

QUANTIDADE DE SEDIMENTOS ESCOADOS DURANTE EVENTOS CHUVOSOS NUMA MICROBACIA RURAL

SEQUINATTO, L.(1); REICHERT J. M.(2); REINERT, D. J.(2); KAISER, D. R.(3); CORCINI A. L. M.(3)

1. Engenheira Agrônoma, Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Ciência do Solo (PPGCS), Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Santa Maria – RS. Bolsista CAPES. E-mail: leti@mail.ufsm.br.
2. Engenheiro Agrônomo, PhD, Professor do Departamento de Solos da UFSM. E-mail: reichert@smail.ufsm.br; dalvan@smail.ufsm.br.
3. Engenheiro Agrônomo, Mestrando do PPGCS da UFSM Bolsista CAPES e CNPq. E-mail: kaiser@mail.ufsm.br; cacacorcini@ibest.com.br.

Projeto financiado por FAPERGS, CNPq e RS-Rural.

RESUMO: O uso intensivo do solo em pequenas propriedades agrícolas, aliado à sua má utilização, ocasiona a degradação do mesmo e caracteriza-se por ser um processo irreversível de perdas, fragilizando o ecossistema e diminuindo a produtividade agrícola. O objetivo do presente estudo foi de quantificar perdas de sedimentos e água durante eventos chuvosos em uma pequena bacia hidrográfica rural produtora de fumo em dois momentos, na implantação e após o estabelecimento da cultura. A bacia está localizada no distrito de Nova Boêmia, Agudo, RS. O local tem por características áreas declivosas e solos frágeis, onde há intensa exploração agrícola. Para o presente estudo, foram coletadas amostras de água durante três eventos chuvosos no ano de 2005, no Arroio Lino, afluente do Rio Jacuí, em uma calha de drenagem principal e outra secundária para determinação da concentração de sedimentos. Dois linígrafos registraram de forma automática dados de altura de lâmina de água nas calhas de drenagem da bacia para posterior determinação da vazão. Dados de precipitação foram obtidos automaticamente a partir de uma estação meteorológica situada no centro da bacia. A perda de sedimentos e a vazão variaram principalmente conforme a condição de umidade inicial do solo, a quantidade e intensidade da chuva e o grau de cobertura do solo fornecida pela cultura do fumo.

PALAVRAS CHAVE: *Hidrossedimentologia, vazão, cultura do fumo.*

INTRODUÇÃO: O cultivo do fumo em pequena bacia hidrográfica rural (PBHR) de cabeceira é responsável pela degradação do ecossistema natural através do uso intensivo do solo. As propriedades familiares estão inseridas, em sua grande maioria, em solos marginais, declivosos, erodidos e com muitos problemas de manutenção da capacidade produtiva e armazenamento da água. As perdas hidrossedimentológicas atingem níveis críticos, sendo reflexo da ação antrópica do homem dentro do ciclo hidrológico natural e o uso do solo fora de sua aptidão agrícola. O plantio com intensa mobilização do solo, a falta de práticas conservacionistas, juntamente com as chuvas de verão, que geralmente apresentam alta intensidade e erosividade, diminuem a taxa de infiltração da água favorecendo o escoamento superficial e o solo desagregado acaba sendo carregado para o sistema fluvial. Estratégias de minimização dessas perdas podem ser traçadas, objetivando manter as propriedades do ambiente e do solo com menor degradação. CANALI (1981) salienta que a cultura protege o solo contra o impacto direto da gota da chuva e, apesar de não reduzir significativamente o escoamento, dificulta a retirada e transporte de material sólido, pelo efeito coesivo das raízes. Dessa forma, plantios aliados às práticas conservacionistas de solo que mantenham uma cobertura adequada minimizariam as perdas de solo e aumentariam a infiltração da água no perfil, preservando o ecossistema, tendo assim reflexos diretos na capacidade produtiva. O objetivo do estudo foi quantificar as perdas de solo na PBHR produtora de fumo, e carregados até o exutório da PBHR, durante os eventos chuvosos que ocorreram no ano agrícola de 2005.

