

AValiação de Leitos Fluviais: Dados Preliminares da Sub-Bacia do Córrego Cantagalo, Três Rios-RJ

Erika Cortines¹; Ane Aparecida da Silva Matos²; Nathalia Priori Pinto²; Renata Nardelli Fernandes Ferraz²

(Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Av. Prefeito Alberto Silva Lavinias, 1847, Centro, Três Rios, ecortines@gmail.com; ¹ Professor Adjunto Departamento de Ciências do Meio Ambiente, ² Discente do Curso de Bacharelado em Gestão Ambiental)

RESUMO

O município de Três Rios vem sofrendo um crescimento populacional acelerado devido ao *boom* das indústrias na cidade. A falta de planejamento ambiental impacta diretamente os recursos hídricos e é um desafio para o poder público e uma barreira para o desenvolvimento sustentável. O objetivo deste trabalho foi caracterizar o leito fluvial do Córrego Cantagalo, localizado em Três Rios, Rio de Janeiro, utilizando o "Protocolo de Avaliação Visual de Leitos Fluviais" (SCRN 2009). Foram avaliados seis pontos no curso principal do rio. Em cada ponto avaliou-se os elementos: condições do canal; tipo/cobertura vegetal; aparência da água; lançamento de esgoto; dentre outros. Para cada elemento foi estabelecido nota de 0 a 10 que auxiliou no diagnóstico das condições ambientais do leito fluvial. Em 83% dos pontos avaliados constatou-se trechos de instabilidade nas margens e canal agregando causando o assoreamento do talvegue. A zona ripária não apresenta vegetação nativa e quando presente não ultrapassa de ½ da largura do canal. Foi encontrado lançamento de esgoto e efluentes industriais diretamente no córrego evidenciado pelo mau cheiro, proliferação de algas, alta turbidez e presença de vermes aquáticos. Para garantir a sustentabilidade dos recursos hídricos da bacia é urgente uma intervenção para reduzir a carga de efluentes domésticos e industriais.

Palavras-chave: diagnóstico visual; recursos hídricos; rio Paraíba do Sul; qualidade da água.

INTRODUÇÃO

As bacias hidrográficas se apresentam como unidades hidrológicas onde há uma constante interação entre recursos naturais (água, solo, ar) e meio antrópico, onde o homem se torna o principal agente degradador do ecossistema com capacidade de modificá-lo completamente, podendo trazer sérios prejuízos econômico-sociais para os moradores da bacia e seus usuários indiretos (SRH/MMA 2006; Weill & Neto 2007). O crescimento urbano acelerado aumenta a demanda por recursos hídricos assim como a poluição e degradação dos meios aquáticos. A necessidade de se aplicar tecnologias apropriadas para uso e/ou reuso dos recursos hídricos, aliado a práticas sustentáveis de uso do solo, aplicação de políticas e programas adequados à realidade de cada bacia, se torna fundamental para o desenvolvimento sustentável dos recursos hídricos e podem trazer grandes benefícios socioeconômicos para a região aplicada (Setti 2000).

Os diagnósticos ambientais fornecem informações elementares necessárias ao planejamento dos potenciais hídricos para uso e/ou conservação, visando compatibilizar os usos múltiplos com a qualidade dos recursos hídricos (Domingues *et al.* 2000; Serricchio *et al.* 2005). A partir daí, se pode elaborar e executar projetos de manejo conciliando a captação e uso direto da água com o controle de enchentes, de erosão, de assoreamento, com a conservação da qualidade da água, das reservas hídricas do solo e de estabilização de encostas.

O objetivo deste trabalho foi realizar a caracterização visual do leito fluvial do córrego Cantagalo, afluente do rio Paraíba do Sul, no município de Três Rios, Rio de Janeiro.

MATERIAL E MÉTODOS

O município de Três Rios está localizado na região Centro-Sul Fluminense, que abrange os municípios de Areal, Comendador Levy Gasparian, Engenheiro Paulo de Frontin, Mendes, Miguel Pereira, Paraíba do Sul, Paty do Alferes, Sapucaia e Vassouras (Figura 1). A área do município ocupa 10,7% da região com 326,1 km². (TCE-RJ 2011). No censo do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) de 2010, Três Rios apresentou uma população de 77.432 habitantes e uma taxa de urbanização de 97% (TCE-RJ 2011).

