

DINÂMICA HIDROSSEDIMENTOLÓGICA FLUVIAL NA BACIA E EM SUB-BACIA DO RIO CASCAVEL COM DIFERENTES TIPOS DE USO DO SOLO EM GUARAPUAVA/PR

Edivaldo Geffer ^(a), Jéssica Borodiak ^(b) Tatiane Wouk ^(c)

^(a) Mestrando do Programa de Pós Graduação PPGG, Universidade Estadual do Centro Oeste – UNICENTRO, edivaldo_geffer@hotmail.com

^(b) Acadêmica de Geografia, Universidade Estadual do Centro Oeste - UNICENTRO, jeborodiak@hotmail.com

^(c) Formada em Geografia pela Universidade Estadual do Centro Oeste - UNICENTRO, tatiانewouk@hotmail.com

EIXO: BACIAS HIDROGRÁFICAS E RECURSOS HÍDRICOS: ANÁLISE, PLANEJAMENTO E GESTÃO

Resumo

O objetivo deste trabalho foi avaliar a dinâmica da Concentração de Sedimento em Suspensão, durante eventos de chuva, na Bacia Hidrográfica do Rio Cascavel e em sub-bacias com diferentes tipos de uso de solo predominante, utilizando-se de Amostradores de Nível Ascendente. Em linhas gerais os Amostradores de Nível Ascendente instalados nas sub-bacias com uso do solo predominantemente urbano coletaram amostras em quantidade maiores de sedimentos em suspensão do que o amostrador instalado na Sub-bacia Hidrográfica do Monjolo com uso do solo predominantemente rural, indicando a ocorrência de um rápido pico de cheia nos cursos fluviais, em razão da taxa de impermeabilização do solo, e conseqüente diminuição do volume de água infiltrado no solo. Em contrapartida, a Sub-bacia Hidrográfica do Monjolo na área rural possui certa influência da cobertura do solo na infiltração das águas e na dinâmica hidrológica.

Palavras chave: sedimentos; hidrogeografia; cobertura do solo.

1. Introdução

O transporte de sedimento no rio é condicionando, pela interação dos vários elementos presentes na bacia hidrográfica, ou área de drenagem. Em relação ao transporte de sedimento, este em uma bacia hidrografia, não ocorre de maneira semelhante em todas as áreas.

A bacia hidrográfica é utilizada e indicada como o recorte espacial para a análise dos processos hidrossedimentológicos. Esta por sua vez, pode ser definida como uma área em que as águas precipitadas, ou que nascem em uma determinada porção do espaço são captados e convergidos para um único ponto de saída, comumente chamado de exutório. Nela, o “fluxo de matéria (nutrientes e poluentes) e energia, na unidade bacia hidrográfica, é coordenado principalmente pela dinâmica da água” e é resultado da interação de vários fatores como “rochas, solos, relevo, clima, flora,



fauna, uso do solo, entre outros.” (VESTENA, 2016 p. 127). Já o termo sub-bacia hidrográfica é empregado para áreas de drenagens presentes dentro de uma bacia hidrográfica de referência. Microbacias são entendidas como áreas de drenagem na qual o tempo de concentração é menor que uma hora e/ou áreas de drenagem com tamanho menores que 2,5 km², e/ou 20.000 ha (VESTENA, 2016). Porém, ambas as definições convergem para um mesmo caminho, que para estudos dos recursos naturais a unidade de bacia hidrográfica, sub-bacia e/ou microbacia é o recorte ideal.

Entre as bacias hidrográficas, em razão da diversidade e heterogeneidade de processos e de características morfológicas, o transporte de sedimento se dá de forma e quantidade diferenciadas, condicionadas pelas áreas fonte, pela conectividade, vertente, canal fluvial e características fluviais.

A interação de aspectos físicos e ação antrópica, podem provocar possíveis alterações na conectividade como exemplo, a de acúmulo de sedimento próximo a pontes e bueiros, provocado pelo barramento e a urbanização, que pode alterar significativamente o balanço hídrico e a carga de sedimento transportada pelos cursos fluviais.

Com isso tem-se inúmeros impactos nos sistemas fluviais, em meio urbano e rural, que podem alterar o equilíbrio hidrodinâmico das vertentes e gerar por consequência uma interferência na carga de sedimentos transportada no curso fluvial.