MATERIAL E MÉTODOS: A PBHR está localizada na Depressão Central do Estado do Rio Grande do Sul, município de Agudo, Distrito de Nova Boêmia. O município faz parte da bacia do rio Jacuí, apresentando microbacias com padrão de drenagem dentrítico, sendo que a microbacia do Arroio Lino, caracteriza-se pelos seus cursos perenes e inúmeros outros coletores de água das chuvas (DALMOLIN, et. al., 2003). Os solos são classificados como Neossolos e associação Chernossolo-Neossolos (EMBRAPA, 1999), sendo que ambos, quando erodidos, perdem facilmente sua camada superficial, tornando-se impróprios para agricultura (PEDRON et al., 2000). A PBHR possui aproximadamente 5,72 km², o relevo é fortemente ondulado, com altitudes que variam de 120 a 480 metros. A área de captação de água que chega até o ponto monitorado corresponde a 332 ha distribuídos entre sedes das unidades de produção agropecuária, lavouras, cobertura florestal, pastagem, reflorestamento, áreas queimadas, dentre outros. O

Arroio Lino possui dois braços principais de fluxo de água contínuo, denominados de braço direito (BD) e o braço esquerdo (BE). Esses drenam a água precipitada sobre dois lados opostos da PBHR e, no final da secção, juntam-se em apenas um, o braço principal (BP). O BD e o BE possuem uma área de captação de água respectivamente de 164 e 168 ha. As avaliações hidrossedimentológicas foram realizadas através do monitoramento de duas seções de avaliações (calhas) localizadas no BE e no BP, durante os eventos chuvosos que ocorreram no ano agrícola de 2005. As coletas de água e solo foram realizadas com o auxílio de uma haste coletora do tipo US DH-48 e a cada variação da altura da lâmina de água. O BE e o BP possuem réguas linimétricas e linígrafos que registram de forma automática a altura de lâmina de água. Uma estação meteorológica localizada num ponto central da bacia capta continuamente os dados pluviométricos. Os sedimentos foram quantificados pelo método da evaporação no laboratório de Física do Solo da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM).

RESULTADOS E DISCUSSÃO: O comportamento da vazão do arroio possui uma relação direta com a intensidade precipitada, porém com um atraso cronológico. Isso se deve possivelmente ao tempo necessário para umedecer o solo e posterior escoamento superficial e drenagem no perfil para que ocorra a transferência do volume de água até a calha. A quantidade de sedimentos presente na água que passa pelas calhas no exutório e a vazão do arroio da bacia têm relação direta com a condição de umidade inicial em que o solo se encontra e a duração, quantidade e intensidade da precipitação. Isso pode ser contemplado nas figuras 1 e 2.

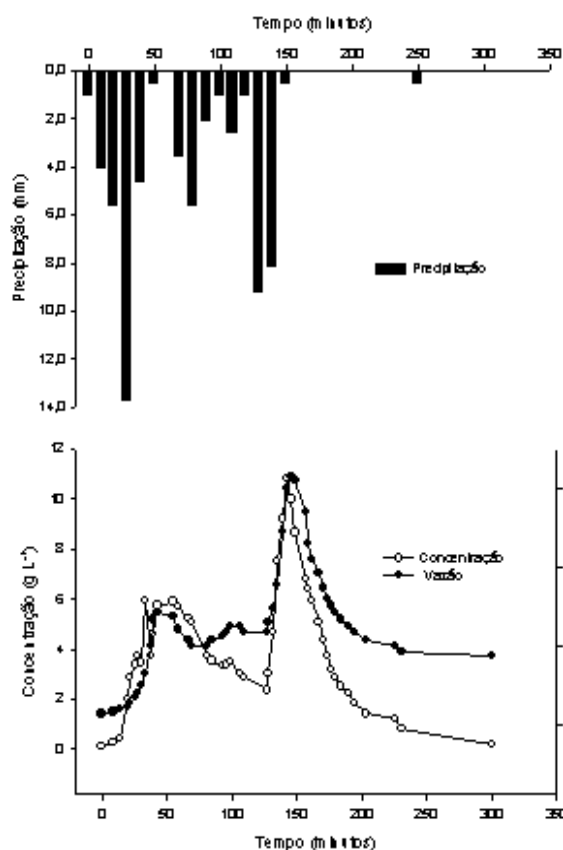


Figura 1. Precipitação, tempo de precipitação e vazão do arroio na calha do BP da PBHR no dia 10 de setembro de 2005.

