

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA DO RIO GRANDE, MUNICÍPIO DE BOM JARDIM - RJ, ATRAVÉS DE MACROINVERTEBRADOS BENTÔNICOS

GOMES, A^{1.}; NETTO, F.^{2.}; PIRES, L.^{3.}

Resumo. Este estudo avaliou o desempenho dos índices biológicos utilizados na avaliação da qualidade da água através de macroinvertebrados bentônicos em um trecho do Rio Grande, no município de Bom Jardim / RJ.

Palavras-chave: Qualidade da água, Biomonitoramento, Macroinvertebrados.

Introdução

O biomonitoramento de rios e córregos pode revelar a qualidade da água e comprometimento do ecossistema. Para tanto, os macroinvertebrados aquáticos são especialmente úteis como indicadores desta qualidade, pois cada espécie tem uma tolerância específica para as condições da água (Fronzoni, 2001). Estes organismos aquáticos são afetados pelas condições químicas, físicas e biológicas do manancial e podem mostrar os impactos da perda de habitat não detectados por avaliações tradicionais de qualidade de água. Como monitores da qualidade ambiental, a população de macroinvertebrados podem revelar eventos de poluição recentes, bem como cumulativos. O uso de macroinvertebrados como bioindicadores demonstrou ser uma ferramenta importante na avaliação da qualidade de um manancial, com um baixo custo e com boa confiabilidade para avaliação de rios.

Avaliação da qualidade de um rio através da população de macroinvertebrados é feita através da diversidade e abundância dos macroinvertebrados presentes.

Macroinvertebrados bentônicos:

Os macroinvertebrados bentônicos correspondem à comunidade de organismos que vive todo ou parte de seu ciclo de vida no substrato de fundo de ambientes aquáticos, possuem baixa mobilidade no substrato. São considerados macroinvertebrados todos os organismos invertebrados retidos em malha de 500 µm de abertura.

A quantificação e/ou qualificação destes organismos ajudam na avaliação da emissão de poluentes que possam causar a sua alteração, pois estes organismos estão sujeitos a efeito da poluição, seja contínua quanto intermitente que possibilitem tal alteração.

Bacia do Rio Grande:

A bacia hidrográfica do Rio Grande, que por sua vez é uma sub-bacia da bacia hidrográfica do rio Dois Rios (o maior afluente do Paraíba do Sul, no trecho inferior, pela margem direita), é responsável pelo abastecimento de várias cidades do centro-norte fluminense, entre as quais: Nova Friburgo, Cantagalo, Cordeiro, Macuco e Bom Jardim. Situa-se entre os paralelos 21°40' e 22°25', de latitude sul e os meridianos 41°55' e 42°45', de longitude oeste. Apresenta, na sua confluência com o rio Negro, uma área total de drenagem de 1.850km².

O Rio Grande nasce no município de Campestre, localidade situada no Parque Estadual dos Três Picos, estado do Rio de Janeiro. Atende à irrigação das hortaliças dos

¹ Centro Universitário de Volta Redonda - UniFOA. Volta Redonda/RJ – anderson.gomes19@hotmail.com

