

IV-232 - UTILIZAÇÃO DA COMUNIDADE PERIFÍTICA COMO BIOINDICADORA DA QUALIDADE DA ÁGUA EM TRECHO DO RIO LAGEADO PARDINHO NO CAMPUS DO CESNORS/UFSC EM FREDERICO WESTPHALEN/RS

Alessandra Pellizzaro Bento⁽¹⁾

Bióloga pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Doutora em Engenharia Ambiental pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Professora Adjunto I do Departamento de Ciências Agrônomicas e Ambientais do Centro de Educação Superior Norte-RS (CESNORS), campus de Frederico Westphalen, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM).

Gabriel de Menezes Trevisan

Graduando em Engenharia Ambiental no Centro de Educação Superior Norte-RS (CESNORS), campus de Frederico Westphalen, Universidade Federal de Santa Maria (UFSM).

Pablo Heleno Sezerino

Engenheiro Sanitarista e Ambiental pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Doutor em Engenharia Ambiental pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Professor Adjunto I do Departamento de Ciências Agrônomicas e Ambientais do Centro de Educação Superior Norte-RS (CESNORS), campus de Frederico Westphalen, Universidade Federal de Santa Maria (UFSM).

Orlando de Carvalho Júnior

Engenheiro Civil pela UNESP-FEIS. Doutor em Engenharia Civil pela USP-EESC. Professor Adjunto I do Departamento de Ciências Agrônomicas e Ambientais do Centro de Educação Superior Norte-RS (CESNORS), campus de Frederico Westphalen, Universidade Federal de Santa Maria (UFSM).

Eliane Pereira dos Santos

Química Industrial pela Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Doutora em Química Analítica pela Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Professora Adjunto I do Departamento de Ciências Agrônomicas e Ambientais do Centro de Educação Superior Norte-RS (CESNORS), campus de Frederico Westphalen, Universidade Federal de Santa Maria (UFSM).

Endereço⁽¹⁾: Linha Sete de Setembro s/n - BR386 KM40 - CEP 98400-000 - Frederico Westphalen – RS. Tel. (55) 3744-8964. Ramal 9743 - e-mail: bentoalep@hotmail.com

RESUMO

A utilização de bioindicadores, biomonitores e biomarcadores ambientais vem sendo cada vez mais empregada na avaliação das condições em que se encontram os ecossistemas aquáticos. A comunidade biológica que intera um ambiente é resultante de uma série de fatores físicos, químicos, biológicos e climatológicos sendo, seus integrantes, extremamente sensíveis as alterações de qualquer natureza. Este estudo tem como objetivo avaliar a qualidade da água do rio Lageado Pardino, no trecho que atravessa o campus do CESNORS - UFSM, na cidade de Frederico Westphalen - RS, utilizando a comunidade epilítica como bioindicadora. Para tanto, foram coletadas e analisadas em Microscópio Óptico, 15 amostras de material aderido à rocha de fundo do rio Lageado Pardino durante o ano de 2010. Os resultados obtidos mostraram a presença de 6 classes de microalgas com predomínio, tanto em diversidade quanto em frequência e abundância, de táxons da classe Bacillariophyceae. Espécies de Cyanophyceae e Chrysophyceae foram raramente verificadas nas amostras. A microfauna foi detectada em todas as amostragens (100% de frequência de ocorrência). Observaram-se protozoários das classes Ciliata, Zoomastigophora e Rhizopoda e micrometazoários dos filos Rotifera, Nematoda e Gastrotricha. A maioria dos componentes do epilíton identificados em um ciclo anual no rio Lageado Pardino indicaram ambiente variando entre mesotrófico e eutrófico e β -mesosapróbico, ou seja águas com reduzidas concentrações de material orgânico em decomposição, elevadas concentrações de nutrientes inorgânicos e de oxigênio dissolvido.

PALAVRAS-CHAVE: Comunidade perifítica, Bioindicadores, Qualidade da água, Rio Lageado Pardino.

INTRODUÇÃO

A poluição aquática consiste em qualquer alteração das características físicas, químicas ou biológicas da água capaz de pôr em risco a saúde, a segurança e o bem estar das populações ou que possa comprometer a fauna ictiológica e a utilização das águas para fins agrícolas, comerciais, industriais e recreativos (Philippi, 1982).