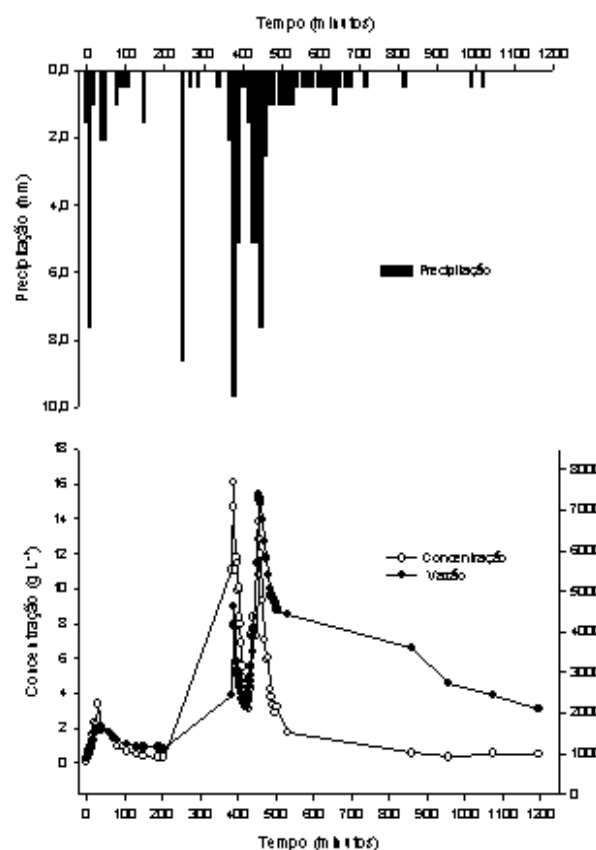


Figura 2. Precipitação, tempo de precipitação e vazão do arroio na calha do BP da PBHR no dia 11 de setembro de 2005.

Na precipitação do dia 10 de setembro (Figura 1) que totalizou 63,5 mm de chuva, num período de tempo de aproximadamente 5 horas, a concentração de sedimentos foi de 81.601 Mg (245 kg/ha) e o pico de vazão ocorreu a 3.147 l/s, enquanto que, no dia 11 de setembro (Figura 2) a quantidade precipitada foi de 82,8 mm, dentro do intervalo de tempo de aproximadamente 20 horas, e a descarga sólida foi de 604.974 Mg (1.822 kg/ha) com pico de vazão a 7.386 l/s. A alta intensidade da chuva, em curtos espaços de tempo, é um dos motivos da rápida descarga de água do sistema, como pode ser observado pelos picos de vazão e concentração das figuras 1, 2, 3 e 4, em rápida ascensão, pois o solo apresenta uma capacidade limitada de infiltração e, quando ultrapassada, a tendência é o escoamento superficial. Outro comportamento que se pode inferir é o rápido declínio da vazão com inclinação similar à subida, o que pode ser atribuído à grande parte da chuva ser escoada superficialmente. Chuvas sucessivas em períodos curtos

