ISSN: 2594-6153

Caracterização Físico-Química e da Qualidade Ambiental de Riachos Urbanos da Reserva de Desenvolvimento Sustentável da Barra do Una (Peruíbe – SP)

Thiago Dal Negro[1]; Bruna Cabral Carneiro Batista[1]; Bruna Delfin Ferreira Rodrigues[1]; Daniela Maria Rotundo-Andrade[1]; Amanda Aparecida Carminatto[2]; Milena Ramires[1] & Matheus Marcos Rotundo[1]

[1]Universidade Santa Cecília (UNISANTA), Santos-SP, Brasil
[2]Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), Sorocaba, SP, Brasil.

E-mail: thiagodalnegro@gmail.com

Resumo: O presente estudo teve como objetivo caracterizar espacialmente os perfis físico-químico e de qualidade ambiental dos riachos urbanos da Reserva de Desenvolvimento Sustentável da Barra do Una (Peruíbe-SP). Foi utilizado o protocolo de análise rápida e aferidos os parâmetros abióticos em 8 pontos. Para as análises estatísticas foram utilizados os testes de Shapiro-Wilk e Kruskal-Wallis, Mann-Whitney, Análise de agrupamento e Análise de Componentes Principais. Através dos scores obtidos pelo Protocolo de Análise Rápida, os riachos foram classificados em "impactado, alterado e natural", formando três grupos na análise de agrupamento. O protocolo de análise rápida mostrou ser uma ferramenta útil com resultados fiéis e precisos ao observado em campo.

Palavras-chave: Parâmetros abióticos; Protocolo de Avaliação Rápida (PAR); Recursos hídricos; Mata Atlântica.

Physical-chemical and Environmental Quality Characterization of Urban Streams in the Barra do Una Sustainable Development Reserve (Peruíbe – SP)

Resume: This study aimed to spatially characterize the physical-chemical and environmental quality profiles of urban streams in the Barra do Una Sustainable Development Reserve (Peruíbe-SP). The Rapid Assessment Protocol was used and the abiotic parameters were measured at 8 points. For statistical analyses, Shapiro-Wilk and Kruskal-Wallis, Mann-Whitney, Cluster Analysis and Principal Component Analysis were used. Through the scores obtained by the Rapid Assessment Protocol, the streams were classified as "impacted", "altered" and "natural", forming three groups in the cluster analysis. The Rapid Assessment Protocol proved to be a useful tool with reliable and accurate results as observed in the field.
Key words: Abiotic parameters; Rapid Assessment Protocol (PAR); Water resources; Atlantic Forest.

Introdução

Os riachos costeiros apresentam pequenas dimensões e isolamento geográfico, sendo ocupados por peixes de pequenos portes, com alto grau de endemismo [1]. Corpos hídricos são importantes fontes de abastecimento de água das cidades, obtenção de alimento e recreação. Estes ambientes sofrem degradação devido a intensa expansão de centros urbanos, resultando em alterações nas comunidades biológicas, como a diminuição da heterogeneidade, stress

ISSN: 2594-6153

fisiológico, modificações alimentares, mortalidade de ovos e larvas, comprometendo suas relações ecológicas [2].

Segundo [3], a degradação de ambientes aquáticos é mais acelerada que o ritmo da ciência. Muitas vezes a falta de tempo hábil, recursos financeiros ou até mesmo áreas de proteção ambiental geram dificuldades para a realização de estudos adequados. Métodos de avaliações rápidas, como por exemplo: Protocolos de Avaliação Rápida (PAR) [4], se tornaram uma alternativa viável economicamente, sem perder o rigor técnico-científico, permitindo a obtenção de resultados rápidos que auxiliam nas decisões para medidas de manejo e conservação [5].

No Brasil, a utilização de PAR´s tem aumentado nos últimos anos, com diversas utilizações, como estudos voltados na inserção da sociedade no monitoramento de recursos hídricos [6], e diagnósticos das condições ambientais de rios e riachos [4; 7], demonstrando eficácia na sensibilização de questões referentes à preservação.

