

BIOINDICADORES E BIOMONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA DO CÓRREGO MARIMBONDO E DO CÓRREGO TAMBORIL, NO MUNICÍPIO DE JALES-SP

Fabiana Alvão dos Santos¹
Márcia Noélia Eler²

INTRODUÇÃO

O crescimento populacional aliado ao avanço da tecnologia vem provocando sistemáticas alterações no ambiente. A maioria da população mundial está concentrada em um reduzido espaço geográfico constituído pelas grandes e médias cidades (KARR, 1993). O crescimento das cidades nas últimas décadas tem sido responsável pelo aumento da pressão das atividades antrópicas sobre os recursos naturais em nosso país (NAGALLI; NEMES, 2009). Enquanto a urbanização inadequada polui os recursos hídricos com lançamentos de resíduos líquidos e sólidos de origens diversas, a intensificação da agropecuária exerce um importante impacto, na destruição da vegetação original, provocando problemas ambientais como erosão, salinização, assoreamento dos corpos d'água e a contaminação com produtos químicos e nutrientes (MAGALHÃES et al., 2000). "Em todo o planeta, praticamente não existe um ecossistema que não tenha sofrido influência direta e/ou indireta do homem, resultando na diminuição da diversidade de habitats e perda da biodiversidade." (GOULART; CALLISTO, 2003, p. 153-164).

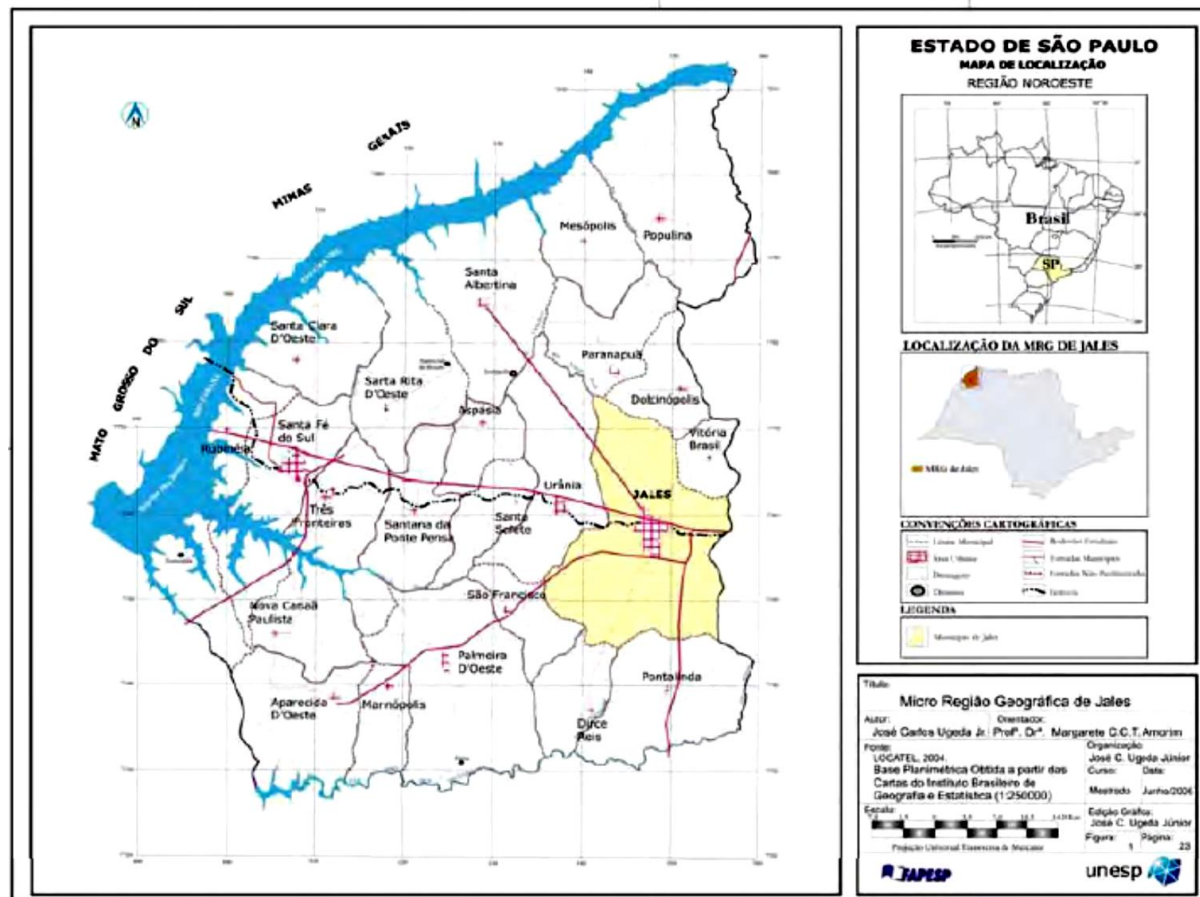
O monitoramento biológico em rios é essencial para identificar as respostas do ambiente aos impactos causados pela ação antrópica, além de fornecer diretrizes que possam regulamentar o uso dos recursos hídricos, possibilitando o desenvolvimento de alternativas para minimizar a degradação dos rios. Sabe-se que os mesmos são considerados os coletores naturais das paisagens e refletem o uso e ocupação do solo da bacia de drenagem a qual

