

Efeito da Dragagem na Secção e na vazão do Canal Fluvial: Bacia do Córrego Sujo, Teresópolis (RJ)

Alpino Rodrigues, S.O. (UFRJ) ; Brum, L.B. (UERJ) ; Araújo, P.C. (UFRJ) ; Costa, V.S. (UFRJ) ; Avelar, A.S. (UFRJ)

RESUMO

A bacia do Córrego Sujo possui 54km² e está inserida no sistema hidrográfico Piabanha, localizada na Região Serrana do Estado do Rio de Janeiro, sendo caracterizada por relevo montanhoso e intensa atividade agrícola em meio a fragmentos florestais. Estudos da vazão fluvial nessa bacia mostram alterações fluviais em uma secção monitorada antes e após a dragagem. Dessa forma, este estudo irá avaliar as mudanças morfológicas e na vazão após essa intervenção.

PALAVRAS CHAVES

Dinâmica Fluvial; Dragagem; Vazão Fluvial

ABSTRACT

The basin of Córrego Sujo has 54km² and is inserted into the river system Piabanha, located in the mountainous region of the State of Rio de Janeiro, is characterized by mountainous and intense agricultural activity in the midst of forest fragments. Studies of river flow in this basin show changes in a river section monitored before and after dredging. Thus, this study will assess changes in morphology and flow after the intervention.

KEYWORDS

Fluvial Dynamics; dredging ; River flow

INTRODUÇÃO

O laboratório de Geo-Hidroecologia da UFRJ (GEOHECO) vem desenvolvendo o monitoramento da vazão, da precipitação e altura linimétrica em três pontos da bacia do Córrego Sujo (figura 1) desde 2008, a fim de estudar sua dinâmica fluvial. Conforme Cunha (1994), o estudo das alterações da vazão é fundamental para o conhecimento da dinâmica fluvial, pois as mudanças ocorridas na vazão implicam em alterações e ajustamentos em diversas variáveis dos canais. Podem-se considerar como algumas dessas variáveis: a variação na largura e/ou na profundidade do canal, rugosidade do leito e concentração de sedimentos. Após o evento hidrológico-erosivo extremo ocorrido em janeiro de 2011 na Região Serrana do Estado do Rio de Janeiro foram desencadeadas inundações e assoreamento em diversas bacias. Conseqüentemente foram adotadas, por setores de órgãos públicos, medidas para prevenção às inundações futuras. Uma dessas medidas foi a dragagem de diversos rios da região. A partir da visualização em campo e da medição realizada em abril de 2012 observou-se que a secção do médio curso da bacia do Córrego Sujo havia sido dragada. No entanto, muitos autores concordam que a dragagem dos canais fluviais sem planejamento pode ser considerada uma obra de engenharia prejudicial ao meio ambiente, devido, dentre outros fatores, às inúmeras alterações que esta ação provoca na geomorfologia fluvial. Desse modo, a alteração na forma do canal com o aprofundamento e alargamento do rio, diminui a rugosidade do leito e gera o aumento do seu gradiente. Segundo Cunha (1995), o aprofundamento do canal pela draga abaixa o nível de base local, desencadeando a retomada erosiva nos afluentes, além dessas intervenções desajustarem o regime de descarga e os seus intervalos de recorrência (Wolman & Miller, 1960). Dessa forma, esse estudo visa avaliar as possíveis mudanças no perfil transversal e na vazão desse ponto do canal após essa intervenção e apontar para algumas prováveis conseqüências.

MATERIAL E MÉTODOS

Nesta pesquisa foram utilizados os dados do monitoramento da estação pluvio-fluviométrica do médio curso (figura 1), que conta com leituras diárias das réguas as 7:00 e 17:00 horas e de altura