A utilização de bioindicadores, biomonitores e biomarcadores ambientais vem sendo cada vez mais empregada na avaliação das condições em que se encontram os ecossistemas aquáticos. A comunidade biológica que intera um ambiente é resultante de uma série de fatores físicos, químicos, biológicos e climatológicos sendo, seus integrantes, extremamente sensíveis as alterações de qualquer natureza.

A evolução trófica e a estabilidade das comunidades biológicas nos ambientes aquáticos pode ser avaliada por meio de levantamento de dados da abundância, riqueza e diversidade dos integrantes do plâncton e do perifíton e de sua dinâmica sazonal ao longo dos períodos hidrológicos (Golterman e Horne, 1983). A avaliação destas condições pode subsidiar o planejamento do uso da água, bem como, ações de manejo para conservação e preservação dos ambientes aquáticos.

Dentre as comunidades da microbiota aquática, incluem-se os organismos planctônicos, perifíticos e bentônicos. O perifíton é definido como uma complexa comunidade de microbiota (algas, bactérias, protozoários, animais, detritos orgânicos e inorgânicos) agregada a um substrato orgânico ou inorgânico, vivo ou morto (Wetzel, 1983).

A comunidade perifítica possui grande importância nos ecossistemas aquáticos constituindo um dos principais produtores primários destes ambientes, além de participar da ciclagem e conservação de nutrientes no sistema. As microalgas compõem cerca de 90% dessa comunidade, sendo excelentes bioindicadoras da qualidade da água e de seu estado trófico (Wetzel, 1990). Organismos perifíticos colonizam muitos habitats de rios e lagos e têm sido utilizados como indicadores bióticos de características do ambiente e para o biomonitoramento. A importância dessa comunidade como bioindicadora foi evidenciada em vários estudos, principalmente para rios e pequenos cursos d'água.

Wetzel (1983) descreve uma série de fatores importantes a serem considerados quando na relação entre o perifíton e a qualidade da água, dentre os quais:

- a) a função do perifíton nos ecossistemas aquáticos, particularmente o lótico não está suficientemente definida;
- b) é necessária uma análise do perifíton tanto em substratos naturais como artificiais para uma avaliação da qualidade da água. A aplicação de organismos indicadores no processo de análise da qualidade da água ainda é muito subjetiva. Relações de causa e efeito entre os organismos animais e vegetais presentes na comunidade não estão adequadamente definidas;
- c) existe uma lacuna nas pesquisas de perifíton para o manejo da água, higiene e projetos ambientais;
- d) a utilização do perifíton para o estudo da qualidade da água é subestimada;
- e) a aplicação de diferentes metodologias pode causar divergências entre e na interpretação dos resultados obtidos, podendo fornecer informações contraditórias.

Em um estudo amplo de sobre a relação do perifíton e a qualidade química da água de rios no sul da França (Toulouse), Watanabe (1985) verificou que a composição das algas perifíticas está intimamente relacionada com a qualidade trófica da água. A autora verificou que algumas espécies de algas são próprias de ambientes oligotróficos e outras de eutróficos. Assim, as algas podem funcionar como indicadores biológicos. A autora concluiu que a contaminação química impede o desenvolvimento da maioria das algas, sendo as mais tolerantes *Oscillatoria* sp e *Characium* sp. As algas como *Ceratoneis arcus*, *Diatoma hiemale*, *Cosmarium* sp, *Fragillaria* sp, *Achnanthes pinnata*, *Dictyosphaerium* sp, desenvolvem-se bem em meios oligotróficos e oxigenados. Nos ambientes mais eutróficos predominaram *Navicula cryptocephala*, *Amphora ovalis*, *Nitzschia hungarica*, *Melosira varians*, *Microspora* sp, *Navicula radiosa*, *Navicula gracilis*, *Achnanthes lanceolata*, *Oedogonium* sp, *Chlamydomonas* sp, *Nitzschia* sp, *Gomphonema parvum*, *Amphora perpusilla*, *Scenedesmus* sp, *Nitzschia acicularis*, *Nitzschia palea*. Nos ambientes intermediários a autora agrupa as algas como *Cyclotella meneghiniana*, *Dictyosphaerium* sp, *Euglena* sp, *Gomphonema truncatum*, *Merismopedium* sp, *Ceratoneis arcus*, *Selenastrum* sp, *Characium* sp, *Closterium* sp, *Navicula* sp

Este trabalho tem como objetivo geral avaliar a qualidade da água do rio Lageado Pardino, no trecho que atravessa o campus do CESNORS - UFSM, na cidade de Frederico Westphalen - RS, utilizando parâmetros biológicos de composição e diversidade da comunidade perifítica.

