



## PRODUÇÃO DE SEDIMENTOS NO RIO CATOLÉ GRANDE – BA<sup>1</sup>

Nicole Lopes Bento<sup>2</sup>, Jhones da Silva Amorim<sup>3</sup>, Natália Andrade Silvão<sup>4</sup>, Flávia Mariani Barros<sup>5</sup>,  
Danilo Paulúcio da Silva<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Apoio financeiro: CNPq.

<sup>2</sup> Discente do Curso de Engenharia Ambiental/ UESB/ Itapetinga, BA. nicolelbento@gmail.com

<sup>3</sup> Engenheiro Ambiental, Mestre em Ciências Ambientais/ UESB/ Itapetinga, BA. jhones\_sa@hotmail.com

<sup>4</sup> Mestranda em Ciências Ambientais/ UESB/ Itapetinga, BA. naty\_andrade18@hotmail.com

<sup>5</sup> Dsc. em Engenharia Agrícola-UFV, Professora Adjunta, Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Campus Juvino Oliveira. fmarianib Barros@gmail.com, dpaulucio@uesb.edu.br.

### Resumo

Diante do atual debate em torno da crise hídrica enfrentada pelo Brasil é importante realização de estudos referentes às causas e fatores que influenciam neste cenário. Dentre esses fatores destaca-se a erosão que, ao desprender partículas e carregá-las aos recursos hídricos, influencia o aumento da concentração de sedimentos causando assoreamento e reduzindo volume de água. Com a realização deste estudo objetivou-se quantificar a concentração de sólidos, produção de sedimentos e verificar a correlação entre vazão e produção de sedimentos na bacia do rio Catolé Grande. Para tanto foram realizadas campanhas de coletas de água mensais no período de junho a novembro de 2015 com a finalidade de obter dados de vazão e concentração de sedimentos. Posteriormente foram realizados cálculos da descarga de sedimentos e coeficiente de Pearson. Houve relação diretamente proporcional entre a produção de sedimentos e vazão. A curva chave traçada correlacionando as variáveis de vazão e produção de sedimentos permitiu encontrar um valor considerável do coeficiente de Pearson igual a 0,9431, o que permite obtenção de dados de descarga de sedimentos direto pelo uso da equação encontrada, com bons níveis de aceitabilidade.

**Palavras-chave:** Crise Hídrica; Descarga; Erosão.

## SEDIMENT PRODUCTION IN THE RIVER CATOLÉ GRANDE

### Abstract

Given the current debate about the water crisis faced by Brazil is important studies concerning the causes and factors that influence this scenario. These factors erosion is emphasized that, detaching the particles and carried them to water, influence on the concentration of sediment causing sedimentation and reducing volume of water. With this study aimed to quantify the concentration of solids, sediment yield and



the correlation between streamflow and sediment production in the watershed of river Catolé Grande. Therefore, performed monthly water sampling campaigns in the period from June to November 2015 in order to obtain streamflow and sediment concentration data. Subsequently were performed calculations of sediment discharge and Pearson coefficient. There was directly proportional relationship between sediment yield and flow. The key curve traced correlating variable flow and sediment yield allowed find considerable value of the Pearson coefficient of 0.9431, which allows obtaining direct sediment discharge data by use of the equation found with good levels of acceptability.

**Key words:** Hydro Crisis; Discharge; Erosion.

## **Introdução**

O Brasil vive atualmente os primeiros grandes focos daquilo que pode ser a maior crise hídrica de sua história, fato esse que vem sendo discutido com bastante ênfase em todo o cenário nacional e mundial. Além do grande problema da seca, o mau gerenciamento dos recursos hídricos é fator responsável por essa crise. O Brasil um dos países mais ricos em recursos hídricos abriga cerca de 12% de toda água potável do mundo. Esse recurso, porém não é distribuído de maneira uniforme em todo o território nacional, e outros fatores são também responsáveis para que o acesso a água seja dificultado (ANA, 2013).

A extensão do território brasileiro e a densidade demográfica, bem como o mau planejamento e manejo inadequado dos recursos também interferem em seu acesso e distribuição. Assim como os impactos antrópicos, a deposição de resíduos sólidos e líquidos do sistema urbano afetam águas superficiais e subterrâneas, bem como o desenvolvimento desenfreado e sem planejamento do agronegócio, a derrubada da mata ciliar, o desmatamento e a erosão, influenciam diretamente no aumento da concentração de sedimentação de lagos, rios e represas, reduzindo assim seu volume de água.

Os sedimentos são partículas derivadas de rocha, ou de agentes biológicos, que podem ser transportados por um fluido (CARVALHO, 2008). Ao se conhecer a descarga e a concentração dos componentes orgânicos e inorgânicos de um recurso hídrico torna-se possível estimar a carga de substâncias ou elementos. Essa carga varia no tempo e no espaço, sendo dependente de períodos de vazões elevadas, em função do regime hidrológico local.

