

## **ANÁLISE DA PRODUÇÃO DE SEDIMENTOS POR MEIO DO EFEITO SPLASH COM USO DE PARCELAS DE EROÇÃO**

Fachin, P.A. (UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CENTRO-OESTE - UNICENTRO) ; Dias, W.A. (UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CENTRO-OESTE - UNICENTRO) ; Thomaz, E.L. (UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CENTRO-OESTE - UNICENTRO)

### **RESUMO**

O efeito splash resulta na ruptura dos agregados de solo quando golpeados pela gota d'água da chuva, este efeito é um grande potencializador das etapas posteriores do processo erosivo. O presente estudo foi desenvolvido a partir do monitoramento de cada chuva por um período de 12 meses com o uso de 4 parcelas de erosão, tendo como objetivo avaliar o comportamento do efeito splash e sua relação com as intensidades das chuvas, bem como as classificações granulométricas do material.

### **PALAVRAS CHAVES**

*Parcelas de erosão; Sedimentos; Splash*

### **ABSTRACT**

The effect splash results in the disruption of soil aggregates when struck by drop of water; this effect is a big booster of the later stages of the erosion process. The present study was developed from the monitoring of each rainfall for a period of 12 months with the use of four plots erosion, and to evaluate the behavior of the splash and their relationship with the intensity of rainfall as well as the particle size classifications granulometric of the material.

### **KEYWORDS**

*Erosion plots; Sediments; Splash*

### **INTRODUÇÃO**

Dentre as fases que constituem o processo erosivo, a ação das gotas da água da chuva sobre os agregados representa a primeira etapa da erosão (BERTONI; LOMBARDI NETO, 1993; GUERRA, 2005). Este efeito chamado splash tem como resultado a ruptura dos agregados quando golpeados pelo contato com a gota d'água da chuva, e o transporte das partículas a partir do lançamento destas, tanto na direção para baixo como para cima da encosta. Sobre uma superfície plana, o deslocamento de partículas é uniformemente distribuído em todas as direções. Isso significa que as partículas do solo são projetadas com uma simetria circular. Já em superfícies de declive, a topografia exerce influência na direção da distribuição do material, tendo geralmente, maior deslocamento das partículas na direção da baixa encosta (MOUZAI & BOUHADEF, 2011). Bertoni & Lombardi Neto (1993) ao estudarem o comportamento de um solo com superfície exposta constataram que quanto maior a intensidade da chuva, maior será a quantidade de rompimento dos agregados. Estes autores dizem que durante uma chuva de alta intensidade as partículas rompidas podem ser lançadas até 60 cm de altura e 1,5 m de distância lateral, contribuindo para a erosão de três principais formas: a) desprendendo e rompendo as partículas de solo no local que sofre o impacto da gota d'água com a superfície; b) transportando por salpicamento as partículas desprendidas e rompidas; c) imprimindo energia em forma de turbulência na água superficial. Fica evidente o efeito potencializador que o splash exerce dentro do sistema erosivo. Entretanto, são poucos os estudos desenvolvidos a partir de uma perspectiva interpretativa dos processos de forma individual. Este ensaio teve por objetivo apresentar alguns dados referentes à produção de sedimentos pela ação do splash em direção à baixa encosta, as características deste material e a relação entre as quantidades e intensidade das chuvas com a quantidade de material produzido durante os eventos.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