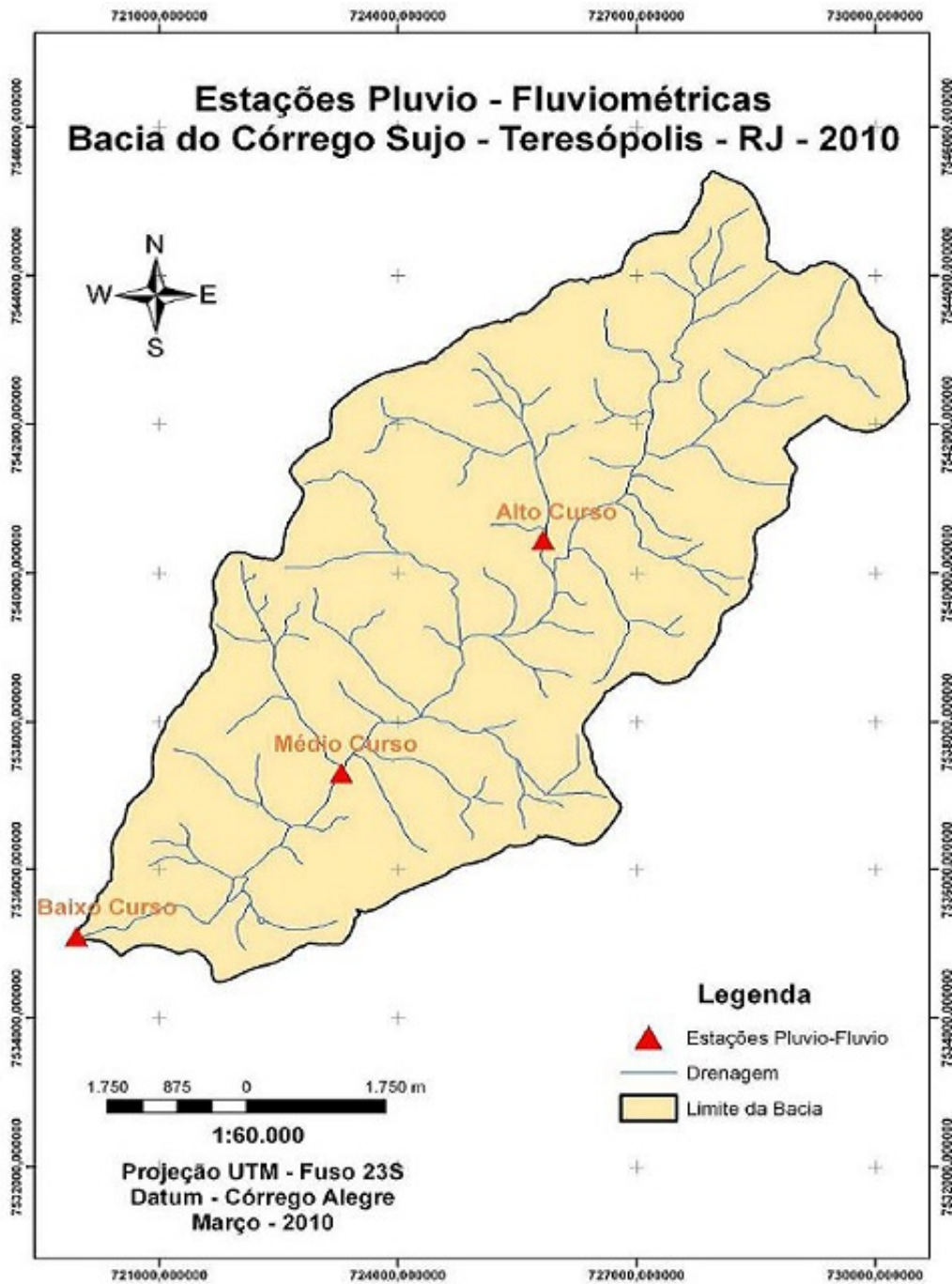
da chuva às 7:00. As medições de vazão foram realizadas através do método da meia seção com molinete hidrométrico Global Water FP 201. As vazões foram calculadas multiplicando-se a velocidade média na vertical pela profundidade na vertical multiplicada pela soma das semi-distâncias às duas verticais adjacentes (Santos et al. 2001). Para o cálculo da descarga líquida utilizou-se o seguinte procedimento: a) Cálculo das velocidades médias nos segmentos: $va1 = (v1 + v2) / 2$ $va2 = (v2 + v3) / 2$ $va3 = (v3 + v4) / 2$ b) Cálculo das áreas dos segmentos: $a1 = (d2-d1)[p2 + p1 / 2]$ $a2 = (d3-d2)[p3 + p2 / 2]$ $a3 = (d4-d3)[p4 + p3 / 2]$ c) Cálculo das vazões nos segmentos: $qa1 = va1 (A1)$ $qa2 = va2 (A2)$ $qa3 = va3 (A1)$ d) Cálculo da vazão total: $Q = \sum qi$ Onde, "v" é a velocidade em cada segmento; "d" é a distância entre as verticais; "p" é a posição do molinete em relação à profundidade de cada segmento; "q" é a vazão em cada segmento; "qi" é a vazão total; "Q" é a vazão total; "A" é a área de cada segmento Conforme representado nas fórmulas acima, ao longo das medições da vazão também foi registrada a profundidade de cada sub-seção dos perfis transversais para a obtenção da vazão do segmento, esses dados possibilitaram o acompanhamento ao longo do tempo das mudanças da batimetria de cada perfil. Utilizou-se para a comparação do perfil transversal e das vazões as medições de fevereiro de 2010; que corresponde a dois anos antes da dragagem; de março de 2012- um mês antes da dragagem e maio de 2012 - um mês após o início da dragagem. Foram gerados gráficos no Programa Excel, com a relação distância de cada segmento ao PI (ponto inicial) e sua respectiva profundidade. Dessa forma, foi possível comparar as mudanças na batimetria da seção.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se uma variação expressiva das alturas linimétricas em medições anteriores e posteriores à dragagem, como exemplificado na figura 2. Em fevereiro de 2010 a altura linimétrica foi de 160 cm, no dia da medição foi registrada uma altura de 50 mm de chuva (sem chuva nos cinco dias anteriores). Em março de 2012 a altura linimétrica foi de 186 cm, com a última chuva de 42,4 mm há seis dias da medição. Já no mês de junho de 2012 a altura linimétrica foi de 128cm, no dia da medição foi registrada uma altura de 1,6 mm de chuva. Esses dados demonstram uma redução drástica, na ordem de aproximadamente 0,50 cm no nível de água o rio após a dragagem em relação ao mês anterior à dragagem e de aproximadamente 0,40 cm no ano anterior à dragagem. Conforme as seções transversais (figura 2) observa-se que em fevereiro de 2010 o canal apresentava maior profundidade no centro. Na seção transversal de março de 2012 pode-se observar que houve maior erosão junto à margem direita. Vale destacar que próximo à seção chega um afluente ao canal pela margem direita, caso ocorra aumento da velocidade do fluxo desse afluente por alguma razão, pode contribuir para aumentar a escavação no córrego Sujo. Na seção transversal de maio de 2012, um mês após a dragagem, foi constatado um aprofundamento expressivo na margem direita e um rebaixamento no nível do rio na margem esquerda. Pela figura 2 podemos verificar que a profundidade chegou a 62 cm e a menor foi de 9 cm, enquanto que no mês anterior à dragagem a maior profundidade foi de 47 cm e a menor 13,5cm. Observando os dados de vazão, constatou-se que em fevereiro de 2010 a vazão foi de 0,973m³/s, já em março de 2012, esse valor foi de 1,182 e em 1,108 m³/s. Dessa forma, podemos concluir que não ocorreram mudanças significativas na vazão nas três datas. Além disso, o período de março a maio de 2012 tem sido caracterizado por pouca chuva o que dificulta ainda mais a verificação das alterações nesse ambiente. Um fato que também deve ser considerado é que não foi observada a retirada de material do fundo próximo à margem esquerda. Segundo alguns moradores a dragagem só passou pela margem direita do rio. Dessa forma, com a retirada de sedimentos do fundo na margem direita possivelmente pode explicar a diminuição do nível de água na margem esquerda. Brum et al (2010) afirmam que a estação do médio curso da bacia do Córrego Sujo se diferencia das outras por apresentar menores picos de ascensão e tempos de recesso mais longo, por haver, conforme interpretado pelos autores, uma morfologia do canal mais estável e alargada, sem ocorrências significativas de assoreamentos ou erosão. Essas características garantiram à curva-chave desse ponto um alto coeficiente de determinação, $R^2 = 0,983$, valor que vai até 1. No entanto, com a dragagem a tendência é que a geomorfologia do canal seja constantemente alterada tendo em vista que o material retirado do fundo do rio foi depositado em suas margens e a mata ciliar também foi retirada. Sendo assim, ao longo do tempo esse material tende a ser depositado no fundo do canal durante os eventos chuvosos causando o seu assoreamento. Sendo, portanto, necessário o contínuo