Objetivos

O presente estudo teve como objetivo caracterizar espacialmente os perfis físico-químicos e de qualidade ambiental dos riachos urbanos da RDS da Barra do Una (Peruíbe-SP).

Material e Métodos

Foram definidos oito pontos amostrais, sendo cinco em área urbanizada (parte interna da vila) e três distanciados da urbanização (na porção da foz). Os parâmetros abióticos foram mensurados utilizando uma sonda multiparâmetros AK88 (Akso). A qualidade dos riachos foi avaliada individualmente utilizando um Protocolo de Avaliação Rápida (PAR), adaptado de [8], sendo adotado os valores iguais ou superiores a 117 pontos como “naturais”, de 65 a 116 como “alterados” e inferiores ou iguais a 64 como “impactados”.

Para diminuir as diferenças de escala dos valores do PAR e físico-químicos, foi utilizado o pacote “Vegan” [9] e a função “decostand: standardize” no software R [10]. Posteriormente, utilizando o software PAST 3.0 [11] foi realizado uma Análise de Componentes Principais (ACP) e análise de agrupamento (Cluster). A normalidade do conjunto de dados foi analisada utilizando o teste de Shapiro-Wilk. Devido a não normalização dos dados, mesmo após a regressão em raiz quadrada e logaritmo, foi utilizado o teste de Kruskal-Wallis, e quando significativo, o teste de Mann-Whitney pareado com correção de Bonferroni *a posteriori* [11].

Resultados

ISSN: 2594-6153

Com base nos resultados dos parâmetros físico-químicos entre os pontos amostrais localizados no interior da vila (P1 a P5) e na foz (P6 a P8), observa-se as maiores médias de profundidade, temperatura, salinidade, condutividade e oxigênio dissolvido nos pontos internos, enquanto nos pontos de foz foram observadas as maiores médias de penetração de luz e potencial hidrogeniônico.

Em relação a qualidade, apenas o ponto 1 foi caracterizado como "impactado", sendo a maior parte classificado como "alterado" e apenas os pontos 7 e 8 considerados como "naturais". Com base nos valores obtidos pelo PAR foi verificada diferença significativa entre os pontos através do teste de Kruskal-Wallis (p=0,0061). Utilizando o teste de Mann-Whitney observa-se que a maior parte das diferenças ocorreram entre os pontos 7 e 8 com os demais.

Com base na análise de agrupamento (clúster) utilizando os *scores* dos pontos amostrais da Análise de Componentes Principais (ACP), verifica-se a formação de três grupos distintos (Fig. 1).

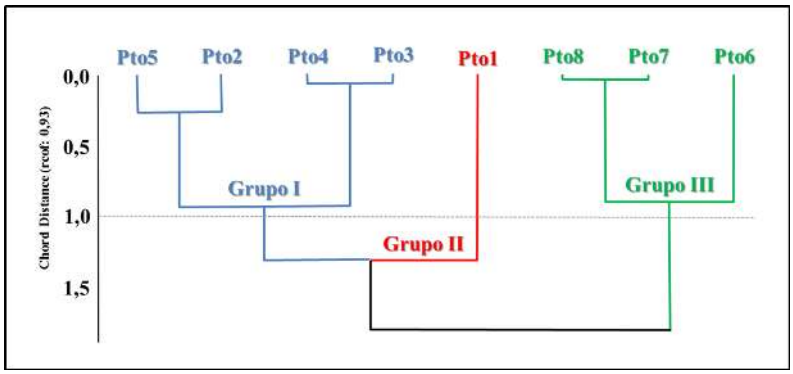


Figura 1. Análise de agrupamento (cluster) considerando os parâmetros físico-químicos e de qualidade ambiental por pontos amostrais (riachos urbanos) localizados na Vila da Barra do Una, Peruíbe-SP, Brasil.