² Signus Vitae. Volta Redonda / RJ – engenharia_fabio@hotmail.com

³ Signus Vitae. Volta Redonda / RJ – livia.ferreira@gmail.com

ISSN 2236-0476

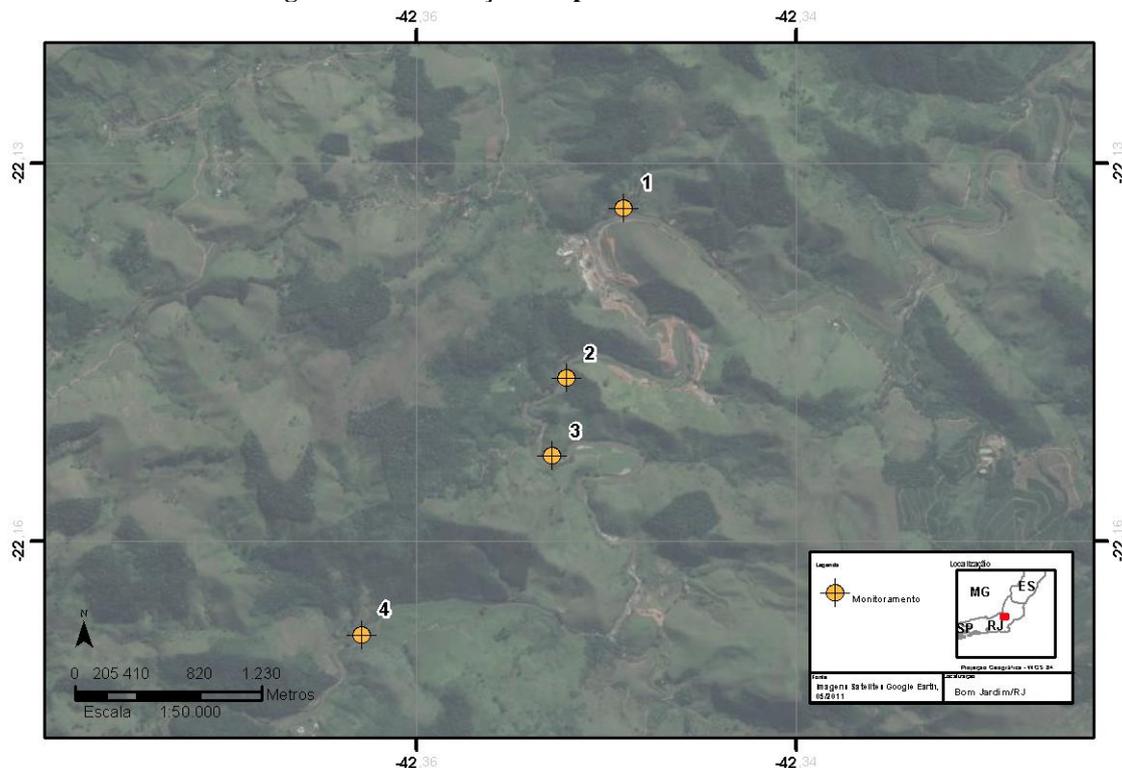
agricultores do distrito friburguense de Campo do Coelho, passando em seguida pela região de Riograndina (segundo distrito do município fluminense de Nova Friburgo), onde suas águas são captadas para o abastecimento público de Nova Friburgo. Depois de receber as águas do rio Bengalas, o rio Grande junta-se com o Rio Negro, formando o rio Dois Rios e, finalmente, desemboca no rio Paraíba do Sul já no município de São Fidélis, com uma vazão média anual em torno de $42,6\text{m}^3/\text{s}$, considerada baixa por ser um rio de “serras altas”. A causa principal da reduzida descarga é a baixa pluviosidade da bacia, em torno de $1.000\text{mm}/\text{ano}$.

Materiais e Métodos

A avaliação da qualidade da água no Rio Grande foi feita através da diversidade de macroinvertebrados encontrados nos pontos de amostragem. Para isso foram avaliados 4 pontos distintos em um trecho do Rio Grande nas proximidades de Bom Jardim / RJ, os quais são apresentados na Figura 1. Esses pontos estão situados em um ambiente rural, onde existem poucas ocupações humanas e não foi diagnosticado presença de plantações com utilização de agrotóxicos.

As amostragens ocorreram no dia 19 de dezembro de 2012, conforme metodologia preconizada pela CETESB, utilizando o amostrador Draga de Ekman, conhecido também como Pegador de Van-Veen, cuja capacidade varia entre 2,5 e 3,0kg, com área de $0,1188\text{m}^2$. Em cada ponto amostrado foram coletadas amostras em triplicata.

Figura 1 – Localização dos pontos de monitoramento



A triagem dos organismos foi realizada no Laboratório de Análises Ambientais da Empresa Signus Vitae. O material recolhido e fixado foi lavado em peneira com malha de 500micras e então colocado sob solução supersaturada de açúcar na concentração de 300g.L⁻¹ (CETESB, 1978).

Para o cálculo do ICB, apenas um dos índices de diversidade (H' ou ICS) é considerado. O valor final, que gera o diagnóstico ou a classificação da qualidade do habitat, será simplesmente a média aritmética do valor obtido com a soma dos pontos de cada métrica.

