

Gestão costeira integrada a bacias hidrográficas: como o Rio Macaé afeta os corais em Armação de Búzios



Mauricio Mussi Molisani¹, Paula Sagilião Isacksson², Eduardo Guilherme Gentil de Farias³, Roberto Nascimento Farias⁴, Anandra Machado⁵, Francisco de Assis Esteves⁶

1. NUPEM/UFRJ – Doutor em Geoquímica Ambiental – molisanimm@yahoo.com.br
2. NUPEM/UFRJ – Bióloga
3. UESC – Doutor em Sensoriamento Remoto
4. NUPEM/UFRJ – Doutorando em Ciências Ambientais e Conservação
5. NUPEM/UFRJ - Bióloga
6. NUPEM/UFRJ Doutor em Limnologia

INTRODUÇÃO

A zona costeira é afetada pelo aporte de materiais das bacias hidrográficas através da fertilização pela matéria orgânica continental, porém outros efeitos também são descritos relativos os aportes fluviais. Bacias do Atlântico Sudeste (22-29°) são compostas por bacias de reduzida área e uma geomorfologia que sugere eficiente transferência entre o continente e a zona costeira (Molisani et al., 2015), com efeitos como o aporte de partículas da Bacia do Rio Macaé para recifes de corais localizados na praia de Tartaruga, na Armação dos Búzios oriunda (Godiva et al., 2010). Este cenário pode estar associado às características do rio Macaé como geomorfologia, mudanças do uso dos solos e retificação, porém o estuário pode ter um papel fundamental na transferência de materiais. Este estudo visa avaliar sazonalmente o aporte de partículas em suspensão da bacia do rio Macaé para o estuário, e como este ambiente interage com este aporte e transfere para a costa este material ao longo dos diferentes ciclos de maré, gerando subsídios à gestão integrada costeira a bacias hidrográficas desta e de outras Bacias do Atlântico Sudeste.

METODOLOGIA

Partículas em suspensão e vazão foram medidas na porção mais a jusante da bacia mensalmente entre 2012 e 2014. As partículas foram determinadas através de filtração e gravimetria e a vazão medidas pela relação entre a seção transversal e a velocidade medida por correntômetro mecânico. Os fluxos instantâneos foram calculados pela relação entre concentração de partículas e vazão. No estuário foram medidas em oitos eventos, ao longo de cada ciclo de maré, as concentrações de partículas em suspensão em diferentes profundidades, os fluxos de água nas marés de enchente e vazante por correntômetro de efeito Doppler (ADCP) e fluxos de partículas. A partir dos fluxos de entrada e saída do estuário foi estimado um balanço de massa de partículas (+ exportação, - importação).

DESENVOLVIMENTO

Os fluxos instantâneos de partículas em suspensão tiveram valores mínimos de 92 g/s e máximos de 2.432 g/s, sendo os mais intensos ocorrendo de forma episódica. Fluxo anual médio de 39.244 ton/ano da bacia do rio Macaé gera um rendimento de 38 ton/km²/ano. Estes fluxos podem estar associados à geomorfologia da bacia, as mudanças nos usos dos solos ou a retificação da porção média da bacia. Porém os fluxos e rendimentos desta bacia estão dentro da faixa observada para pequenas bacias costeiras com pequeno ou algum impacto humano (Milliman and Syvitski, 1992; Warrick et al., 2013). O rendimento de produção de partículas pela bacia está associado ao seu uso do solo que pode ser um fator que intensifica sua produção. O estudo de Pinheiro (2008) mostra que a bacia tem seu uso determinado por floresta (41%), pecuária (34%), agricultura (19%), urbanização (3%) e outros (3%). Portanto o gerenciamento costeiro dos recifes de coral em Búzios deve se ater a reduzir qualquer intensificação de processo erosivo relacionado a mudanças no uso dos solos não somente na bacia do Rio Macaé, mas nas bacias do Rio das Ostras, Rio São João e Rio Uná, que embora atualmente tenha uma contribuição reduzida para os corais (Godiva et al., 2010) podem a longo prazo, em um cenário de crescimento econômico atrelado a mudanças do uso dos solos, ter uma contribuição aumentada. A partir da bacia hidrográfica esta carga de partículas atinge o estuário. No estuário os balanços de massa indicam que este ambiente tem como característica ambígua, a capacidade de somente exportar partículas ao logo do ciclo de maré, com fluxos na ordem de +4.21 ton/h e +5.29 ton/h, enquanto na maior parte do tempo se pode observar ao longo do ciclo de maré, a entrada e saída de partículas ocasionando um balanço positivo médio de +1,32 ton/hr; e negativo de -3,39 ton/hr. Comparando o fluxo fluvial com o estuarino de partículas podemos relatar um cenário onde no período de chuvas o fluxo fluvial vence a barreira da maré e transporta uma carga de partículas que irá contribuir para a carga de sedimentos na costa, que por fim irá se depositar nos corais em Búzios. Em outro cenário os fluxos estuarinos são superiores aos fluviais indicando que o estuário amplifica a carga fluvial principalmente devido ao maior transporte de água na região estuarina.

CONCLUSÃO

Embora características da bacia do Rio Macaé, como geomorfologia, usos dos solos e retificação sugiram intensificação dos fluxos de partículas da bacia que atingem a região de Búzios, os dados de fluxos e rendimento são similares a outras bacias costeiras, com reduzido ou algum impacto humano. Os maiores fluxos ocorrem de forma episódica inclusive vencendo a resistência da maré e transportando partículas para a costa. Em algumas ocasiões o estuário retém partículas conferindo a condição deposicional do estuário, representado pelo seu avançado assoreamento. De uma maneira geral, o estuário devido ao maior fluxo de água em relação ao aporte fluvial amplifica o fluxo da bacia controlado a transferência das partículas da bacia para a costa. Deste modo o gerenciamento costeiro integrado da região deve se ater as mudanças nos usos dos solos ou qualquer processo erosivo nas bacias da região, que aumente os fluxos de partículas fluviais e ainda mais o estuário até a costa. Outra questão é a atenção a um cenário de aumento do nível do mar que pode intensificar mais ainda os fluxos estuarinos aumentando a exportação para ambientes costeiros da região.

REFERÊNCIAS

Godiva, D., Evangelista, H., Kappel, M. Licinio, M.V., Munita, C. 2010. Combined use of aerogammaspectrometry and geochemistry to access sediment sources in a shallow coral site at Armação dos Búzios, Brazil. *Estuarine Coastal and Shelf Science*. 87, 526-534.

Molisani, M.M., Noronha Jr.F.R., Schultz M.S., Rezende C.E., Almeida, M.G., Silveira, C.S. 2015, Mismatch Between Sediment Metal Distribution and Pollution Source Gradient: A Case Study of a Small-Size Drainage Basin (Southeastern Brazil). *Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology* 94:770–776.

Pinheiro, M.R.C., 2008. Avaliação de usos preponderantes e qualidade da água como subsídios para os instrumentos de gestão dos recursos hídricos, aplicada à bacia hidrográfica do rio Macaé. Dissertação, Centro Federal de Educação Tecnológica de Campos.

Warrick, J.A., Madej, M.A., Goñi, M.A., Wheatcroft, R.A., 2013. Trends in the suspended-sediment yields of coastal rivers of northern California, 1955–2010. *Journal of Hydrology* 489, 108-123

AGRADECIMENTOS

Comitê de Bacias Hidrográficas Região VIII Macaé/Ostras, FAPERJ, CNPq, Programa de Educação Tutotial PET, Ministério da Educação.