MATERIAIS E MÉTODOS

O rio Lageado Pardino é o manancial de água que abastece o município de Frederico Westphalen, no Noroeste do Rio Grande do Sul. Esse corpo d'água compõe a bacia hidrográfica do rio da Várzea, a qual integra a região hidrográfica do rio Uruguai. A Bacia do rio da Várzea está localizada no norte do Estado do Rio Grande do Sul, entre as coordenadas geográficas 27°00' a 28°20' de latitude Sul e 52°30' a 53°50' de longitude Oeste (SEMA, 2008).

O estudo da comunidade perifítica do rio Lageado pardino foi conduzido no trecho do referido rio que atravessa o campus da UFSM em Frederico Westphalen e que apresenta uma profundidade média de 25 cm (Figura 1). As amostras foram coletadas quinzenalmente, no período entre 09/06/2010 a 17/12/2010, perfazendo 15 amostragens. No procedimento de coleta, amostras de água e material biológico foram removidas da superfície da rocha de fundo do rio.



Figura 1: Fotografia do rio Lageado Pardino no local de amostragem do epilíton.

O material coletado foi armazenado em dois frascos de vidro, um deles contendo lugol para fixação das microalgas. Ambas as amostras foram conduzidas ao laboratório de Microscopia do CESNORS-UFSM para realização das análises.

As amostras não fixadas foram analisadas em microscópio óptico em período de até 24h após a coleta. A identificação das microalgas deu-se pela observação de 10 lâminas em microscópio óptico comum e consulta a chaves de identificação para algas continentais brasileiras (Bicudo e Menezes, 2006). Quando necessário foi utilizado lugol para coloração e diferenciação de Euglenophyceae e Chlorophyceae providas de flagelo. A identificação de protozoários e micrometazoários foi conduzida pela observação de indivíduos em microscópio óptico comum e consulta a chaves de identificação dos grupos (Strebe e Krauter, 1987; Taylor e Sanders, 2001).

RESULTADOS

As amostras hidrobiológicas do rio Lajeado Pardinho em geral foram coletadas com uma profundidade média de 25 cm, as quais apresentavam uma aparência visual da água, límpida, com sólidos facilmente decantáveis e pouca argila. Sob microscópio óptico as amostras apresentavam materiais orgânicos (resíduos vegetais) e inorgânicos, grande quantidade de microalgas, principalmente da classe Bacillariophyceae, além da presença de consumidores primários e secundários. Os resultados, obtidos nas quinze amostragens realizadas em 2010, mostram que o períton do rio Lageado pardinho, no local analisado, foi composto por espécies de microalgas e microfauna na frequência apresentada na Figura 2. Verificou-se a ocorrência constante de microalgas Bacillariophyceae (diatomáceas) e de Protozoa, ambos com 100% de frequência. A segunda classe mais frequente foi a de Zygnematophyceae (80%).