Tomando como base as áreas urbanas, os principais impactos do uso desordenado dos solos e das águas são a deterioração da qualidade da água de rios, diminuição da infiltração, aumento no escoamento superficial e aumento da produção de sedimentos, principalmente na fase de implantação da infraestrutura urbana, de urbanização.

Esse aumento na produção de sedimentos causa impactos tanto no solo, seja em função das perdas por erosão (perda de fertilidade), como nos cursos de água, com o assoreamento e comprometimento da qualidade da água.

Diante disso o objetivo deste trabalho foi avaliar a dinâmica da concentração de sedimento em suspensão (Css), durante eventos de chuva, na bacia hidrográfica do rio Cascavel (BRC) e em sub-bacias com diferentes tipos de uso de solo predominante, utilizando-se de amostradores de nível ascendente (ANA).

2. Materiais e Métodos

Este estudo teve como recorte espacial a Bacia hidrográfica do Rio Cascavel (BRC), a qual localiza-se no município de Guarapuava-PR. Esta bacia tem como rio principal o rio Cascavel, o qual é tributário da bacia h do rio Jordão, que deságua no rio Iguaçu, afluente do rio Paraná.



A BRC é composta por várias sub-bacias, porém neste trabalho, optou-se por trabalhar com a BRC e quatro de suas sub-bacias, sendo três localizadas na área urbana: sub-bacia hidrográfica do Barro Preto–SBHBP, sub-bacia hidrográfica do Carro Quebrado–SBHCQ e sub-bacia hidrográfica do Engenho–SBHE, e uma localizada na área rural, sendo a sub-bacia hidrográfica do Monjolo–SBHM.

Ao todo foram coletados treze eventos de chuva onde mediu-se a turbidez em diferentes cotas, ou seja, em oito níveis de altura diferentes em cinco canais fluviais onde foi feito a mensuração dos sedimentos suspensos na ascensão do hidrograma.

Os amostradores ANA foram adaptados a partir do modelo US U-59, também conhecido como técnica *rising-stage sampler* ou amostrador de nível fixo (BELLINASO, 2002; PERETTO 2013). Esses consistem na fixação de garrafas com capacidade de 500 ml em uma base forte, com mangueiras na parte superior destinadas à entrada de água e outra para a saída de ar do interior da garrafa, colocadas no sentido contracorrente do curso fluvial.

Após eventos de chuva, as amostras foram coletadas e identificadas, sendo levadas para laboratório onde era feito as análises de turbidez.

A estimativa do sedimento suspenso presente em cada uma das amostras foi realizada pelo método de evaporação e/ou pela leitura da turbidez das amostras utilizando-se de um turbidímetro. O turbidímetro media a turbidez em FTU (*Formazine Turbidity Unit*) e posteriormente obteve-se a concentração de sedimento em suspensão utilizando-se a equação: $SS = 0,0004T + 0,0446$ onde: SS é a quantidade em gramas por litro de sedimento em suspensão; e T o valor da turbidez, em FTU.

Os dados de chuva utilizados foram da Estação Agrometeorológica de Guarapuava, monitorada pelo Instituto Agrônomo do Paraná (IAPAR); de cinco pluviômetros automáticos monitorados pelo grupo de pesquisa: Hidrogeomorfologia, da Unicentro; e de dois pluviômetros automáticos, monitorados pelo Centro Nacional de Monitoramento e Alerta de Desastres Naturais (CEMADEN).

3. Resultados e Discussões

O volume de chuva dos treze eventos monitorados no período de junho de 2015 a março de 2016 variou entre 8,5 mm e 56,6 mm (Tabela 1).



