



A COMUNIDADE DE MACROINVERTEBRADOS BENTÔNICOS E A SAÚDE AMBIENTAL DE TRÊS LAGOAS DE UMA REGIÃO DO MÉDIO RIO DOCE, MG

M. M. Magalhães¹

T. G. Santos²; P. F. Binatto; V. L. M. Guarda¹

1 - Universidade Federal de Ouro Preto, Programa de Pós - graduação em Engenharia Ambiental, Instituto de Ciências Exatas e Biológicas, DCEBI, Campus Universitário Morro do Cruzeiro, 35400 - 000, Ouro Preto, MG. Contato: 31 8817 8472-tellusmagalhaes@gmail.com

2 - Centro Universitário do Leste de Minas Gerais, Rua Bárbara Heliodora, 725, Bom Retiro, 35160 - 215, Ipatinga, MG.

INTRODUÇÃO

Nos trópicos, existe uma forte interação entre ecossistemas aquáticos e terrestres, pela fragilidade da maioria dos solos e a intensidade das chuvas. Por outro lado, a alta erodibilidade destes solos é atenuada pela presença de florestas, que mantém condições ótimas de infiltração, diminuindo assim o escoamento superficial. Entretanto, quando a floresta é cortada, todos os processos hidrológicos dentro da bacia hidrográfica se aceleram, como a ocorrência de erosão intensa dos solos, resultando em grandes aportes de sedimentos aos corpos d'água. Em lagos naturais sem saída para um rio ou mar, a erosão em suas bacias de drenagem reflete - se diretamente no aumento das taxas de sedimentação e assoreamento (Sioli, 1981; Rezende & Rezende, 1983; Lima, 1997; Sabará, 1994; Tundisi, 2003). Desde a década de 1940, o Sistema de Lagos do Médio Rio Doce teve sua vegetação nativa (Mata Atlântica), que recobria as bacias de 2/3 dos lagos, substituída predominantemente por plantios de *Eucalyptus* spp, considerada atividade potencialmente geradora de erosão acelerada. (De Meiss, 1977; Dissemeyer, 1994; McDonald & Carmichael, 1996; EPA, 1997. apud Sabará, M.G., & Barbosa, F.A.R.). O conhecimento dos organismos aquáticos de um reservatório é de fundamental importância, pois a presença ou ausência de certas espécies serve como indicador do "status", a longo prazo, da qualidade de água, além de favorecer, através da manipulação da cadeia alimentar, a melhora da qualidade da água (Straskraba & Tundisi, 2000 in Piedras *et al.*, , 2006). Para um melhor entendimento das diferentes ferramentas possíveis de serem aplicadas no biomonitoramento, faz - se necessário a compreensão de alguns aspectos relacionados a biologia das espécies de macroinvertebrados e sobre a ecologia dos ecossistemas aquáticos (Bonada *et al.*, . 2006). Estando a situação de um corpo d'água estreitamente relacionada às atividades humanas realizadas em sua volta, o primeiro passo para a compreensão de como as comunidades de macroinvertebrados bentônicos estão

reagindo às alterações da qualidade de água é identificar quais variáveis físicas, químicas e biológicas estão afetando os organismos (Tate & Heiny, 1995). Atualmente tem - se o entendimento de que os ecossistemas aquáticos fazem parte de uma rede interativa entre os compartimentos terrestre e aquático com os organismos co - existindo em seu ambiente físico, químico e biológico, onde os fluxos que circulam internamente nessas redes consistem na biomassa, na energia e na informação biológica (Cropp & Gabric 2002). A comunidade de macroinvertebrados bentônicos é um importante componente do sedimento de rios e lagos, sendo fundamental para a dinâmica de nutrientes, a transformação de matéria e o fluxo de energia (Callisto & Esteves, 1995), portanto, a visão mais completa da saúde de um determinado ecossistema aquático pode ser obtida através da caracterização dos organismos que vivem no próprio ecossistema (Baptista, 2008).

OBJETIVOS

Correlacionar a presença dos diferentes grupos de macroinvertebrados bentônicos e de moluscos de importância médica, e bioindicadora de qualidade do habitat com as características bióticas e abióticas dos ambientes lenticos estudados. Analisar nos três habitats as diferenças quanto à diversidade e abundância dos principais grupos encontrados.

