX do Art. 2º da Res.CONAMA nº 406-2009, define MFS como: *a administração da floresta para a obtenção de benefícios econômicos, sociais e ambientais, respeitando-se os mecanismos de sustentação do ecossistema objeto do manejo e considerando-se, cumulativa ou alternativamente, a utilização de múltiplas espécies.*

Tal conceito nada lembra a visão dos povos da floresta evidenciadas nesta pesquisa. A madeira como lembra Dercy Telles (líder sindical) “*está na moda*”, é principal recurso de exportação. No entanto a mesma madeira para o seringueiro é estrutura necessária a manutenção da floresta, condição de existência e fornecimento da seringa e castanha suas

principais fontes de subsistência. A madeira é também matéria prima para a construção de suas moradias, canoas e alguns instrumentos de trabalho. Elder Paula de Andrade classifica essa conjugação entre PMFS e o Pagamento por serviços ambientais (PSA), como uma espécie de “*cupins verdes*” que corroem as florestas de forma acelerada. Neste sentido esta pesquisa visa evidenciar impactos do PMFS sob a perspectiva dos povos da floresta.

MATERIAIS E MÉTODOS

Os povos da floresta aqui tratados são os residentes no município de Xapuri-Acre. Sua visão foi colhida por: entrevista com lideranças, feitas pelos autores, ou por vídeos, artigos científicos, livros, dissertações, teses, relatórios oficiais e documentos fornecidos pela diretoria do Sindicato dos Trabalhadores e Trabalhadoras Rurais – (STTR) de Xapuri-Acre.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As principais razões elencadas pelos povos da floresta contra o PMFS implantados e suas justificativas foram:

a) Diâmetro das árvores retiradas não pode ser repostado dentro do ciclo de corte de 25 anos adotado pelos PMFS.

Com exceções das castanheiras e seringueira, todas as demais com mais de 50 cm de diâmetro podem ser retiradas. Em pesquisa foi usado **Carbono 14 para identificar a idade das árvores**. Resultado: a mais “*novinha*” tinha 200 anos. As mais velhas 800. E agora? **Como se fará manejo sustentável com ciclo de corte de 25 anos quando a maioria das plantas dos pátios das serrarias tem mais de 200 anos? Qual a diferença entre explorar a madeira da floresta e os garimpos de ouro e pedras preciosas?** (ALTOACRE.COM, 2015).

Em outro depoimento a denúncia quanto ao diâmetro das árvores a serem cortadas e quais espécies é ainda mais grave, neste caso a própria experiência é dada como prova da insustentabilidade do ciclo de corte adotado.

Estão destruindo árvores com 120 anos dizendo que ela se recompõe. Na minha colocação eu plantei cumaru e sumaúma e com vinte anos elas não engrossaram 20 cm (...). (Osmarino, Jornal Ac24 horas 2011).

b) A forma de retirada da madeira: a forma de retirada da madeira é destrutiva causa entupimento dos córregos e destruição das estradas de seringa, além de abrirem clareiras na mata com a passagem de tratores.

“(…) a gente não pode tirar madeira para plantar, mas o governo tira uma ruma aí”(…) A caça vai toda embora e a estrada de seringa fica entupida. Você vai para um carpinteiro e a madeira é toda importada” (Morador da floresta in FAUSTINO; FURTADO., 2015 pg. 44).

Para se retirar algumas árvores se altera toda a biota e ainda as atividades desses povos que se dizem impedidos de realizar o extrativismo por conta dos obstáculos formados pelas toras de madeira no interior da floresta.

c) Desperdícios: Os ramais (estradas criadas para o escoamento da madeira) não possuem estrutura, só sendo possível trafegar em algumas durante a época seca o que leva a formação dos chamados “cemitérios de madeira” toras de madeira abandonadas no meio da floresta que se tornam sem valor comercial. (CARIOCA,2011).

d) Empobrecimento das tradições:

(...)olhando bem, foi uma forma de tirar a tradição do seringueiro. O manejo é coisa de engenheiro. Seringueiro tira borracha e sabe vender, tira castanha e sabe vender, mas madeira não (Morador da floresta in FAUSTINO; FURTADO., 2015 pg. 47).

As menções sobre as mudanças ocorridas no modo de vida da comunidade quando inseridas em projetos de economia verde, entre outros aspectos, envolvem crimes contra a pessoa humana como exploração sexual (FAUSTINO; FURTADO, 2015 pg. 51) e trabalho compulsório (ALBUQUERQUE., 2010).

Além dos itens supracitados dois documentos evidenciam bem este conflito, ambos de autoria do STTR de Xapuri: Uma petição pública e uma denúncia no Ministério Público – (MP):

Meu nome é DERCY TELES DE CARVALHO CUNHA, sou Presidente do Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Xapuri, (...), estamos em luta contra o projeto do governo do Estado do Acre e as Empresas Madeireiras, que sob a batuta do desenvolvimento sustentável planejaram a exploração madeireira na RESERVA EXTRATIVISTA CHICO MENDES para exportação. Como compreendemos que na lógica do capital não existe sustentabilidade, (...) nos ajude nessa batalha de salvar a RESERVA EXTRATIVISTA CHICO MENDES DA SANHA DO CAPITALISMO VESTIDO DE CAPITALISMO VERDE. (...). (TELES,2011).

A denúncia no Ministério Público- (MP)é feita contra o PMFS da Resex Chico Mendes e a Cooperfloresta (Cooperativa dos Produtores Florestais Comunitários). As alegações principais são de que não há participação dos seringueiros no PMFS e o desrespeito ao direito constitucional de livre iniciativa, devido a imposição de exclusividade na venda da madeira imposta pela cooperativa. Em resposta, o MP suspendeu PMFS da ResExCM.

CONCLUSÃO

O PMFS parece ser o principal alvo de reclamações. A floresta é afetada a um nível não aceitável por seus residentes, que afirmam que associada a supressão da madeira, há

In: IV JORNADA DE GESTÃO E ANÁLISE AMBIENTAL, 2016, São Carlos, SP. **Anais...** São Carlos: UFSCar, 2016.

desaparecimento da fauna, infestação de pragas, e entupimento dos rios. Há ainda referências a desconsideração das relações da comunidade vegetal com a fauna. Essas constatações nos dizem muito sobre o conhecimento ecológico dos povos da floresta e sobre a desconsideração destas relações nos PMFS.

Vemos a mercantilização dos bens comuns a serviço de pessoas e organizações que estão fora da floresta e distribuem esses ganhos econômicos no desenvolvimento de setores alheios às comunidades da floresta. Para estas, segundo seu sentimento, sobra pagar o preço do impacto ambiental e prover a demanda de recursos naturais de outrem à custa de suprimentos de suas próprias necessidades. Aos povos da Floresta não são necessários o aprendizado teórico de conceitos ecológicos, o diálogo de saberes parece ser o caminho. Fica o sentimento da impossibilidade de atender satisfatoriamente com o mesmo recurso, a dois grupos com necessidades tão distintas.

REFERÊNCIAS

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE-CONAMA Res. No 406, de 02/0209.