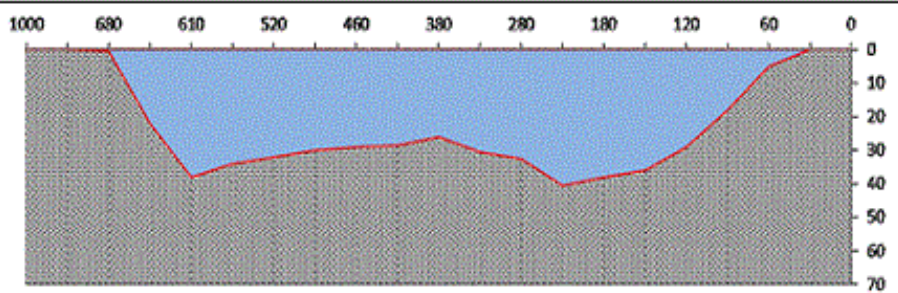
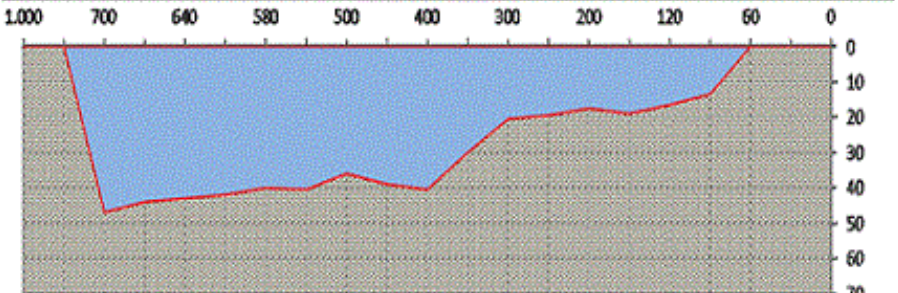
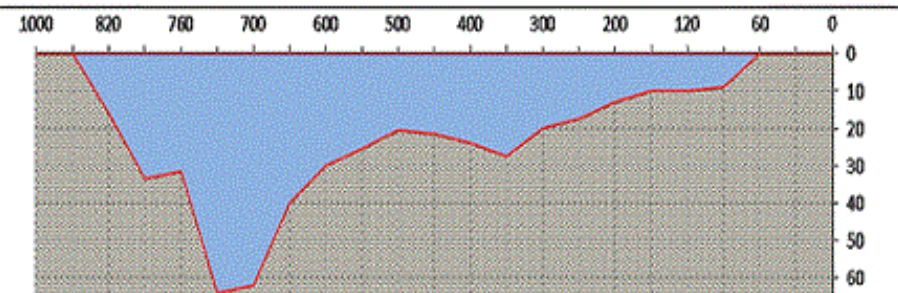
monitoramento dessas mudanças que certamente serão refletidas na vazão fluvial.