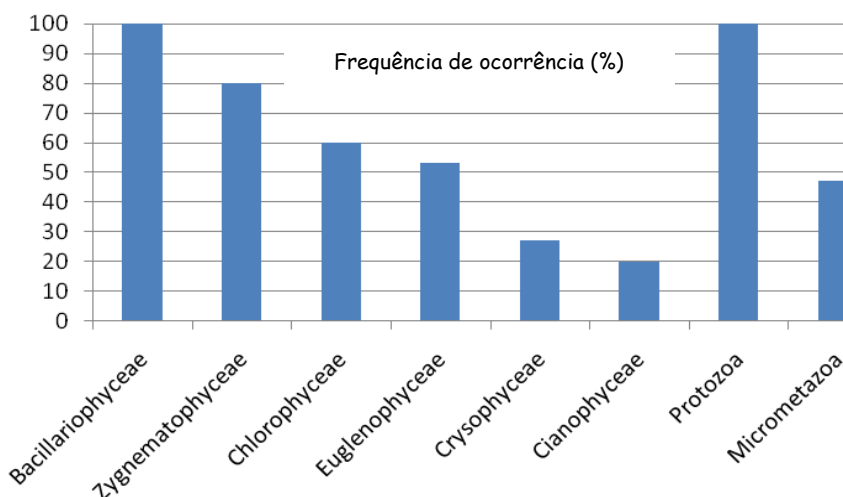


Figura 2: Frequência de ocorrência dos grupos de organismos perífíticos no rio Lageado Pardinho durante o período de estudo.

Na Tabela 1 estão descritos os gêneros identificados no estudo e presentes no epíton do rio Lageado pardinho no trecho avaliado. Percebe-se a maior diversidade de microalgas da classe Bacillariophyceae (24 gêneros), sendo os gêneros *Tabellaria* e *Gomphonema*, os mais abundantes. As Bacillariophyceae (diatomáceas) apresentam elevada taxa fotossintética mesmo sob intensidades luminosas mais baixas, se desenvolvendo bem mesmo em períodos de menor incidência solar e também são adaptadas a temperaturas mais baixas (Sommer, 1988). Esse fato pode explicar o fato de nos meses de Junho a Agosto, as Bacillariophyceae terem predominado na comunidade perífítica do rio Lageado pardinho enquanto táxons das outras classes de microalgas foram pouco frequentes e abundantes.

Reduzidos táxons das classes Zygnematophyceae e Chlorophyceae, com destaque para *Closterium pavulum* (Figura 3) e *Desmodesmus* sp puderam ser observadas na maioria das amostras, apresentando frequência de ocorrência superior a 50%. Espécies de Cyanobacteria foram raramente verificadas nas amostras. A microfauna foi detectada em todas as amostragens (100% de frequência de ocorrência). Observaram-se protozoários das classes Ciliata, Zoomastigophora e Rhizopoda e micrometazoários dos filos Rotífera, Nematoda e Gastrotricha.

Apesar das análises hidrobiológicas realizadas não terem tido caráter quantitativo, percebeu-se que os organismos que predominaram, em termos de densidade, foram as Bacillariophyceae *Tabellaria*, *Gomphonema*, *Navicula*, *Cymbella* e as Chlorophyceae *Closterium* e *Desmodesmus*. A maioria das espécies de *Navicula* é considerada bioindicadora de águas eutrofizadas (Strebe e Krauter, 1987). *Tabellaria* é relatada por alguns autores como cosmopolita e tolerante a poluição ambiental, especialmente *Tabellaria fenestrata* e *Closterium* como indicadora de águas mesotróficas (Watanabe, 1985).

Segundo descrições de Strebe e Krauter (1987), a maioria dos táxons de fotoautotróficos e de quimioheterotróficos fagotróficos encontrados no epilítion do rio Lageado Pardinho são indicadores de zona β -mesosapróbia, caracterizada pela reduzida concentração de compostos orgânicos em degradação e pela boa oxigenação das águas.

Tabela 1: Gêneros de microalgas epilíticas no rio Lageado pardinho.

Classes (Bicudo e Menezes, 2006)	Gêneros
Bacillariophyceae (24 gêneros)	<i>Tabellaria, Bachysira, Nupela, Cymbella, Eunotia, Gomphonema, Amphora, Neidium, Rhoicosphenia, Ctenophora, Navicula, Pinularia, Encyonema, Synedra, Diatoma, Planotidium, Aulacoseira, Surirella, Sellaphora, Achnantes, Cymbopleura, Gyrosigma, Sellaphora, Nupela</i>
Chlorophyceae (10 gêneros)	<i>Desmodesmus, Gloeocystis, Tetraedon, Thorakochloris, Spirogyra, Bracteacoccus, Asterococcus, Disciosphaerium, Chlorella, Gloeocystis</i>
Zygnematophyceae (7 gêneros)	<i>Closterium, Micrasterias, Staurodesmus, Cosmarium, Euastrum, Pleurotaenium, Staurastrum</i>
Cianophyceae (3 gêneros)	<i>Oscillatoria, Anabaena, Lyngbya</i>
Euglenophyceae (3 gêneros)	<i>Euglena, Trachelomonas, Phacus</i>
Chrysophyceae (1 gênero)	<i>Synura</i>



Foto: Gabriel de Menezes Trevisan

Figura 3: Fotografia de *Closterium* observado em Microscópio Óptico (aumento de 400 vezes).