Três Rios está em sua maior parte localizado na região hidrográfica IV (Comitê Piabanha) e parcialmente na região hidrográfica III (Médio Vale do rio Paraíba do Sul) do estado do Rio de Janeiro (Rio de Janeiro 2013). O rio Paraíba do Sul nasce no estado de São Paulo e percorre 1.150 km, passando por Minas Gerais, até desaguar na sua foz em São João da Barra (RJ). Segundo a Agência Nacional de Águas (2016) "Os principais usos da água na bacia são: abastecimento, diluição de esgotos, irrigação e geração de energia hidrelétrica, sendo que o Paraíba do Sul é o principal manancial de abastecimento do estado do Rio de Janeiro".

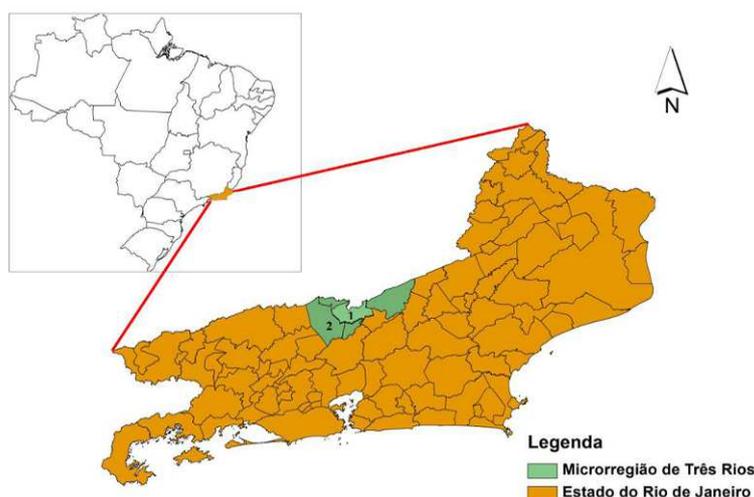


Figura 1. Localização da microrregião de Três Rios, Rio de Janeiro, onde o município está destacado pelo número 1. Modificado de: Silvério-Neto (2014).

Um dos principais afluentes do rio Paraíba do Sul que cortam o município de Três Rios é o córrego Cantagalo. A sub-bacia do córrego Cantagalo (Figura 2) está localizada na margem esquerda do rio Paraíba do Sul. O rio Paraíba do Sul no trecho entre Barra do Piraí e Três Rios apresenta sua menor vazão por conta da transposição para a Bacia do Rio Guandú, aumentando a importância dos afluentes como o Cantagalo para a manutenção da vazão neste trecho. No entanto, se a água deste afluente encontra-se com má qualidade e com pequena vazão, irá afetar negativamente o rio Paraíba do Sul.

Segundo Gomes *et al.* (2010) "o município possui um clima mesotérmico com verão quente e chuvoso. Dados históricos apontam uma precipitação média anual em torno de 1.300 mm, sendo a temperatura máxima de 37,4°C e mínima de 14,4°C".

Segundo o Caderno de Ações para Área de Atuação do Comitê do Rio Piabanha a região de Três Rios apresenta situação ambiental crítica sendo o município com menor cobertura vegetal nativa, apresentando apenas 0,1% de cobertura florestal nativa remanescente (uma área correspondente a 20 ha) contra 21.932 ha de pastagens e 8.500 de vegetação secundária (COPPETEC 2002).

A caracterização fluvial da calha principal foi realizada por meio de adaptação da metodologia designada como "Protocolo de Avaliação Visual de Correntes Fluviais Versão 2", desenvolvida pelo Departamento de Agricultura dos Estados Unidos, em conjunto com a *The Nature Conservancy* (SCRN 2009). O levantamento de dados em campo foi realizado em maio de 2016, com os discentes do curso de Gestão Ambiental da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, como parte da disciplina TR 358-Gestão de Recursos Hídricos.

Este método consiste em avaliar por trechos/pontos, as condições de margem e leito fluviais. As avaliações foram feitas a partir de nove elementos com indicadores de campo que nos permitem avaliar visualmente a qualidade ambiental da calha do rio. Os elementos

avaliados foram: condição do canal; condição da área ripária; tipo de cobertura vegetal; cobertura do dossel; aparência da água; enriquecimento de nutrientes; acesso à gado/presença de esterco; barreira à movimentação de fauna; e encouraçamento das corredeiras. Cada elemento recebeu uma pontuação de 0-10 de acordo com sua ocorrência e grau de intensidade (Figura 3).

