

IV SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE MEIO AMBIENTE

PAS para a PAZ

Rio de Janeiro – 6 a 10 de Julho de 2009

MODELING WATER QUALITY OF THE CACERIBU RIVER WITH QUAL-UFMG

Renato Gomes Sobral Barcellos^{1*}, Ana Paula Freitas Fernandes². Julio Cesar Wasserman^{1,2}

¹ Rede UFF de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável – Universidade Federal Fluminense. Av. Gal. Milton Tavares de Souza, sala 414, Boa Viagem, Niterói, RJ, CEP 24230-340 Brazil. e-mail: renato@vm.uff.br.

² LAGEMAR, Instituto de Geociências, Av. Gal. Milton Tavares de Souza, Boa Viagem, Niterói, RJ, CEP 24230-340 Brazil.

(RESUMO) O presente trabalho apresenta os resultados parciais do estudo de qualidade da água do rio Caceribu, pertencente ao sistema denominado Guapi-Macacu localizados na Região Hidrográfica da Baía de Guanabara (parte Centro-Sul do Estado do Rio de Janeiro). Utilizou-se o modelo Qual-UFMG no estudo dos parâmetros de qualidade: oxigênio dissolvido, demanda bioquímica de oxigênio, nitrato, nitrito e coliformes fecais. Verificou-se que o modelo utilizado apresenta melhor interatividade com o usuário do que outros similares. O rio Caceribu apresenta valores elevados de coliformes fecais e nitratos caracterizando o processo de degradação em curso da qualidade da água.

(INTRODUÇÃO) O gerenciamento dos recursos hídricos é uma tarefa desafiadora para os próximos anos, principalmente considerando o crescimento da população, o aumento da produção de alimentos e o sobre uso tecnológico da água. Num contexto de redução da qualidade e disponibilidade da água, a modelagem numérica dos recursos hídricos tem se mostrado uma ferramenta útil nos processos de gerenciamento pró-ativos e na previsão dos impactos ambientais. As técnicas de avaliação da qualidade da água em diferentes cenários da ocupação do solo da bacia de drenagem podem ser calibradas, com medidas reais de monitoramento ambiental. Embora os modelos de qualidade da água simulem os processos ambientais com considerada simplificação e gerem previsões consistentes que suportem a tomada de decisões para os planos de ocupações humanas e para o incremento das atividades industriais e agrícolas. Neste trabalho objetivou-se aplicar o Qual-UFMG, um modelo desenvolvido por Sperlling (2005) e Silva & Sperlling (2008). baseado no Qual2k, software da Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos – EPA na bacia de drenagem do rio Macacu. O sistema Macacu tem o rio Caceribu como principal contribuinte no sistema de drenagem que margeia a área de construção da maior refinaria brasileira de petróleo a ser construída.

(OBJETIVO) Este estudo objetiva aplicar a metodologia apresentada por Sperlling (2005) no estudo da qualidade da água do rio Caceribu a fim de subsidiar futuramente a tomada de decisão para a conservação dos recursos hídricos.

(METODOLOGIA) Os Rios Guapi-Macacu e Caceribu estão localizados na Região Hidrográfica da Baía de Guanabara (parte Centro-Sul do Estado do Rio de Janeiro), cuja área continental é de aproximadamente 4.066 Km², abrangendo total ou parcialmente os territórios de 16 municípios, onde residem cerca de 10 milhões de habitantes. Trata-se de uma área com altos índices de urbanização, possuindo mais de 4000 indústrias. O rio Caceribu era afluente pela margem esquerda do rio Macacu, porém, com o desvio deste, ganhou desembocadura independente na baía de Guanabara. Nasce na serra do Sambê e percorre 60 km de extensão até desaguar na vertente leste da Baía. Seus principais afluentes se localizam na margem esquerda, são eles os rios dos Duques, Tanguá e Porto das Caxias. Está inserido nos territórios dos municípios de Rio Bonito, Tanguá, Itaboraí e São Gonçalo (pequena área), sendo Itaboraí o mais populoso, cerca de 247.786 habitantes, apresentando, na última década (1991 a 2000), crescimento demográfico acima de 3%, seguido de Rio Bonito, cerca de 55.384 habitantes, e taxa de crescimento de 1% de acordo com dados da Fundação CIDE. O modelo Qual-UFMG realiza simulações unidimensionais e constrói através de discretização do comprimento do rio. Foram determinados 23 elementos com distâncias em torno de 2km para a aplicação do modelo (Figura 1 e 2). Para todo tributário é incluída uma entrada no modelo. Na cabeceira do rio simulado, a descarga da água é predefinida e o fluxo do rio abaixo recebe

IV SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE MEIO AMBIENTE
PAS para a PAZ
Rio de Janeiro – 6 a 10 de Julho de 2009

diferentes entradas dos tributários que produzem a descarga e a qualidade da água para vários elementos no sistema.

