



BIODIVERSIDADE AQUÁTICA EM UMA LAGOA NATURAL DO MUNICÍPIO DE ALEGRE - ESPÍRITO SANTO

A. A. Amaral^{1,2},

J. L. Ferrari¹; G. S. Tulli¹

1 Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo (IFES)-Campus de Alegre, Rodovia Cachoeiro - Alegre, km 48, Caixa Postal 47, Distrito de Rive, Alegre, ES. CEP: 29520 - 000 atanasio@ifes.edu.br 2 Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Alegre, Colegiado de Ciências Biológicas, Rua Belo Amorim, nº 100, Centro, Alegre, ES. CEP: 29500 - 000

INTRODUÇÃO

A biota aquática tem importância fundamental na manutenção dos ciclos biogeoquímicos dos ecossistemas continentais (rios, lagos, lagoas, represas, tanques, etc) e o seu monitoramento permite avaliar os níveis de impacto das alterações que podem ocorrer nos ecossistemas aquáticos.

As comunidades biológicas refletem a integridade ecológica total dos ecossistemas, integrando os efeitos dos diferentes agentes impactantes e fornecendo uma medida agregada dos impactos (Barbour *et al.*, 1999). Portanto o monitoramento biológico constitui uma ferramenta na avaliação das respostas dessas comunidades às modificações nas condições ambientais originais (Goulart; Callisto, 2003).

O monitoramento biológico é realizado pela aplicação de diferentes protocolos de avaliação, tendo como base a utilização de bioindicadores de qualidade de água e habitat. Os principais métodos envolvidos são o levantamento e a avaliação de modificações na riqueza de espécies e índices de diversidade, a abundância de organismos resistentes, a perda de espécies sensíveis, as medidas de produtividade primária e secundária e a sensibilidade a concentrações de substâncias tóxicas (Barbour *et al.*, 1999).

Cada ecossistema aquático possui um conjunto próprio de organismos planctônicos, cuja variedade, abundância e distribuição dependem das características físicas, químicas e biológicas do meio (Sipaúba - Tavares, 1994). Segundo Margaleff (1983) os organismos planctônicos funcionam como sensores das variáveis ambientais, refletindo toda e qualquer alteração nessas variáveis.

Nogueira e Matsumura - Tundisi (1996) afirmam que as comunidades planctônicas respondem às mudanças do ambiente, funcionando como indicadores ecológicos e auxiliando na compreensão da dinâmica do ecossistema. A composição e abundância de microcrustáceos e rotíferos refletem o grau de trofia do ambiente aquático: os copépodos calanóides predominam em ambientes oligotróficos, en-

quanto os cladóceros e os rotíferos predominam em ambientes eutróficos (Sipaúba - Tavares; Colus, 1997).

As macrófitas aquáticas, por sua vez, desempenham um papel extremamente importante no funcionamento dos ecossistemas em que ocorrem, sendo capazes de estabelecer uma forte ligação entre o sistema aquático e o ambiente terrestre que o circunda. Elas podem atuar como bioindicadores, indicando tanto o estágio sucessional quanto o estágio trófico do ecossistema aquático. As macrófitas aquáticas estão tão intimamente relacionadas ao funcionamento dos ambientes aquáticos que a sua preservação é fundamental para a manutenção da biodiversidade desses ambientes (UFSCAR, 2009).

No Brasil, a maioria dos lagos são relativamente rasos, possibilitando a formação de extensas regiões litorâneas, áreas amplamente ocupadas por macrófitas. Essas regiões são consideradas as principais responsáveis pela produtividade biológica dos sistemas aquáticos e são extremamente vulneráveis aos impactos causados pelo homem, como a poluição e a turbidez da água ocasionada pelo material inorgânico proveniente da erosão dos solos e carregados pelas chuvas. O conhecimento da biologia e da ecologia das macrófitas aquáticas é fundamental bem para a sua preservação, garantindo o bom funcionamento dos ecossistemas aquáticos (UFSCAR, 2009).

Os insetos aquáticos também podem ser utilizados como bioindicadores, a partir do conhecimento da tolerância ou da sensibilidade da espécie, entre outros fatores a serem considerados (Macêdo *et al.*, 007).

OBJETIVOS

Verificar as alterações na estrutura das comunidades planctônicas e de macrófitas aquáticas, em função da alteração do nível da água e do regime hidrológico.

MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Caracterização da área de estudo

A lagoa em estudo formou - se naturalmente há cerca de cinco anos, devido à intensa precipitação pluviométrica, no período das chuvas. Ela está localizada na latitude 20° 44' 45,2" e na longitude 41° 28' 52,8", a 124 m do nível do mar, em uma depressão ao pé de um morro utilizado como pasto, na beira da rodovia Cachoeiro - Alegre. Essa lagoa é freqüentada por bovinos e eqüinos, que vem beber água e deixam ali os seus dejetos, e por várias espécies de aves aquáticas.

