



## HIDROSSEDIMENTOLOGIA NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DA DIVISA

JULIANE BRANCALIONE<sup>1,2\*</sup>, MIKAEL RENAN LODI<sup>3,2</sup>, ALINE DE ALMEIDA  
MOTA<sup>4,2</sup>, FERNANDO GRISON<sup>5,2</sup>

### 1. Introdução

A Hidrossedimentologia faz parte da Hidrologia e é definida como o estudo dos processos relacionados à dinâmica da água e dos sedimentos associados a ela na fase terrestre do ciclo hidrológico, que ocorre na bacia hidrográfica.

A intervenção humana, por meio de atividades agroflorestais em áreas com grande declividade e o desmatamento de encostas e margens de rios, propicia a redução da infiltração de água no solo e, por conseguinte o aumento do fluxo superficial. Esses fatores acabam favorecendo processos de erosão do solo que desestabilizam encostas e propiciam maior carga de sedimentos ao fluxo de água no canal do rio.

O Campus Chapecó da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), inserido na Bacia Hidrográfica do Rio da Divisa (BHRD) sofre processo de urbanização, com edificações e loteamentos. Como consequência direta da urbanização tem-se a retirada da vegetação e acentuada erosão superficial do solo. O presente trabalho apresenta os primeiros resultados da análise de produção de sedimentos em suspensão na BHRD.

### 2. Objetivo

Avaliar a produção de sedimentos em suspensão na BHRD visando aprimorar o conhecimento dos processos hidrossedimentológicos nessa bacia.

### 3. Material e Métodos

A área de estudo é um trecho do rio da Divisa localizado na região oeste do estado de Santa Catarina, na divisa entre os municípios de Guatambu e Chapecó, onde vem sendo realizado o monitoramento automático da vazão do rio (com intervalo de 10 minutos) (CAUVILLA, 2016; CAUVILLA; GRISON, 2016; CAUVILLA; GRISON; MOTA, 2017; COSER, 2017;

<sup>1</sup>Acadêmica do curso de Engenharia Ambiental e Sanitária, UFFS, campus Chapecó, **Bolsista**, contato: julianeadm42@gmail.com

<sup>2</sup>Grupo de Pesquisa Modelagem Hidráulica e Hidrológica da Universidade Federal da Fronteira Sul

<sup>3</sup>Acadêmico do curso de Engenharia Ambiental e Sanitária, UFFS, campus Chapecó

<sup>4</sup>Doutora, Professora do curso de Engenharia Ambiental e Sanitária, UFFS, campus Chapecó

<sup>5</sup>Doutor, Professor do curso de Engenharia Ambiental e Sanitária, UFFS, campus Chapecó, **Orientador**



LODI; MOTA, 2016; MOTA et al., 2017). Segundo CAUVILLA (2016), a BHRD tem área de aproximadamente 11,4 km<sup>2</sup>, é composta em sua maior parte pastagens, lavouras e vegetação, na qual predomina a Floresta Ombrófila Mista e áreas de reflorestamento em sua maioria de Pinus. Apesar de ainda ter pequenas áreas construídas, a bacia já possui vários loteamentos.

Antes de cada amostragem de sedimentos em suspensão foi feita a leitura da régua linimétrica (na estação fluviométrica) e estimada a vazão do trecho do rio pela curva-chave de vazão líquida (relação entre nível d'água e vazão); em seguida, foi calculada a velocidade média do fluxo d'água dividindo a vazão pela área molhada na seção transversal do rio no local das réguas. A partir da velocidade média, foram determinados a velocidade máxima de trânsito do amostrador e o tempo mínimo de amostragem.

Foram feitas 23 coletas de amostras de água em várias verticais da seção transversal do rio conforme Figura 1a, seguindo o procedimento de Amostragem por Igual Incremento de Largura, apresentado por Carvalho (1994), que consiste em dividir a seção transversal em verticais igualmente espaçadas e, posteriormente realizar uma amostragem pela descida e subida de um amostrador (uma garrafa coletora). A amostra final é então obtida pela combinação da amostra de cada vertical.