MATERIAL E MÉTODOS

A lagoa do Pau está situada dentro dos limites do município de Santana do Paraíso à margem esquerda do médio rio Doce; é considerada uma lagoa pequena (comprimento máximo 553 m e largura máxima 185 m) de formato arredondado. Trata - se de um ambiente pouco estudado, atingido por forte antropização, ocupação das margens com

pastagens e monocultura de *Eucalyptus spp.* Encontra - se, portanto desprovida de vegetação ciliar em sua quase totalidade. Trata - se de uma pequena represa com vazão perene, abastecido por uma nascente a aproximadamente 1 Km em região fortemente antropizada. De acordo com a resolução 357 - CONAMA de 2005, o corpo hídrico referido é impróprio para a balneabilidade, (Magalhães & Guarda, 2009). A margem direita do rio Doce localiza - se as Lagoas Silvana e Nova sob diferentes status de conservação, situadas dentro dos limites do município de Caratinga. A lagoa Silvana, considerada uma das maiores lagoas da região do médio rio doce (comprimento máximo 5.333 m e largura máxima 1.100 m), possui uma forma dendrítica e mata ciliar em toda a extensão das margens, exceto, nas áreas de banhismo mantido pelo Clube Náutico Alvorada, e nos confrontos com estradas. Embora seja intensamente utilizado como recursos turísticos e pesqueiros; o volume, a forma e extensão do corpo hídrico parece promover maior autodepuração desta em detrimento ao uso extensivo sobre menor volume e extensão das lagoas do Pau e Nova respectivamente. A lagoa Nova, de pequeno porte (largura máxima 1000 m e comprimento máximo 1482 m), encontra - se sob elevada intervenção antrópica, observado pelo assoreamento acentuado das margens em alguns pontos, monocultura de *Eucalyptus sp.*, pesca e caça clandestina; porém com menor intervenção do turismo e pesca em relação às demais lagoas estudadas. O monitoramento foi desenvolvido durante a estação chuvosa no decorrer do ano de 2008 e 2009. A amostragem dos macroinvertebrados foi padronizada. Para tal pesquisa, a coleta de dados foi baseada no método de hand - net (Macan, 1977), que consiste no mergulho e arrasto de peneira junto ao fundo e à vegetação aquática (quando presente), coletando desta forma os invertebrados. A peneira é de material metálico, possui uma área de 0,10m², malha de 1mm, e é presa a um cabo para recolher as amostras de sedimento da margem uma vez que é de fácil operação manual; boa penetração em sedimentos moles; pequeno volume da unidade amostral permite análise de número maior de réplicas em curto intervalo de tempo, e pode ser usado em ambientes rasos provocando pequena perturbação da interface água/substrato. Foram selecionados 10 pontos distribuídos ao longo da margem de cada lagoa, com distância aproximada entre os pontos de 5 metros. Em cada ponto foram coletadas 10 amostras divididas em dois microhabitats: sedimento e área superficial marginal com ou sem macrófitas. Cada ponto foi demarcado com o auxílio de um GPS delimitando as coordenadas geográficas. Os organismos coletados foram levados para o laboratório, em frascos contendo álcool 70%, e identificados ao menor grupo hierárquico para cada táxon. Análises descritivas dos principais grupos taxonômicos encontrados foram realizadas em relação às características de cada microhabitat, ao período de coleta e ao grupo funcional encontrado. A diferença na fauna encontrada entre os microhabitats foi testada por análise dos testes não paramétricos do Statistic 7. Foram feitas análises entre os fatores abióticos e bióticos e os principais grupos taxonômicos encontrados.