FAUTINO, C.; FURTADO, F. ECONOMIA VERDE, POVOS DAS FLORESTAS E TERRITÓRIOS: violações de direitos no estado do Acre. Relatório da Missão de Investigação e Incidência. DHESCA_Brasil-Plataforma de Direitos Humanos, Sociais, Culturais e Ambientais. Rio Branco-AC 1ª edição, 2015.

CARIOCA, J. Alto do Acre24horas, Osmarino desabafa e pede o fim da política de manejo que tira o seringueiro da floresta. Disponível em: <http://www.ac24horas.com>. Acesso em 21/11 2015.

ALBUQUERQUE, G. L., Trabalho compulsório, poder e transgressão no rio Valparaíso – Alto Juruá – Amazônia brasileira 1980-90*, **Revista Est. Amazônicos**, vol. v, nº 1, 2010, p. 193-221.

TELES, D. PETIÇÃO: QUE SEJA PROIBIDA A EXPLORAÇÃO DE MADEIRA DENTRO DA RESERVA CHICO MENDES. Disponível em: Acre, Disponível em: https://secure.avaaz.org/po/petition/Que_seja_proibida_a_Exploracao_de_Madeira_dentro_da_Reserva_Chico_Mendes/sign/. Acesso em 13/11/ 2015.

Proposta de revitalização de um trecho do córrego do Tijuco Preto, em São Carlos-SP

SILVA, A. M.¹; FELICE, B. C.²; FRANCHI, M. F. A.³; GONÇALVES, M. P.⁴

- (1) Universidade Federal de São Carlos/Curso de Bacharelado em Gestão e Análise Ambiental – arianevis@gmail.com;
- (2) Universidade Federal de São Carlos /Curso de Bacharelado em Gestão e Análise Ambiental – bia_814@hotmail.com;
- (3) Universidade Federal de São Carlos /Curso de Bacharelado em Gestão e Análise Ambiental – m.franchidealmeida@gmail.com;
- (4) Universidade Federal de São Carlos/Programa de Pós Graduação em Ciência Ambientais – monip.goncalves@gmail.com.

RESUMO

A bacia hidrográfica do córrego do Tijuco Preto, localizada em São Carlos – SP, encontra-se urbanizada e com graves impactantes ambientais, como acúmulo de resíduos sólidos, falta de cuidados, tamponamento e canalização de afluentes. Foram aplicados questionários para interpretação da percepção ambiental da população e elaborada uma proposta de revitalização com participação social visando melhoria das condições ambientais, da qualidade da água e promoção do bem estar da população. No geral, a população tem uma visão negativa do córrego devido à poluição e abandono, e gostaria que a área fosse revitalizada, para torna-la mais agradável e melhorar a qualidade da água.

Palavras-chave: participação social; percepção ambiental; revegetação.

INTRODUÇÃO

A bacia hidrográfica do Córrego do Tijuco Preto, encontra-se urbanizada, com predomínio de áreas asfaltadas, e a maior parte de seus afluentes nesta região estão tamponados. Outra consequência da urbanização é a supressão da vegetação, responsável pelo: enfraquecimento do solo; suscetibilidade a erosão e assoreamento; redução da infiltração e percolação da água; redução da quantidade e qualidade da água subterrânea e superficial, etc. A degradação ambiental é sentida pela população, principalmente os moradores mais próximos do córrego, que sentem mais intensamente os incômodos gerados pela degradação do meio ambiente. Porém, a população também é causadora de degradação devido ao despejo de lixo no córrego e suas margens, e o descaso com o ambiente. Deve ser considerada a percepção ambiental dos moradores e suas sugestões para elaboração de propostas de melhoria ambiental.

MATERIAIS E MÉTODOS

A metodologia fundamentou em revisão bibliográfica, aplicação de questionários, e elaboração de proposta de revitalização.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O questionário continha perguntas sobre o conhecimento e percepção da área, se há interesse que seja restaurada, e se há interesse em participar de mutirões de plantio. Todas as respostas para “Água é:” remetem à importância vital da água (“Essencial”, “Fundamental”, etc). 66,7% dos entrevistados sabiam qual era o córrego Tijuco Preto, e 33,3% não, sendo que a maioria dos entrevistados moram próximo ao rio há anos. A maioria das respostas para “Como você enxerga o rio e suas margens?” fizeram referência à poluição, falta de cuidados, e abandono. Houveram reclamações como “há muito mato”, “muitos pernilongos”, “a região é mal frequentada”, “o cheiro é ruim”, “a situação está triste”, “há um descuido por parte da prefeitura”, apontando os incômodos. As respostas foram separadas em: Negativas (remetem a uma percepção desagradável): 89,1%; Positivas (demonstram entendimento da importância do rio): 4,3%; e Indiferentes (“Tanto faz” ou “Não sei”): 6,5%. A maioria negativa deve-se a degradação do rio e do ambiente, gerando incômodos, principalmente aos que moram mais próximos do rio. Todos os entrevistados gostariam de tornar a área agradável. A sugestão que mais apareceu foi referente à limpeza do rio e margens (19,6% das respostas). Todos disseram entender que a vegetação é importante mas alguns não sabiam explicar o porquê. 92,6% gostaria que a área fosse revitalizada com vegetação. Apenas uma pessoa respondeu que não gostaria da revegetação naquele trecho, pois preferia que continuasse o sistema viário, e que o plantio ocorresse em áreas abandonadas. Não soube-se de iniciativas de reflorestamento na área. Sobre mutirões de plantio, 77,8% dos entrevistados participariam, 18,5% não participariam, por falta de tempo, condições de saúde, ou de interesse. Se fosse realizado o plantio, 63% ajudariam na manutenção; 25,9% não ajudariam por falta de tempo, condições de saúde, não se identificar com questão ambiental ou por achar que deveria ser iniciativa pública. Para “Você gosta de água limpa?”, todos disseram que sim. Tal questão foi inserida para instigar as pessoas que não manifestassem interesse em cuidar do rio e do ambiente, a pensar que é necessário que cada um faça sua parte para manter a qualidade do rio, do ambiente e da água. Mas isso não ocorreu, pois, essas mesmas pessoas não consideraram que sua participação promoveria

melhorias. No geral, percebeu-se que as pessoas estão sensibilizadas com a questão ambiental, e há interesse que a área seja restaurada. Foi elaborada uma proposta de revitalização com foco no reflorestamento de um trecho da mata ciliar, envolvendo: limpeza do terreno, plantio e manutenção de mudas com participação social, e a criação de uma área livre e arborizada que poderá ser implementada com sugestões da população. Propôs-se uma área restaurada com espécies nativas na região em que o córrego não está tamponado, e na região em que ocorre o tamponamento. Sugeriu-se a construção de praça, academia ao ar livre e pistas de caminhada, preferencialmente com utilização de estruturas permeáveis; construção de quiosque para as atividades de educação ambiental e eventos culturais; e criação de jardins, hortas e composteiras que podem ser desenvolvidas e mantidas pelos participantes das atividades de educação ambiental. Também foi acrescentada a ideia de construção de um ecoponto, visando reduzir o problema dos resíduos. A sugestão de construção de ciclovia visa a continuidade da ciclovia da Avenida Trabalhador São Carlense, e acesso ao local. Também foi proposto a realização de reuniões informais, para explicar a importância da restauração, preservação e manutenção da mata ciliar, e seus benefícios à população e ao meio ambiente.

