



EDIÇÃO 2022 – RESUMO EXPANDIDO

AVALIAÇÃO DA RESILIÊNCIA AMBIENTAL EM UM LOCAL ANTROPIZADO

ASSESSING ENVIRONMENTAL RESILIENCE AT AN ANTHROPIZED SITE

Fernanda de Freitas Borges^I
 Diego Francisco Rosa da Silva^{II}
 Marcio da Silva Gomes^{III}

Área: Ciências Ambientais, Biológicas e Agrárias

RESUMO

A resiliência natural é a capacidade do meio ambiente de se regenerar sozinho. O objetivo do trabalho foi avaliar a regeneração de um ambiente próximo às margens de um córrego modificado antropicamente com obra de canalização de esgoto abandonada, utilizando um protocolo de avaliação rápida (PAR). Observaram-se alterações na área atingida em qualidade, corpo d'água e mata ciliar. Mesmo com águas contaminadas por esgoto doméstico, o novo ambiente apresentou biodiversidade distinta, com várias espécies da região e ecossistema propício, refletindo assim a dinâmica da sobrevivência dos indivíduos mais adaptados às mudanças locais. Neste contexto, torna-se imprescindível a utilização de medidas eficazes para redução dos impactos ao meio ambiente.

Palavras-chave: Antropização. Biodiversidade. Obra de saneamento. Regeneração ambiental.

ABSTRACT

Natural resilience is the environment's ability to regenerate itself. The objective of this work was to evaluate the regeneration of an environment near the banks of an anthropogenically modified stream with abandoned sewage pipework, using a rapid assessment protocol (PAR). Changes were observed in the affected area in terms of quality, water body and riparian forest. Even with water contaminated by domestic sewage, the new environment presented distinct biodiversity, with several species from the region and a favorable ecosystem, thus reflecting the dynamics of survival of individuals most adapted to local changes. In this context, it is essential to use effective measures to reduce impacts on the environment.

Keywords: Anthropization. Biodiversity. Sanitation work. Environmental regeneration.

Data de submissão: 12/08/2022.

Data de aprovação: 17/10/2022.

DOI:

^I Profa. Dra. da Faculdade Nilo De Stéfani (Fatec-JB) de Jaboticabal – São Paulo – Brasil. E-mail: ferfreitasborges@gmail.com

^{II} Discente do curso de Tecnologia em Gestão Ambiental da Faculdade Nilo De Stéfani (Fatec-JB) de Jaboticabal – São Paulo – Brasil. E-mail: diegofranrosa@gmail.com

^{III} Discente do curso de Tecnologia em Gestão Ambiental da Faculdade Nilo De Stéfani (Fatec-JB) de Jaboticabal – São Paulo – Brasil. E-mail: maarcio_sp@hotmail.com



EDIÇÃO 2022 – RESUMO EXPANDIDO

1 INTRODUÇÃO

Muitos dos ecossistemas atuais foram impactados pela ação antrópica e devido à resiliência ambiental se criaram ecossistemas totalmente novos, chamados de *Novels Ecosystems*. A regeneração natural nesses ambientes é importante para evitar a escassez de recursos naturais em locais com grandes danos (VITOUSEK *et al.*, 1997; FOLEY *et al.*, 2005). Para monitorar ambientalmente sistemas hídricos e os ecossistemas pode ser utilizado o protocolo de avaliação rápida, um instrumento de baixo custo para aplicação e de alto valor ecológico, já que possibilita a avaliação de qualquer ecossistema desde a conservação da vegetação até a análise da qualidade da água e análise das alterações antrópicas (BIZZO *et al.*, 2014).

No local de estudo ocorreu o início de um processo de canalização às margens de um córrego, onde foram abertos pequenos tanques para a instalação de manilhas que levam o esgoto até uma Estação de Tratamento de Esgoto (ETE). Com o abandono da obra, várias mudanças ocorreram no ambiente que por volta de seis meses foi possível observar uma biodiversidade distinta do início. O objetivo do trabalho foi analisar a regeneração de um ambiente modificado antropicamente as margens do córrego das Pitangueiras, na cidade de Pitangueiras, estado de São Paulo, após obra de canalização de esgoto abandonada.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Em um ecossistema, o conjunto de seres vivos interage entre si e com o meio natural de maneira equilibrada, pela reciclagem de matéria e pelo uso eficiente da energia solar, sendo que a natureza fornece todos os elementos necessários para as atividades dos seres vivos, (HALL, 2005). Na formação de um ecossistema há dois componentes importantes, o biótico que se refere aos seres que vivem no local, a exemplo dos animais e das plantas com papéis distintos, posto que ocupem níveis tróficos diferenciados podendo ser produtores, consumidores ou decompositores e o fator abiótico que se refere à água, terra, luz, e a radiação os responsáveis por manter as condições ideais para os seres vivos que vivem no ecossistema (CURADO, 2021).