No período das chuvas, o volume aumenta, diminuindo no período de seca, que dura cerca de cinco meses.

3.2 Metodologia de estudo

Para o monitoramento do nível de água da lagoa foi utilizada uma Estação Total OTS 685L, marca FOIF. O levantamento topográfico permitiu obter as áreas delimitadas por cada nível de água, e, sabendo - se as diferenças de nível entre elas, pôde - se calcular o volume de água entre os níveis subsequentes. Os dados referentes às precipitações e às temperaturas mensais foram obtidos junto à Estação Agrometeorológica Automática do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo, distante aproximadamente dois quilômetros da área de estudo.

A comunidade planctônica foi monitorada durante três anos, coletando - se as amostras em espaços de tempo não regulares, com garrafa de Van Dorn horizontal, com capacidade para 5L, filtrando - se a água em rede com malha de 5 μ m, para o fitoplâncton, e de 68 μ m, para o zooplâncton. As amostras, concentradas em 100 mL de água, após a filtração, foram preservadas em solução de formalina 10%, na proporção de 1:1, para posterior identificação, com o auxílio de literatura especializada.

Quando ocorriam florações de algas na superfície da lagoa, as amostras eram coletadas com o próprio frasco de armazenamento, passado na água e deixado encher até a metade da sua capacidade.

O monitoramento da comunidade de macrófitas aquáticas foi realizado em cinco momentos, em intervalos de tempo regulares (junho/2008, setembro/2008, dezembro/2008, março/2009 e junho/2009), tendo como critério a presença ou ausência das espécies e o tamanho das populações.

RESULTADOS

As áreas de lâmina d'água e os volumes da lagoa foram, respectivamente: 2026,93 m² e 3040,39 m³ em junho/2008; 1017,38 m² e 1944,45 m³ em setembro/2008; 6710,15 m² e 7740,09 m³ em dezembro/2008; 6808,00 m² e 8753,95 m³ em março/2009.

Em junho/2008 foram observadas as macrófitas *Nymphaea* sp. (lírio - d'água), *Typha* sp. (taboa) e *Eleocharis* sp. (junco), abelhas (associadas às flores da *Nymphaea* sp.), frangos d'água comuns, azuis e pardos, irerês (em grande quantidade), jaçanãs e quero - queros.

Em setembro/2008 observou - se a redução da quantidade de *Nymphaea* sp. e verificou - se a presença de florações de cianobactérias e de algas clorófitas filamentosas do gênero *Spyrogira*. Com a redução do volume da lagoa, as clorófitas

do gênero *Nitella* ficaram expostas, podendo - se observar suas extremidades emergentes. Bovinos e eqüinos foram vistos alimentando - se da *Typha* sp. e da *Eleocharis* sp.. As aves desapareceram.

Em dezembro/2008 a *Nymphaea* sp. voltou a predominar, encontrando - se em início de floração.

Em março/2009 a *Nymphaea* sp., em plena fase de floração, foi abundante. Observaram - se abelhas e várias espécies de Odonata (libélulas), principalmente da subordem Anisoptera. As aves aquáticas (frangos d'água, irerês e jaçanãs) retornaram, agora com seus filhotes.

Em junho/2009 a *Nymphaea* sp. continua se expandindo, encontrando - se em plena floração. Ela divide o ambiente com *Eleocharis* sp., que domina a região litorânea, enquanto ela domina a região limnética.

A partir de dezembro de 2008, florações de algas e de cianobactérias não foram mais observadas, assim como não foram encontrados organismos zooplanctônicos nas amostras de água coletadas.

Em todas as amostras de água coletadas para análise de plâncton, desde o ano de 2006, predominaram as clorófitas. Estas são representadas pelos gêneros *Staurastrum*, *Scenedesmus*, *Closterium*, *Cosmarium* e *Coelastrum*, entre outros menos abundantes. As Bacilariófitas são representadas pelos gêneros *Surirella* e *Navicula*, entre outros ainda não identificados. As microalgas nunca estão presentes em grandes quantidades, tanto que a transparência da água vai até o fundo da lagoa. As florações de cianobactérias são constituídas pelos gêneros *Oscillatoria*, *Anabaena*, *Spirulina* e *Mycrocistis*.

Ambientes eutrofizados favorecem o desenvolvimento de florações de cianobactérias e de euglenófitas, que são indicadoras da presença de matéria orgânica na água (Macedo; Sipaúba - Tavares, 2005). Na lagoa em questão, nunca foi observada uma floração de euglenófitas e as florações de cianobactérias e de clorófitas do gênero *Spirogyra* sempre foram restritas a pequenas partes da região litorânea.

Na lagoa estudada, os rotíferos apareceram em pequena quantidade e somente quando o nível da água estava baixo, antes das chuvas do verão 2008/2009. Os cladóceros e os copépodos calanóides também são raros e os copépodos ciclopoídes nunca foram encontrados.

