



# CASOS DE MORTANDADE DE PEIXES EM BACIAS HIDROGRÁFICAS DE MINAS GERAIS, NO PERÍODO DE 1998 A 2008.

A.C. Silva

S.A. Guimarães<sup>2</sup>; P.C.M. Moreira<sup>2</sup>; J.S. Amábile<sup>3</sup>; C.E. Evaristo<sup>4</sup>

1 - Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais, Diretoria de Desenvolvimento e Serviços Tecnológicos, Setor de Recursos da Água, Av. José Cândido da Silveira, 2000, Horto, 55 31 3489 - 2308, Minas Gerais, Brasil. Telephone: 55 31 3489 2322-agostinho.silva@cetec.br 2 - Bolsista FAPEMIG. 3 - Bolsista CNPq 4 - Estagiária CETEC - MG

## INTRODUÇÃO

A perda de diversidade biológica em ecossistemas aquáticos tem recebido menor atenção, apesar da degradação física, química e biológica nestes ecossistemas ser um problema amplamente reconhecido, conforme demonstram a crescente disseminação de doenças, perda de potencial pesqueiro, perda de qualidade da água de abastecimento, irrigação e recreação. A demanda crescente pelos recursos aquáticos causada pelo crescimento populacional contínuo, urbanização, industrialização e irrigação certamente resultará na diminuição da qualidade dos biomas aquáticos (Moyle & Leidy, 1992 apud Barbosa, 2000).

Apesar desse quadro, os ambientes aquáticos abrigam uma grande variedade de espécies de peixes, que são organismos fundamentais na estrutura das comunidades aquáticas. Entender e quantificar impactos sobre peixes é, portanto, essencial para desenvolvimento de estratégias de conservação.

A mortandade é a morte súbita de uma grande quantidade de organismos aquáticos incluindo peixes, camarões e caranguejos (The Department of Environment and Heritage, 1998).

As mortandades naturais são aquelas causadas por fenômenos tais como: variação bruscas de temperatura, presença de algas tóxicas, decomposição de matéria orgânica, variações na salinidade, presença de bactérias, vírus, fungos e parasitas. As provocadas pelo homem podem ser atribuídas ao rápido crescimento demográfico, que acarreta um aumento dos despejos industriais, urbanos, de atividades agropecuárias, de acidentes que possam provocar mortandade por envenenamento, dentre outros (Durão, 2000).

O objetivo desse trabalho foi a revisão de casos de mortandade documentados pelo Laboratório de Ictiologia e Ecotoxicologia do Setor de Recursos da Água, Diretoria de Desenvolvimento e Serviços Tecnológicos do CETEC - MG, evidenciando as prováveis causas de mortandade de peixes

em bacias hidrográficas de Minas Gerais, no período de 1998 a 2008.

## OBJETIVOS

O objetivo desse trabalho foi a revisão de casos de mortandade documentados pelo Laboratório de Ictiologia e Ecotoxicologia do Setor de Recursos da Água, Diretoria de Desenvolvimento e Serviços Tecnológicos do CETEC - MG, evidenciando as prováveis causas de mortandade de peixes em bacias hidrográficas de Minas Gerais, no período de 1998 a 2008.

## MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1-Amostragem

A amostragem seguiu a CETESB - Norma Técnica L5.310-Determinação de "causa - mortis" em peixes: Atividades de campo e CETESB - Norma Técnica L5.319-Determinação de "causa - mortis" em peixes: Atividades de laboratório. Ocorrido a mortandade de peixes, componentes do Batalhão da Polícia Ambiental (PMAmbio) da região comparecem ao local, recolhem amostras de peixes e lavram um Boletim de Ocorrência (BO) contendo informações visualizadas pelo policial e relatadas por pessoas do local.

Para a identificação da bioacumulação e para a coleta de peixes que são usados em biensaio, foram amostrados espécimes vivos, com o maior número de variedade possível. Os peixes são capturados com redes de emalhar, tarrafas, rede de arrasto, espinhel, puçá e peneira. Para fim de comparação, foram coletados peixes saudáveis a montante e a jusante da área afetada.

Para obter os dados merísticos e a determinação da posição taxonômica dos exemplares coletados, foi usado a CETEC - Norma Técnica NT.NSQC 4.101 "Captura de Peixes - Análise e Método de Ensaio".

Em todas as investigações, foram coletadas amostras de água e sedimento para a análise dos principais parâmetros físico - químicos do meio.

Foram identificados cuidadosamente, com fotografias, os locais de descargas de despejos industriais e domésticos, bem como empreendimentos agrícolas da região.

No final do processo foram preenchidas fichas de informações básicas, adaptada do EPA (1997), contendo informações sobre as características morfológicas dos peixes, observação do ambiente e condições climáticas recentes.