O desenvolvimento das cidades desencadeou o aumento de descarte incorreto dos resíduos desestabilizando a relação homem e natureza, provocando, assim, efeitos muitas vezes negativos. A falta de saneamento básico e a deficiência dos serviços essenciais são as principais causas da degradação ambiental das bacias hidrográficas brasileiras, principalmente daquelas onde estão situadas as grandes metrópoles, tendo, assim, profunda correlação com questões de saúde pública e degradação ambiental (FERREIRA *et al.*, 2017). Apesar de ser algo negativo para a cidade, os impactos ao meio ambiente são recorrentes e podem ser absorvidos ou não pelo ecossistema, dependendo do seu grau e assim resultar em uma recuperação natural, independente da intervenção humana (MORSE *et al.*, 2014).

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

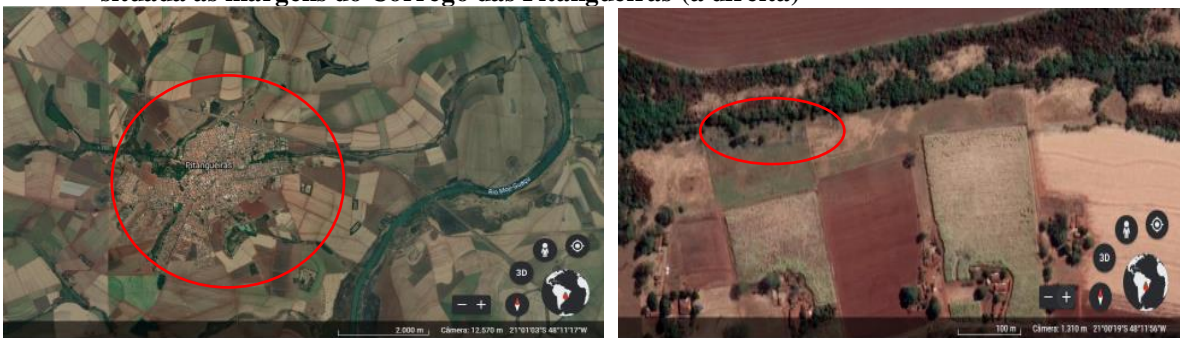
A abordagem da pesquisa foi quantitativa, com estratégias de levantamento de dados sobre o estado atual de um ambiente. Para identificar os impactos no local e descrever a qualidade do ambiente utilizou-se um Protocolo de Avaliação Rápida (PAR) desenvolvido por Calisto *et al.* (2002). O protocolo é composto por dois quadros, um com parâmetros que visam avaliar as características de trechos de impactos ambientais decorrentes de atividades



EDIÇÃO 2022 – RESUMO EXPANDIDO

antrópicas, adaptado da Agência de Proteção Ambiental Americana de Ohio (EPA, 1987). Outro, que visa avaliar, na maioria das vezes, visualmente as condições de habitat e nível de conservação das condições ambientais, adaptado de Hannaford *et al.* (1997), onde se atribui notas aos parâmetros avaliados que variam de zero a 5. Em ambos os quadros, quanto maior as pontuações individuais, melhores são as condições ambientais do local. As anotações e registros de imagens (Figura 1) foram observados e realizados *in loco* para levantamento dos dados.

Figura 1 - A área de estudo localizada na cidade de Pitangueiras, estado de São Paulo (à esquerda), situada às margens do Córrego das Pitangueiras (à direita)



Fonte: Google Earth (2021)

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A cidade de Pitangueiras está localizada em latitude 21°00'34" sul e longitude 48°13'18" oeste, estando a uma altitude de 512 metros. Sua população foi estimada no ano de 2020 em 40.080 habitantes e sua economia é predominantemente agrícola, voltada para a produção de cana-de-açúcar (IBGE, 2021). No local foi iniciada uma obra de saneamento básico, no dia 14 de maio de 2020, para atender a toda a população local (Figura 2). Após 3 meses do início a obra foi abandonada e, mais tarde, o ambiente iniciou sua regeneração natural, sem nenhuma intervenção antrópica ou plano de recuperação ambiental.

Figura 2 - Início das obras no local (à esquerda) e após um período de tempo (à direita)



Fonte: Prefeitura Municipal de Pitangueiras (2020)

A obra de saneamento teve início por uma empresa terceirizada, mas foi abandonada pouco tempo depois. Após o abandono da construção, o local passou a receber esgoto *in natura*.



EDIÇÃO 2022 – RESUMO EXPANDIDO

Após seis meses, observaram-se modificações ambientais evidentes, com espécies de plantas e de animais distintos, os quais se adaptaram às modificações ocorridas no ambiente natural.

Os resultados obtidos com a aplicação do PAR mostraram sinais de recuperação até mesmo no local com esgoto *in natura* (Quadros 1 e 2).