Objetivou-se com esse estudo quantificar a concentração de sólidos e a produção de sedimentos na bacia do rio Catolé Grande e verificar a correlação entre vazão e produção de sedimentos.

## **Material e Métodos**

A base de estudo para coleta de dados foi o rio Catolé Grande (15° 14' 6,3"s e 40° 16' 30,7"w) pertencente à Bacia Hidrográfica do rio Pardo no estado da Bahia. Este rio nasce no município de Barra do Choça e deságua no rio Pardo em Itapetinga, passando pelos Municípios de Vitoria da Conquista, Itambé, Caatiba e Nova Canaã. No ponto escolhido para realização da pesquisa foi delimitada uma seção transversal de aproximadamente 15 metros, e as coletas ocorreram mensalmente de Junho a Novembro de 2015, no município de Itapetinga.



**Vitória da Conquista, 10 a 12 de maio de 2017**



Para medição da velocidade média utilizou-se o método convencional do molinete hidrométrico, modelo FP211, do tipo digital e marca Global Water, o qual possui uma hélice acoplada a um eixo que gira no sentido contrário ao fluxo e envia sinais elétricos a um contador de rotações. Para tal medição o rio foi dividido em subseções de dois metros ao longo da largura total do rio, como recomendado para rios com características desse tipo por CETESB (2011) e ANA (2013). Para a correta localização da profundidade de posicionamento do molinete, leva-se em conta a profundidade medida com as verticais do rio conforme metodologia de Pruski et al. (2006). Dessa forma torna-se necessária a realização da batimetria ao longo da largura total do rio, realizada metro a metro, para só então o correto posicionamento do molinete. A área total da seção transversal do rio foi calculada com o somatório das áreas de cada subseção

Para a amostragem de sedimentos em suspensão utilizou-se o amostrador modelo USDH-48, um amostrador leve, feito em alumínio com haste avau para ser operado em rios e pequenos córregos com profundidade. Para as coletas foram consideradas verticais espaçadas de dois a dois metros no sentido da largura do rio (assim como no método do molinete para velocidade). Com dados da concentração de sedimentos e vazão foi possível a determinação do transporte ou descarga de carga sólida, como demonstrado por Carvalho (2008) e Tundisi (2008).

A determinação do transporte total de sedimentos em suspensão foi realizada conforme metodologia simplificada de Colby (1957) que se baseia no produto entre a descarga líquida em  $m^3/s$ , a concentração total no canal de sedimentos (mg/l), e o tempo (s).

## Resultados e Discussão

Na Tabela 1 apresenta-se a concentração de sólidos em mg/l e a vazão em  $m^3/s$  no trecho do rio o qual foi estudado e em seis diferentes coletas durante o período de análise, para a determinação da produção de sedimentos em Ton/dia e a precipitação acumulada do últimos 30 dias anteriores a cada coleta em mm, segundo dados obtidos pelo INMET E CEMADEN (2015).

Tabela 1- Concentração de sólidos e vazão para determinação da produção de sedimentos

Mês de coleta	Concentração sólidos (mg/l)	Vazão ( $m^3/s$ )	Produção sedimentos (ton/dia)	Precipitação Acumulada (mm)
<b>Junho</b>	92,9524	2,5789	20,7114	12,27
<b>Julho</b>	93,4286	3,0073	24,2756	29,56
<b>Agosto</b>	95,3810	3,0102	24,8068	39,21
<b>Setembro</b>	118,3333	3,3886	34,6449	65,4
<b>Outubro</b>	77,8524	1,7292	11,6313	2,6
<b>Novembro</b>	77,0476	1,3314	8,8630	7,4

Observa-se que o comportamento da concentração de sólidos não se dá de maneira linear conforme os dados mensais. Os dados sedimentométricos obtidos a partir das amostras de água e sedimentos coletadas em campo, seguem as tendências dos regimes de vazão. A produção de sedimentos de uma bacia hidrográfica, juntamente com a qualidade da água, é o principal parâmetro de avaliação de degradação dos recursos



sociais, naturais e econômicos. Sabe-se que a concentração de sólidos em suspensão está diretamente relacionada ao uso da terra e da constituição do solo, e também da precipitação.

Em relação à descarga de sedimentos, percebe-se uma relação proporcional entre vazão e produção de sedimentos, quanto maior a vazão, maior a descarga de sedimentos, sendo a maior no mês de Setembro com 34,6449 Ton/dia e a menor de Novembro 8,8630 Ton/dia.

A precipitação acumulada também apresenta relação com a descarga de sedimentos. Quanto maior a precipitação nos dias que antecedem as coletas, maior foi a produção de sedimentos. Isso se justifica pelo fato de a descarga de sedimentos está intrinsecamente relacionada ao escoamento superficial, que ao atingir determinada tensão cisalhante com magnitude superior à tensão crítica do solo, passa a desprender partículas que contribuem para o aumento da produção de sedimentos no rio, ao passo que a ação da precipitação intensifica esse efeito. Portanto pode-se dizer que nos meses de maior concentração de sedimentos coincide com aqueles de período chuvoso, pois com o aumento também da vazão, a descarga se torna maior.