CONCLUSÃO

Os moradores percebem que o rio está degradado e mal cuidado, e que isso influencia negativamente o contato com a natureza. O local é interpretado negativamente: mal frequentado, poluído, com pouca segurança, e perigoso até para a saúde. Porém, as pessoas entendem que o rio é importante e gostariam de reverter o cenário, para restabelecer uma boa relação com o córrego, promover contemplação, lazer, e aproveitar a natureza. Os entrevistados relataram problemas socioambientais, mas não entendiam a origem, ou como poderiam ser solucionados, mostrando pouco conhecimento técnico sobre o assunto. Viu-se que há disposição em participar de ações que beneficiem o ambiente, o bairro, e consequentemente eles mesmos.

REFERÊNCIAS

CASTRO, M.N.; CASTRO, R.M.; SOUZA, P.C. A Importância da mata ciliar no contexto da conservação do solo. **RENEFARA**: revista eletrônica de educação da Faculdade Araguaia, v.4, n.4, p.230-241, 2013. Disponível em: <<http://www.fara.edu.br/sipe/index.php/renefara/issue/view/21/showToc>>. Acesso em: 19 maio 2014.

FERNANDES, R.S.; PELISSARI, V.B.; SOUZA, V.J. **Uso da percepção ambiental como instrumento de gestão educacional e ambiental**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE

ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL. 23., 2005, Campo Grande. **Anais eletrônicos...** Campo Grande: ESALq, 2005.

HIGUCHI, M.I.G.; AZEVEDO, G.C. Educação como processo na construção da cidadania ambiental. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, n.0, p.63, nov. 2004. Disponível em:<http://www.cpd1.ufmt.br/remtea/revbea/pub/revbea_n_zero.pdf#page=63>. Acesso em: 22 maio 2014.

KUNTSCHIK, D.P.; EDUARTE, M.; UEHARA, T.H.K. **Matas ciliares**. São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente; Coordenadoria de Biodiversidade e Recursos Naturais, 2011. (Cadernos de educação ambiental, 7).

PRIMO, D.C.; VAZ, L.M.S. Degradação e perturbação ambiental em matas ciliares: estudo de caso do Rio Itapicuru-Açu em ponto novo e Filadélfia Bahia. **Diálogos e Ciência: revista eletrônica da Faculdade de Tecnologia e Ciência**, ano 4, n.7., jun. 2006. Disponível em:<<http://www.ftc.br/revista/fsa>>. Acesso em: 17 maio 2014.

ROCCO, B.C.M. **Avaliação ecológica e percepção de proprietários rurais no processo de restauração de matas ciliares em Jaú e Saltinho - SP**. 2013. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agronomia "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2013.

ROCHA, A.A.; VIANNA, P.C.G. A bacia hidrográfica como unidade de gestão da água. In: SEMINÁRIO LUSO BRASILEIRO AGRICULTURA FAMILIAR E DESERTIFICAÇÃO, 2008, João Pessoa. **Anais...** [S.l.:s.n.], 2008.

ROCHA, G.A. et al. **Educação ambiental: recursos hídricos**. São Paulo: SMA/CEA, 2011. (Cadernos de Educação Ambiental, 14).

SILVA, E.P.; SPIRONELLO, R.L.; TAVARES, F.S. **Educação ambiental: da teoria à prática, em busca da sensibilização e conscientização ambiental**. Revista Geonorte, v.3, n.4, p.141, 2012. Edição especial.

SPIRONELLO, R.L.; TAVARES, F.S.; SILVA, E.P. **Educação ambiental: da teoria à prática, em busca da sensibilização e conscientização ambiental**. Revista Geonorte, v.3, n.4, p.141, Edição Especial, 2012.

TUCCI, C.E.M.; MENDES, C.A. **Avaliação ambiental integrada de bacia hidrográfica**. Brasília: MMA;SQA: RHAMA, 2006.

Proposta e análise da viabilidade da incorporação da energia solar nos espaços urbanos públicos - estudo de caso na microbacia hidrográfica do Córrego do Mineirinho, São Carlos-SP

PADILHA, A. F.R.¹; FURLAN, M.²

(1) Universidade Federal de São Carlos/Bacharelado em Gestão e Análise Ambiental – afrpadilha@gmail.com;

(2) Universidade Federal de São Carlos/Bacharelado em Gestão e Análise Ambiental – mariana.furlan94@hotmail.com.

RESUMO

O século XXI está sendo marcado por uma significativa crise ambiental, causada pelo aumento populacional e, com isso, maior uso dos recursos naturais. A crise hídrica do Brasil é parte integrante deste momento e contribui para o desenvolvimento de tecnologias para aproveitamento de energias alternativas, tal como a energia solar. Assim, como tentativa de mudanças nesse cenário, esse projeto consiste em um estudo da viabilidade de instalação de energia fotovoltaica nos espaços públicos dos bairros dentro da microbacia do Córrego do Mineirinho, no município de São Carlos - SP. Com isso, busca especificamente diminuir a dependência da energia hidrelétrica e minimizar gastos públicos em relação à iluminação, possibilitando o investimento em outras áreas necessitadas. Foram realizados cálculos do consumo energético da iluminação na microbacia, além de cálculos que possibilitaram a definição das placas solares, baterias e controladores de carga necessários para o sistema. Tem-se que o custo total de implantação seria de R\$1.209.012,00, com um tempo de retorno de cinco anos. Portanto, é visível que a instalação de placas solares nos postes de iluminação pública é um bom investimento para a região, pois além de ser um sistema que utiliza uma fonte limpa e inesgotável de geração de energia, se paga em um período relativamente curto.

Palavras-chave: Matriz Energética; Energia Fotovoltaica; Iluminação Pública.

INTRODUÇÃO

O século XXI está sendo marcado por uma significativa crise ambiental, causada pelo crescente aumento populacional no planeta e consequente maior uso dos recursos naturais. Essa situação vem dando espaço para a busca de novas tecnologias de gestão do meio ambiente. Essa nova configuração vem alterando o panorama brasileiro ligado ao meio ambiente, energia e economia (VICHI & MANSOR 2009). Para mudar esse paradigma de escassez dos recursos, faz-se necessário uma mudança na maneira como o homem realiza suas atividades, por meio de atitudes sustentáveis no lugar das antigas práticas poluidoras e predatórias ao meio ambiente.

A crise energética do Brasil, por exemplo, é parte integrante da crise ambiental e contribui intensivamente para o desenvolvimento de novas tecnologias para aproveitamento de energias alternativas, tal como a energia solar. Em um país onde, cerca de, 95% da

produção de energia provém de usinas hidrelétricas (LIMA 2003), sendo que qualquer desequilíbrio no ciclo hidrológico cria uma iminência de crise e necessidade de racionamento de energia, a exemplo do que ocorreu no início do ano de 2014, com o período de estiagem não esperado.

Essa recente crise, porém, reitera o interesse da população pelo uso de energias renováveis em instalações prediais. Um exemplo prático disso é o crescente número de instalações de coletores de energia solar para aquecimento de águas de chuveiros e de piscinas em residências, comércio e até indústrias de todo o país. O Sol é a fonte de energia primária mais abundante e conhecida para nosso planeta e dentro do nosso cotidiano; em um sentido mais amplo, é notório dizer que as demais energias renováveis existentes são possíveis graças ao Sol (VICHI & MANSOR 2009).