RESULTADOS

Dos 24 taxa identificados, obteve - se 1.268 indivíduos distribuídos nas três lagoas. Na lagoa do Pau foram identificados 128 indivíduos, destacando a presença de dois indivíduos do gênero *Biomphalaria*, conhecidos pela capacidade de disseminação da esquistossomose, na lagoa Nova 454 indivíduos e na lagoa Silvana 686 indivíduos para o mesmo esforço amostral. A significativa abundância de moluscos, nas três lagoas, principalmente a espécie *Melanoides tuberculatus* originários do nordeste africano e sudeste asiático, faz - se pensar no elevado impacto sofrido nestes habitats devido a disseminação de espécies exóticas. Essa espécie apresenta alta capacidade de dispersão e podem ser infectados por cercárias segundo Bogéa *et al.*, 2005. Em dípteros da família Chironomidae, larvas de algumas espécies possuem hemoglobina, pigmento que auxilia na obtenção de oxigênio, favorecendo estes organismos a colonizar ambientes muitas vezes eutrofizados. Estas características podem ser a causa da maior abundância destes na lagoa do Pau, que apresenta elevado grau de antropização. Os crustáceos vivem geralmente em águas claras com baixa turbidez (Thorp & Covich, 2001), o que foi confirmado pelo presente estudo verificando maior abundância da família Palaemonidae (Crustacea) em ambientes mais preservados. Para a família Chaoboridae, conforme Thorp & Covich (2001), estes indivíduos não estão relacionados diretamente a boa aeração da água por nadarem ativamente até a superfície para obtenção de oxigênio, uma vez que não realizam a respiração cutânea, e portanto apresentam boa tolerabilidade quanto a ambientes pobres em oxigênio; a maioria das larvas são quase transparentes, com exceção dos órgãos hidrostáticos, levando - os a ser conhecidos como “larvas fantasma”, eles são os únicos em que as suas antenas foram modificadas para capturar presas, como larvas de insetos e pequenos crustáceos. Elas ocorrem em uma ampla variedade de habitats lenticos, e são particularmente abundantes no sublitoral profundo ou zonas de alguns lagos. As larvas no terceiro e quarto ínstar mantêm - se na lama do fundo durante o dia e sobe para preda zooplâncton à noite. Os indivíduos adultos dos Chaoborideos podem surgir em números enormes a partir das grandes lagos causando danos patrimoniais e criando problemas de saúde pública por causar reações alérgicas graves em algumas pessoas. Segundo MacArthur & Wilson (1967), um ambiente com maior área suportaria uma maior quantidade de espécies se comparado a um de menor área; embora os números de taxa para as três lagoas estudadas concordem com essa teoria, as abundâncias obtidas pelas análises estatísticas comparando os três habitats, adotando ($p < 0,05$), foram significativos apenas para as famílias Palaemonidae ($H=6,258$; $p=0,043$) e Chaoboridae ($H=15,98$; $p=0,000$) pelo teste de Kruskal - Wallis. Os fatores, presença de macrófitas e diferença de habitat coletados (margem e fundo) não apresentaram valores significativos pelo teste U de Mann - Whitney, adotando o nível de significância ($p < 0,05$).

CONCLUSÃO

O fato de que os testes não tenham dado resultados signifi-

ficativos para a maioria dos taxa pode ser reflexo do pequeno número de pontos amostrados nas três lagoas. Tais coletas pontuais podem estar mascarando o verdadeiro status das comunidades em cada um desses sistemas. A confirmação de uma ou outra tendência seria conseguida com a ampliação da rede amostral, abrangendo diferentes microhabitats. As famílias, Physidae (Physela) e Thiaridae (*Melanoides tuberculatus*) foram os taxa predominantes nas três lagoas. Destaca - se o fato de *M.tuberculatus* receber a atenção de muitos pesquisadores nos Neotrópicos devido ao fato de que concorre com nativos hospedeiros intermediários do *Schistosoma mansoni* (Guimarães *et al.*, 001; Giovanelli *et al.*, ., 2003 apud Rocha & Martins, 2006) além de ser vetor de trematódeos. A Lagoa do Pau além de elevadas taxas no número de coliformes apresentou também, contaminação com valores elevados para *E. coli*, sendo considerado impróprio para contato primário conforme resolução CONAMA 274 de 2000 (Magalhães & Guarda, 2009). Contudo indivíduos do gênero Biomphalaria, de grande importância médica por serem transmissores da esquistossomose, foram encontrados na Lagoa do Pau a qual é frequentemente utilizada para a recreação.