Discussão

O grupo I no agrupamento na análise de Cluster são canais interligados de água fluvial e esgoto residencial [12], o que gerou semelhanças entre os fatores abióticos analisados como Oxigênio dissolvido (OD) e potencial hidrogeniônico (pH), sendo os valores de OD baixo. Segundo [13], o despejo de esgoto sem tratamento em corpos hídricos pode influenciar no declínio do OD, auxiliar na formação de bancos de lama, modificar a biota aquática favorecendo o surgimento de micro-organismos patogênicos.

O grupo II foi formado apenas pelo ponto 1, classificado como "Impactado". O corpo hídrico apresentou água turva, provavelmente devido a despejo de esgoto residencial, o que

ISSN: 2594-6153

acarretou o odor característico de esgoto. O despejo de esgoto sem tratamento em corpos hídricos é um dos principais fatores que contribuem para a extinção de espécies de peixes, o aumento da concentração de nitrogênio e fosforo que servem de nutrientes para algas e microrganismos, gerando desequilíbrio ambiental e podendo causar a eutrofização [14].

Como observado no grupo I e II, as alterações antrópicas como pontes, passarelas, mudanças de direções e tubulações modificam as características naturais dos riachos gerando impactos a fauna nativa e muitas vezes para o próprio ser humano [15].

Os pontos 6, 7 e 8 estão distantes da área urbanizada e com isso somaram os maiores valores formando um terceiro grupo, sendo classificados como “naturais”. Os três pontos desaguam na praia da Barra do Una, atravessando um ambiente de restinga densa, o que auxilia na preservação de alguns parâmetros analisados, como ausência de vegetação exótica e alterações antrópicas.

Assim como em outros estudos [16-18], o PAR se mostrou uma ferramenta útil, apresentando resultados fiéis as condições observadas em campo, o que proporciona uma boa ferramenta para auxiliar em planos de gestão devido a sua praticidade e agilidade.

Conclusões

É importante considerar que os resultados observados refletem uma análise pontual das características ambientais (parâmetros físico-químicos e de qualidade) dos riachos urbanos da Vila da Barra do Una (Peruíbe-SP), sendo necessária a continuidade das análises ao longo de um ciclo climático completo, pois podem ocorrer alterações sazonais que podem influenciar no perfil geral dos corpos hídricos analisados.

Referências

1. Garcia TD, Strictar L, Muniz CM, Goulart E. Our everyday pollution: Are rural streams really more conserved than urban streams? Aquatic Sciences. 2021. 83(3): 1-12.
2. Winemiller KO, Mcintyre PB, Castello L, Fluet-Chouinard E, Giarrizzo T, Nam S, Baird IG, Darwall W, Lujan NK, Harrison I, Stiassny MLJ, Silvano RAM, Fitzgerald DB, Pelicice FM, Agostinho AA, Gomes LC, Alberto JS, Baran E, Petrere MJR, Zarfl C, Mulligan M, Sullivan JP, Arantes CC, Sousa LM, Koning AA, Hoeinghaus DJ, Sabaj M, Lundberg JG, Armbruster J, Thieme ML, Petry P, Zuanon J, Torrente VG, Snoeks J, Ou C, Rainboth W, Pavanelli CS, Akama A, Van Soesbergen A, L Sáenz. Balancing hydropower and biodiversity in the Amazon, Congo, and Mekong: Basin-scale planning is needed to minimize impacts in mega diverse rivers. Science. 2016. 351(6269): 128–129.