O Brasil tem sua área extremamente capacitada a receber instalações para coleta de energia solar devido à alta incidência e condições meteorológicas favoráveis. O uso de sistemas de aquecimento solar tem sido de grande eficácia no cenário brasileiro, aproveitando a energia potencial da água dos reservatórios e a termossifonagem para a circulação da água quente (LIMA, 2003).

Considerando-se as inúmeras vantagens apresentadas para o seu uso no Brasil, o principal fator limitador para a generalização para o uso da energia solar até o momento é a falta de poder aquisitivo da maioria da população, em adição ao preço e fácil disponibilidade da energia elétrica.

Como tentativa de mudanças nesse cenário, esse presente projeto consiste em um diagnóstico e estudo da viabilidade de instalação de energia solar nos bairros dentro da micro bacia do Mineirinho – SP.

MATERIAIS E MÉTODOS

O modelo do presente projeto pode ser classificado como uma proposta de ações, tendo em vista que irá analisar a viabilidade da implantação de energia solar na iluminação pública da Bacia do Mineirinho, a partir do levantamento de dados realizados no local.

A metodologia deste projeto será dividida entre os seguintes itens:

- Revisão bibliográfica (plataforma online, livros, etc);
- Coleta de dados (para delimitar a área de estudo e uma posterior estimativa dentro dessa área da quantidade de postes existentes em ruas e praças, a pesquisa da potência das lâmpadas utilizadas e as horas de utilização diárias);

-Escolha das placas solares (de acordo com potências, voltagens, bateriaetc).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O cálculo da metragem média dos quarteirões resultou num total de 0,01km² de área de cada quarteirão. Além disso, chegou-se a um total de 6 postes, em média, por quarteirão. A área total urbanizada, a partir do Software MapInfo, foi de 2,6km². Portanto, dentro da bacia, há aproximadamente 1554 postes por toda sua extensão urbana.

Consultando a tabela de eficiência energética – Módulos de Sistemas de Energia Fotovoltáica de 2014 - do INMETRO, o painel escolhido que produz a melhor eficiência para carregar a bateria é oPainel Solar Fotovoltaico Policristalino de 10WKomaes Solar – KM(P)10. Dentre as marcas existentes este painel se mostrou o melhor quanto a eficiência, custo e potência por metro quadrado.

Sabendo-se que:

- Consumo total do sistema = 150 W por lâmpada * 1554 postes * 12 h/dia
= 2.797,2 kW.h/dia ou 83.916,0 kW.h/mês;
- Tarifa de iluminação pública cobrada pela CPFL = R\$ 0,25;
- O custo total do sistema fotovoltaico é de R\$ 1.209.012,00;

Pode-se afirmar que o tempo de retorno do sistema será de:

$$\text{Tempo de retorno (meses)} = \frac{\text{Custo total do sistema}}{\text{Consumo mensal} * \text{tarifa}}$$

$$\text{Tempo de retorno (meses)} = \frac{1.209.012}{83.916,0 * 0,25}$$

$$\text{Tempo de retorno (meses)} = \frac{1.209.012}{20.979,0}$$

$$\text{Tempo de retorno (meses)} = 57,62$$

$$\text{Tempo de retorno (meses)} = 57,62 \text{ meses}$$

Ou aproximadamente 5 anos.

CONCLUSÃO

Após a realização da pesquisa e feitos os cálculos de consumo energético dos postes e dimensionamento dos materiais necessários, concluiu-se que a instalação de placas solares nos postes de iluminação pública dentro da microbacia do Mineirinho é um ótimo investimento para a região, analisando tanto os fatores econômicos como os ambientais.

Além de o sistema fotovoltaico se caracterizar como um sistema que utiliza uma fonte limpa e inesgotável de geração de energia, o sistema se paga em um período relativamente curto, sendo considerado vantajoso em longo prazo, apesar de seu elevado investimento inicial. É visível a diferença do capital aplicado para a instalação de sistemas de energia elétrica e solar, visto que a solar é muito maior no início. Porém, em muitos casos o retorno financeiro e ambiental acaba por compensar o esforço inicial. Dessa forma, como calculado, dentro de cinco anos o setor público terá retornado o valor do investimento, passando, ainda, a não apresentar mais despesas com o serviço de iluminação, apenas com manutenções.

REFERÊNCIAS

- INMETRO. Módulos de Sistemas de Energia Fotovoltáica de 2014. Disponível em: <http://www.inmetro.gov.br/consumidor/pbe/sistema-fotovoltaiico.asp>
- LIMA, J. B. A. **Otimização de Sistema de Aquecimento Solar de Água em Edificações Residenciais Unifamiliares Utilizando o Programa TRNSYS**. 2003.
- VICHI, F. M. MANSOR, M. T. C. **Energia, Meio Ambiente e Economia: O Brasil no Contexto Mundial**. Quim Nova, Vol. 32, No. 3, 757-767, 2009.

Proposta metodológica para avaliação dos impactos sobre mamíferos terrestres por empreendimentos rodoviários: um caso sobre o trecho norte do Rodoanel – São Paulo - SP

MOURA, L¹; CATOJO, A. M. Z²

(1) Universidade Federal de São Carlos/Gestão e Análise Ambiental – lidia2moura@gmail.com

(2) Universidade Federal de São Carlos/Departamento de Ciências Ambientais – acatojo@gmail.com

RESUMO

O intenso crescimento populacional humano aliado à alta taxa de urbanização traz, como conseqüências, impactos ambientais diversos, devido principalmente à supressão da vegetação natural. São Paulo, sendo a maior metrópole sul-americana e 5^a maior do planeta, não foge deste padrão e apresenta cada vez maiores demandas no desenvolvimento de sua malha viária. Neste contexto, insere-se o empreendimento rodoviário Rodoanel, que visa interligar diversas estradas em seu anel viário para a diminuição dos fluxos de veículos dentro do centro urbano e facilitar fluxos de cargas para longas distâncias. Embora o desenvolvimento de estradas seja diretamente relacionado ao desenvolvimento socioeconômico, a conversão de áreas naturais para a pavimentação das estradas configura em fragmentação dessas áreas e impactos diversos na fauna. Neste sentido, o presente projeto propõe uma forma de descrição e avaliação dos possíveis impactos da operação do trecho norte dessa obra na fauna de mamíferos terrestres que compõe o Parque Estadual da Cantareira. A avaliação da composição de espécies é proposta com a armadilha de pegadas em parcelas de areia em diferentes distâncias da estrada, de forma a avaliar as diferentes espécies presentes e os diferentes impactos às quais estas estarão sujeitas no período de operação da estrada.

Palavras-chave: ecologia de estradas; conservação da biodiversidade; mamíferos terrestres.

INTRODUÇÃO

O padrão de ocupação da Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) tem sido o principal responsável pela eliminação da vegetação nativa, com reflexos na condição ambiental e no bem-estar de seu imenso contingente populacional. As áreas envoltórias da urbe, em aparente paradoxo, preservaram expressivos remanescentes da Mata Atlântica e são hoje a melhor expressão do capital ambiental metropolitano (INSTITUTO FLORESTAL, 2009).

