

## III Seminário Regional Sobre Gestão de Recursos Hídricos água, vida e tecnologias



### IV Fórum do Observatório Ambiental

Alberto Ribeiro Lamego

POLÍTICAS PÚBLICAS E GESTÃO DE BACIAS HIDROGRÁFICAS

22 a 25 de outubro de 2012

Armação dos Búzios, RJ

#### RESUMOS

### EMISSÕES NATURAIS E ANTRÓPICAS DE NITROGÊNIO, FÓSFORO E METAIS PARA A BACIA DO RIO MACAÉ

Mauricio Mussi Molisani\*  
Luiz Drude de Lacerda\*\*  
Francisco de Assis Esteves\*\*\*  
Carlos Eduardo de Rezende\*\*\*\*

#### INTRODUÇÃO

As emissões antrópicas de nutrientes e metais para ecossistemas aquáticos vêm superando quantitativamente as emissões naturais, induzindo a eutrofização e a contaminação da biota. O crescimento populacional e a demanda por bens geram resíduos devido à disposição inadequada de rejeitos sólidos, lançamento de esgoto doméstico sem tratamento, escoamento superficial, resíduos agrícolas e da pecuária. A exploração de petróleo em bacias petrolíferas marinhas pode gerar emissões de substâncias que são usualmente relacionados a derrames de petróleo. A exploração de petróleo na Bacia de Campos demanda pelos mais diversos serviços que necessitam de uma crescente população e de atividades econômicas localizadas no continente que podem modificar ecossistemas continentais distantes das áreas de produção. O crescimento populacional e econômico no município de Macaé que é a base operacional das atividades pode estar induzindo o aumento das emissões para os ecossistemas da região gerando pressão sobre os recursos naturais. Este estudo visa estimar a carga de nutrientes e metais, através de fatores de emissão, oriundos de fontes naturais e antrópicas para a bacia hidrográfica do rio Macaé.

\* UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO/ campus Macaé - NUPEM – Prof. Dr. em Geoquímica Ambiental

\*\* UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ – LABOMAR – Prof. Dr. em Ciências Biológicas (Biofísica)

\*\*\* UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO/ campus Macaé, NUPEM – Prof. Dr. em Ciências Naturais

\*\*\*\* UNIVERSIDADE ESTADUAL DO NORTE FLUMINENSE DARCY RIBEIRO, LCA/CBB – Prof. Dr. em Ciências Biológicas (Biofísica)

Email para correspondência: molisanimm@yahoo.com.br



## III Seminário Regional Sobre Gestão de Recursos Hídricos água, vida e tecnologias



## IV Fórum do Observatório Ambiental

Alberto Ribeiro Lamego

POLÍTICAS PÚBLICAS E GESTÃO DE BACIAS HIDROGRÁFICAS

22 a 25 de outubro de 2012

Armação dos Búzios, RJ

### RESUMOS

### METODOLOGIA

Os fatores de emissão (FEs) são utilizados para estimar cargas de espécies químicas (Lacerda et al., 2008). Os resultados são expressos em unidade de massa por tempo relativo a processos naturais e de atividades antrópicas, calculados a partir de parâmetros de produção e/ou consumo de fontes antrópicas e do balanço químico de processos naturais. Considerando que 82% da área da bacia do rio Macaé compreende o município de Macaé as cargas anuais foram calculadas para bacia média e inferior, a partir dos dados relativos ao município (IBGE, 2011). FEs de fontes antrópicas utiliza relações entre dados de produção, uso de insumos, e concentrações das espécies químicas nas diversas matrizes e nos efluentes, incluindo variáveis como as taxas de retenção em solos. FEs de fontes naturais como a lixiviação de solos levaram em consideração a composição e distribuição dos solos, taxas de perda de solo e de retenção das espécies químicas. As estimativas naturais, como deposição atmosférica, foram utilizadas taxas de deposição atmosférica e concentrações das substâncias de áreas semelhantes. A exatidão das estimativas foi feita pela medição dos fluxos de N e P e dos metais na porção final da bacia do rio Macaé considerando que todas as emissões irão atingir esta região.