Quadros 1 e 2 - Resultados do PAR do local

QUADRO 1	
PARÂMETROS	PONTUAÇÕES
1. Campo/pastagem/agricultura/monocultura/reflorestamento	2
2. Erosão moderada	2
3. Alterações de origem doméstica/esgoto, lixo	2
4. Cobertura vegetal do leito parcial	4
5. Leve odor de esgoto	2
6. Oleosidade ausente na água	4
7. Água turva/cor de chá forte	2
8. Odor do sedimento de esgoto	2
9. Oleosidade ausente no sedimento	4
10. Lama/areia no fundo	2
TOTAL	26

Fonte: EPA (1987)

QUADRO 2	
1. Tipos de fundo	2
2. Extensão de rápidos	0
3. Frequência de rápidos	0
4. Tipos de substrato	0
5. Decomposição de lama	3
6. Depósitos de sedimentos	0
7. Alterações no canal do rio	0
8. Características do fluxo de água	3
9. Presença de mata ciliar	0
10. Estabilidade das margens	0
11. Extensão de mata ciliar	3
12. Presença de plantas aquáticas	5
TOTAL	16

Fonte: Hannaford *et al.* (1997)

O quadro 1 avaliou as características dos impactos decorrentes da atividade da antrópica ocorridas no local e possui as seguintes definições, de acordo com as pontuações obtidas: 4 pontos (situação natural), 2 pontos (alteração leve), 0 ponto (severamente alterado). No entanto, não foram observadas alterações consideradas severas, como por exemplo, a ausência total da cobertura vegetal, erosão acentuada e presença de óleo na água ou sedimento.

É importante observar que antes do início da obra, somente existia uma vegetação de gramíneas, que após a obra mudou de forma adaptativa para aquela nova condição de área criando plantas mais arbustivas, servindo de abrigo e alimento para os insetos, ajudando assim na adaptação da biodiversidade local. A ausência de oleosidade na água e no sedimento refletem



EDIÇÃO 2022 – RESUMO EXPANDIDO

resultados positivos (4 pontos), significando provavelmente que o local não recebe óleo quando há enchentes.

O quadro 2 possui as seguintes definições de acordo com as pontuações obtidas: 5 pontos (situação natural), 3 e 2 pontos (alteração leve), 0 ponto (severamente alterado). Na área estudada o resultado da somatória da avaliação dos dois quadros soma 22 parâmetros e pode classificar o local como “alterado”, totalizando 42 pontos. No local podemos observar resquícios de ação antrópica, como plástico trazido pelas enchentes, vindas do córrego que recebe águas de enxurradas da cidade, e ainda o esgoto doméstico contendo material biológico que afeta a qualidade do ambiente.

A melhor pontuação observada foi a presença macrófita, especificamente a espécie *Salvina auriculata*, uma planta aquática flutuante conhecida popularmente como mururé-carrapatinho que serve de abrigo e alimento para alevinos de peixes e girinos. Já as piores pontuações foram relacionadas ao corpo d’água e a mata ciliar alterando o entorno desses locais.

5 CONCLUSÃO

As ações antrópicas podem provocar danos ambientais, porém em alguns casos, o ambiente pode se recuperar e formar um novo ecossistema, modificando todo o contexto do local. No presente estudo foi observada uma resiliência no local onde a obra foi abandonada, porém se ela for retomada ocorrerá um novo impacto, podendo formar novamente um novo ecossistema.

REFERÊNCIAS

- BIZZO, M. R. O; MENEZES, J.; DE ANDRADE, S. F. **Protocolos de avaliação rápida de rios (PAR)**. Caderno de Estudos Geoambientais-CADEGEO, v. 04, n. 01, p. 05-13, 2014.
- CALLISTO, M., FERREIRA, W., MORENO, P., GOULART, M. D. C.; PETRUCIO, M. 2002. Aplicação de um protocolo de avaliação rápida da diversidade de habitats em atividades de ensino e pesquisa (MG-RJ). **Acta Limnologia Brasiliensia**. v. 14, n. 1, p. 91 - 98.
- CURADO, A. **Ecossistema o que é e como seu equilíbrio reflete na Terra. 2021**. Disponível em; <https://conhecimentocientifico.com/conheca-o-ecossistema-e-saiba-como-seu-equilibrio-reflete-na-terra-toda/>. Acesso em: 3 out 2021.
- FERREIRA, M.P.; GARCIA, M.S.D. **Saneamento básico: meio ambiente e dignidade humana**. Dignidade Re-Vista, [S.l.], v. 2, n. 3, p. 12, 2017.
- FOLEY J.A, DEFRIES R., ASNER G.P., *et al.* 2005. Global consequences of land use. **Science**. v. 309, p. 570–574.
- HALL, P. Definição de estrutura. In HALL, do livro **INTRODUÇÃO Á ENGENHARIA AMBIENTAL: O desafio do desenvolvimento sustentável**, 2 edições, São Paulo, 2005. Pag. 10.



EDIÇÃO 2022 – RESUMO EXPANDIDO

HANNAFORD, M.J.; BARBOUR, M.T.; RESH, V.H. Training reduces observer variability in visual-based assessments of stream habitat. **Journal of the North American Benthological Society**, v. 16, n. 4, 1997. p. 853-860.

VITOUSEK P.M., MOONEY H.A., LUBCHENCO J., MELILLO, J.M. 1997. Human domination of Earth's ecosystems. **Science**. v. 277, p. 494–499.