pertence (KARR, 1993). De acordo com Goulart e Callisto (2003), os ecossistemas aquáticos têm sofrido graves consequências em função dos impactos ambientais de origem antrópica que causam profundas alterações nestes sistemas. Como exemplo, as retificações do canal dos rios, a mineração, o despejo de efluentes sem tratamento prévio, desmatamentos das margens dos rios, as construções de barragens, atividades agropastoris sem o compromisso com a integridade da bacia hidrográfica. Sendo que tais atividades, contribuem diretamente e indiretamente para a desestruturação do ecossistema aquático provocado pelo assoreamento do canal hídrico e pela eutrofização, como consequência, observa-se a queda da biodiversidade com alterações na dinâmica e na estrutura das comunidades biológicas.

Portanto, o estudo da qualidade do habitat físico (tipos de margem, tipo de sedimento dos rios, quantidade de micro-habitat devido à presença de seixos e troncos, etc.) é essencial em qualquer pesquisa biológica, porque a fauna aquática tem exigências específicas de habitats que são independentes da qualidade da água (HANNAFORD et al., 1997).

Assim, este trabalho teve como objetivo avaliar as características e os níveis de impactos decorrentes de atividades antrópicas em três trechos, sendo dois trechos do Córrego Marimbondo e um trecho do Córrego Tamboril, no município de Jales, estado de São Paulo (SP), (Figura 1), onde o seu relevo é formado por colinas amplas; a temperatura média é de 23,5°C; a média histórica de precipitação está entre 1200 a 1300 milímetros; a área municipal é de 369 Km² e o perímetro urbano é de 17,6 Km², visando observar o nível de conservação e preservação das condições ecológicas do município.

Figura 1 - Enquadramento geográfico de Jales (SP)



Fonte: Ugeda Júnior, J. C. (2007, p.23).

METODOLOGIA

O presente trabalho foi realizado em dois trechos do Córrego Marimbondo e um trecho do Córrego Tamboril, no município de Jales, estado de São Paulo, em maio de 2014. Os pontos escolhidos para a execução das coletas de água e aplicação dos protocolos de avaliação, estão devidamente ilustrados pelas de figuras 2 a 6.

Figura 2 e 3 – Locais de coleta no trecho 1 do Córrego do Marimbondo



Autora: Fabiana Alvão dos Santos, maio/2014.

Figura 4 e 5 – Locais de coleta no trecho 2 do Córrego do Marimbondo.



Autora: Fabiana Alvão dos Santos (2014)

Figura 6 e 7 - Coleta no trecho 3 do Córrego do Tamboril.