REFERÊNCIAS

- Arcifa, M. S. 2000.** Feeding habits of Chaoboridae larvae in a tropical Brazilian Reservoir. Departamento de Biologia, FFCLRP, Universidade de São Paulo - S.P. Rev. Brasil. Biol., 60(4): 591 - 597.
- Baptista, D. F., 2008.** Laboratório de Avaliação e Promoção da Saúde Ambiental-LAPSA-IOC/FIOCRUZ. Oecol. Bras., 12 (3): 425 - 441.
- Bogéa, T., Cordeiro, F. Martins., Gouveia, J. S., 2005.** *Melanoides tuberculatus* (gastropoda: thiaridae) as intermediate host of heterophyidae (trematoda: digenea) in rio de janeiro metropolitan area, brazil. Rev. Inst. Med. trop. S. Paulo 47(2):87 - 90, March - April.
- Bonada, N.; Prat, N.; Resh, V.H. & Statzner, B. 2006.** Developments in aquatic insect biomonitoring: a comparative analysis of recent approaches. Annual Review Entomology, 51: 495 - 523.
- Callisto, M.; Esteves, F.A., 1998.** Caracterização funcional dos macroinvertebrados bentônicos em quatro ecossistemas lóticos sob influência das atividades de uma mineração de bauxita na Amazônia Central (Brasil). Oecologia Brasiliensis, v.5, p.223 - 34.
- Cropp, R. e Gabric, A.J. 2002.** Ecosystem adaptation: Do ecosystems maximise resilience Ecology , Vol. 83, No. 7, 2019–2026.
- Lima, W. P. 1997.** Indicadores hidrológicos do manejo sustentável de plantações de Eucalipto. In: Anais da Conferência da IUFRO sobre Silvicultura e Melhoramento de Eucaliptos. Salvador, Ba.
- Macan, T.T. 1975.** Guia de animais invertebrados de água doce. Espanha, Eunsa, Pamplona, 118p.
- Magalhães, M. M., Guarda, V. L. M., 2009.** Avaliação microbiológica de uma região do médio rio doce/MG. Holos Environment, Simpósio de Microbiologia Aplicada, Unesp/SP.
- Mcarthur, R. H. & Wilson, E. O., 1967.** The theory of island biogeography. Princeton University Press, New Jersey.
- Piedras, Sérgio Renato Noguez et AL, 2006.** Macroinvertebrados bentônicos como indicadores de qualidade de água na Barragem Santa Bárbara, Pelotas, RS, Brasil. Cienc. Rural , Santa Maria, v. 36, n. 2.
- Rezende, S.B. & Resende, M. 1983.** Levantamento de solos: uma estratificação de ambientes. Informe Agropecuário. 9(105): 3-25.
- Rocha, M. F. Martins,S. M. J. 2006.** First record of the invasive snail *Melanoides tuberculatus* (Gastropoda: Prosobranchia: Thiaridae) in the Paranã River basin, GO, Brazil Braz. J. Biol., 66(4): 1109 - 1115, 2006.
- Sabarà, M.G. 1994.** Avaliação dos impactos do plantio de *Eucalyptus* spp. sobre dois lagos naturais no médio rio Doce - M.G.: Propostas de mitigação e Manejo. Dissertação de mestrado. ICB UFMG. Belo Horizonte.
- Sabarà, M.G., & Barbosa, F.A.R. 2007.** Taxas de sedimentação e assoreamento de dois lagos naturais em áreas de floresta tropical secundária e plantios de *Eucalyptus* spp. Geobr 5 1 - 14
- Sioli, H. 1981.** Rios tropicais: Problemas ecológicos e relações às condições ambientais terrestres. Brasil florestal. 45. 9 - 30.
- Straskraba, M. & J. G. Tundisi, 2000.** Gerenciamento da qualidade da água de represas. Diretrizes para o gerenciamento de lagos, v. 9. São Carlos : ILEC/IEE.
- Tate, C. M. & Heiny, J. S., 1995.** The ordination of benthic invertebrate communities in the South Platte River Basin in relation to environmental factors. Freshwater Biology, 33: 439 - 454.
- Thorp, J.H., Covich, A.P., 1991.** Ecology and classification of North American freshwater invertebrates. Academic Press, 2ª Edição.
- Tundisi, J. G. 2003.** Água no Século XXI: enfrentando a escassez. São Carlos, S.P..Rima Editora, 205 p.