O experimento foi realizado no município de Guarapuava - PR, no Campo Experimental de Pesquisa em Hidrogeomorfologia nas dependências da Universidade Estadual do Centro-Oeste (Campus CEDETEG), localizado a 1018 m de altitude entre as coordenadas 25º 22' 25" S e 51º 29' 42" W. O Campo localiza-se em uma área de encosta com aproximadamente 7º de inclinação, onde foram instaladas quatro parcelas de erosão com solo exposto tendo 1m<sup>2</sup> cada. As parcelas foram cercadas com tijolos em forma de canteiro e para captação do material foram instaladas nas áreas de baixa encosta de cada parcela um sistema de calhas do tipo Gerlach (GERLACH 1966). As coletas de material das calhas foram realizadas apenas nos eventos onde não houve produção de escoamento, considerando que em eventos onde houve escoamento, o material seria aquele originado por meio de transporte e não pelo efeito splash. As coletas foram feitas após o término de cada chuva, com o uso de espátula e pincel, e depois armazenados em backer. Posteriormente o material era analisado no laboratório de Hidrogeomorfologia, onde as amostras eram submetidas à estufa de secagem a uma temperatura média de 105 °C por um período mínimo de 24 horas. Após a secagem, era retirada a matéria orgânica das amostras e logo em seguida feita a pesagem em balança analítica para a realização das análises granulométricas de cada amostra. O monitoramento teve duração de 12 meses (Nov.2008 a Nov.2009). Foram monitoradas 45 chuvas sem produção de escoamento superficial durante este período. Os dados de precipitação foram mensurados com o auxílio de um pluviógrafo instalado no Campo Experimental e corrigidos de acordo com os gráficos de quantidade e intensidade de cada evento, obtidos na Estação Agrometeorológica da qual a Universidade dispõe, instalada a aproximadamente 500 m do Campo Experimental. A partir disto foi possível relacionar a quantidade e intensidade das chuvas com a produção de sedimentos originados pelo splash durante os eventos.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Durante os 12 meses de monitoramento, as 45 chuvas que não geraram escoamento superficial acumularam um total de 305,5 mm enquanto a média anual local é de 1914 mm (IAPAR, 2008). A intensidade média das chuvas sem escoamento foi de 3,11 mm/h e a maior intensidade foi de 19,9 mm/h (17/12/2008), porém, este evento não foi o que representou a maior produção de material, talvez isto esteja ligado ao fato de este evento ter tido pouca duração (18 min.) e ter sido antecedido por um período de 10 dias de estiagem, o que tornou o solo seco o que talvez reduziu a capacidade de rompimento das partículas. O evento que teve maior representação na produção de material ocorreu no dia 21/11/2009 com um total de 5,6 mm precipitados, tempo de duração 01h55min, intensidade de 3,6 mm/h e com uma produção média de 48,15 gramas de material por parcela. O maior volume acumulado foi de 27,5 mm na data de 22/09/2009, este evento teve duração total de 09h33min com intensidade de 2,4 mm/h. Os menores volumes acumulados foram de 3 eventos (02/12/2008, 31/12/2008 e 19/03/2009) que registraram 0,02 mm cada, todos com intensidade média de 0,6 mm/h. Nos períodos que corresponderam entre o outono e o inverno observou-se uma redução nos volumes de chuvas e um gradativo aumento nos eventos sem escoamento superficial, porém neste período os eventos produziram menos material ao comparados com o início do monitoramento. O motivo para esta razão pode estar no fato de o interior da parcela ter tido sua concentração de material reduzido devido à perda por transporte nos eventos iniciais e a superfície já demonstrar efeitos de encrostamento. Na produção geral de material para cada uma das parcelas no decorrer de todo o monitoramento constatou-se certa variação entre elas (figura 1). A parcela que teve maior representação foi a P3 com uma produção 14,07% superior que a média da P2 (segunda parcela com maior produção de sedimentos), 46,93% a mais que a P1 (parcela com menor produção) e 30,58% a mais que a P4. A produção média entre as quatro parcelas por evento ficou em 43,29 gramas de material. De acordo com a literatura, o número de repetições em estudos experimentais deve ser de no mínimo três, desta forma os dados se tornam mais confiáveis, porém, mesmo assim alguns erros são inseridos, seja na mensuração, na interferência de animais ou mesmo na instalação do experimento. Com a média da distribuição das partículas entre as diferentes classes granulométricas, pode-se perceber que a maioria do material enquadrou-se na classe de 0,5 mm com média geral de 11,34 gramas por evento, acompanhada da classe 0,250 mm (média 9,13 g/evento), 1,0 mm (9,04 g/evento), <0,125 mm (6,10 g/evento) e 0,125 mm (5,45 g/evento) (figura 2). As duas classes menos representativas foram as de 2,0 mm (1,68 g/evento) e

2,8 mm (0,51 g/evento). Observou-se que as classes com maior facilidade de mobilização pelo efeito splash são as de 1,0 mm, 0,5 mm e 0,250 mm de diâmetros, o que possibilita concluir que estes materiais são aqueles originados do rompimento entre contato das gotas de chuva com agregados maiores, e as classes que mais sofrem rompimento são as maiores (2,8 e 2,0 mm).