A análise em laboratório foi feita no mesmo dia ou no dia seguinte de cada coleta. As amostras foram analisadas através do método de filtração a vácuo, conforme Carvalho, 1994 (Figura 1b). Foram utilizados filtros de acetato de celulose com malha de 0,45 µm. O volume filtrado foi de 0,5 L e todas as amostras foram analisadas em duplicata. Antes de proceder a filtração, os filtros foram secos por 10 min em estufa a 110° C e pesados em balança de precisão. Em seguida, foi feita a filtração a vácuo das amostras utilizando o sistema filtração polisulfona (47 mm de diâmetro do apoio filtrante e 1 L de volume máximo). Após a filtração foi feita a secagem do filtro com sedimento em estufa durante 1 hora a 110°C, (Figura 1c). Por fim, os filtros com sedimentos secos foram pesados em balança de precisão.

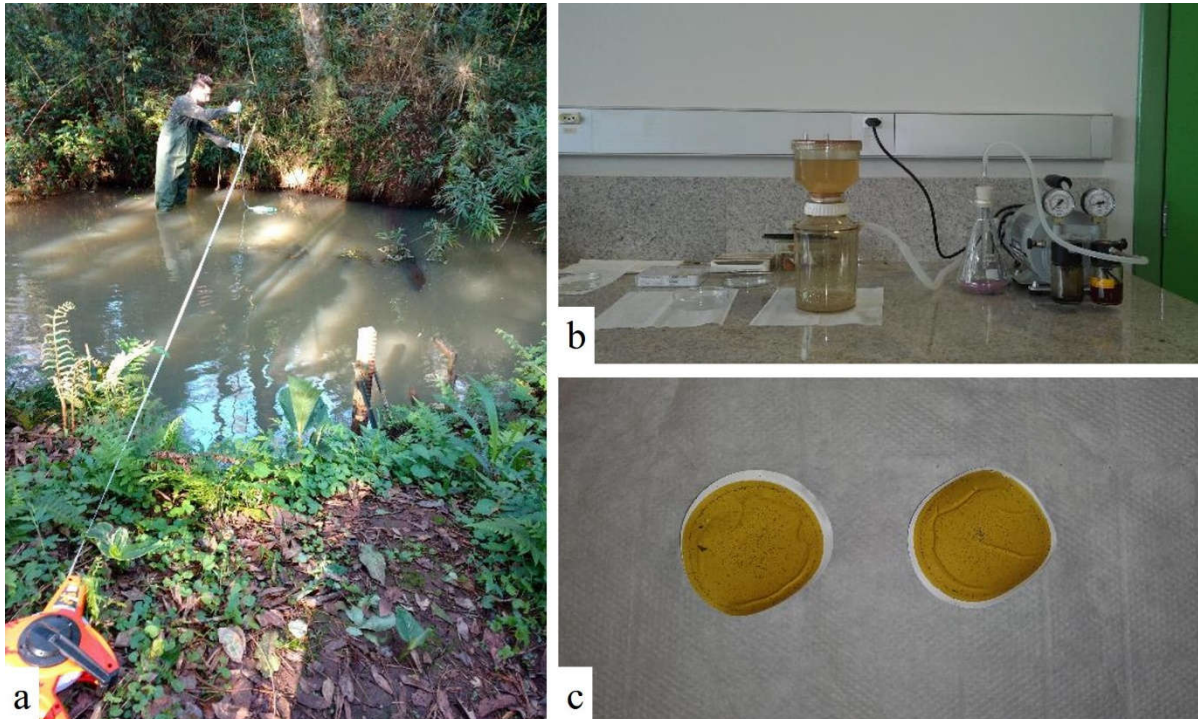
A estimativa da massa de sedimento por volume de amostra é calculada pela equação:

$$CSS = \frac{(m_f - m_i) \times 10^3}{Vol}$$

onde *CSS* é a concentração de sedimentos em suspensão (mg/L); *m<sub>i</sub>* é a massa inicial do filtro seco (g), *m<sub>f</sub>* é a massa do filtro com sedimento após secagem (g) e *Vol* é o volume de amostra filtrado (L).



**Figura 1** – Etapas do processo. (a) Coleta de amostras; (b) Análise no laboratório; (c) Filtro com sedimento após a secagem.



A produção de sedimentos em suspensão foi calculada aplicando a equação:

$$PSS_{ti,tf} = \int_{ti}^{tf} Q(t) \cdot CSS(t) dt$$

onde  $PSS$  é a produção de sedimentos em suspensão [M],  $Q$  é a vazão líquida [ $L^3 \cdot T^{-1}$ ],  $CSS$  é a concentração de sedimentos em suspensão [ $M \cdot L^{-1}$ ],  $ti$  é o tempo inicial e  $tf$  é o tempo final de integração.