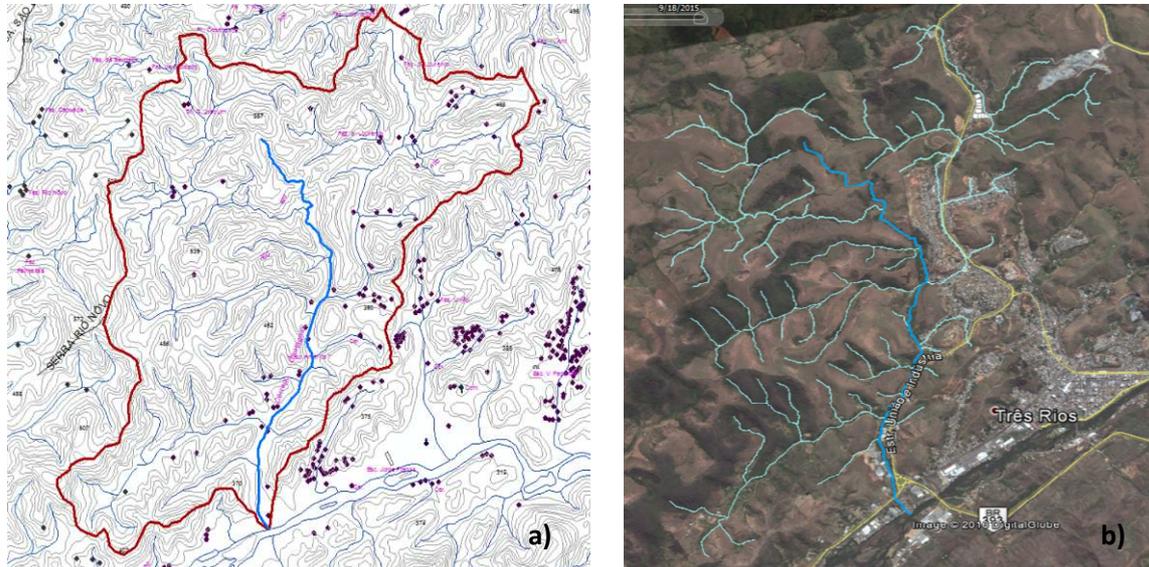


Figura 2. a) Carta topográfica da Sub-bacia do Córrego Cantagalo; b) representação esquemática das drenagens sobre imagem do *Google Earth Pro*, município de Três Rios-RJ.

Elemento 3 Condição e do barranco									
Barrancos estão estáveis, protegidos por raízes de vegetação natural, material lenhoso e rochas ^{1/}		Os barrancos estão moderadamente estáveis, protegidos por raízes de vegetação natural, material lenhoso, rocha ou uma combinação de materiais			Os barrancos estão moderadamente instáveis; muito pouca proteção dos mesmos por raízes de florestas nativas, vegetação ou rochas			Barrancos estão instáveis; não há proteção dos barrancos por raízes, florestas, rocha ou vegetação	
Não há estruturas de construção presentes nos barrancos		Número limitado de estruturas presentes na margem			Estruturas de construção cobrem mais da metade do trecho ou de toda a margem			Enrocamento e/ou outras estruturas artificiais dominam os barrancos	
Sem erosão ou falhas excessivas nos barrancos ^{2/}		Evidência de erosão ou falhas dos barrancos, algum restabelecimento da vegetação			Erosão excessiva ou falhas ativas nos barrancos			Várias falhas de barrancos ativos	
Sem acesso à recreação ou de gado		Uso para recreação e/ou pastagem não impactando negativamente a condição da margem			Uso para recreação e/ou gado estão contribuindo para a instabilidade dos barrancos			Uso para recreação e/ou gado estão contribuindo para a instabilidade da margem	
Margem direita	10 9	8 7 6	5 4 3	2 1 0	Margem esquerda	10 9	8 7 6	5 4 3	2 1 0

^{1/} Floresta nativa e rochas não significam enrocamento, gabões, contabuamentos ou outros revestimentos fabricados.
^{2/} Falha de barrancos refere-se à parte do barranco que desmorona e cai na corrente fluvial, normalmente em função da instabilidade do declive.

