



CARACTERIZAÇÃO PRELIMINAR DA COMUNIDADE DE MACROINVERTEBRADOS BENTÔNICOS NO MÉDIO CURSO DO RIO DE CONTAS - IPIAÊ - BAHIA.

Calazans, P. A. ¹

Aleluia, F. T. F. ¹; Jesus, S. B. (de) ¹; Jesus, T. B. ². (de); Aguiar. W. M. ²;

¹ Universidade Católica do Salvador, Instituto de Ciências Biológicas, Avenida Pinto de Aguiar, Patamares, Salvador, Bahia, Brasil. Bioconsultoria Ambiental Ltda. (tourinhof@yahoo.com.br). ² Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro-UENF. Avenida Alberto Lamego, 2000. Laboratório de Ciências Ambientais. Campos dos Goytacazes, RJ-Brasil

INTRODUÇÃO

A comunidade de macroinvertebrados bentônicos é responsável por uma fração altamente significativa da produção secundária dos ecossistemas aquáticos. Esta produção é resultante das interações simbióticas que se estabelecem entre as populações, do alimento disponível na coluna de água e no sedimento, além da qualidade ou salubridade ambiental que concorre para a eficiência dos processos metabólicos que ocorrem nos organismos das populações envolvidas (Bicudo & Bicudo, 2004). Destas relações resulta a produção da biomassa total do ecossistema que garante o fluxo da energia e a manutenção da vida no ecossistema.

A macrofauna benthica de corpos aquáticos continentais é composta por uma variedade de grupos taxonômicos, incluindo insetos, moluscos, crustáceos, anelídeos, entre outros, sendo sua distribuição e abundância influenciadas por fatores biogeográficos e características do ambiente, tais como, o tipo de sedimento, teor de matéria orgânica, profundidade, variáveis físicas e químicas da água, presença de macrófitas (Carvalho & Uieda 2004; Smith *et al.*, 2003; Vidal - Abarca *et al.*, 2004). Assim, esses organismos têm sido utilizados como bioindicadores da qualidade da água, pois em condições ambientais específicas, como níveis diferenciados de poluição, os grupos mais resistentes podem se tornar dominantes e os mais sensíveis, raros ou ausentes.

Segundo Bicudo & Bicudo (2004), os invertebrados bentônicos são mais utilizados nas avaliações de efeitos de impactos antrópicos sobre o ecossistema aquático, pois apresentam uma série de vantagens tais como: diversidade de formas de vida e de habitats, podendo ser encontrados em praticamente todos os tipos de ambientes aquáticos; mobilidade limitada, fazendo com que a sua presença ou ausência esteja associada às condições do habitat; presença de espécies com ciclo de vida longa em relação a outros organismos, possibilitando somatória temporal dos efeitos antropogênicos sobre a comunidade; facilidade de uso em manipulações experimentais, o que poderá resultar em previsões mais precisas.

OBJETIVOS

Com base na dinâmica desta comunidade em ecossistemas aquáticos dulcícolas, este trabalho tem como objetivo principal apresentar os resultados preliminares da caracterização quali - quantitativa da comunidade de macroinvertebrados bentônicos no médio curso do rio de Contas. Os resultados encontrados neste trabalho são associados ao estado de conservação do sistema analisado e servem para entendimento da dinâmica nas áreas de estudo, diante das pressões antrópicas provenientes das atividades de implantação do empreendimento de mineração da Mirabela do Brasil.

MATERIAL E MÉTODOS

Caracterização da Área de Estudo.

A área de estudos está inserida regionalmente no contexto geológico do cinturão Itabuna - Salvador - Curaçá, de idade arqueana - paleoproterozóica. Trata - se de uma das unidades mais tardias do cráton São Francisco que se estendem pela costa atlântica, no setor sudeste do estado da Bahia. Na área de implantação do empreendimento o relevo é caracterizado por terrenos planos e baixos que ocorrem a leste estendendo - se até o rio de Contas, e por áreas mais acidentadas que ocorrem a norte. Existem muitas drenagens intermitentes, porém com claros sinais de escoamento de águas durante os eventos de chuva (Bioconsultoria, 2009).