O Parque Estadual da Cantareira enquadra-se na categoria de Unidade de Conservação de Proteção Integral e corresponde em área à Serra da Cantareira, integrando o maior manancial da RMSP, responsável por 46% do abastecimento de recursos hídricos na região, abrangendo um total de seis reservatórios, localizados entre o sul do Estado de Minas Gerais e a região norte de São Paulo (INSTITUTO FLORESTAL, 2009). Sua importância como área

natural protegida é evidente não apenas para a conservação de recursos hídricos para a população residente da RMSP como também constitui alta relevância na conservação da Mata Atlântica.

No contexto de expansão do contingente urbano da RMSP, o padrão de mobilidade via veículos automotores e transportes logísticos de cargas criam uma demanda cada vez maior pelos empreendimentos rodoviários, o que se faz presente na obra rodoviária expressa Rodoanel Mário Covas, localizada entre 20 e 40 quilômetros da região central de São Paulo. Da obra rodoviária, está prevista a divisão para operação em 4 trechos interligados: oeste, sul, leste, norte, sendo que os trechos sul e oeste já se encontram em operação. Considerando que o projeto para a operação do trecho norte da obra rodoviária Rodoanel tenha previsão de 44,2km de extensão pavimentada (DERSA, 2011), cerca de 6,46km serão compostos por túneis. Estes estão estrategicamente alocados em regiões adjacentes à vegetação e, tratando-se do Parque Estadual da Cantareira, cerca de 4 quilômetros destes compõem área contígua ao Parque. O projeto prevê que estes trechos sejam intercalados por estrada aberta, a qual ainda estará contígua à vegetação nativa do Parque e, conseqüentemente, sujeita a ocasionar diversos impactos a uma área já destinada à conservação.

Tendo em consideração os conflitos apresentados brevemente acima, o presente projeto tem como principal objetivo a caracterização dos possíveis impactos da operação da obra rodoviária sobre a fauna terrestre, especificamente sobre mamíferos terrestres.

MATERIAIS E MÉTODOS

Na área delimitada para o presente projeto encontram-se as unidades com vegetação de porte arbóreo médio a alto, com estrutura de dossel uniforme e média alteração, embora haja uma área com vegetação de porte arbóreo médio a alto com estrutura de dossel desuniforme e forte alteração (INSTITUTO FLORESTAL, 2009). Foi considerada para a área apenas parte do Parque pertencente ao município de São Paulo (Figura 1).

O levantamento de dados sobre a mastofauna será realizado por meio do método de armadilhas de pegadas com a utilização de parcelas de areia, padronizado com o trabalho de Scoss (2002), revisado e adaptado por Prado (2008) (Figura 2). A partir dos registros das espécies, pode-se estimar a frequência de ocorrência das espécies em cada transecto. Para estimar a riqueza de espécies total para cada transecto, utiliza-se o programa EstimateS versão 9.1.0 (COLWELL, 2013), e devem ser consideradas apenas as estimativas geradas pelo procedimento Jackknife (HELTSHE e FORRESTER, 1983).

Área de Estudo - Localização e Elementos

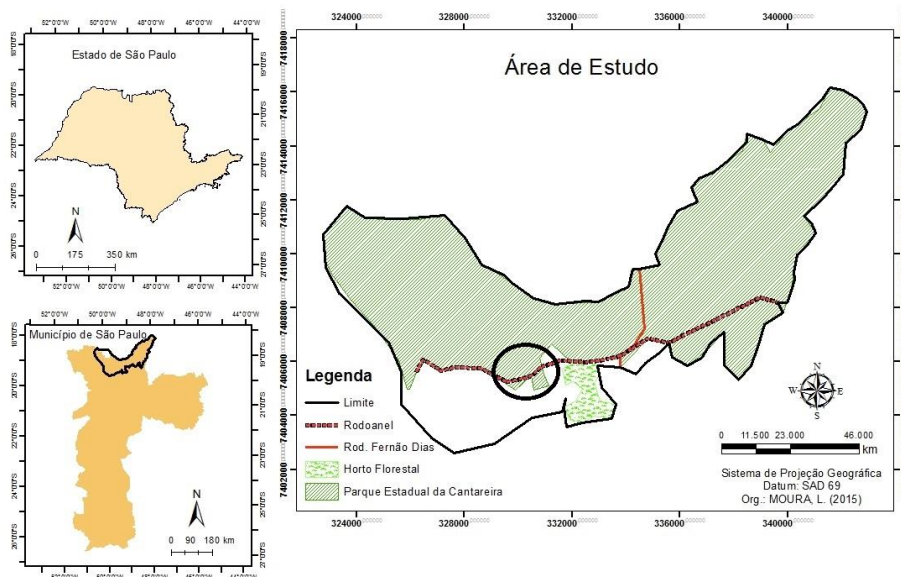


Figura 1 – Localização da Área de Estudo

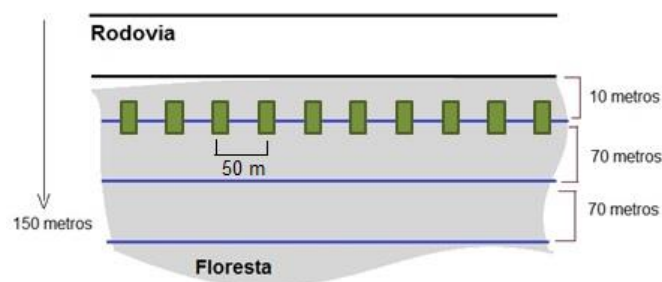


Figura 2 – Esquema representando as áreas de coleta no Parque Estadual da Cantareira (PEC), SP. (MOURA, 2015 adaptado de PRADO, 2008)

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Espera-se encontrar um maior registro de espécies de mamíferos de pequeno porte na área mais próxima à rodovia, considerando resultados de estudos semelhantes já realizados em outras áreas (SCOSS et al., 2004; PRADO, 2008; ROSA, 2012). Essa hipótese pode ser suportada pelo fato de que mamíferos de pequeno porte geralmente são impactados “positivamente” devido às suas características gerais de história de vida, como baixa capacidade de deslocamento, altas taxas reprodutivas e tamanho corporal pequeno. Não somente espera-se encontrar mamíferos de pequeno porte próximo às bordas, mas também espécies com características generalistas, o que pode ser independente ao tamanho corporal.

No caso de mamíferos de grande porte e/ou carnívoros, espera-se que sejam mais frequentemente registrados nas parcelas distantes da estrada, diante de características gerais de história de vida que incluem a necessidade de uma área maior. No entanto, pode-se ainda constatar um registro destes próximos às bordas devido à atração exercida por alguns herbívoros, que configuram presas em potencial para essas espécies de grande porte e/ou carnívoras.

CONCLUSÃO

Scoss et al. (2004) afirmam que o método de armadilhas de pegadas pode ser útil para estudos de impacto e diagnose ambiental, plano de manejo e gestão de unidades de conservação, gerando informações e previsões importantes para o manejo e a conservação de mamíferos, especialmente os ameaçados de extinção.