Figura 3. Exemplo de pontuação de um dos elementos utilizados para a caracterização visual de leitos fluviais. Fonte: (SCRN 2009).

Foram avaliados no total seis pontos de amostragem ao longo da calha principal do córrego Cantagalo, sendo dois pontos em cada trecho (baixo, médio e alto curso do rio). Em cada ponto observou-se as características em uma distância de cerca de 50 metros, à montante e à jusante do ponto, para os quais foram preenchidas as características de cada elemento de acordo com formulário específico (SCRN 2009). Para cada ponto foram feitas anotações complementares em campo, o georeferenciamento do ponto e tomada de fotos dos principais aspectos encontrados. A nota geral foi obtida através do somatório das notas de todos os elementos avaliados dividido pelo número de elementos avaliados por ponto (SCRN 2009). A

nota por trecho nos permite avaliar as condições gerais da calha e estabelecer as áreas críticas para intervenções.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O aspecto geral da calha do córrego Cantagalo é bastante preocupante, tendo em vista que foi comum a 83% dos pontos avaliados a presença de sedimentos finos no fundo do leito fluvial, evidências de lançamento de esgoto doméstico e pouca vegetação ciliar nativa com predominância de capim-colonião (*Panicum maximum* Jacq.) e braquiária (*Brachiaria decumbens* Stapf. Prain.) nas margens.

As matas ciliares são fontes de refúgio e alimentação para a biota aquática e terrestre, atuam como corredor biológico, estimulando o fluxo gênico entre as populações das comunidades bióticas e são indispensáveis na manutenção da qualidade da água dos mananciais (Lacerda & Figueiredo 2009). Uma vez que são múltiplos os benefícios deste tipo de vegetação para os ambientes onde ocorrem, torna-se imprescindível que o poder público promova ações conjuntas de preservação, restauração e medidas mitigadoras de impactos, especialmente no que diz respeito à conscientização da população através de programas de educação ambiental (Bailly *et al.* 2009).

Em 83% dos pontos analisados e avaliados constatou-se a predominância de trechos de instabilidade das margens e canal agregando causando o assoreamento do talvegue. A zona ripária não apresenta vegetação e quando presente não ultrapassa de 1/2 da largura do canal. No ponto 2 encontrou-se cobertura do dossel entre 50-75% composta principalmente por *Mimosa caesalpiniaefolia* Benth (sansão-do-campo) que é uma espécie exótica à Mata Atlântica. Nos demais pontos a cobertura do dossel foi < 20%.

Das espécies vegetais visualizadas ao longo da calha, houve um predomínio de espécies exóticas em sua grande maioria plantadas em pomares e jardins domiciliares. Algumas delas foram: espatódea- *Spathodea campanulata* Beauv. (Bignoniaceae), sansão-do-campo- *Mimosa caesalpiniaefolia* Benth (Fabaceae-Mimosoideae), jamelão- *Syzygium cumini* L. (Myrtaceae), flamboyant- *Delonix regia* (Hook) Raf. (Fabaceae-Caesalpinoideae), mangueira- *Mangifera indica* L. (Anacardiaceae), dentre outras. As poucas espécies arbóreas nativas encontradas foram ingá-de-metro- *Inga edulis* Mart. (Fabaceae-Mimosoideae), mulungu- *Erythrina mulungu* Mart. ex Benth. (Fabaceae-Mimosoideae), palmito-jussara- *Euterpe edulis* Mart. (Arecaceae) e angico-branco- *Anadenanthera macrocarpa* (Benth.) Brenan. (Fabaceae-Mimosoideae).

Relacionado à aparência da água, em 66,7% dos pontos foi observado turbidez elevada entre 0,25-0,5 metros, nos outros 33,3% a visibilidade encontrava-se entre 0,5-2 metros (Figura 4). Exceto no ponto seis, nos outros notou-se a ausência de cercas que limitassem o acesso do gado ao canal, abundância de algas filamentosas e forte odor devido o lançamento de efluentes domésticos e industriais, resultando na coloração mais esverdeada e formação de espuma sobre a água (Figura 5).

O precário serviço de esgotamento sanitário do município faz com que os habitantes do entorno lancem seus resíduos domésticos diretamente no córrego. Um problema que existe na maioria das cidades brasileiras, sendo fortemente relacionado com a ocupação ilegal de terras pela população de baixa renda (Reani & Segalla 2006).

