

Aplicação de um micro simulador para obtenção de parâmetros hidrológicos em estradas rurais

Pereira, A.A. (UNICENTRO) ; Thomaz, E.L. (UNICENTRO) ; Vestena, L.R. (UNICENTRO)

RESUMO

Neste trabalho buscamos mensurar a infiltração e escoamento superficial em estradas rurais não pavimentadas, na bacia do rio Guabiroba no município de Guarapuava-Pr, utilizando um micro aspersor. Para isto foram realizados 8 ensaios com duração de 15 minutos e 8 com duração de 30 minutos. Verificou-se que as estradas da bacia do rio guabiroba apresentam um curto tempo de concentração e de recessão do escoamento após o início e término da precipitação.

PALAVRAS CHAVES

estradas rurais; escoamento superficial; micro aspersor

ABSTRACT

In this work we measure the infiltration and runoff on unpaved rural roads, in the river basin Guabiroba in Guarapuava-Pr, using a micro sprinkler. To this were performed eight trials lasting 15 minutes and 8 to 30 minutes. It was found that the roads of the river basin guabiroba have a short attention span and recession flow after the start and end of precipitation.

KEYWORDS

rural roads; runoff; micro sprinkler

INTRODUÇÃO

As estradas rurais não pavimentadas apresentam grande importância em nosso país, pois, fazem a ligação entre áreas rurais, povoados, vilarejos e as áreas urbanas, servem também como base para o escoamento agrícola. No Brasil há uma predominância de estradas não pavimentadas, segundo o anuário estatístico dos transportes de 2000, do total de 1.724,929 km de estradas existentes em nosso país cerca de 1.559,941 km são de estradas não pavimentadas e somente cerca de 164,988 km são de estradas pavimentadas, nota-se aí a vital importância destas estradas no Brasil, já que aproximadamente 90% do total de rodovias não são pavimentadas. Para a Geografia física as estradas não pavimentadas também apresentam grande importância, pois causam grandes alterações nos processos hidrogeomorfológicos das vertentes em que são construídas. FERRAZ et al. (2007), citando LUCE (1997) e ELEGGER & IAMBELÉGICA (1997), colocam que a construção de estradas florestais altera substancialmente a hidrologia de vertente, pois causa fluxos superficiais em áreas distantes dos canais. Além disso, as superfícies das estradas são altamente compactadas, possuem alta densidade de massa e pequenos ou nenhum espaço poroso. Dessa forma, a superfície das estradas pode também produzir escoamento superficial na maior parte dos eventos de chuva. Com este trabalho buscamos avaliar alguns dos processos hidrológicos (infiltração e escoamento superficial) que ocorrem em estradas rurais não pavimentadas, utilizando um micro aspersor de infiltração e escoamento, analisou-se também a umidade antecedente na superfície e a uma profundidade de 15 cm, das estradas, já que esta é uma das principais características que pode influenciar nas taxas de escoamento superficial e infiltração.

MATERIAL E MÉTODOS

Para realização deste trabalho foram realizados um total de 16 ensaios com micro aspersor desenvolvido por Thomaz (2003) e aperfeiçoado por Thomaz e Pereira (2008), em um segmento de estrada rural não pavimentada, localizada na micro bacia hidrográfica do Rio Guabiroba, no município de Guarapuava-Pr, sendo que destes ensaios 08 tiveram duração de 15 minutos e 08 duração de 30 minutos. O micro aspersor, foi disposto a 1,2 m de altura, e a pressão de trabalho utilizada foi de 0,5 bar, esta configuração foi escolhida por apresentar melhor relação entre a área