Em relação a microfauna, foram detectados protozoários das classes Ciliata, Zoomastigophora e Rhizopoda e micrometazoários dos filos Rotifera, Nematoda e Gastrotricha sendo as espécies de Ciliata e de Rotifera as que apresentaram 100% de frequência. Ambos os grupos são compostos por muitas espécies herbívoras, predadoras de microalgas.

CONCLUSÕES

Com base no estudo da comunidade epilítica do rio Lageado Pardinho, no trecho em que atravessa o CESNORS-UFSM, concluiu-se que:

- As Bacillariophyceae e os Protozoa foram os componentes mais frequentes no epilíton estudado;
- A maior diversidade de táxons ocorreu na classe das Bacillariophyceae;
- Um total de 48 gêneros de microalgas ocorreram no epilíton durante um ciclo anual;
- Os organismos predominantes na comunidade epilítica indicaram um ambiente aquático com nível de trofia variando entre eutrófico e mesotrófico, com boa oxigenação e elevadas concentrações de nutrientes inorgânicos, tais como os compostos nitrogenados e fosforados;
- Os gêneros mais frequentes e mais abundantes no epilíton indicaram alta concentração de oxigênio dissolvido e baixa concentração de matéria orgânica carbonácea em decomposição nas águas do rio Lageado Pardinho, no trecho estudado, podendo o mesmo ser enquadrado no nível β -mesosapróbio;
- Há dificuldades no uso de exclusivo de análises biológicas na avaliação da qualidade dos corpos d'água.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Bicudo, C. E. M.; Menezes, M. (org.) (2006). *Gêneros de algas de águas continentais do Brasil*. 2a. Ed. São Carlos: RiMa. 502 p.
2. Bicudo, C. E. M.; Castro, A. A. (1992). Fitoplâncton do trecho a represar do rio Paranapanema (Usina hidrelétrica de Rosana), Estado de São Paulo-Brasil. São Paulo: *Revista Brasileira*. V. 52(2).
3. Fernandes, V. O. (2005). Perifíton: conceitos e aplicações da limnologia à engenharia. In: F. Roland; D. César e M. Marinho (eds.), *Lições de Limnologia*, São Carlos, RIMA, p.351-370.
4. Golterman, H. L.; Horne, A. J. (1983). *Limnology*. Tokyo, Mac Graw-Hill, 464 p.
5. Watanabe, T. (1985). Etude de la relation entre le periphyton et la qualité chimique de l'eau des rivières: Utilisation de bioessais "in situ" (substrates artificiels) pour caracteriser l'état de pollution des eaux. *Tese*. Toulouse-Franca, L' Université Paul Sabatier de Toulouse, 127 p.
6. Philippi Jr, A. (1982). *Saneamento do Meio*. São Paulo: Fundacentro. USP. 235 p.
7. SEMA – Secretaria Estadual do Meio Ambiente. Departamento de Recursos Hídricos. Governo do estado do Rio Grande do Sul. (2008). *Relatório Anual sobre a situação dos Recursos Hídricos do Rio Grande do Sul*. 285 p.
8. Sommer, U. 1988. *Growth and survival strategies of planktonic diatoms*. In: SANDGREEN, S.D.(Ed.) Growth and reproductive strategies of freshwater phytoplankton. Cambridge: Cambridge University Press, p. 227-260.
9. Strebe, H.; Krauter, D. (1987). *Atlas de los Microorganismos de Agua Dulce. La vida em uma gota de água*. Ediciones Omega, S. A. Barcelona. 360 p.
10. Wetzel, R. G., (1983). *Opening remarks*. In: R. G. Wetzel (ed.), Periphyton of freshwater ecosystems. The Hague, Dr. W. Junk, p.3-4.
11. Wetzel, R.G. (1990). Land-water interfaces: metabolic and limnological regulators. *Verh. Int. Ver Limnol.*, 24: 6-24.