Autora: Fabiana Alvão dos Santos (2014).

O protocolo utilizado nesse trabalho é composto de duas tabelas, que buscam avaliar as características de trechos dos córregos e nível de impactos decorrentes de atividades antrópicas, adaptado do protocolo proposto pela Agência de Proteção Ambiental de Ohio (U.S), que procura avaliar as condições de habitats e nível de conservação das condições naturais. (AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION, 1998).

Através do protocolo avaliou-se um conjunto de parâmetros em categorias descritas e pontuadas de 0 a 4 na *Tabela 1*, e 0 a 5 na *Tabela 2*. Esta pontuação foi atribuída a cada parâmetro com base na observação das condições do habitat. O valor final do protocolo de avaliação foi obtido pelo somatório dos valores atribuídos a cada parâmetro independentemente. As pontuações finais refletem o nível de preservação das condições ecológicas dos trechos da bacia, os valores entre 0 e 30 pontos representam “trechos impactados”, entre 30 e 50 pontos representam “trechos alterados”, e acima de 50 pontos, “trechos naturais”, de acordo com (CALLISTO et al., 2002).

Em cada um dos trechos foi coletada a fauna de macro invertebrados bentônicos. Os trechos foram escolhidos a partir de análises preliminares nos afluentes do córrego que caracterizaram variações nos padrões de qualidade da água. Para coleta de invertebrados bentônicos, foi utilizado um cano de PVC de 40 mm de diâmetro para coletar os organismos, conforme sugerido por Oliveira (1986). Os sedimentos coletados foram levados ao laboratório onde foi feita a separação das amostras. Os macro invertebrados encontrados, foram selecionados e contados por taxa, sob lupa binocular com aumento até 40 vezes. A seleção e identificação dos organismos foram com base nas chaves de classificação de Needham e Needham (1978) e Apha (1998).

RESULTADOS

As tabelas abaixo (Tabela 1 e Tabela 2) baseiam-se na quantificação de 19 parâmetros. Os parâmetros de 1 a 8 servem de base para avaliar as características dos trechos e os impactos ambientais decorrentes de atividades antrópicas, enquanto os parâmetros de 9 a 19 constituem base para avaliar as condições de habitat e níveis de conservação das condições naturais.

A **Tabela 1** revelou que os parâmetros 3, 5, 6, 7 para o trecho 1 do córrego Marimbondo encontram-se em “situação natural”, assim como os parâmetros 5, 6, 7, 8 do trecho 2 do mesmo córrego, enquanto os parâmetros 1, 2, 4 e 8 do trecho 1 apresentam-se com “alterações leves”, assim como os parâmetros 1 e 4 do trecho 2, já para o trecho 3 do córrego Tamboril apenas o parâmetro 6 encontra-se com “alterações leves” enquanto os parâmetros 1, 2, 3, 4, 5, 7 e 8 encontra-se totalmente “situação severamente alterada”. Dentre os parâmetros analisados (1 a 8), o que apresenta maior relevância é o parâmetro 3, que trata das alterações antrópicas verificadas pela presença de lixo doméstico distribuído ao longo de todos os trechos analisado. Este fato pode ser explicado pela consciência ambiental ainda limitada dos moradores do município, pois segundo Filho e Pessôa (2004), a maioria das pessoas ainda não direciona sua atenção para o ato de “onde” jogar o lixo, o que vem a agravar a problemática de deposição de lixo em locais inadequados.

Para Scislewski (2004), essa destruição do espaço de maneira indiscriminada reflete o despreparo da população para o tratamento com a natureza, em que pese o interesse de imediato de apenas adaptá-la a crescente urbanização. Diante disso, torna-se indispensável à escolha pela educação ambiental, pois esta é uma das principais maneiras de modificar as atitudes das pessoas, para que possam avaliar os problemas relativos ao ambiente e abordá-los de maneira correta no intuito de melhorar suas concepções ambientais (BRASIL, 2015). Nunes et al. (2007) afirmam que é através da educação

ambiental que se desenvolve nas pessoas uma consciência ecológica, mudança comportamental e formação de cidadãos atuantes e reflexivos, capazes de identificar problemas e buscar alternativas para resolvê-los, através de um maior envolvimento sociais nos problemas ambientais.