No contexto do planejamento ambiental a drenagem da região é comandada pelo rio de Contas, que nasce na Chapada Diamantina e se estende para leste por mais de 400 km de extensão até desaguar no Oceano Atlântico, em Itacaré-BA. No delineamento para execução deste estudo, além do rio de Contas, levaram - se em consideração ecossistemas significativos na microbacia do rio do Peixe e do rio da Onça ambos afluentes do rio de Contas. Todos os ecossistemas analisados apresentam graus de degradação por atividades antrópicas relacionadas às atividades de agricultura,

pecuária, crescimento urbano e piscicultura, sendo a atividade de mineração, em implantação, mais um tensor que pode comprometer a dinâmica dos ecossistemas aquáticos (Bioconsultoria, 2009).

Delineamento Amostral e Triagem Laboratorial.

A área de estudo encontra - se no médio curso do rio de Contas, e caracterizam - se pela presença de ecossistemas aquáticos artificiais lênticos e sistemas lóticos naturais. Com base nesta composição foram distribuídos de forma aleatória 10 pontos de amostragem nos principais ecossistemas aquáticos da área, sendo: 3 no rio do Peixe (P1, P3 e P4), 2 no rio da Onça (P8 e P9), 1 no riacho Santa Rita (P2) e 4 no rio de Contas (P5, P6, P7 e P10). As amostragens nestes pontos ocorreram em janeiro e abril de 2009, com intervalo trimestral entre as campanhas.

Em cada ponto amostral foi determinado um transecto linear de 10m perpendicular a margem natural do sistema. Posteriormente, utilizando um busca fundo do tipo Van Veen (abordagem quali - quantitativa), realizou - se o lançamento de 01 subunidade amostral a cada 2m ao longo do transecto, totalizando ao final 05 subunidades amostrais com área unitária de 0,08 m², perfazendo uma área total amostrada de 0,40 m² por ponto de coleta. Após a coleta o material dragado é acondicionado em sacos plásticos e transportados para a realização da primeira etapa da triagem (triagem grossa) com a utilização da peneira de bentos com abertura de malha de 350micra, ainda em campo.

Os materiais triados em campo, bem como as frações de sedimento retidas nas peneiras, são transportados para o laboratório. No laboratório, sob estereó - microscópio, são realizadas as triagens médias e finas, com separação das morfoespécies em frascos individuais etiquetados destinados à identificação dos organismos. A identificação é realizada por especialistas, com base em chaves de classificação sistemática e em bibliografia especializada, posteriormente os organismos são conservados com solução de álcool 70%.

Tratamento Estatístico dos Dados.

Utilizando planilhas do Microsoft Excel™ para confecção das matrizes de análises, foram realizados os tratamentos estatísticos pertinentes às abordagens dos parâmetros analisados. Desta forma, para os tratamentos estatísticos dos dados foram utilizados os modelos matemáticos disponíveis no PCord™ e no Bioestat5.0™. Os tratamentos empregados visam entender o comportamento dos pontos de amostragem e a distribuição espaço - temporal das espécies, utilizando como variável os valores de abundância dos representantes das populações nas campanhas de monitoramento em cada ponto distribuído na área de estudo.

Partindo destes princípios, e visando entender o comportamento entre os pontos de amostragem foram realizados agrupamentos multidimensionais utilizando o algoritmo não paramétrico de Bray Curtis, sendo os dados posteriormente, submetidos à análise ordenação utilizando o teste de escalonamento multidimensional não métrico (NMDS). Procurando - se entender o comportamento entre as campanhas os resultados foram submetidos ao teste não - paramétrico de Kruskal - Wallis, para verificar se existe diferença entre os pontos e entre as campanhas.