Segundo Coelho - Botelho (2003) a proporção entre os diferentes grupos que compõem a comunidade zooplanctônica (rotíferos, copépodos e cladóceros) é uma forma de utilização dessa comunidade como indicadora das condições tróficas do meio, sendo a dominância de rotíferos associada ao aumento da eutrofização. Atualmente sabe - se que, embora os ambientes eutróficos - hipereutróficos favoreçam a dominância de rotíferos, na maioria dos ambientes aquáticos do Brasil (lagos, reservatórios, poças e rios de águas escuras), os rotíferos são dominantes tanto em densidade, quanto em número de espécies, independente do estado trófico (Rocha *et al.*, 1995).

Alguns autores afirmam que os copépodos calanóides assumem menores proporções que os copépodos ciclopoídes e os cladóceros, em ambientes mais eutrofizados (Gannon; Stemberger, 1978).

Quanto às macrófitas, a presença abundante de *Nimphaea* é considerada um indicador de baixo grau de eutrofização (UFSCAR, 2009).

As odonatas são classificadas como muito sensíveis, sensíveis e medianamente sensíveis, conforme a família a que pertencem (Macêdo *et al.*, 2007). Portanto a presença delas em grande número de indivíduos e em grande variedade de espécies é um indício de que o grau de eutrofização está baixo. Elas não estavam presentes quando o volume da lagoa estava baixo.

A presença de macrófitas do gênero *Nymphaea* e de várias espécies de Odonata, assim como a ausência de florações de algas e de organismos zooplancônicos, em março e junho de 2009, indicam ambiente pouco eutrofizado, o que se justifica pelo grande aumento do volume da água após o período das chuvas desse ano. Entretanto o volume de água começou a diminuir, esperando - se encontrar modificações na biodiversidade nas próximas etapas de observação.

CONCLUSÃO

Pelas características das comunidades planctônicas e de macrófitas aquáticas, a lagoa em estudo pode ser classificada como oligotrófica, no período das chuvas, e mesotrófica, no período da seca.

REFERÊNCIAS

Barbour, M. T. *et al.*, Rapid bioassessment protocols for use in streams and wadeable rivers: periphyton, benthic macroinvertebrates and fish. 2. ed. EPA 841 - B - 99 - 002. U.S. Environmental Protection Agency; Office of Water; Washington, D.C. 1999.

Coelho - Botelho, M. J. Dinâmica da comunidade zooplancônica e sua relação com o grau de trofia em reservatórios. In: IV Simpósio e IV Reunião de Avaliação do

Programa Biota/FAPESP, 2003, Águas de Lindóia. Resumo expandido de Mini - Curso, 2003.

Macêdo, M. V. *et al.*, **Insetos na educação básica**. Rio de Janeiro: Fundação CECIERJ, 2007. 272p.

Macedo, C. F.; Sipaúba - Tavares, L. H. Comunidade planctônica em viveiros de criação de peixes, em disposição seqüencial. **Bol. Inst. Pesca**, São Paulo, v. 31, n. 1, p. 21 - 27, 2005.

Margaleff, R. **Limnologia**. Barcelona: Omega, 1983. 1010 p.

Nogueira, M G.; Matsumura - Tundisi, T. Limnologia de um ecossistema artificial raso (Represa do Monjolinho - São Carlos, SP) - Dinâmica das populações planctônicas. **Acta Limnologica Brasiliensia**, v. 8, p. 149 - 168, 1996.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS (UFSCAR). O que são macrófitas aquáticas. PROBIO. Disponível em: <http://www.ufscar.br/probio/macrophytas_page.html>. Acesso em: 15/06/2009.

Gannon, J. E.; Stemberger, R. S. Zooplankton (especialmente crustaceans and rotifers) as indicators of water quality. **Trans. American. Microsc. Soc.**, v. 97, n. 1, pp. 16 - 35, 1978.

Goulart, M. D. C.; Callisto, M. Bioindicadores de qualidade de água como ferramenta em estudos de impacto ambiental. **Revista da FAPAM**, v. 2, n.º 1, 2003.

Rocha, O.; Sendacz, S.; Matsumura - Tundisi, T. Composition, biomass and productivity of zooplankton in natural lakes and reservoirs of Brazil. In: Tundisi, J. G.; Bicudo, C. E. M.; Matsumura - Tundisi, T. (Ed.). **Limnology in Brazil**. p. 151 - 166. Rio de Janeiro : ABC/SBL, 1995.

Sipaúba - Tavares, L. H. **Limnologia aplicada à aqüicultura**. Jaboticabal: FUNEP, 1994.

Sipaúba - Tavares, L. H.; Colus, D. S. O. Estrutura da comunidade fitoplanctônica e zooplancônica em dois viveiros de cultivo semi - intensivo de peixes (Jaboticabal, São Paulo, Brasil). **Bol. Lab. Hidrobiol.** v. 10, p. 51 - 64, 1997.