#### MÉDIA GERAL DE CADA PARCELA

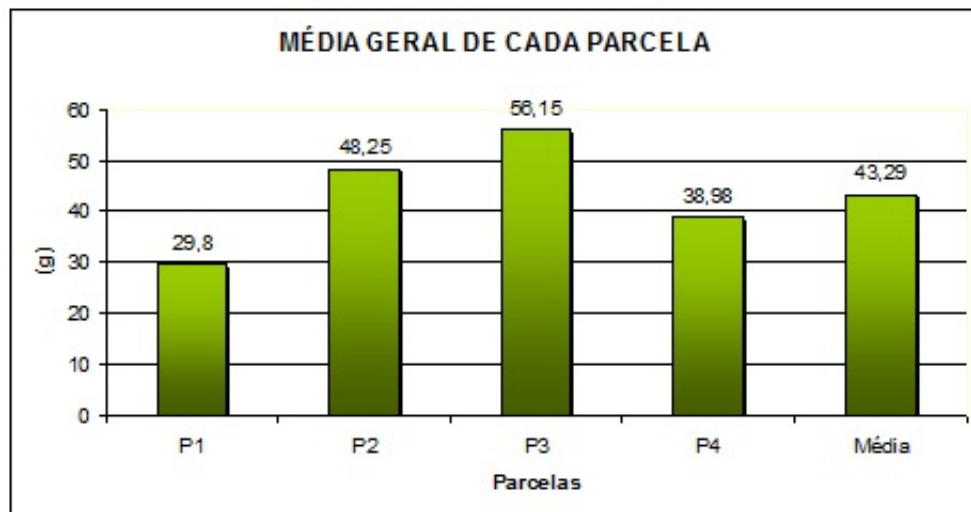


Figura 1 - Gráfico referente à variação da produção média de sedimentos para cada parcela no decorrer do monitoramento. (Fonte: FACHIN, P. A., 2012).

#### MÉDIA GERAL ENTRE AS 4 PARCELAS

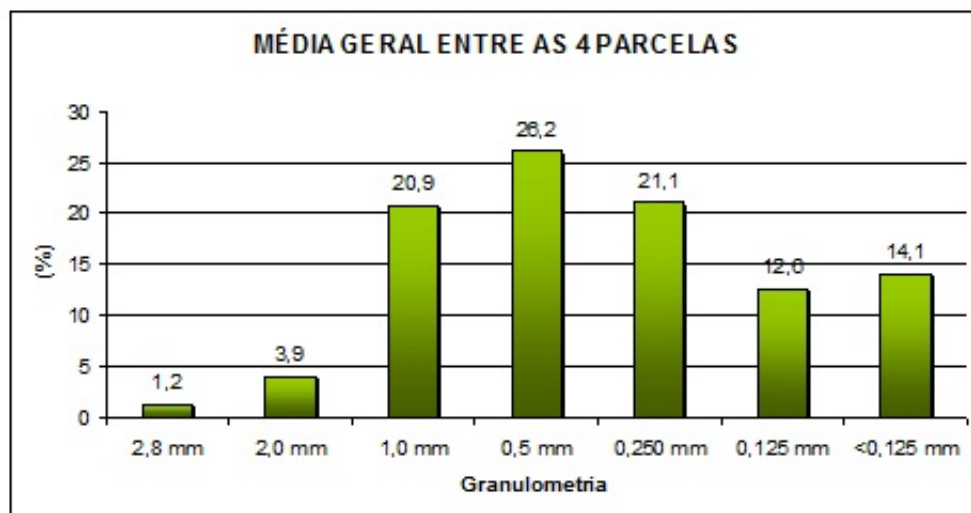


Figura 2 - Gráfico referente à variação da média geral entre as classes granulométricas. (Fonte: FACHIN, P. A., 2012).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Concluiu-se que a intensidade da chuva não é o único fator determinante na mobilização de sedimentos pelo efeito splash, esta depende de outras variáveis como o tempo duração do evento e a umidade antecedente do material. Estudos sobre variabilidade experimental tem mostrado grande variações percentuais mesmo se trabalhando com número elevados de repetições. Neste estudo, a variação entre as parcelas pode ter-se dado devido fatores como (diferenças topográficas das parcelas, variação na disponibilidade de material e outros). Para Stocking (1982), não se deve apenas comparar ou considerar a variação entre diferentes ambientes, mas também observar a

variação dentro do ambiente, pois, dentro do mesmo ambiente, há variação. Dentre as atividades desenvolvidas neste trabalho, foi possível identificar novas lacunas a serem respondidas em trabalhos futuros, entre elas, o papel da umidade antecedente do solo na redução ou intensificação da desagregação das partículas durante os eventos.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICA**

BERTONI, J.; LOMBARDI NETO, F. Conservação do solo. 3. Ed. São Paulo: Editora Ícone, 1993.

GUERRA, A. J. T. O Início do Processo Erosivo. In: GUERRA, A. J. T.; SILVA, A. S.; BOTELHO, R, G, M. Erosão e Conservação dos Solos: Conceitos, Temas e Aplicações. 2. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2005. Cap. 1, p. 17-50.

IAPAR (Instituto Agrônômico do Paraná). 2008. Histórico da estação agrometeorológica de Guarapuava. IAPAR: Londrina.

MOUZAI, L.; BOUHADF, M. 2011. Shear strength of compacted soil: effects on splash erosion by single water drops. *Earth Surface Processes and Landforms*. v. 36, 87-96.

STOCKING, M. A. (1977). Rainfall erosivity in erosion: some problems and applications. Research discussion paper, 13, University of Edinburgh, Department of Geography, 1977. p. 29.