Bacia do Córrego Sujo



Localização da Bacia do Córrego Sujo

Secções do canal do Córrego Sujo

DATA DA MEDIÇÃO	ALTURA LIMIMÉTRICA (m)	VAZÃO (m ³ /s)	SECÇÕES DO CANAL DO CÓRREGO SUJO
25/02/2010	1,60	0,973	 <p>Secção em 25 de fevereiro de 2010 (sem dragagem)</p>
22/03/2012	1,86	1,182	 <p>Secção em 22 de março de 2012 (sem dragagem e depois dos eventos extremos de chuva de 2011)</p>
20/05/2012	1,28	1,108	 <p>Secção em 20 de maio de 2012 (com dragagem)</p>

Secções do canal do Córrego Sujo. Escala vertical (cm) é 3 vezes a escala horizontal (cm).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando-se o que foi exposto fica evidente a alteração imediata sofrida na morfologia do canal fluvial à intervenção humana por meio da dragagem, no entanto houve rápido ajuste hidráulico, uma vez que a vazão de fluxo de base permanece praticamente constante. Estas conclusões refletem a necessidade de se considerar os estudos hidrológicos na região para balizar as ações de prevenção a inundações. Fica evidente que o monitoramento dessa bacia seja contínuo para que se possa avaliar a longo prazo as transformações que provavelmente se desencadearão ao longo do tempo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICA

BRUM, L.B.; ARAÚJO, I.S.; AVELAR, A.S. - 2010 - "Variações Fluviométricas e Disponibilidade Hídrica

da Bacia do Córrego Sujo, Teresópolis (RJ). In XVIII Reunião Brasileira de Manejo e Conservação do Solo e da Água, Teresina, v. 1.

CUNHA, S. B. (1994). Geomorfologia Fluvial. In: Geomorfologia: uma atualização de bases e conceitos (Guerra, A. J. T. & Cunha, S. B. org.), 2ª ed., Bertrand Brasil. p. 211-252.

CUNHA, S. B. (1995). Impactos das obras de engenharia sobre o ambiente biofísico da Bacia do rio São João (Rio de Janeiro Brasil). Rio de Janeiro: edição do autor. 415 p. (Faculdade de Letras da Universidade de Lisboa, tese de doutoramento em Geografia Física).

SANTOS, I. [et.al] - 2001 - "Hidrometria Aplicada", Ed. LACTEC, Curitiba, 372p.

WOLMAN, M. G. E MILLER, J. C. 1960. Magnitude and frequency of forces in geomorphic processes. *Journal Geology*, 68:54-78.