RESULTADOS

Durante a análise qualitativa das amostras da primeira campanha (janeiro - 2009), foram identificados 19 táxons de macroinvertebrados bentônicos distribuídos nos grupos: Mollusca - Gastropoda (11), Mollusca - Bivalvia (1), Insecta (6) e Annelida (1). Na segunda campanha (abril - 2009), foram identificados 13 táxons: Mollusca - Gastropoda (9), Mollusca - Bivalvia (1), Insecta (3) e Annelida (1). Na primeira campanha foram quantificados 2.033 organismos, sendo as abundâncias distribuídas entre os seguintes grupos: Mollusca - Gastropoda (1.570), Mollusca - Bivalvia (100), Insecta (352) e Annelida (11), na segunda campanha foram quantificados 1.281, sendo: Mollusca - Gastropoda (916), Mollusca - Bivalvia (130), Insecta (229) e Annelida (6). As flutuações de riqueza e abundância entre as campanhas estão associadas: a respostas sazonais diante das variações hidrológicas, a dinâmica de nutrientes, ao ciclo reprodutivo das espécies e a respostas aos diferentes tensores ambientais provenientes das atividades antrópicas identificadas na área de estudo.

As larvas de Artrópodes identificadas na primeira e segunda campanha de monitoramento representam uma fração significativa dentro da composição da comunidade e respondem de diferentes formas as condições do meio. Os representantes da Família Corydalidae, encontrados nas duas campanhas, apresentam larvas que são encontradas em águas correntes e limpas, embaixo de pedras, troncos e vegetação submersa, estiveram ausentes na primeira campanha nos pontos 1, 2, 3, 4, 8 e 9, e na segunda campanha nos pontos 2 e 8 apenas. Este fato permite considerar que as características destes pontos encontram - se alteradas e não permite a colonização por estes organismos.

Nas Ordens Plecoptera, com representante apenas na primeira campanha, e Ephemeroptera, com representantes nas duas campanhas, as larvas colonizam águas correntes, limpas e bem oxigenadas. Observou - se a ausência de representantes na primeira e segunda campanha nos pontos 2 e 8. Este resultado reforça a idéia já levantada onde os níveis de degradação destes pontos não permitem a manutenção da dinâmica e a colonização por representantes destas ordens. Os representantes da Família Chironomidae são normalmente encontrados em ambientes lóticos e lênticos, em substrato arenoso com material orgânico em decomposição. Este fato é observado em todos os pontos de amostragem nas duas campanhas, onde a grande abundância desta família no ponto 8 reforça a hipótese da grande quantidade de matéria orgânica em decomposição, esta contribui para alteração das características físico - químicas e bióticas do ponto.

Os representantes das Ordens Trichoptera e Coleoptera, presentes apenas na primeira campanha, são encontrados em água com bastante oxigenação e com fluxo hidrológico contínuo. A ausência destes organismos nos pontos 2 e 8 reforçam o comprometimento das características físicas e químicas nestes pontos. As alterações influenciam a composição da comunidade e não permitem a colonização por estes organismos, às características hidrodinâmica (ambiente lêntico) também contribuem para justificar estes resultados.

Nas duas campanhas observou - se um predomínio em todos os pontos de amostragem de *Melanoides tuberculata*

(Gastropoda; Pleuroceridae). Esta espécie é nativa do leste da África, sudeste da Ásia, China e Ilhas do Indo - Pacífico, e sua introdução no Brasil é associada provavelmente ao comércio de plantas, peixes ornamentais e atividades de piscicultura (França, 2007). Nas campanhas pode - se destacar a presença de *Biomphalaria glabrata* e *Biomphalaria straminea*, estas espécies são descritas para as bacias hidrográficas da região como hospedeiras intermediárias do agente causador da esquistossomose. O *M. tuberculata* ocorre em áreas antropizadas e usualmente associados a aportes de matéria orgânica. Esta espécie compete com o *Biomphalaria glabrata* e *Biomphalaria straminea*, esta competição permite um controle biológico deste hospedeiro intermediário (Giovannelli, 2003). Porém o *M. tuberculata* requer uma atenção especial, pois esta espécie serve como hospedeiro intermediário de várias espécies de Trematódea (Digenea) parasitas já descritas para Região Metropolitana do Rio de Janeiro (Bogéa, 2005).

Observa - se, nas campanhas, que os representantes do gênero *Dorissa sp.*, espécie brasileira tendo sua primeira ocorrência registrada no Amapá, e *Pomacea lineata* espécie brasileira cosmopolita que apresenta registros para todos estados, apresentam - se distribuídos entre os pontos de amostragem, porém a grande abundância de *M. tuberculata* reduz significativamente a abundância destes organismos. A competição entre indivíduos de espécies diferentes é um processo ecológico natural e fator regulador nos ecossistemas, contudo nas áreas de estudo a redução das populações nativas ocorre em detrimento do crescimento da população de uma espécie exótica. Este fato compromete a integridade biótica dos ecossistemas analisados e a dinâmica ecológica desta comunidade na área de estudo.