Considerou-se também a correlação existente entre vazão e produção de sedimentos conforme apresentado na Figura 2, no qual é traçada a curva chave que relaciona essas duas variáveis. Ainda é apresentada a equação que relaciona essas variáveis, juntamente com o coeficiente de Pearson ( $R^2$ ), encontrados para a situação de análise.

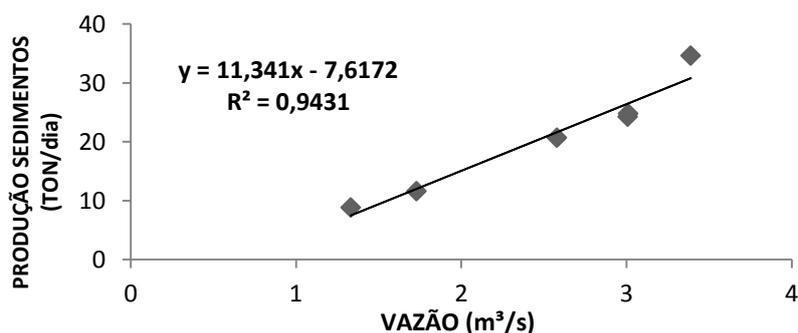


Figura 2- Correlação entre Vazão e Produção de Sedimentos.

O valor do coeficiente de determinação de 0,9431 significa que 94,31% da variável dependente consegue ser explicada pelos regressores presentes no modelo. Trata-se, portanto, de um valor considerável, o qual permite a obtenção de dados gerados a partir das relações diretas da equação encontrada, sendo assim os valores gerados pela equação possuem bons níveis de aceitabilidade, desde que gerados para valores dentro dos extremos amostrados, e em condições semelhantes nas quais o estudo foi realizado.

A elevada concentração de sedimentos nos rios pode comprometer e restringir o uso da água, podendo influenciar diretamente em projetos de barragens, captação e estações de tratamento de água. As estradas e as redes fluviais são fontes importantes de sedimentos, sendo a manutenção das estradas, preservação de matas ciliares, manejo dos solos de bacias hidrográficas com a manutenção de cobertura protetora à superfície do solo, tendo como objetivo a redução do escoamento superficial, quesitos



importantes a serem considerados como forma de redução da erosão e diminuição da produção de sedimentos.

## Conclusões

Houve relação direta entre a produção de sedimentos e vazão, quanto maior a vazão, maior a descarga de sedimentos. Também é notável a intrínseca influencia da precipitação acumulada na produção de sedimentos de cada mês de análise, desta forma, quanto maior for o escoamento superficial, maior a produção de sedimentos naquela coleta de estudo. Tal fato é comprovado com o coeficiente de Pearson de 94,31% de correlação entre as variáveis de vazão e produção de sedimentos, que indica uma boa aceitabilidade com dados gerados a partir das relações diretas da equação encontrada.

## Agradecimentos

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia – FAPESB e ao Conselho Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento (CNPq) pelo apoio financeiro concedido para realização desta pesquisa. À Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia pela estrutura e bolsas concedidas. Ao Prof. Dr.Sc. Leonhard Krause pela gentileza de ceder os dados de precipitação para realização deste trabalho.

## Referências

- ANA- Agência Nacional de Águas. *Conjuntura dos recursos hídricos no Brasil*. 2013 - Brasília., 2013. 432 p.
- CARVALHO, Newton de O. *Hidrossedimentologia prática: Interciência*. 2ª Ed., rev., atual. e ampliada. Rio de Janeiro, 2008.
- CEMADEN. Disponível em: <<http://www.cemaden.gov.br/>>. Acesso em 07 de Fevereiro de 2016.
- CETESB (Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental do estado de São Paulo). *Guia nacional de coleta e preservação de amostras: água, sedimento, comunidades aquáticas e efluentes líquidos*. Companhia Ambiental do Estado de São Paulo; Organizadores: Carlos Jesus Brandão [et al.]. São Paulo: CETESB; Brasília;
- COLBY, B.R., HUBBELL, D.W. *Simplifield methods for computing total sediment discharge with the modified Einstein procedure*. US Geological Survey, WaterSupply Paper 1 593. Washington, DC 1 955.
- INMET. Disponível em: <<http://www.inmet.gov.br/portal/>>. Acesso em 07 de Fevereiro de 2016.
- PRUSKI, F. F.; SILVA, D. D. da; KOETZ, M. *Estudo de vazão em cursos d'água*. Viçosa: AEAGRI (Série Caderno Didático nº 43), p. 151, 2006.
- TUNDISI, José G. TUNDISI, Takako M. *Limnologia*. São Paulo: Oficina de Textos, 2008.