Portanto, entender os efeitos marginais de rodovias sobre a comunidade de mamíferos de médios e grandes portes representa uma ferramenta efetiva para tomadas de decisões, elaboração de planos de mitigação de impactos e conservação da biodiversidade, principalmente tendo em vista a operação em longo prazo de uma obra rodoviária que acarretará em benefícios sócio-econômicos. Utilizando como ferramenta o monitoramento como base para posterior mitigação desses impactos, é possível garantir um aumento da sustentabilidade em escala regional.

REFERÊNCIAS

- COLWELL, R. K. ESTIMATE S (version 9.1.0) - **Statistical Estimation of Species Richness and Shared Species from Samples**, 2013. University of Connecticut. Disponível em: <http://viceroy.eeb.uconn.edu/estimates>. Acesso em: 07 nov. 2015
- DERSA, DESENVOLVIMENTO RODOVIÁRIO S/A. **Trabalho de Preservação da DERSA Resgata Cerca de 1,8 Mil Animais e 48 Mil Plantas da Mata Atlântica**. 2015. Disponível em <<http://www.dersa.sp.gov.br/Biblioteca/Noticia/noticias.aspx?idGrupo=2>>. Acesso em 05 out. 2015
- HELTSHE, J. F.; FORRESTER, N. E. Estimating Species Richness Using the JACKKNIFE Procedure. **Biometrics**, v. 39, p. 1-11, 1983
- INSTITUTO FLORESTAL. **Plano de manejo do Parque Estadual da Cantareira**. São Paulo: Instituto Florestal/Fundação Florestal/SMA, 2009.
- PRADO, M R. **Impacto da BR-482 na Intensidade de Uso do Habitat e na Diversidade de Mamíferos no Parque Estadual da Serra do Brigadeiro, MG**. 2008. 77 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais). Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais. 2008.

ROSA, C. A. **Efeito de Borda de Rodovias em Pequenos Mamíferos de Fragmentos Florestais Tropicais**. 2012. 104 f. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Lavras, Minas Gerais. 2012.

SCOSS, L. M. **Impacto de Estradas sobre Mamíferos Terrestres: o Caso do Parque Estadual do Rio Doce**. 2002. 93 f. Dissertação (Mestrado em Ciências). Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais. 2002.

SCOSS, L. M. *et al.* Uso de Parcelas de Areia para o Monitoramento de Impacto de Estradas sobre a Riqueza de Espécies de Mamíferos. **Revista Árvore**, v. 28, n. 1, p. 121-127, 2004.

Qualidade da água do rio Monjolinho em seu trecho médio (São Carlos, SP)

KOTSUBO, K.¹; CUNHA-SANTINO, M.B.²

(1) Universidade Federal de São Carlos/Gestão e Análise Ambiental –kotskarol13@gmail.com;

(2) Universidade Federal de São Carlos/Departamento de Hidrobiologia– cunha_santino@ufscar.br.

RESUMO

O presente estudo avaliou a qualidade da água do trecho médio do rio Monjolinho a fim de analisar sua adequação com a legislação. Os dados analisados compreenderam o período de 2012 a 2014 e foram obtidos pelos relatórios da CETESB. Considerando a variação média do índice de qualidade da água durante o período de seca e cheia e duas de suas variáveis limnológicas (DBO₅ e coliformes) foi possível constatar que a qualidade da água do rio Monjolinho piorou com o tempo, passando de regular a ruim. As variáveis DBO₅ e coliformes apresentaram valores acima do recomendado pela legislação (CONAMA 357/05). Conclui-se que, apesar da existência de um sistema de tratamento de esgoto, outros fatores devem influenciar na piora da qualidade das águas, sendo eles descarte inadequado de resíduos, áreas de agricultura e pecuária nas margens do rio e a pequena faixa de mata ciliar.

Palavras-chave: ambiente lótico; índice de qualidade da água; legislação.

INTRODUÇÃO

O estabelecimento de núcleos urbanos sempre esteve relacionado com uma fonte de água próxima, uma vez que o uso da água para as atividades humanas e o desenvolvimento da sociedade é primordial. Hoje, é possível observar a relação entre escassez da água e a degradação dos rios em função da expansão das áreas urbanas e o contínuo descarte inadequado de efluentes domésticos e industriais, sendo essencial o monitoramento das variáveis indicadoras da água (ou seja, limnológicas) na análise e planejamento ambiental (PEHOVAZ ALVAREZ, 2010). O rio Monjolinho e a qualidade de suas águas são influenciados por diversos fatores relacionados ao desenvolvimento socioeconômico da cidade de São Carlos. As atividades agrícolas, que sempre guiaram a economia do município dividem, atualmente, sua importância com as atividades industriais. E, ambas as atividades podem ser encontradas às margens do rio Monjolinho. Outro fator de influência é a urbanização e o crescimento da área urbana, explicitado na ocupação das margens do rio (DORNELLES, 2006). A urbanização, de modo geral, é a principal responsável pela queda na qualidade ambiental do rio Monjolinho. Esse impacto ocorre pela impermeabilização do solo, supressão da mata ciliar, descarte inadequado de resíduos sólidos e líquidos domésticos e industriais. O descarte pode ser evidenciado pela presença de substâncias tóxicas na água,

como mostrado por Reis Filho (2008) em seu estudo sobre presença de hormônios estrógenos no Monjolinho.

Desse modo, fica clara a necessidade de análise da qualidade do rio Monjolinho por meio da utilização de suas variáveis limnológicas e se as mesmas estão de acordo com os padrões estabelecidos. Essas análises têm como objetivo fazer um diagnóstico e planejamento futuro de quais ações devem ser realizadas para preservação das suas características naturais. Nesse contexto, o presente estudo teve como objetivo avaliar temporalmente (2012-2014) a qualidade da água do rio Monjolinho através das variáveis limnológicas da água e do índice de qualidade de água (IQA), assim como avaliar sua conformidade com os padrões estabelecidos pela legislação.

MATERIAIS E MÉTODOS

Foi realizado um levantamento das variáveis limnológicas referentes ao ponto de amostragem (Figura 1) monitorado pela CETESB que se localiza a jusante da ETE (Estação de Tratamento de Esgoto) do Monjolinho (22° 02' 06" S 47° 57' 27" W). Os relatórios utilizados foram publicados pela CETESB referente aos anos de 2012, 2013 e 2014. As variáveis limnológicas que compõem o IQA são oxigênio dissolvido, coliformes termo tolerantes, pH, demanda bioquímica de oxigênio (DBO₅), temperatura da água, nitrogênio total, fósforo total, turbidez e resíduo total (CETESB, 2016).



Figura 1. Localização do ponto de amostragem da CETESB no curso médio do rio Monjolinho (São Carlos, SP).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As variações temporais do IQA tanto no período de seca, quanto de cheia, podem ser observadas na Figura 2. Independente do ano e do período hidrológico, o IQA foi

In: IV JORNADA DE GESTÃO E ANÁLISE AMBIENTAL, 2016, São Carlos, SP. **Anais...** São Carlos: UFSCar, 2016.

caracterizado como de *regular a ruim*, sendo observada a deterioração da qualidade da água em função do tempo. Dentre as variáveis limnológicas que compõem o IQA, a DBO₅ (média de 18 mg/L) e os coliformes (variação de $6,7 \times 10^4$ a $2,4 \times 10^5/100$ ml) foram as que mais contribuíram para a piora de qualidade, sendo que os valores das mesmas estiveram acima dos valores permitidos pela legislação CONAMA 357/2005, que preconiza para ambientes de Classe 2, o máximo de 5 mg/L para a DBO₅ e o máximo de 250/100 ml para os coliformes. Ao comparar os valores dessas variáveis com a legislação, temos que para a DBO₅, o valor foi 3,6 vezes acima do recomendado e para os coliformes, a variação foi de 268 a 960 vezes maior.