Foi observada diferença entre os pontos de amostragem na quantidade de organismos componentes da comunidade zoobentônica nas campanhas de monitoramento, pode - se associar este fato dos pontos apresentarem características fisiográficas, hidrológicas, sedimentológicas e na dinâmica de nutrientes diferenciadas. A proximidade destes, de pontos de interferências antrópicas também deve ser levada em consideração, para explicar as flutuações das espécies nos pontos de amostragem. Este resultado é reforçado com os valores encontrados no teste de Krukal - Wallis, onde o índice demonstra diferença significativa ($P < 0,05$) entre os pontos e as campanhas de monitoramento.

Visando avaliar a estrutura trófica dentro da comunidade de macroinvertebrados bentônicos, os organismos foram agrupados em guildas tróficas (grupos funcionais alimentares). Desta forma os componentes da comunidade foram agrupados com base nos grupos funcionais definidos por Merritt & Cummins (1984), Hutchinson (1993), Pennak (1978) e Ward & Whipple (1959). As guildas tróficas correspondem a um conjunto de populações que subsistem utilizando o mesmo conjunto de recursos, ou seja, grupos de espécies, com papéis e dimensões de nichos comparáveis dentro de uma comunidade. Observa - se nos sistemas aquáticos monitorados na área de estudo ocorre um predomínio das guildas tróficas de detritívoro - coletor e herbívoro - raspador.

Os detritívoro - coletores se alimentam de pequenas partículas de matéria orgânica por filtração da água e por coleta nos depósitos de sedimento no fundo dos rios, en-

quanto os herbívoro - raspadores possuem aparelho bucal especializado para raspar e mastigar perífiton aderidos às pedras, às folhas, à troncos caídos e às macrófitas, se alimentando de matéria orgânica viva ou morta adsorvida a superfície destes substratos. A grande quantidade destes organismos nestas guildas tróficas é justificada pelo aporte de matéria orgânica alóctone para dentro do sistema pela atividade antrópica, e em menor escala pelo aporte autóctone ao longo das bacias hidrográficas.

Observa - se, nas campanhas, a formação de três grupos com índice de similaridade representativo. Dois grupos estão localizados em sistemas lóticos, sendo um formado pelos pontos 3, 4, 5, 6 e 7 com similaridade superior a 85%, sendo que os pontos 3 e 4, ambos no rio do Peixe, apresenta similaridade de 100%, e um formado pelos pontos 9 e 10, com índice de similaridade de 75%. E outro grupo foi formado pelos pontos 2 e 8 com índice de similaridade de 80%, ambos localizados em ambientes lênticos (reservatório). Os principais fatores que determinaram a formação dos agrupamentos foram: as características hidrodinâmicas, a composição do sedimento e a concentração de matéria orgânica. Estas características são utilizadas para justificar o comportamento de similaridade apresentado entre as campanhas.

Observou - se que o ponto 1, localizado no rio do Peixe, encontra - se dissimilar em relação aos demais pontos de amostragem. Os altos índices pluviométricos registrados anteriormente as campanhas, possivelmente alteram a composição neste ponto de amostragem devido à sua localização, confluência do rio do Peixe com o rio das Contas, em relação à bacia de drenagem. O aumento dos níveis fluviométricos dos rios do Peixe e das Contas influenciam diretamente na estrutura e composição da comunidade de macroinvertebrados bentônicos, justificando o resultado apresentado nas campanhas de monitoramento.

CONCLUSÃO

Observam - se flutuações significativas nas riquezas e nas abundâncias dos componentes formadores das comunidades de macroinvertebrados bentônicos. Este fato, esta diretamente relacionada com as características fisiográficas, hidrológicas, a dinâmica de nutrientes, as flutuações dos parâmetros físico - químicos analisados e intervenções antrópicas circunvizinhas à área do empreendimento. Tornando necessária uma ampliação na série temporal dos dados para evidenciar um comportamento para a área em estudo.