de tempo podem alcançar altas vazões rapidamente e conter alta energia de transporte de sedimentos. A alta intensidade e durabilidade da chuva (Figura 2) intensificam o processo de desagregação das partículas de solo e posterior carreamento com a enxurrada até o sistema fluvial. A saturação do solo pode ser outro motivo da alta vazão (Figura 2), pois o solo possui baixa capacidade de armazenamento de água por ser raso. Segundo mapeamento feito por DALMOLIN et al. (2003), grande parte dos solos são assentados sobre a rocha ou horizontes C ou Cr. Pelo monitoramento obtido, confirma-se então que, mesmo em quantidades similares, a forma de distribuição da chuva e a umidade inicial do solo interferem diretamente na vazão e concentração de sedimentos. Outro aspecto relevante a ser mencionado é o uso do solo, além dos fatores já citados e que influenciaram nas perdas hidrossedimentológicas que ocorreram. Nos dias 10 e 11 de setembro, o solo estava preparado com lavagens para o transplante das mudas de fumo. Isso quer dizer que estava totalmente revolido pelas ações antrópicas de práticas de manejo para o plantio das mudas de fumo, com pouca ou nenhuma cobertura vegetal; sendo assim, extremamente apto a ocorrerem às perdas de solo pela fácil desagregação do sistema fragilizado e utilizado fora de sua aptidão agrícola. Isso acarreta no selamento superficial do solo, potencializando o escoamento e carreamento de solo. Outro fator é com relação à declividade do terreno, já que os locais de cultivo de fumo no RS, são na sua grande maioria em áreas íngremes; na PBHR de Agudo, não é diferente. O relevo fortemente inclinado auxilia enormemente os processos de perdas hidrossedimentológicas por eventos pluviais, refletindo-se em problemas ambientais de várias naturezas, tais como o assoreamento de rios e o carreamento de partículas de agrotóxicos para fontes de consumo e águas superficiais (SEQUINATTO et al., 2006).

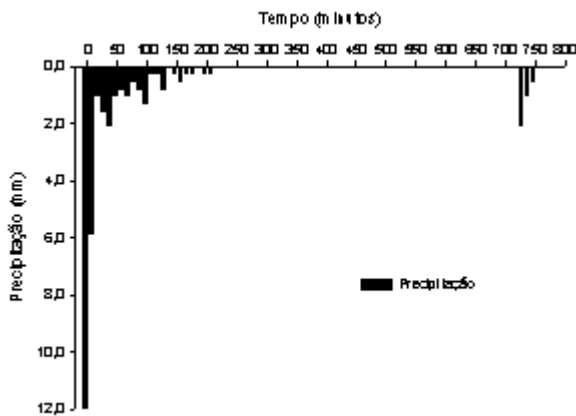


Figura 3. Precipitação, tempo de precipitação e vazão do rio na calha do BE da PBHR no dia 24 de novembro de 2005.

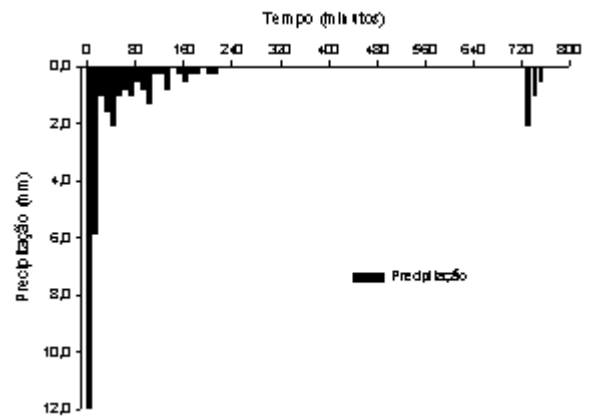


Figura 4. Precipitação, tempo de precipitação e vazão do rio na calha do BP da PBHR no dia 24 de novembro de 2005.

As figuras 3 e 4 e também as antecedentes 1 e 2 mostram que, os picos de vazão e de concentração de sedimentos coincidem com os picos de maior intensidade de chuva e ocorreram em rápida ascensão e posterior declínio, à medida em que a quantidade precipitada diminui.

Nas figuras 3 e 4 é mostrada uma precipitação de 34,29 mm, onde foram comparadas as variáveis hidrológicas nas duas calhas coletoras (BE e BP) no exutório da bacia. Nessa época, a cobertura do solo era maior devido à proteção da cultura do fumo que já estava estabelecida, deixando uma menor área de interceptação direta da chuva sobre o

solo, resultando em maior infiltração de água e uma menor perda de solo. Isso indica que, em épocas do ano, onde a cobertura do solo é maior, as perdas por erosão são minimizadas e agredem em menor escala o meio ambiente e fatores a ele ligados.