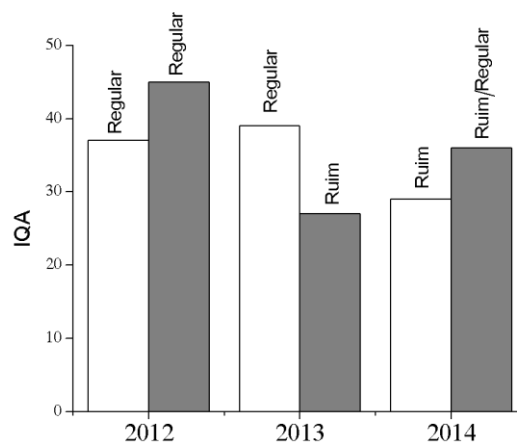


Figura 2. Variação temporal do IQA no período de 2012 a 2014 no trecho médio do rio Monjolinho (barra branca = seca; barra cinza = cheia).

CONCLUSÕES

A análise das variáveis da água permitiu concluir que temporalmente (2012-2014), o IQA está diminuindo, ou seja, a qualidade da água está piorando, tanto no período da cheia como no período da seca. As classificações atribuídas à qualidade da água do Monjolinho (regular e ruim) mostraram que no trecho médio do rio Monjolinho, outros fatores podem estar contribuindo para a diminuição da sua qualidade, visto que era esperada uma melhor qualidade em função da presença de tratamento de esgoto a montante desse ponto amostral. Esse fato é reforçado pela discrepância entre os valores da DBO₅ e dos coliformes que sempre estiveram muito acima do recomendado. Os fatores que podem ter contribuído para a baixa qualidade do rio Monjolinho são: descarte inadequado de efluentes domésticos e industriais,

presença de áreas de agricultura e pecuária próximas das margens e pequena faixa de mata ciliar observada nesse trecho.

REFERÊNCIAS

CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. **Qualidade das águas superficiais do Estado de São Paulo**. São Paulo, 2012, 2013 e 2014. Disponível em: <<http://aguasinteriores.cetesb.sp.gov.br/wpcontent/uploads/sites/32/2013/11/agua-doce-parte1-corrigido.pdf>>. Acesso em Março de 2016.

CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. **Índices de Qualidade das Águas**. São Paulo. Disponível em: < <http://aguasinteriores.cetesb.sp.gov.br/informacoes-basicas/indices-de-qualidade-das-aguas/> >. Acesso em Março de 2016.

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº 357/05, de 17 de Março de 2005. Estabelece a classificação das águas doces, salobras e salinas do Território Nacional. Brasília, SEMA, 2005.

DORNELLES, C.T.A. **Percepção ambiental: uma análise na bacia hidrográfica do rio Monjolinho, São Carlos, SP**. 2006. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2006.

PEHOVAZ ALVAREZ, R. P. **Estudo Experimental e teórico da qualidade de água de drenagem urbana com base ecohidrológica**. 2010. Dissertação (Mestrado em Engenharia Hidráulica e Saneamento) -Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2010.

REIS FILHO, R. W. **Hormônios estrógenos no rio do Monjolinho, São Carlos-SP: uma avaliação da problemática dos desreguladores endócrinos ambientais**. 2008. Tese (Doutorado e Área de Concentração em Ciências da Engenharia Ambiental) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2008.

Qualidade de água do Rio Tietê no trecho urbano de Mogi das Cruzes (SP): aplicação do índice de estado trófico

SOARES, J. A. H.¹; CUNHA-SANTINO, M. B.²

(1) Universidade Federal de São Carlos/Gestão e Análise Ambiental – jessicahitaka1802@gmail.com;

(2) Universidade Federal de São Carlos/Ciências Biológicas – cunha_santino@ufscar.br.

RESUMO

Este estudo visou fazer um diagnóstico de qualidade de águas em um trecho do rio Tietê em Mogi das Cruzes (SP), utilizando o índice de estado trófico (IET). As coletas foram realizadas na estiagem e na seca em dois pontos: entrada e saída de Mogi das Cruzes (SP). Foram realizadas análises de clorofila-*a* e de fósforo total para o cálculo do IET. As concentrações de clorofila *a* mostraram um aumento de sua concentração entre os pontos amostrados. As concentrações de fósforo total foram maiores após a passagem do rio pelo município. No período de estiagem, a água do rio no P1 foi classificada como mesotrófica, já no P2, como supereutrófica, entretanto na cheia o IET classificou as águas do rio Tietê em oligotróficas, comprovando o efeito diluidor das precipitações atmosféricas.

Palavras-chave: índice de estado trófico; fósforo; rio Tietê.

INTRODUÇÃO

Com o desenvolvimento industrial e o adensamento urbano, a geração de resíduos sólidos, líquidos e gasosos provenientes dos processos produtivos foi intensificada. O descarte dos mesmos tem sido realizado de forma incorreta no solo, ar e principalmente, nos ambientes aquáticos. Um recurso hídrico amplamente marcado pelos problemas relacionados à sua qualidade é o rio Tietê, recurso que possui um considerável significado econômico, estando deste modo sujeito a diversos tipos de alterações ambientais. Tais modificações se iniciam no município de Mogi das Cruzes, pois recebe efluentes domésticos e industriais. Em seguida, ao atravessar os próximos municípios o rio Tietê sofre com outros impactos, tais como: retificação e a construção de pistas; substituição da vegetação por vias impermeabilizadas; supressão da mata ciliar; e principalmente, acúmulo de resíduos que alteram negativamente as propriedades físico-químicas e biológicas deste corpo hídrico. Desta forma, esse estudo objetivou realizar uma análise das concentrações de clorofila-*a* e de fósforo total do rio Tietê na entrada e na saída do rio na cidade de Mogi das Cruzes, por intermédio da utilização do índice de estado trófico (IET).

MATERIAIS E MÉTODOS

As análises de P_{total} e clorofila- a foram realizadas em dois pontos (Figura 1): um antes (P1) e outro após, a passagem do rio pela malha urbana de Mogi das Cruzes (P2). Foram realizadas coletas durante o período de seca (agosto de 2015) e de cheia (janeiro de 2016), na calha principal do rio Tietê. As amostras foram armazenadas a 4°C, até a realização das análises, com o método de fluorescência (Sonda YSI 6600) para a clorofila a e o método de espectrofotometria (Espectrofotômetro Pharmacia) para o fósforo total. Os resultados obtidos foram utilizados para o cálculo IET de acordo a Cetesb (2016), e posteriormente, foram avaliados de acordo com a legislação CONAMA 357 de 2005.