ISSN: 2594-6153

3. Galves W, Jerep FC, Shibatta OA. Estudo da condição ambiental pelo levantamento da fauna de três riachos na região do Parque Estadual Mata dos Godoy (PEMG), Londrina, PR, Brasil. Pan-American Journal of Aquatic Sciences. 2007. 2(1): 55-65.
4. Krupek RA. Análise comparativa entre duas bacias hidrográficas utilizando um protocolo de avaliação rápida da diversidade de habitats. Ambiência. 2010. 6(1): 147-158.
5. Soares TS, Cortes MAS, Freitas AD, Vasconcelos FCW. Avaliação dos impactos ambientais na área de influência direta do córrego da Estiva, município de Betim, MG, Brasil. Ciência eNatura, Santa Maria. 2016. 38(2): 620-636.
6. Rodrigues ASL, Malafaia G, Castro PTA. Protocolos de avaliação rápida de rios e a inserção da sociedade no monitoramento dos recursos hídricos. Revista Ambiente & Água. 2008. 3(3). 143-155.
7. Firmino PF, Malafaia G, Rodrigues ASL. Diagnóstico da integridade ambiental de trechos de rios localizados no município de Ipameri, Sudeste do Estado de Goiás, através de um protocolo de avaliação rápida. Brazilian Journal of Aquatic Science and Technology. 2011. 15(2). 1-12.
8. Silva JM, Rauch CL, Biasi C, Hepp LU, Decian VS, Restello RM. Protocolo de análise rápida: alternativa para avaliar qualidade ambiental em riachos de cabeceira em Mata Atlântica, Sul do Brasil. Revista Perspectiva. 2020. 44(165). 47-60.
9. Oksanen J, Simpson G, Blanchet F, Kindt R, Legendre P, Minchin P, O'hara R, Solymos P, Stevens M, Szoecs E, Wagner H, Barbour M, Bedward M, Bolker B, Borcard D, Carvalho G, Chirico M, De Caceres M, Durand S, Evangelista H, Fitzjohn R, Friendly M, Furneaux B, Hannigan G, Hill M, Lahti L, Mcglinn D, Ouellette M, Ribeiro-Cunha E, Smith T, Stier A, Ter-Braak C, Weedon J. Vegan: Community Ecology Package. R package version. 2022. 2: 6-2.
10. R Core Team. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. 2022. Hammer Ø, Harper DAT, Ryan PD. PAST: Paleontological statistics software package for education and data analysis. Palaeontologia Electronica. 2001. 4(1): 9.
11. Zar JH. Biostatistical Analysis. 5ª Ed. Prentice–Hall. 2010. 663p.
12. Nardi MF. Degradação antropica na rds barra do una: um dignostico fotografico. Unisanta BioScience. 2016. 5(2): 286-194.
13. Lima, EVDA. Aplicação do modelo matemático de Streeter-Phelps na análise de concessão de outorga de lançamento de efluentes em rios naturais. Dissertação de Mestrado pela Universidade federal do Ceará. 2011. 96p.
14. Marinsek GP. Alterações morfofuncionais no intestino de Sphoeroides testudineus decorrentes de diferentes níveis de contaminação em três estuários do litoral do estado de São Paulo. Dissertação de mestrado pela Universidade Estadual de São Paulo. 2018. 84p.
15. Dal Negro T, Dos Santos JAP, Rotundo MM. Peixes Insulares Dulcícolas: Inventário de um Remanescente de Floresta Tropical. Anais do Encontro Nacional de Pós-graduação. 2022. 6(1): 83-88.
16. Santana MA, Barrella WB. Análise comparativa entre biótopos naturais de mata atlântica utilizando um protocolo de avaliação rápida de diversidade de hábitats (PAR). Anais do Encontro Nacional de Pós-graduação. 2017. 1(1): 271-275.
17. Guimarães A, Rodrigues, ASDL, Malafaia G. Adequação de um protocolo de avaliação rápida de rios para ser usado por estudantes do ensino fundamental. Revista Ambiente & Água. 2012. 7(3): 241-260.

ISSN: 2594-6153

18. Assis HAD. Qualidade da água sob dois olhares: parâmetros limnológicos e percepções etnoecológicas em bacias hidrográficas inseridas em unidades de conservação. Dissertação de Mestrado Universidade Federal de Santa Catarina. 2021. 55p.