Este índice tem caráter multimétrico e possui versões diferentes para cada tipo de sistema analisado: ICB_{RIO}, para as comunidades de rios de médio a grande porte; ICB_{RES-SL}, para comunidades da região sublitoral de reservatórios e ICB_{RES-P}, para comunidades da região profunda de reservatórios.

As Tabelas 1 e 2 apresentam a classificação do Índice de Comunidade Bentônica adaptado pela CETESB para as duas situações avaliadas neste trabalho, Reservatório profundo e rio, respectivamente.

Tabela 1 – Classificação do ICB para reservatório profundo.

Categoria	Ponderação	S	Níveis			
			ICS	H'	T/DT	Tt/Chi
ÓTIMA	1	≥ 10	$> 7,00$	$> 2,00$	$< 0,20$	$\geq 0,10$
BOA	2	7 – 9	$> 3,50 - \leq 7,00$	$> 1,50 - \leq 2,00$	$\geq 0,20 - < 0,50$	$> 0,06 - < 0,10$
REGULAR	3	4 – 6	$> 1,00 - \leq 3,50$	$> 0,50 - \leq 1,50$	$\geq 0,50 - < 0,80$	$> 0,03 - \leq 0,06$
RUIM	4	1 – 3	$\leq 1,00$	$\leq 0,50$	$\geq 0,80$	$\leq 0,03$
PÉSSIMA	5	AZÓICO				

Tabela 2 – Classificação do ICB para rio

Categoria	Ponderação	Níveis				
		S	ICS	H'	T/DT	Ssens
ÓTIMA	1	≥ 21	$> 20,00$	$> 2,50$	$\leq 0,25$	≥ 3
BOA	2	14 – 20	$> 9,50 - \leq 20,00$	$> 1,50 - \leq 2,50$	$> 0,25 - < 0,50$	2
REGULAR	3	6 – 13	$> 3,00 - \leq 9,50$	$> 1,00 - \leq 1,50$	$\geq 0,50 - \leq 0,75$	1
RUIM	4	≤ 5	$\leq 3,00$	$\leq 1,00$	$> 0,75$	0
PÉSSIMA	5	AZÓICO				

Resultados e Discussões

Ao todo, foram encontrados 1127,95 indivíduos/m² divididos em nove taxa. Desse total (indivíduos/m²), 143,01 pertencem a ordem Anellida (Oligochaeta), 319,86 ao Arthropoda (Insecta) – Diptera, 16,84 ao Arthropoda (Insecta) – Ephemeroptera, 8,42 ao Arthropoda (Atachnida) - Hydracarina e 101,01 ao Asquelminthes (Menatoda). Sendo que apenas os indivíduos enquadrados nas Famílias Naididae, Tubficidae, Chironomidae e Empidoidea foram identificados em todos os pontos amostrais, conforme Tabela 3.

O Ponto 1 apresentou o melhor resultado em relação ao número de indivíduos bentônicos e o Ponto 3 a menor população de zoobentos, 52,23% e 8,9% respectivamente.

Os resultados do Índice de Comunidade bentônica (ICB) apresentaram-se satisfatórios para os pontos 1, 2 e 4, mantendo-se na escala de classificação *boa*. Para o ponto 3, o índice demonstrou resultado *regular*, cuja melhor justificativa é o fato deste ponto estar situado em um ambiente lótico com expressiva correnteza, o que dificulta a deposição de nutrientes para os sedimentos.

Tabela 3 – Resultados

Rio Grande - Trecho Bom Jardim / RJ	Ponto 1	Ponto 2	Ponto 3	Ponto 4
-------------------------------------	---------	---------	---------	---------

ISSN 2236-0476

Área do Amostrador (m ²)	0,1188	RIO	RES P	RIO	RES P
ANÁLISE QUALITATIVA (indivíduos)		indivíduos/m ²	indivíduos/m ²	indivíduos/m ²	indivíduos/m ²
Família	Ordem				
	Anellida (Hirudinea)				
<i>Erpobdellidae</i>				8,42	
	Anellida (Oligochaeta)				
<i>Naididae</i>		42,09	16,84	8,42	8,42
<i>Tubificidae</i>		101,01	16,84	33,67	42,09
	Arthropoda (Insecta) - Diptera				
<i>Ceratopogonidae</i>			25,25		
<i>Chironomidae</i>		294,61	126,26	33,67	92,59
<i>Empidoidea</i>		25,25		16,84	33,67
	Arthropoda (Insecta) - Ephemeroptera				
<i>Leptohyphidae</i>		16,84			
	Arthropoda (Arachnida) - Hydracarina				
		8,42	16,84		58,92
	Asquelminthes (Nematoda)				
		101,01			
Total de Indivíduos		589,23	202,02	101,01	235,69