Tabela 1 - Protocolo de Avaliação Rápida da Diversidade de Hábitats em trechos de bacias hidrográficas do município de Jales-SP, modificado do protocolo da Agência de Proteção Ambiental de Ohio (U.S. EPA, 1987). (Obs.: 4 pontos (situação natural), 2 e 0 pontos (situação leve ou alteradas)).

Parâmetros	Pontos		
	Trecho 1	Trecho 2	Trecho 3
1. Tipo de ocupação das margens do corpo d'água (principal atividade)	2	2	0
2. Erosão próxima e/ou nas margens do rio e assoreamento em seu leito.	2	0	0
3. Alterações antrópicas	4	0	0
4. Cobertura vegetal no leito	2	2	0
5. Odor da água	4	4	0
6. Oleosidade da água	4	4	2
7. Transparência da água	4	4	0
8. Tipo de fundo	2	4	0
Total	24	20	2

Fonte: Callisto et al. (2002).

A **Tabela 2** revela que os parâmetros 13, 15 e 18 para o trecho 1 do córrego Marimbondo encontram-se em “situação natural”, assim como os parâmetros 9, 10, 11, 13 e 16 do trecho 2 do mesmo córrego, já para o trecho 3

do córrego Tamboril apenas o parâmetro 11 encontra-se com “situação natural”, enquanto os parâmetros 9, 10, 11, 12, 14 e 16 do trecho 1, os parâmetros 14 e 15 do trecho 2 e os parâmetros 10, 15 e 16 enquadrando-se na condição de ambiente "levemente alterado", enquanto os parâmetros 17 e 19 do trecho 1, os parâmetros 12, 17, 18 e 19 do trecho 2 e os parâmetros 9, 12, 13, 14, 17, 18 e 19 do trecho 3 apresentaram-se na condição de ambiente "severamente alterado", o que caracteriza alterações antrópicas nesse trecho, uma vez que a mata ciliar foi retirada das margens da represa para formação de pastagem no trecho 1 e pavimentação de ruas nos trechos 2 e 3, facilitando o processo erosivo e conseqüentemente o assoreamento da área, verificado através dos parâmetros 15 e 16, em que se constataram grandes depósitos de sedimento, sendo o fundo do tipo lamoso, mais acentuado no trecho 3 (córrego Tamboril).

Segundo Martins (2001, p. 146):

As matas ciliares sofrem grande compressão antrópica pelo processo de urbanização. Esta ação de degradação além de desrespeitar a legislação, que torna obrigatória a preservação das mesmas, resulta em vários problemas ambientais, visto que as matas ciliares funcionam como filtros, retendo poluentes e sedimentos que seriam transportados para os cursos d'água, afetando diretamente a qualidade da água e conseqüentemente a fauna aquática e a população humana. Sendo importantes também como corredores ecológicos, ligando fragmentos florestais e, portanto, facilitando o deslocamento da fauna e o fluxo gênico entre as populações de espécies animais e vegetais. Ainda, em regiões com topografia acidentada, exercem a proteção do solo contra os processos erosivos.

Macedo (2004) afirma que:

[...] a ação antrópica altera a estrutura, a biota e os parâmetros físico-químicos do solo, contribuindo significativamente para a perda de solos por erosão, sendo esta a maior fonte de poluentes em escala mundial (principalmente ligada à poluição dos recursos hídricos), embora não facilmente notada por apresentar-se de forma menos tóxica. (MACEDO, 2004, p. 977).