Chama - se atenção da ausência de representantes de Artrópodes sensíveis a alterações no estado trófico nos pontos 02 e 08, este fato é consequência das alterações históricas e evolutivas da qualidade da água e sedimento nestes pontos, refletindo sobre a dinâmica ecológica. Torna - se importante realizar uma análise comparativa destas campanhas com os resultados das campanhas que ainda ocorrerão em 2009, este fato permitirá entender a dinâmica e inferir de forma mais significativa sobre as variações.

Agradecimentos

Este trabalho é resultado parcial do Programa de Monitoramento dos Ecossistemas Aquáticos na área de influência

da Mirabela Mineração do Brasil, implementado e executado pela Bioconsultoria Ambiental Ltda, a qual agradecemos. Agradecemos também ao apoio da Diretoria de Implantação e da Gestão de Meio Ambiente da Mirabela do Brasil, pela liberação dos dados para publicação, este fato demonstra comprometimento com a conservação dos ecossistemas aquáticos na área de estudo e diferencia a empresa de outras do mesmo ramo de atuação.

REFERÊNCIAS

- Bicudo, C.E.M. & Bicudo, D.C. 2004.** Amostragem em Limnologia. Rima, São Carlos-SP 346 p.
- Bioconsultoria Ambiental Ltda. 2009.** Relatório técnico do programa de monitoramento dos ecossistemas aquáticos. Mirabela Mineração do Brasil. Ipiaú-Bahia.
- Bogea, T.; Cordeiro, F. M.; Gouveia, J. S. 2005.** *Melanoides tuberculatus* (Gastropoda: Thiaridae) como hospedeiro intermediário de Heterophyidae (Trematoda: Digenea) na região metropolitana do Rio de Janeiro, Brasil. Rev. Inst. Med. trop. S. Paulo, vol.47, no.2, p.87 - 90. ISSN 0036 - 4665.
- Carvalho, E.M. & Uieda, V.S. 2004.** Colonização por macroinvertebrados bentônicos em substrato artificial e natural em um riacho da serra de Itatinga, São Paulo, Brasil. Revista Brasileira de Zoologia, 21(2): 287 - 293.
- Franca, R. S.; Suriani, A. L.; Rocha, O. 2007.** Composição das espécies de moluscos bentônicos nos reservatórios do baixo rio Tietê (São Paulo, Brasil) com uma avaliação do impacto causado pelas espécies exóticas invasoras. Rev. Bras. Zool., vol.24, no.1, p.41 - 51. ISSN 0101 - 8175.
- Giovanelli, A.; Vieira, M. V. ; Silva, C. L. P. A. C. 2003.** Apparent competition through facilitation between *Melanoides tuberculata* and *Biomphalaria glabrata* and the control of schistosomiasis. Mem. Inst. Oswaldo Cruz, vol.98, no.3, p.429 - 431. ISSN 0074 - 0276.
- Hutchinson, G.E. 1993.** Gastropods molluscs. A treatise on Limnology Volume VI. The Zoobenthos. John Wiley & Sons, New York, USA. 127 - 275.
- Merritt, R.W. & Cummins, K.W. 1984.** An introduction to the aquatic insects of North America (Second Edition). Kendall/Hunt Pub. Co. Dubuque, USA. 722p.
- Pennak, R.W. 1978.** Fresh - water invertebrates of the United States (Second Edition). John Wiley & Sons, 2ed., Toronto, Canada, 803p.
- Smith, G.R.; Vaala, D.A. & Dingfelder, H.A. 2003.** Distribution and abundance of macroinvertebrates within two temporary ponds. Hydrobiologia, 497:161 - 167.
- Vidal - Abarca, M.R.; Suárez, M.L.; Gómez, R.; Guerrero, C.; Sánteiz - Montoya, M.M. & Velasco, J. 2004.** Intra - annual variation in benthic organic matter in a saline, semi - arid stream of southeast Spain (Chicamo stream). Hidrobiología, 523: 199 - 215.
- Ward, H.B. & Whipple, G.C. 1959.** Fresh - water Biology (Second edition). John Wiley & Sons, New York, USA. 1248p.