### RESULTADOS

Segundo os fatores de emissão, fontes naturais como denudação de solos e deposição atmosférica contribuem, respectivamente, com a emissão de N: 124 e 30 ton ano-1, P: 2,2 e 2,0 ton ano-1, Zn: 5,5 e 5,4 ton ano-1, Cu: 1,1 e 0,8 ton ano-1, Pb: 2,6 e 1,5 ton ano-1 e Cd: 0,10- 1,5 ton ano-1 para a bacia do rio Macaé. Por outro lado atividades agropecuárias como agricultura e pecuária emitem, respectivamente, para a área de estudo para N: 17 e 754 ton ano-1, P: 4,1 e 459 ton ano-1, Zn: 0,023 e 7,4 ton ano-1, Cu: 0,28 e 1,4 ton ano-1, Pb: <0,001 e 0,11 ton ano-1 e Cd: 0,001 e 0,005 ton ano-1. Para fontes relacionadas à urbanização podemos relatar que as águas servidas, rejeitos sólidos e escoamento superficial emitem respectivamente, N: 669, 0,31, 6,3 ton



### III Seminário Regional Sobre Gestão de Recursos Hídricos água, vida e tecnologias



### IV Fórum do Observatório Ambiental Alberto Ribeiro Lamego

POLÍTICAS PÚBLICAS E GESTÃO DE BACIAS HIDROGRÁFICAS

22 a 25 de outubro de 2012

Armação dos Búzios, RJ

#### RESUMOS

ano-1, P: 319, não estimado, 0,94 ton ano-1, Zn: 5,50, 5,10, 0,05 ton ano-1, Cu: 1,90, 1,50, 0,01 ton ano-1, Pb: 0,80, 3,20, 0,02 ton ano-1, Cd: 0,11, 0,32, 0,65 ton ano-1. Segundo os fatores de emissão, as fontes antrópicas são responsáveis pelas emissões de 90%, 99%, 62%, 73%, 53%, 57% das emissões de N, P, Zn, Cu, Pb e Cd, respectivamente para a bacia do rio Macaé, indicando a importância das fontes antrópicas nas condições biogeoquímicas destes elementos.

#### CONCLUSÃO

Os resultados das cargas estimadas através de fatores de emissão indicam que as fontes antrópicas são responsáveis pela maior parte das emissões de nutrientes e metais para o rio Macaé, sendo muito maiores que as emissões naturais para nutrientes e em menor escala para Zn e Cu, e equivalentes para o Pb e o Cd. A pecuária e a liberação de águas servidas (esgoto doméstico) são os principais responsáveis pelo incremento antrópico da emissão dos elementos químicos, enquanto que para o Pb, a disposição de rejeitos sólidos é a fonte principal. Desta forma, ao lado da pecuária que é vocação regional da bacia do rio Macaé, observa-se que a urbanização e o crescimento socioeconômico estimulado pelas atividades de exploração e petróleo na Bacia de Campos induz ao aumento das emissões de elementos químicos para o rio Macaé.

#### REFERÊNCIAS

IBGE. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>>. Acesso em: 10 jun. 2011.

LACERDA, L.D.; MOLISANI, M.M.; SENNA, D.; MAIA, L.P. Estimating the importance of natural and anthropogenic sources on N and P emission to estuaries along the Ceará State Coast NE Brazil. *Environmental Monitoring and Assessment*, v. 141, 149, 2008.



## III Seminário Regional Sobre Gestão de Recursos Hídricos água, vida e tecnologias



## IV Fórum do Observatório Ambiental

Alberto Ribeiro Lamego

POLÍTICAS PÚBLICAS E GESTÃO DE BACIAS HIDROGRÁFICAS

22 a 25 de outubro de 2012

Armação dos Búzios, RJ

**RESUMOS**

**Instituição de fomento:** FAPERJ (proc. 110.956.2008) e CNPq (476497/2010-8), Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia de Transferência de Materiais Continente - Oceano (Proc. No. 573.601/2008-9).

Projeto de Pesquisa

**Palavras-chaves:** fatores de emissão, rio Macaé, poluição