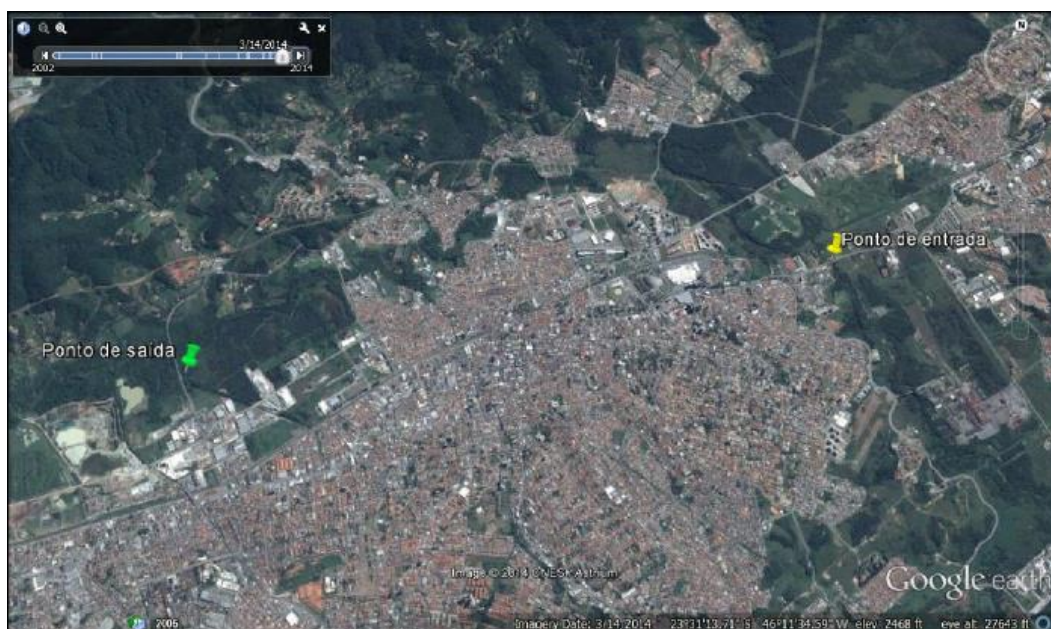


Figura 1: Pontos de coleta do rio Tietê em Mogi das Cruzes: amarelo na entrada e verde na saída do município.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das variáveis limnológicas clorofila- a ($Cl-a$) e fósforo total (P_{total}) do rio Tietê durante o período de seca e cheia são apresentados na Tabela 1.

Tabela 1: Média e desvio-padrão (DP) das variáveis limnológicas $Cl-a$ e P_{total} no rio Tietê durante o período de seca e cheia.

		Período de Seca				Período de Cheia			
		P1		P2		P1		P2	
		Média	DP	Média	DP	Média	DP	Média	DP
$Cl-a$	ug/L	0,15	0,06	1,8	0,45	0,23	0,06	0,57	0,21
P_{total}	mg/L	0,43	54,86	1,22	54,86	0,12	30,63	0,09	30,65
IET	-	55,1	-	65,4	-	48,2	-	51,4	-

A concentração de $Cl-a$ não ultrapassou o máximo de 10 $\mu g/L$ da Classe 1 segundo a Resolução CONAMA 357/05, em ambos os pontos e períodos. Entretanto, foi verificado um aumento de $Cl-a$ do P1 para P2 em ambos os períodos hidrológicos. O aumento de $Cl-a$ e de fósforo é um indicativo de condições eutróficas da água, principalmente no P2 durante a estiagem. Apesar do aumento de $Cl-a$ entre P1 e P2, observou-se uma diminuição em sua concentração no período de seca para o de cheia no P2 (Tabela 1), comprovando que as maiores concentrações de $Cl-a$ são usualmente registradas nas águas baixas (Pagioro et al., 2002). As concentrações de P_{total} foram elevadas nos P1 e P2 no período de estiagem e no P1 no período de cheia, sendo caracterizados como Classe 3 (CONAMA 357/05). Em compensação, o P2 do período de chuvas foi classificado como Classe 1. Um aumento de 2,8 vezes no P2 em relação ao P1 na época de estiagem foi evidenciado, fato que segundo a CETESB (2015) ocorre devido às descargas de esgotos sanitários, uma vez que o P é adicionado na formulação de detergentes de uso doméstico ou industrial. Já no P1, as concentrações de P_{total} durante o período de maior vazão podem estar relacionadas ao uso da terra no município de Biritiba Mirim (município à montante de Mogi das Cruzes), onde a agricultura é a principal atividade econômica (Prefeitura de Biritiba Mirim, 2016), sendo os fertilizantes a principal fonte de elevadas concentrações de P_{total} , principalmente durante a cheia por aumento do escoamento superficial. Além da agricultura, as fontes pontuais de despejo de esgoto doméstico também contribuem para o aumento desse nutriente nas águas do rio Tietê. Entre o período de estiagem e o período de chuvas, houve um grande decréscimo da concentração de fósforo total em ambos os pontos (Tabela 1).

CONCLUSÃO

Na estação de seca, o P1 e P2 se classificaram como mesotrófico e supereutrófico, respectivamente, podendo ser caracterizado o rio Tietê com uma produtividade intermediária ao entrar em Mogi das Cruzes, mas com uma produtividade alta ao sair, provavelmente devido ao lançamento de efluentes domésticos e industriais. Em contrapartida, a classificação do IET durante o período de cheia, demonstrou uma grande variedade em relação ao período de seca, haja vista que o P1 e o P2 foram classificados como oligotróficos (IET = 48,2 e 51,4 respectivamente), sendo ambos considerados corpos d'água de baixa produtividade. Assim, concluí-se que ao atravessar o a malha urbana de Mogi das Cruzes, o rio Tietê tem suas águas

eutrofizadas na seca (IET: P1 = 55,1 e P2 = 65,4), porém na cheia, período de maior vazão, há a diluição de compostos, como o P_{total} , que resulta no decréscimo da produtividade do rio.

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Resolução nº 357**, de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e das outras providências. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res35705.pdf>>. Acesso em julho de 2015.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO (CETESB). **Apêndice D: Significado Ambiental e Sanitário das Variáveis de Qualidade**, 2015. Disponível em: <<http://cetesb.sp.gov.br/aguas-interiores/wp-content/uploads/sites/32/2013/11/Ap%C3%AAndice-D-Significado-Ambiental-e-Sanit%C3%A1rio-das-Vari%C3%A1veis-de-Qualidade.pdf>> Acesso em: agosto de 2015.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO (CETESB). **IET – Índice do Estado Trófico**, 2016. Disponível em: <<http://aguasinteriores.cetesb.sp.gov.br/wp-content/uploads/sites/32/2013/11/04.pdf>>. Acesso em: abril de 2016

PAGIORO, T. A. ; Limnologia dos habitats da Planície de Inundação do Alto Rio Paraná: padrões de variação espaço-temporais e influência dos níveis fluviométricos. In: II workshop - PELD - A planície alagável do Alto Rio Paraná, 2002, Maringá. **Anais...** do II workshop - PELD - A planície alagável do Alto Rio Paraná, 2002.

PREFEITURA DE BIRITIBA MIRIM. **A cidade** (2016). Disponível em: <<http://www.biritibamirim.sp.gov.br/site/acidade.php>> .Acesso em: janeiro de 2016.