Jesus (1999) também argumenta semelhantemente, dizendo “que o assoreamento de represas se intensifica com o desmatamento nas áreas de

bacias hidrográficas, pastagens e práticas de cultivo, reduzindo assim a capacidade do solo de absorver a água da chuva”. Goulart e Callisto citam ainda outras consequências das atividades antrópicas nos ecossistemas aquáticos:

[...] diminuição da qualidade da água e perda de biodiversidade aquática em função da desestruturação do ambiente físico, químico e alteração da dinâmica natural das comunidades biológicas, através do lançamento de efluentes domésticos e industriais não tratados, desmatamento e uso inadequado do solo em regiões ripárias, introdução de espécies exóticas, entre outros. (GOULART; CALLISTO, 2003, p. 153-164).

Tabela 2 - Protocolo de Avaliação Rápida da Diversidade de Hábitats em trechos de bacias hidrográficas do município de Jales-SP, modificado do protocolo de Hannaford et al. (1997). (Obs.: 5 pontos (situação natural), 3, 2 e 0 pontos (situação leve ou severamente alteradas).

Parâmetros	Pontos		
	Trecho 1	Trecho 2	Trecho 3
9. Tipos de fundos	3	5	0
10. Extensão de rápidos	3	5	2
11. Frequência de rápidos	3	5	5
12. Tipos de substratos	2	0	0
13. Deposição de lama	5	5	0
14. Depósitos sedimentares	3	3	0
15. Alterações no canal do rio	5	3	3

16. Características do fluxo da água	2	5	2
17. Presença de mata ciliar	0	0	0
18. Estabilidade das margens	5	0	0
19. Extensão de mata ciliar	0	0	0
Tabela 1 - Total	24	20	2
Tabela 2 - Total	31	31	2
Total	55	51	14

Fonte: Callisto et al. (2002).

No presente estudo, o valor final dos protocolos de avaliação somou 55 pontos para o trecho 1 e 51 pontos para o trecho 2 como observamos na *tabela 2*, o que representa no nível de preservação das condições ecológicas “trechos alterados”, e no trecho 3 “trecho impactado”, ou seja, essa avaliação indicou haver diminuição da qualidade ambiental ao longo dos trechos estudado.

Em relação à presença de macro invertebrados bentônicos a taxa mais comum foi *Chironomidae*, predominantes nos trechos 2 e 3 e no trecho 1 predominou *Trichoptera* (*Tabela 3*).

Tabela 3 - Ocorrência dos principais macro invertebrados bentônicos em número médio de indivíduos por metro quadrado nos locais de amostragem, durante o período de estudo.

Trechos	Organismos	Valor Biótico	Total
	Chironomidae	20	2,4

Trecho 1	Gastropoda	4	
	Ephemeroptera	30	3
<hr/>			
	Chironomidae	35	3,9
	Gastropoda	4	
Trecho 2	Diptera	6	1,4
	Coleoptera	8	
<hr/>			
	Chironomidae	395	39,5
Trecho 3			
	Diptera	24	2,4

A abundância de espécies diferentes de *Chironomidae* aquáticos pode ser um bom indicativo da poluição da água Ruppert e Barnes (1996). Bubinas e Jaminiené (2001) classificam os *Chironomidae* e *Oligochaeta* como os invertebrados bentônicos mais complacentes a poluição. Matsumura-Tundisi afirma:

[...] que, dentre os bioindicadores, há grupos de espécies diretamente relacionadas a um determinado agente poluidor ou a uma forma natural potencialmente poluente. Altas densidades de *Oligochaeta* e *Chironomidae* são indicadores de elevados teores de matéria orgânica. (MATSUMURA-TUNDISI, 1999, p. 41-54).