Apenas no ponto 3 verificou-se a inexistência de barreiras à movimentação da fauna e o ponto 4 possui barreiras artificiais como estruturas de pontes, nos outros há barreiras naturais como afloramentos rochosos. Barreiras de passagem podem evitar o movimento ou migração de peixes, impedir o acesso a importantes habitats de criação ou busca de alimento, e isolar populações de peixes e invertebrados aquáticos (SCRN 2009).

O encouraçamento das corredeiras representa a quantidade de areia que se acumula entre as pedras do fundo do rio. Quanto maior o encouraçamento, mais encobertas por

sedimento as pedras ficam, até o momento em que só se enxerga sedimentos no leito com pedras esparsas aparecendo. Isso geralmente ocorre quando a vazão do rio é insuficiente para arrastar essa areia que se acumula sobre as pedras. O encouraçamento das corredeiras foi maior que 60% em 66,7% dos pontos e menor que 40% em 33,3% dos pontos. Este elemento também está relacionado com a sustentabilidade do substrato como habitat para macroinvertebrados, desova de peixes e incubação de ovas (SCRN 2009).



Figura 5. a) Aparência da água (ponto 2) e presença de espuma proveniente de efluentes industriais; e b) Lançamento de efluentes domésticos (ponto 1) diretamente no córrego.

Dos seis pontos avaliados, quatro foram considerados severamente degradados e dois pobres. Os pontos 1, 2, 4 e 5 foram os considerados severamente degradados, com resultados de suas notas respectivamente 1,6; 2,7; 1,0 e 1,1. Os pontos 3 e 9 foram considerados pobre com resultados de suas notas respectivamente 4,4 e 4,0 (Tabela 1).

Tabela 1. Pontuação dos elementos utilizados em campo para caracterizar as condições do leito fluvial do Córrego Cantagalo, Três Rios-RJ. Onde P1, 2, 3, 4, 5 e 6 = pontos de amostragem.

ELEMENTOS	P1	P2	P3	P4	P5	P6
1-CONDIÇÃO DO CANAL	2	2	2	0	2	5
2-CONDIÇÃO DA ZONA RIPÁRIA	0	2	6	1	1	0
3-TIPO DE COBERTURA VEGETAL	3	2	2	2	1	2
4-COBERTURA DO DOSSEL	0	6	3	1	3	0
5-APARÊNCIA DA ÁGUA	1	1	6	0	0	9
6-ENRIQUECIMENTO DE NUTRIENTES	1	1	9	2	0	9
7-ACESSO À GADO/PRESENÇA ESTERCO	1	2	2	2	1	8
8-BARREIRA À MOVIMENTAÇÃO FAUNA	7	2	10	1	2	1
9-ENCOURAÇAMENTO DAS CORREDEIRAS	0	7	0	0	0	2

Os resultados obtidos indicam uma situação crítica em termos de impactos antrópicos ao longo da calha. O estado de degradação elevado que se encontra o córrego Cantagalo se deve ao desenvolvimento urbano que tem produzido um ciclo de contaminação dos corpos aquáticos que segundo Tucci (2008) é gerado por: i) despejo dos esgotos sanitários nos rios; ii) esgoto pluvial, o qual contém grande quantidade de poluição orgânica e metais; iii) despejos industriais e domésticos; iv) depósitos de resíduos sólidos urbanos, funcionando como fonte permanente de contaminação; e v) ocupação do solo urbano sem controle do seu impacto sobre o sistema hídrico.

CONCLUSÃO

Os dados indicaram que é urgente uma intervenção no sentido de reduzir a carga orgânica de efluentes domésticos e fiscalizar de forma efetiva os efluentes industriais. A

qualidade do rio visualmente mostrou-se imprópria, com elevada turbidez, presença de vermes aquáticos, algas filamentosas e poluição evidenciada pelo odor forte de esgoto ao longo de quase todos os pontos avaliados. No entanto, serão necessárias avaliações físico-químicas da água para um diagnóstico mais preciso. A parceria com a prefeitura municipal de Três Rios, Rotary clube e empresas localizadas na bacia podem ser um primeiro passo para a execução de futuras ações ambientais na bacia do córrego Cantagalo servindo como projeto piloto para ações semelhantes na região.

AGRADECIMENTOS

Ao Rotary Club de Três Rios pelo apoio logístico nos levantamentos em campo.