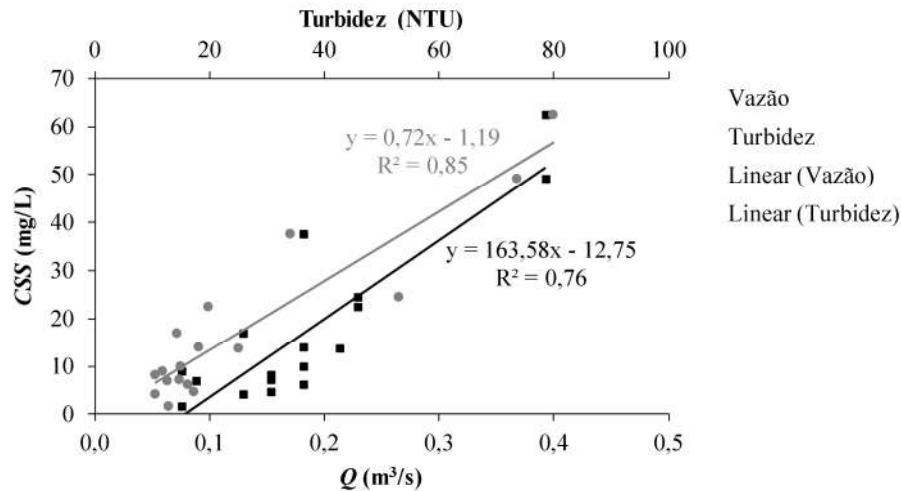
#### 4. Resultados e Discussão

A Figura 2 apresenta a relação entre vazão líquida e a concentração de sedimentos em suspensão, sendo que cada ponto é de uma coleta e a relação entre turbidez e concentração de sedimentos em suspensão. Na faixa de vazões analisada, existe correlação linear significativa da  $CSS$  com turbidez e vazão.

Cardoso (2013) encontrou uma relação linear bem definida entre  $CSS$  e Turbidez, com coeficiente angular de 1,15 para valores até 60 NTU, já Dalbianco et al. (2012) obtiveram o coeficiente angular igual a 0,78, para valores até 120 NTU aproximadamente. Vestena (2009) analisou a relação entre  $CSS$  e vazão em 25 eventos hidrológicos na bacia hidrográfica do Caeté, Alfredo Wagner/SC, e encontrou relações lineares entre esses parâmetros com  $R^2$  médio igual a 0,6595.



**Figura 2** – Relação entre vazão e concentração de sedimentos em suspensão e entre turbidez e concentração de sedimentos em suspensão.



A produção de sedimentos estimada para o período de agosto de 2017 a agosto de 2018 é de 357,48 toneladas, sendo a taxa de  $0,31 \text{ ton} \cdot \text{ha}^{-1}$ . Esta taxa é aproximadamente 10 vezes menor que a taxa de  $2,46 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{ano}^{-1}$ , obtida por Bassi (1990) para uma bacia da mesma região (Lajeado São José). Isto pode estar associado ao grau de urbanização que na Bacia do Rio da Divisa ainda é muito menor.

## 5. Conclusão

Os resultados de PSS mostram que a bacia de estudo sofre com os processos erosivos. Porém, ainda não é possível afirmar qual o grau de degradação dessa bacia. É preciso continuar monitorando e analisando as concentrações de sedimentos em suspensão e produção de sedimentos da bacia.

## Referências

- BASSI, L. **Estimativa da produção de sedimentos na bacia hidrográfica do Lajeado São José, Chapecó, Santa Catarina**. 1990. 87 p. Dissertação (Mestrado em Hidrologia Aplicada) - Universidade Federal de Santa Maria, Curso de Pós Graduação em Agronomia, Santa Maria, 1990.
- CARVALHO, N. O. **Hidrossedimentologia prática**. Rio de Janeiro: CPRM, 1994. 372 p.
- CAUVILLA, V. B.; GRISON, F.; MOTA, A. A. Geometria hidráulica de seção transversal do rio da divisa, entre Chapecó e Guatambú (SC). In: Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, 22., 2017, Florianópolis. **Anais**. Porto Alegre: Ed. ABRH, 2017. p. 1-8.

**Palavras-chave:** Bacia Hidrográfica do Rio da Divisa; Curva-chave de Sedimentos em Suspensão; Produção de Sedimentos em Suspensão

## Financiamento

Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica - PIBIC/UFS.