O BP (Figura 4), por receber a enxurrada dos BD e BE (Figura 3), concentrou a maior vazão e perda de sedimentos. O pico de vazão no BE foi de 130 l/s, no BP foi de 535 l/s, e ocorrem no momento de maior intensidade da chuva. A descarga total de sedimentos foi na ordem de 1.501 Mg (8,93 kg/ha) no BE, ao mesmo tempo em que o BP totalizou com 8.502 Mg de solo (25,60 kg/ha). O BD contribuiu com uma descarga de sedimentos de 7.000 Mg (42,68 kg/ha). A maior perda de sedimentos ocorre no BD, sendo que os dois braços (BE e BD) possuem áreas de captação praticamente semelhantes. A razão de emissão, que envolve a erosão bruta e a produção de sedimentos, é influenciada por uma larga quantidade de fatores geomorfológicos, hidrológicos e ambientais, incluindo a natureza, extensão e localização das fontes de sedimentos (MINELLA, 2003). Presume-se que, na PBHR em questão, a maior perda de sedimentos no BD seja em função da declividade da área que é maior, o que repercute em maior escoamento superficial. Nesse mesmo braço observa-se, no campo, a maior quantidade de ravinas que se estendem até o riacho, entre e no meio das lavouras, o que potencializa o facilitado transporte superficial de água e solo, pois não encontram nenhuma barreira vegetal de estocagem do material que é retirado de suas fontes.

CONCLUSÕES: O comportamento da vazão e da concentração de sedimentos do arroio possui uma relação direta com a condição de umidade inicial do solo, a quantidade e intensidade da chuva e o grau de cobertura do solo fornecida pela cultura do fumo. A emissão de sedimentos em maior ou menor grau em dois braços de captação do riacho, que sofrem as mesmas condições de tempo e de uso do solo, foi correlacionada com fatores como a declividade média do ambiente e presença de ravinas em lavouras. Em épocas onde a cobertura do solo foi maior, as perdas hidrossedimentológicas tiveram um decréscimo, confirmando a importância de um bom manejo do solo em áreas íngremes que são utilizadas para o cultivo do fumo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

CANALI, G. E. Produção de sedimentos em pequenas bacias hidrográficas rurais. Efeitos das características das chuvas, da declividade das vertentes e do uso do solo. Porto Alegre, IPH - UFRGS. Dissertação de mestrado. Hidrologia Aplicada, 1981. 126p.

DALMOLIN, R. S. D.; PEDRON, F. A.; AZEVEDO, A. C. Levantamento semidetalhado de solos da microbacia do arroio Lino-Município de Agudo (RS), Santa Maria, 2003. 84p.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Sistema Brasileiro de Classificação dos Solos. Rio de Janeiro: EMBRAPA Solos, 1999. 412p.

PEDRON, F. A.; RUBERT, C.; MACHADO, R.; AZEVEDO, A.C.; ZAGO, A. Caracterização da paisagem em uma microbacia na depressão central do RS, através do SIG, para fins de monitoramento ambiental. In: Reunião Brasileira de Uso, Manejo e Conservação do Solo e da Água, 2000, Cuiabá, MT. Resumos... Cuiabá: SBCS, 2002. CD Rom.

MINELLA, J. P. G. Identificação de fontes de produção de sedimentos em uma pequena bacia rural. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, UFRGS, Porto Alegre, RS, 2003. 80p.

SEQUINATTO, L.; REICHERT, J. M.; REINERT, D. J.; RHEINHEIMER, D. S.; COPETTI, A. C. C. Contaminação da água por agrotóxicos numa microbacia cultivada com fumo. In: Reunião Brasileira de Uso, Manejo e Conservação do Solo e da Água, 2006, Aracaju, PE. Resumos... Aracaju: SBCS, 2006. CD Rom.