No entanto, salienta-se que os resultados dessa pesquisa não são conclusivos e necessitam de melhores análises com a integração de outras informações ambientais. Segundo Corgosinho et al. (2004, p. 227-232), deve-se:

[...] tomar bastante cuidado durante a utilização e interpretação de protocolos de avaliação ecológica rápida, visto que outros parâmetros ambientais (exemplo: contaminação por metais, pH da água, dentre

outros), podendo conduzir a uma interpretação errônea do estado atual em que se encontra o ambiente e, conseqüentemente, levando a distintas decisões quanto à melhor estratégia de manejo e de conservação a ser seguida.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados, obtidos no presente estudo, indicam que a interferência antrópica no âmbito das micro bacias hidrográficas interferiram diretamente nos córregos estudados. Estas interferências foram responsáveis pelas alterações da qualidade de água, bem como na qualidade de habitat nos trechos amostrados. A somatória das notas atribuídas aos trechos 1 e 2 do Córrego Marimbondo apontou que os mesmos apresentaram nível “alterado” de preservação das condições ecológicas, indicando diminuição da qualidade ambiental. O trecho 3 do Córrego Tamboril sofreu severas alterações no leito do córrego, sendo que o mesmo foi canalizado, desta forma, considerou-se este trecho de nível “impactado”. Neste trecho, é visível a ocorrência de canalização das margens e do leito do córrego, sendo que estes foram os agentes responsáveis pela descaracterização da paisagem natural, bem como responsáveis pelas alterações das condições ecológicas, indicando, diminuição da qualidade ambiental dos referidos córregos.

Um outro dado de extrema importância, foi a constatação da presença e da dominância das assembleias de *Chironomidae* em todos os trechos amostrados. Esta presença foi indicativa de uma condição ambiental altamente degradada, fortalecendo o uso de bioindicadores como ferramenta para o monitoramento e avaliações dos impactos antrópicos sobre os ambientes aquáticos.

REFERÊNCIAS

- AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. **Standard methods for the examination of water and wastewater**. 20^a ed. Washington: APHA, 1998, 937p.
- BUBINAS, A.; JAGMINIENÉ, I. Bioindication of ecotoxicity according to community structure of macrozoobenthic fauna. **Acta Zoológica Lituanica**, Vilnius, v.11, n.1, p. 90-99, 2001.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. **Manual de Saneamento**. 4. ed. Brasília: Funasa, 2015. 642 p.
- CALLISTO, M. et al. Macroinvertebrados bentônicos como ferramenta para avaliar a saúde dos riachos. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, Florianópolis, v.1, n.6, p.71-82, 2001.
- CALLISTO, M.; FERREIRA, W.R.; MORENO, P.; GOULART, M.; PETRUCIO, M. Aplicação de um protocolo de avaliação rápida diversidade de habitats em atividades de ensino e pesquisa (MG – RJ). **Acta Limnológica Brasiliense**, v.14, n.1, p.91-8, maio/ago. 2002.
- CORGOSINHO, P.H.C.; CALIXTO, L.S.F.; FERNANDES, P.L.; GAGLIARDI, L.M.; BALSAMÃO, V.L.P. Diversidade de habitats e padrões de diversidade e abundância do bentos ao longo de um afluente do reservatório de Três Marias, MG. **Inst. Biol.**, v.71, n.2, p.227-232, abr./jun. 2004.
- GOULART, M.; CALLISTO, M. Bioindicadores de qualidade de água como ferramenta em estudos de impacto ambiental. **Revista Fapam**. Pará de Minas, v. 2, n. 2, p. 153-164, 2003.
- HANNAFORD, M.J.; BARBOUR, M.T.; RESH, V.H. Training reduces observer variability in visual – based assessments of stream habitat. **J. N. Am. Benthol. Soc.**, v.16, n.4, p.853-860, 1997.
- JESUS, S.L. **Degradação ambiental na região de Cascavel** – causas, consequências e efeitos da erosão. 1999. 45 f. Monografia (Especialização em Ciências e Educação Ambiental) – Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Cascavel, 1999.
- KARR, J. R. Defining and assessing ecological integrity: beyond water quality. **Environ. Toxic. Chem.**, v.12, n.3, p.1521-1531, 1993.
- MACEDO, J.A.B. **Águas & Águas**. Juiz de Fora: CRQ-MG, 2004. 977p.