ÍNDICE DA COMUNIDADE BENTÔNICA					
Riqueza	(S)	7	5	5	5
Dominância	(DOM)	50,00	62,50	33,33	39,29
Índice de Diversidade de Shannon-Wiener	(H')	0,62	0,51	0,63	0,62
Riqueza de taxa sensíveis	(Ssens)	1	0	0	0
Dominância de grupos tolerantes	(T/DT)	0,043	0,083	0,250	0,071
Índice da Comunidade Bentônica (ICB):	Categoria	3	3	4	3
	Ponderação	Boa	Boa	Regular	Boa

Conclusão

O biomonitoramento com macroinvertebrados bentônicos para fornecer respostas acerca da qualidade da água do Rio Grande possibilitou resultados satisfatórios para esse curso d'água. Em geral, pode-se dizer que o comportamento da estrutura trófica que engloba as populações bentônicas dessa localidade, não apresentam respostas estressoras para os demais níveis tróficos.

Os resultados obtidos demonstram uma coerência com as condições ambientais local, visto que os pontos de monitoramento estão situados em ambientes relativamente preservados e com mínima interferência humana (despejos industriais e domésticos). No entanto, faz-se necessário uma avaliação complementar, considerando diferentes estações do ano.

Agradecimentos

À Signus Vitae pelo apoio na realização dos monitoramentos e ao Gustavo Francisco pelos serviços de georreferenciamento.

Referências Bibliográficas

FRONDORK, L. **An Investigation of the Relationships between Stream Benthic Macroinvertebrate Assemblage Conditions and their Stressors**. Thesis for Virginia Polytechnic Institute and State University. Blacksburg, Virginia. 2001. 169p

ISSN 2236-0476

- MAYNARD, C. M. **Reservoir compensation releases and the ecology of the River Derwent, Northumberland.** Durham theses, Durham University. Available at Durham E-Theses Online: <http://etheses.dur.ac.uk/263/>. 2010.
- KUHLMANN, Mônica Luisa [et al.]. **Protocolo para o biomonitoramento com as comunidades bentônicas de rios e reservatórios do estado de São Paulo – São Paulo:** CETESB, 2012.
- HAWKE, H. A. **Origin and development of the biologic al monitoring working party score system.** Water Research, Volume 32, Issue 3, 1 March 1998, Pages 964-968. View Abstract
- BAPTISTA, D. F. **Uso de Macroinvertebrados em procedimentos de biomonitoramento em ecossistemas aquáticos.** Oecol. Bras. 12 (3): 425-441,2008
- CETESB. **Norma Técnica L5316_Método de amostragem de bentos marinho e de água doce.** São Paulo. 1979.
- CETESB. **Norma Técnica L5312_Triagem de organismos bentônicos marinhos e de água doce.** São Paulo. São Paulo. 1978
- MUGNAI, Riccardo; NESSIMIAN, Jorge Luis; BAPTISTA, Darcilio Fernandes. **Manual de identificação de macroinvertebrados Aquáticos do estado do Rio de Janeiro.** 2009
- JUNQUEIRA, V.M.; CAMPOS, S.C.M. **Adaptation of the "BMWP" method for water quality evaluation to Rio das Velhas watershed (Minas Gerais, Brazil).** Acta Limnol. Bras., v.10, p.125-135, 1998.
- ALBA-TECEDOR, Javier. **Macroinvertebrados acuaticos y calidad de las aguas de los rios.** IV Simposio Del Agua em Andalucía (SIAGA), Almeria, 1996. Vol. II: 203-213.
- ALBA-TECEDOR, Javier; ORTEGA, A. Sánchez. **Un método rápido y simple para evaluar La calidad biológica de las aguas corrientes basado em el de Hellaell.** 1978.