REFERÊNCIAS

- Agência Nacional de Águas - ANA, 2016. Disponível em: <<http://www2.ana.gov.br/Paginas/servicos/outorgaefiscalizacao/RioParaibadoSul.aspx>>. Acesso em: 04 de maio de 2016.
- Bailly, D.; Fernandes, C.A.; Kashiwaqui, V. F.B. S.; Luiz, E. A.; Damásio, J.F.; Wolf, M.J.; Rodrigues, M.C. 2012. Diagnóstico ambiental e impactos sobre a vegetação ciliar da microbacia do córrego da ponte, área de proteção ambiental do Rio Iguatemi, MS. Revista em Agronegócios e Meio Ambiente, v.5, n.2, p. 409-427.
- COPPETEC. 2002. Plano de Recursos Hídricos para fase inicial de cobrança na bacia do rio Paraíba do Sul: análise de alternativas de crescimento demográfico, de Evolução de Atividades Produtivas e de Modificação dos Padrões de Ocupação do solo. PGRH-RE-010-RO, Vol. 2.
- Gomes, O.V.O.; Marques, E.D.; Souza, M.D.C.; Silva-Filho, E.V. 2013. Influência antrópica nas águas superficiais da cidade de Três Rios, (RJ). Geochimica Brasiliensis n.27, vol.1, pp. 77-86.
- Lacerda, D.M.A.; Figueiredo, P.S. 2009. Restauração de matas ciliares do rio Mearim no município de Barra do Corda-MA: seleção de espécies e comparação de metodologias de reflorestamento. Acta Amazonica, v. 39, n. 2, pp. 295-304.
- Reani, R.T.; Segalla, R. 2006. A situação do esgotamento sanitário na ocupação periférica de baixa renda em áreas de mananciais: consequências ambientais no meio urbano. III Encontro da ANPPAS. Brasília-DF.
- Rio de Janeiro, 2013. Conselho Estadual de Recursos Hídricos, Resolução Nº107 de 22 de maio de 2013. Aprova nova definição das regiões hidrográficas do estado do rio de janeiro e revoga a resolução CERHI nº 18 de 08 de novembro de 2006.
- Serricchio, C.; Calaes, V.; Formiga-Johnsson, R.M.; Lima, A.J.R.; Andrade, E. de P.(Org.) Prêmio CAIXA melhores práticas em gestão local 2003-2004: O CEIVAP e a gestão integrada dos recursos hídricos da bacia do rio Paraíba do Sul. Um relato da prática. Rio de Janeiro: GESTEC/CAIXA, 2005.
- Serviço de Conservação de Recursos Naturais - SCR/Departamento de agricultura dos Estados Unidos, 2009. Manual Nacional de Biologia, Subparte B - planejamento e conservação. Parte 614 - Protocolo de Avaliação Visual de Correntes Fluviais, Versão 2. 78p.
- Setti, A.A.; Lima, J.E.F.; Chaves, A.G.M.; Pereira, I.C. 2000. Introdução ao Gerenciamento de Recursos Hídricos. Agência Nacional da Água. Brasília.
- Silvério-Neto, R.; Bento, M.C.; Menezes, S.J.M.C.; Almeida, F.S. 2015. Caracterização da Cobertura Florestal de Unidades de Conservação da Mata Atlântica. Floresta e Ambiente. n.22, vol. 1, pp. 32-41.
- Sistema de Recursos Hídricos/Ministério do Meio Ambiente-SRH/MMA. 2006. Água: Manual de uso. Vamos cuidar de nossas águas. Implementando o Plano Nacional de Recursos Hídricos. Secretaria de Recursos Hídricos e Ministério do Meio Ambiente. Brasília, 110 p.
- Tribunal de Contas do Estado do Rio de Janeiro - TCE-RJ. 2011. Secretaria Geral de Planejamento. Estudos socioeconômicos dos municípios do estado do Rio de Janeiro. Três Rios. 91p.
- Tucci, C.E.M. 2008. Águas urbanas. Estudos avançados, v. 22, n. 63, pp. 97-112.
- Weill, M.A.M.; Neto, A.G.P. 2007. Erosão e assoreamento. In: SANTOS, R.F. (Org.) Vulnerabilidade Ambiental, desastres naturais ou fenômenos induzidos? Brasília: MMA, 192 p.