de molhamento, intensidade e energia cinética, produzida pelo aspersor. A água coletada pelas calhas era o total do escoamento superficial em cm^3/h que foi convertido em mm/h , dividindo-se o total do escoamento em cm^3/h pela área da parcela. Equação 1 descrita por COELHO NETTO & AVELAR (1996) $E_s (\text{mm}/\text{h}) = E_s (\text{cm}^3/\text{h}) / A$ (1) em que $E_s (\text{mm}/\text{h}) =$ escoamento superficial em mm/h $E_s (\text{cm}^3/\text{h}) =$ escoamento superficial em cm^3/h $A =$ Área da parcela Como a intensidade da precipitação gerada pelo micro aspersor era conhecida antes de cada ensaio, e obtendo-se a taxa de escoamento superficial através da equação 1 já descrita, estimou-se a taxa de infiltração de cada parcela utilizando a equação 2 descrita por COELHO NETTO & AVELAR (1996). $F_t = I_{ch} - E_s$ onde, (2) $F_t =$ capacidade de infiltração num determinado tempo (mm/h) $I_{ch} =$ intensidade da chuva gerada pelo micro aspersor (mm/h) $E_s =$ Escoamento superficial (mm/h) Para estimativa da umidade antecedente foram retiradas amostras deformadas da superfície do solo, e a uma profundidade de cerca de 15cm, estas amostras foram pesadas em laboratório e secas em estufa a 105°C durante 24 horas, a diferença no peso das amostras (úmidas e secas) foi considerada a umidade antecedente.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Notamos com a realização dos ensaios haver uma rápida concentração de água na superfície das estradas, tendo o tempo de concentração na maior parte das repetições ficado em torno de dois minutos, sendo que nos primeiros ensaios com duração de quinze minutos a concentração de água na superfície levou menos de um minuto para ter início. Depois de cessada a precipitação, houve também uma rápida recessão de água na superfície das estradas, tendo todos os ensaios recessão com duração abaixo de um minuto. Tabela 1. Área de contribuição e tempos de concentração e recessão nos diversos ensaios Excluindo-se o tamanho médio da área de contribuição os demais valores nos ensaios com duração de trinta minutos apresentaram valores médios menores do que os registrados em ensaios de quinze minutos, em compensação os resultados nos ensaios de trinta minutos, com exceção dos dados de concentração de escoamento, tiveram maior variação, já que, os valores de desvio padrão se mostraram superiores aos ensaios de quinze minutos. Não se observou correlação significativa da intensidade de aspersão ou da área de contribuição com os valores de concentração ou recessão do escoamento superficial durante os ensaios. A umidade antecedente estimada nos ensaios, não mostrou variação que pudesse interferir nos resultados, tendo a umidade antecedente média do topo do solo ficado em torno de 9% com desvio padrão de 1,08 e a umidade antecedente em profundidade próximo de 13% com desvio padrão de 3. Nota-se que nos ensaios com duração de quinze minutos a média de escoamento superficial foi sempre menor do que a infiltração da água, já nos ensaios com duração de trinta minutos, a taxa média de escoamento superficial, se mostrou maior em seis ensaios, somente nos ensaios três e seis a taxa média de infiltração mostrou-se levemente superior

Tabela 1. Área de contribuição e tempos de concentração e recessão nos

Simulação de 15 minutos				
Ensaio	Intensidade (mm/h)	Área de contribuição (m ²)	Concentração (s)	Recessão (s)
1	115,7	0,36	52	49
2	175	0,29	47	49
3	133	0,38	178	30
4	145	0,35	140	37
5	124	0,41	165	42
6	153	0,33	153	44
7	149	0,34	145	40
8	120	0,42	141	37
Média	139	0,36	143	41
Desvio padrão	19,97	0,04	49,90	6,46

Simulação de 30 minutos				
Ensaio	Intensidade (mm/h)	Área de contribuição (m ²)	Concentração (s)	Recessão (s)
1	121,8	0,28	100	50
2	113,7	0,3	133	45
3	121,8	0,43	94	28
4	116,9	0,38	25	21
5	185,2	0,3	127	50
6	119,6	0,47	129	28
7	112,45	0,5	94	20
8	102,2	0,55	70	15
Média	118,25	0,41	97	28
Desvio padrão	25,47	0,10	36,17	14,16

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pode-se concluir com este trabalho, que as estradas rurais não pavimentadas causam grandes transformações na dinâmica hidrológicas das vertentes em que são construídas, acelerando o escoamento superficial, diminuindo a infiltração, podemos também neste trabalho avaliar que os ensaios com duração de trinta minutos se mostraram os mais adequados, pois o número de amostras analisadas foram maiores, o que nos concede resultados mais consistentes. Observou-se também que o tempo de concentração do escoamento superficial após início da precipitação é maior do que o tempo de recessão do escoamento depois de cessada esta. A baixa correlação entre os dados obtidos nos diversos ensaios nas estradas rurais nos mostra também a sua complexa dinâmica, deixando assim diversas lacunas a serem preenchidas em trabalhos posteriores.

AGRADECIMENTOS

Ao Cnpq pelo financiamento do projeto, avaliação do aporte de sedimento proveniente de estradas rurais e de seus impactos na descarga sólida fluvial em suspensão, na bacia do Rio Guabiroba, Guarapuava-PR; o qual este trabalho faz parte

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICA

COELHO NETTO, Ana Luiza; AVELAR, A. de S.. Hidrologia de encosta na interface com a geomorfologia. In: GUERRA, Antônio José Teixeira; CUNHA, Sandra Baptista. Geomorfologia: conceitos, técnicas e aplicações. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1996.

FERRAZ, Silvio Frosini De Barros; MARSON, Júlio César; FONTANA, Carolina Rodrigues; LIMA, Walter De Paula. Uso de indicadores hidrológicos para classificação de estradas florestais quanto ao escoamento superficial. Scientia Forestalis. Piracicaba. n.75, 2007. p. 39-49. Disponível em <<http://www.ipef.br/publicacoes/scientia/nr75/cap04.pdf>> Acesso em 17 de março de 2008