#### 2.2. - Conservação das amostras estocagem

Os peixes moribundos ou que tenham sido mortos no período de 1 ou 2 horas, foram conservados em gelo, em caixas térmicas. Embalou - se os peixes em dois sacos plásticos, previamente lavados com detergentes e água deionizada. Coloca - se o peixe no interior do primeiro saco plástico e, tomando - se o cuidado de eliminar o excesso de ar, fechou - se o mesmo a quente, após a rotulação. Em seguida, coloca - se o primeiro saco plástico dentro do segundo, eliminou - se também o ar fechando - o a quente. Utilizou - se também o uso de gelo seco (dióxido de carbono sólido) ao invés de gelo comum, que pode ser transportado por 1 a 2 dias em condições satisfatórias.

O material foi mantido em freezer (ou caixa de pesca de isopor) a 18 graus centígrados para garantir o rápido resfriamento da amostra.

#### 2.3. - Processamento do material coletado

Em laboratório foram analisados parâmetros das amostras de água coletadas, como pH, condutividade elétrica, turbidez, oxigênio dissolvido, demanda bioquímica de oxigênio, demanda química de oxigênio, dentre outros. Os dados obtidos foram comparados com os limites estabelecidos pela Deliberação Normativa COPAM N.º 010/86 e pela Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH - MG N.º 1, de 05 de Maio de 2008 para a preservação da vida aquática (Classe 2).

Para análise de amostras de peixes quanto a contaminação por metais pesado foi utilizada a CETEC - Norma Técnica NT - NSQC 4104 - "Bioconcentração de Metais Pesados em Peixes. Técnicas de Preservação, Estocagem e Processamento de Amostras de Peixes para Análise". Foi realizada a necropsia dos peixes, sendo utilizado 8 a 20 gramas do filé, sendo 10 gramas a quantidade mais usada para análise histológica. Para a análise de vísceras, as mais usadas foram fígado, brânquias e gônadas. Para detectar a metilação do mercúrio, foi incluído o intestino. Foi observado se o filé e/ou vísceras usados para análise apresentam quistos, hemorragias, necroses, parasitas ou algum outro aspecto teratogênico.

## RESULTADOS

Foram revisados 82 casos em 9 bacias hidrográficas de Minas Gerais no período de 1998 a 2008, sendo analisados 583 peixes de 33 gêneros e 20 espécies reconhecidas.

No rio São Francisco 50% dos casos de mortandade foram possivelmente atribuídos a ação sinérgica de composto orgânicos e inorgânicos provenientes de despejo industrial e urbano, que alteraram o pH, a DBO, a DQO, a condutividade elétrica e a quantidade de íons na água, ocorrendo

depleção do oxigênio dissolvido, acarretando a morte dos peixes por asfixia. A intoxicação por substâncias químicas tóxicas como sulfato de zinco, cloreto de potássio, ácido bórico, que afetam o funcionamento dos órgãos dos peixes, ocorreu em 25% dos casos. A intoxicação por metal pesado ocorreu 10,7% dos casos, ocasionando a deterioração e falência dos órgãos dos peixes. Defensivos agrícolas que acumulam no tecido nervoso, causando paralisia, causaram 7,1% das mortandades. O aumento do aporte de sedimentos, que veio a obstruir os filamentos branquiais levando à morte dos peixes, ocorreu em 8,2% dos casos .

Na bacia do rio Das Velhas, 50% dos casos foram atribuídos a presença de substâncias químicas corrosivas destrutivas e/ou que dificultam a manutenção da vida aquática como ácido sulfúrico e cal. A ação sinérgica de composto orgânicos e inorgânicos presentes na água, que causa depleção de oxigênio, foi relacionada com 40% dos casos. O agrotóxico Endosufan provavelmente causou 10% das mortandades dessa bacia.

A bacia do rio Doce, apresentou 37,5% dos casos de mortandade relacionados ao aporte de sedimentos. Substâncias químicas tóxicas como sulfato de cobre provavelmente ocasionou mortandade de 37,5% dos casos. A ação sinérgica de composto orgânicos e inorgânicos presentes na água, foi relacionada com 12,5% dos casos. O formicida Mirex e o herbicida Roundap, provavelmente causaram 12,5% das mortandades nessa bacia.

Na bacia do rio Paraopeba, 75% dos casos foram atribuídos a presença de substâncias químicas como sulfato de cobre, nitrogênio amoniacal, ácido sulfúrico e zinco, que causam alterações patológicas nos peixes. A ação sinérgica de composto orgânicos e inorgânicos presentes na água, foi relacionada com 25% dos casos.

A presença de substâncias químicas nocivas como amônio, relacionou - se com 50% dos casos de mortandade na bacia do rio Grande. A ação sinérgica de composto orgânicos e inorgânicos presentes na água, foi relacionada com 37,5% dos casos. A intoxicação por metal pesado ocorreu em 12,5% dos casos.

A ação sinérgica de composto orgânicos e inorgânicos presentes na água, foi relacionada com 50% dos casos, na bacia do rio Paraíba do Sul. O agrotóxico Endosufan provavelmente causou 40% das mortandades dessa bacia. O aporte de sedimentos causou 10% das mortandades.