MAGALHÃES, N. F.; NUNES, A. B. A.; CEBALLOS, B. S. O.; KONIG, A. Principais impactos nas margens do baixo rio Bodocongó - PB, decorrentes da irrigação com águas poluídas com esgotos. In: **Anais de XXVII Congresso Interamericano de Engenharia Sanitária e Ambiental**, Porto Alegre, 2000, Vol. 24.

MATSUMURA-TUNDISI, T. Diversidade de zooplâncton em represas do Brasil. In: HENRY, R. **Ecologia de reservatórios**. São Paulo: FAPESP/FUNDIBIO, 1999. p.41-54.

MARTINS, S.V. **Recuperação de Matas Ciliares**. Viçosa: Editora Aprenda Fácil, 2001. 146p.

NEEDHAM, J.G.; NEEDHAM, P.R. **Guia para el estudio de los seres vivos de las aguas dulces**. Barcelona: Reverte, 1978. 82p.

NAGALLI, A.; NEMES, P. Estudo da qualidade de água de corpo receptor de efluentes líquidos industriais e domésticos. **Rev. Acad., Ciênc. Agrár. Ambient.**, Curitiba, v. 7, n. 2, p. 131-144, abr./jun. 2009.

NUNES, J. F.; FRIES, A.; PIVA, K. D.; AUDIBERT, L.; DURIGON, W.; MELO, E. F. R. Q. AÇÃO AMBIENTAL NO RIO MORMAÇO EM IBIRAIARAS, RS. In: **I Simpósio de Gestão Integrada em Recursos Hídricos**, 2008, Passo Fundo. I Simpósio de Gestão Integrada em Recursos Hídricos. Passo Fundo: UPF, 2008.

OLIVEIRA, J.E.C. **Barragem Santa Bárbara, Pelotas, Rio Grande do Sul – Observações sobre o bentos profundo**. São Paulo. 1986. 135f. Tese (Doutorado em Ciências – Zoologia) – Universidade de São Paulo.

RUPPERT, E. E.; BARNES, R.D. **Zoologia dos Invertebrados**. 6 ed. São Paulo: Roca. 1996. 1028p.

SCISLEWSKI, G. Zoneamento Ecológico-Econômico. In: **Anais do Congresso Ecológico Nacional**, Distrito Federal, 2004, Vol. 2, 128p.

UGEDA JÚNIOR, J. C. **Qualidade ambiental e planejamento da paisagem na cidade de Jales-SP**. 2007. 243 f. Dissertação (Mestrado em Produção do espaço geográfico) – Faculdade de Ciências e Tecnologia – Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente, 2007.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

SILVEIRA FILHO, E. D. da; PESSOA, D. da S. Automação de lixeira inteligente para educação ambiental em eventos: **Anais de VII Exposição de Experiências Municipais em Saneamento, Caxias do Sul, Congresso**

Interamericano de Engenharia Sanitária e Ambiental, Porto Alegre, 2004.

Vol.13. Disponível em:

<<http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/assem/educamb/autolixint.pdf>>. Acesso em: março de 2018

RESUMO

Em todo o planeta, praticamente não existe um ecossistema que não tenha sofrido influência direta e/ou indireta do homem, resultando na diminuição da diversidade de habitats e perda da biodiversidade. Diante do exposto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar as características e o nível de impacto decorrente de atividades antrópicas em dois trechos do Córrego Marimbondo e um trecho do Córrego Tamboril, no município de Jales-SP visando observar o nível de conservação das condições ecológicas. Foram avaliados e submetidos a pontuação um conjunto de parâmetros ambientais pertencentes a essa região, em que se considerou: de 0 a 30 pontos "trechos impactados", de 30 a 50 pontos "trechos alterados", e acima de 50 pontos "trechos naturais". Os resultados revelaram que os três trechos analisados tanto do córrego Marimbondo e do córrego Tamboril sofreram alterações antrópicas, observado pelo nível "alterado" e "impactado" de preservação das condições ecológicas.