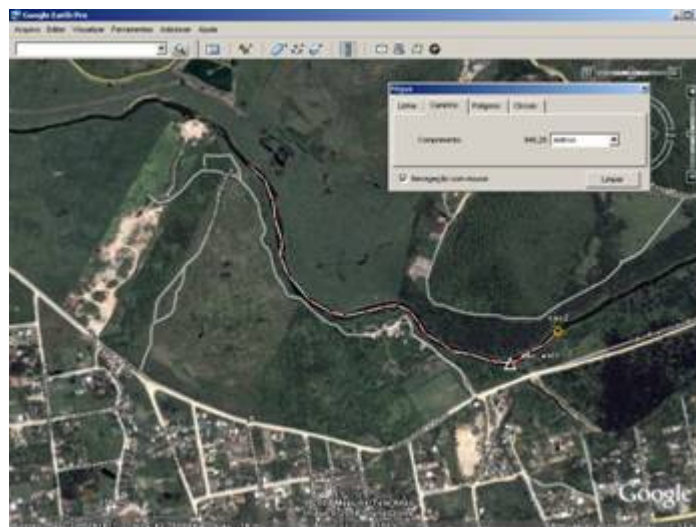


Figura 1

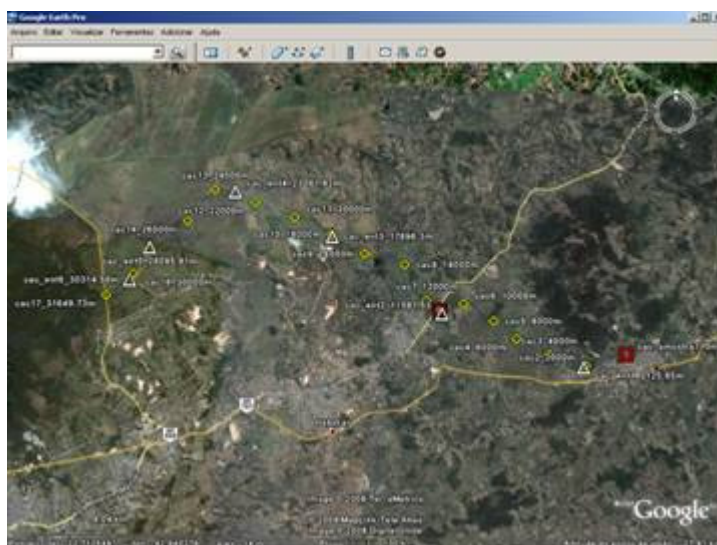


Figura 2

Os parâmetros simulados foram oxigênio dissolvido, DBO₅, nitrogênio orgânico, amônia, nitrito, fósforo orgânico e coliforme fecais. Determinações *in situ* foram realizadas em duas campanhas predeterminando a calibração inicial do modelo.

(RESULTADOS) The results of the water measurements indicate that although the water is used to supply a large population, its quality is far from being safe and its treatment requires very expensive and careful procedures. A Tabela 1 apresenta os resultados parciais do monitoramento realizado no rio Caceribu na fase inicial do projeto ainda em execução, sendo os dados, utilizados para a alimentação do modelo.

CONCENTRAÇÕES MÍNIMAS E MÁXIMAS CALCULADAS

PARAMETRO	OD	DBO	N-amon	N-nitrito	N-nitrato	P	Coli
Unidade	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	NMP/100mL
MINIMO	6,75	0,6	0,03	0,00	6,24	0,056	1,08E+03
MAXIMO	8,50	2,0	0,05	0,01	11,10	0,100	8,28E+03

IV SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE MEIO AMBIENTE

PAS para a PAZ

Rio de Janeiro – 6 a 10 de Julho de 2009

O indicador de pior qualidade da água é o coliforme fecal presente neste estudo com valores superiores a 2000 MPN. Uma série de modelagens e simulações foram realizadas utilizando-se diferentes cenários, simulando situações de seca e cheias, o que mostra que uma grande variabilidade pode ocorrer e a resposta do rio parece ser imediata.

(CONCLUSÕES) O rio Caceribu é uma importante fonte de suprimento de água ao lado do rio Macacu para a região costeira do Rio de Janeiro que atualmente apresenta uma qualidade variável, requerendo grandes investimentos para o tratamento e potabilidade da água. Nos anos futuros, o aumento populacional pode reduzir a disponibilidade e qualidade da água constituindo um problema significativo para o gerenciamento dos recursos hídricos.

(BIBLIOGRAFIA)

Sperling, M. V. (2007). Estudos e modelagem da qualidade da água de rios. Belo Horizonte, Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental; Universidade Federal de Minas Gerais.

Silva, N. G. M. and M. von Sperling (2008). "Sensitivity analysis of non-point sources in a water quality model applied to a dammed low-flow-reach river." Water Science and Technology **57**(8): 1295-1300.

Financial Agency: Programa Petrobras Ambiental.

Acknowledgements: The authors acknowledge the staff of the Projeto Macacú, including Professors Antonio daHora, Chou Sin Hwa and Monica daHora who supported the present work. Thanks are also due to Conceição Filgueiras, Juliana Giacomini and Ricardo for the support in the field and laboratory work.