Ocorreram 3 casos de mortandade na bacia do rio Parnaíba, sendo os 3 casos relacionados ação sinérgica de composto orgânicos e inorgânicos presentes na água, ocorrendo a morte por asfixia dos peixes.

Ocorreu 1 caso de mortandade na bacia do rio Jequitinhonha, relacionado ao uso de explosivos por uma mineradora. Na bacia do rio Pardo ocorreu 1 caso que foi atribuído a ação sinérgica de composto orgânicos e inorgânicos presentes na água.

## CONCLUSÃO

Nenhum dos casos estudados ocorreu mortandade devido a fatores naturais do meio. Todos os casos apresentaram possível relação direta ou indireta com atividades antropogênicas. Com ocorrência de 30 casos, o rio São Francisco foi o mais atingido por mortandades, principalmente devido a grande quantidade de despejo industrial e urbano. A maioria das mortandades ocorreram devido ação sinérgica de composto orgânicos e inorgânicos presentes na água. A grande maioria dos peixes morreram por asfixia, por causa da depleção de oxigênio. O lançamento de substâncias químicas nocivas feito por indústrias, foi possivelmente a segunda maior causa de mortandades nos casos estudados. Apesar de ocorrerem casos em menor escala de intoxicação por metal pesado e defensivos agrícolas, os resultados não são menos relevantes, devido a gravidade dos problemas gerados por essas substâncias no ambiente aquático e ao longo da cadeia trófica.

Agradecimentos

FAPEMIG

CNPq

CETEC

Barbara Cury Tupinambá

## REFERÊNCIAS

Arana, L. V. Princípios Químicos da Qualidade da Água em Aqüicultura. Florianópolis, 1997, 166p.

Barbosa, F.A.R. Conservação de ecossistemas aquáticos epi - continentais: bases ecológicas. 2000. Disponível: URL: <http://www.icb.ufmg.br/beds>.

Brett, J.R., J.M. BLACKBURN. Oxygen requirement for growth of young coho (*Oncorhynchus kisutch*) and sockeye (*O. nerka*) salmon at 15°C. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Science*, 38: 399-404. 1981

Boyd, C. Water Quality in Pond for Aquaculture. Auburn University, Alabama. Birmingham Publishing Co. Alabama, 1990. 482p.

CETEC - Norma Técnica NT - NSQC 4104 - "Bioconcentração de Metais Pesados em Peixes. Técnicas de Preservação, Estocagem e Processamento de Amostras de Peixes para Análise". Belo Horizonte, CETEC.

CETEC - Norma Técnica NT.NSQC 4.101- "Captura de Peixes - Análise e Método de Ensaio". Belo Horizonte, CETEC.

CETESB - Norma Técnica L5.310-Determinação de "causa - mortis" em peixes: Atividades de campo. São Paulo, CETESB. 1979a 9p.

CETESB - Norma Técnica L5.319-Determinação de "causa - mortis" em peixes: Atividades de laboratório. São Paulo, CETESB. 1979b 15p.

Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). Resolução n.º 357. Mar.17, 2005.

Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH - MG N.º 1, de 05 de Maio de 2008.

Deliberação Normativa COPAM n.º 86, de 17 de junho de 2005.

Doudoroff, P., D.L. Shumway. Dissolved oxygen requirements of freshwater fishes. *FAO Technical Paper*, 86: 291p. 1970

Durão, F. W. Curso de Atendimento à Mortandade de Peixes. São Paulo, 2000, 54p.

EPA. EPA Strategic Plan. Washington, D.C. 1997

EPA, Water Quality Criteria. *Freshwater Aquatic Life and Wildlife. Toxic Substances*. Washington, DC, 1972, p. 172 - 193.

Klein, L. (eds.) *River Pollution 2: Causes and Effects*. London, Butterworth & Co. Publishers LTD, London, 1972, 443p.

Lugg, A. Fish Kills in New South Wales. Department of Agriculture, Advisory Note N.º 4/86. NSW Fisheries, Australia 2000. 16p.

Moyle, P. B., Leidy, R. A. Loss of biodiversity in aquatic ecosystems: evidence from fish faunas. In Fiedler, P. L. & Jain, S. K. (eds.) *Conservation biology: the theory and practice of nature conservation, preservation and management*. Chapman & Hall, New York, 1992, p.128 - 169.

Roberto, S., Navas - Pereira, D., Padua, H.B., Eysink G.J. Procedimentos em casos de mortandades de peixes. *Ambiente*, 4(1): 13-17. 1990

The Department of Environment and Heritage. *Fish Kill Reporting and Investigation Manual*. The Department of Environment and Heritage, Queensland Government, 1998, p.12 - 24.

Train, R. E. *Quality Criteria for Water*, Castle House Publications LTD, New York, 1979, 256p.