Tabela 1 – Pluviosidade média na BHC, nos eventos monitorados

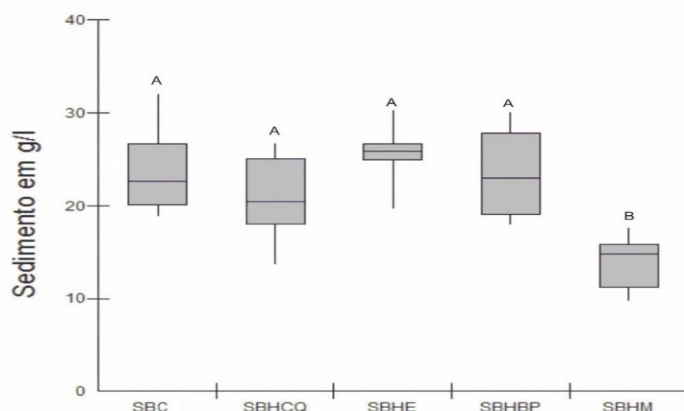
Ordem Evento	Data	P (mm) média obtida pelo método aritmético de chuva considerando as oitos estações
1	14 e 15/06/2015	40,2
2	18 e 19/06/2015	44,9
3	06-07-8/07/2015	56,6
4	10 e 11/07/2015	47,8
5	16 e 17/07/2015	51,4
6	21 e 22/07/2015	31,1
7	18/08/2015	8,5
8	23/08/2015	19,0
9	26 e 27/08/2015	37,4
10	03 e 04/11/2015	30,5
11	30/11-02/12/2015	53,3
12	06/01/2016	32,0
13	18/02/2016	13,7

Fonte: * Dados do IAPAR e ** CEMADEN (2016).

Organização: Os autores

Os dados médios de C_{ss} em g/l, mensurados nos diferentes níveis de altura por meio dos amostradores de sedimentos ANA em cada uma das sub-bacias estudadas, durante os trezes eventos de chuva foram agrupados em cada nível do amostrador ANA, nas diferentes sub-bacias. Na figura (1) é apresentado um gráfico box-plot, obtido utilizando-se do software BioEstat 5.3, representando a média e os quantis. O intuito desta análise foi observar em linhas gerais a dinâmica da C_{ss} em cada sub-bacia estudada na ascensão do hidrograma. A variação da C_{ss} também foi avaliada entre as sub-bacias e bacia, utilizando-se da estatística descritiva.

Aplicando o teste de turkey para avaliar diferenças entre os locais na variância da C_{ss}, constatou-se que nas SBHC, SBHCQ, SBHE e SBHBP, os valores médios analisados não apresentaram variação significativa estando próximo da média de 25 g/l. Todavia, a C_{ss} na SBHM apresentou maior variância em relação aos demais locais, tendo valores de C_{ss} entre 9 a 17 g/l, apontando apresentar um comportamento diferenciado quando comparados as outras áreas.



*(A) variação menor que 5% (B) Maior que 0,5%

Figura 1 – Box-plot da Css média no evento, na ascensão do hidrograma nas áreas estudadas.

A maior variância na Css da SBHM em relação aos demais locais, tendo valores de Css entre 9 a 17 g/l, pode estar relacionada ao tipo de uso da terra predominante na SBHM, que é rural, diferentemente das demais, onde o uso predominante é urbano.

Em linhas gerais os amostradores ANA instalados nas sub-bacias com uso do solo predominantemente urbano coletaram amostras em quantidade maiores de taxas do que o amostrador instalado na SBHM com uso do solo predominante rural, indicando a ocorrência de um rápido pico de cheia nos rios, em razão da taxa de impermeabilização do solo, e consequente diminuição do volume de água infiltrado no solo, a vazão eleva rapidamente (pequeno tempo de concentração). Em contrapartida, a SBHM, na área rural possui certa influência da cobertura do solo na infiltração das águas e na dinâmica hidrológica local. A carga de lavagem, em alguns eventos apresenta maior concentração de sedimentos, pela quantidade e disponibilidade destes, nas áreas fontes de sedimentos.

Referencias

BELLINASSO, T. B. **Monitoramento hidrossedimentométrico e avaliação da produção de sedimentos em eventos chuvosos em uma pequena bacia hidrográfica urbana de encosta.** 2002. 300 f. Dissertação (Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil) – Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental, da Universidade Federal de Santa Maria – RS.

KOBIYAMA, M.; GOERL, R. F. **Identificação dos riscos.** Revista Emergência, Novo Hamburgo, 2011, ed. 25, p.48-52. Disponível em: <http://www.labhidro.ufsc.br/Artigos/Ed25_Arti...pdf> Acesso em 22 março. 2016.



PERETTO, G. T. **Estradas rurais sem pavimentação como elemento de conectividade na transferência de sedimento e água em cabeceiras de drenagens em Guarapuava – PR.** 2014. 72 f. Dissertação de mestrado, Unicentro, Guarapuava, 2014.

VESTENA, L. R. **Água: conceitos e procedimentos metodológicos à Educação Ambiental.** In: VESTENA, C. L. B.; SOUZA, F. M. Educação Ambiental em foco. São Carlos: Pedro & João Editores, 2016. 111-147, 2016.