Palavras-chave: Biodiversidade. Conservação. Impacto. Atividades Antrópicas. Córrego. Condições Ecológicas.

ABSTRACT

Across the globe, there is virtually no ecosystem that has not been directly and/or indirectly influenced by humans, resulting in reduced habitat diversity and loss of biodiversity. In view of the above, the objective of this study was to evaluate the characteristics and level of impact of anthropic activities in two sections of the Marimbondo Stream and a section of the Tamboril Stream, in the municipality of Jales-SP, aiming to observe the level of conservation of the ecological conditions. A set of environmental parameters belonging to this region were evaluated and submitted to punctuation, in which: from 0 to 30 points "impacted stretches", from 30 to 50 points "altered stretches", and above 50 points "natural stretches". The results showed that the three sections analyzed from both the Marimbondo stream and the Tamboril stream suffered anthropic alterations, observed by the "altered" and "impacted" level of preservation of the ecological conditions.

Keywords: Biodiversity. Conservation. Impact. Anthropic Activities. Stream. Ecological Conditions.

Informações sobre as autoras:

¹Fabiana Alvão dos Santos – <http://lattes.cnpq.br/9399298227150187>

Mestre em Fitotecnia (Produção e Tecnologia de Sementes) pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (2012). Licenciada e Bacharelada em Ciências Biológicas pelo Centro Universitário de Jales (2007). Tem experiência na área da Agronomia com ênfase em Produção e Tecnologia de Sementes, atuando principalmente nos temas: qualidade de sementes - testes de vigor, germinação e dormências. Tem experiência na área da Biologia, com ênfase em Herbário de Fanerogâmico, atuando principalmente em Taxonomia de Angiospermas. Atualmente cursa Engenharia Ambiental pela Universidade Federal de São Carlos.

Contato: fabyjales@gmail.com

²Márcia Noélia Eler – <http://lattes.cnpq.br/0330548192921713>

Mestre e doutora em Ciências da Engenharia Ambiental pela Universidade de São Paulo (2000). Especialista em Educação Ambiental pela Escola de Engenharia de São Carlos/USP (2004). Participou como bolsista CNPq e professora do Programa de Formação e Treinamento: Técnicas Hidrométricas da Escola de Engenharia de São Carlos/USP (2007 a 2010). Participou do curso Metodologia Participativa em Processos de Planejamento e Gestão Comunitária (UFSCar/ 2008). Graduada em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de São Carlos (1988). É tutora virtual das disciplinas Biologia Geral e Gestão de Recursos Hídricos do curso de Engenharia Ambiental (UAB/UFSCar). Atuou como professora voluntária das disciplinas a) introdução a Engenharia Ambiental; b) Biologia Geral, da (UAB/UFSCar). Atuou como Supervisora Pedagógica de Polo (SEAD/UFSCar). Foi professora de Ciências do Ambiente para os cursos a) medicina Veterinária da UNIP; b) Engenharia de Agrimensura da FEAP/Pirassununga; c) Para a Engenharia Civil da FADISC. Atuou como professora de Saneamento e Recursos Hídricos para o curso de Eng. Civil da FEAP. Tem experiência na área de Ecologia. Recebeu menção Honrosa do Conselho Estadual de Recursos Hídricos (2001) e o terceiro lugar de melhores projetos pela Sociedade Brasileira de Limnologia (2004) com o projeto Avaliação de Impacto Sócio-ambiental de pesque-pague na Bacia do Rio Mogi-Guaçu. Tem trabalhos publicados na área de Recursos Hídricos, Limnologia e Educação Ambiental. Participou de Bancas examinadoras de mestrado e de doutorado. Atua nos seguintes temas: educação ambiental, bacia hidrográfica, qualidade de água, impacto ambiental na qualidade de água dos corpos hídricos.

Contato: marcianoeliaeler@gmail.com