

Perdas de solo relacionadas à erosividade da chuva em áreas cultivadas com feijão-de-porco (*Canavalia ensiformis* (L.) DC)⁽¹⁾.

Pedro Velloso Gomes Batista⁽²⁾; Marx L. Naves Silva⁽³⁾; Pedro L. Terra Lima⁽⁴⁾; Rodrigo Magalhães Marques⁽⁵⁾; Danielle Vieira Guimarães⁽⁶⁾; Gabriel J. Carvalho⁽⁷⁾.

⁽¹⁾ Trabalho executado com recursos da FAPEMIG e CNPq.

⁽²⁾ Graduando em agronomia, bolsista do PIBIC/CNPq, Departamento de Ciência do Solo, Universidade Federal de Lavras, Lavras, Minas Gerais; pedro_vgb@hotmail.com; ⁽³⁾ Professor do Departamento de Ciência do Solo, Universidade Federal de Lavras, bolsista do CNPq, marx@dcs.ufla.br; ⁽⁴⁾ Doutorando em Ciência do Solo, bolsista CNPq, Universidade Federal de Lavras, pedroterralima@yahoo.com.br; ⁽⁵⁾ Graduando em agronomia, Universidade Federal de Lavras, bolsista do PIBIC/CNPq, mdiguinho@gmail.com; ⁽⁶⁾ Mestranda em Ciência do Solo, Universidade Federal de Lavras, bolsista do CNPq, danyvguimaraes@hotmail.com; ⁽⁷⁾ Professor do Departamento de Agricultura, Universidade Federal de Lavras, gab@daq.ufla.br.

RESUMO: A erosão hídrica é um importante agente de degradação dos solos e está relacionada, dentre outros fatores, com a erosividade da chuva e o manejo da cobertura do solo. O objetivo deste trabalho foi analisar a erosividade da chuva no período de novembro de 2011 a março de 2012 no município de Lavras, Minas Gerais e avaliar a sua relação com as perdas de solo ocorridas durante essa época em parcelas experimentais cultivadas com feijão-de-porco em comparação com o solo descoberto. Dezembro e janeiro apresentaram, respectivamente, a maior erosividade total mensal no período. No solo descoberto houve maior perda de solo no mês de janeiro, quando ocorreu o evento isolado mais erosivo do período. Na parcela cultivada com feijão-de-porco houve uma acentuada redução na perda de solo, proporcionada pelo crescimento e aumento da cobertura vegetal.

Termos de indexação: erosão hídrica, plantas de cobertura, erosividade da chuva.

INTRODUÇÃO

O manejo inadequado do solo na atividade agrícola, bem como a manutenção de solo descoberto nos períodos de entre safra podem acarretar no aumento da susceptibilidade dos solos à erosão hídrica ocasionando a sua degradação.

A erosividade das chuvas é um fator que contribui para o processo da erosão hídrica, sendo um dos componentes da equação universal de perdas de solo. O índice EI_{30} expressa a erosividade das chuvas e é o parâmetro mais utilizado em condições brasileiras (Silva et al, 2010).

A cobertura vegetal pode mitigar o efeito erosivo das gotas de chuva, evitando que estas caiam diretamente sobre o solo, e melhorando a infiltração da água no solo. Plantas de cobertura têm sido utilizadas como uma alternativa para recuperação de taludes em estradas e áreas degradadas pela erosão hídrica, além de serem usadas na adubação

verde e nos sistemas de rotação de culturas no plantio direto. O feijão-de-porco (*Canavalia ensiformis* (L.) DC) é uma espécie de planta de cobertura da família Fabaceae e apresenta potencial para e na reestruturação dos atributos químicos e físicos do solo (Cardoso, 2009), além de fornecer uma rápida e ampla proteção ao solo em relação à erosão hídrica.

O objetivo deste estudo foi analisar a erosividade da chuva (expressa pelo índice EI_{30}) no período de novembro de 2011 a março de 2012, no município de Lavras, Minas Gerais e avaliar a sua relação com as perdas de solo ocorridas durante essa época em parcelas experimentais cultivadas com feijão-de-porco em comparação com o solo descoberto.

MATERIAL E MÉTODOS

A perda de solo foi quantificada em um experimento realizado no município de Lavras, Minas Gerais, Brasil, localizado sob as coordenadas 21°13'20" S e 44°58'17" W, numa altitude de 908 m, com clima Cwa, segundo a classificação climática de Köppen, com média anual de precipitação de 1.529,7 mm e de 19,4 °C de temperatura (BRASIL, 1992). O experimento foi conduzido numa área de relevo suave-ondulado e declividade de 9%, onde ocorre um Argissolo Vermelho-Amarelo distrófico com textura média/argilosa (Castro et al, 2011).

Foram instaladas parcelas de 4,0 m x 22,1 m, adaptadas da metodologia sugerida por Wischmeier & Smith (1978), com a maior dimensão orientada no sentido do declive, delimitadas por chapas galvanizadas de 0,2 m de altura. Uma calha coletora localizada na extremidade inferior da parcela conduzia a enxurrada até uma caixa d'água com capacidade de armazenamento de 250 L, conectada a uma segunda caixa de mesma capacidade por um divisor tipo Geib, em que 1/9 do excedente de água e sedimentação da primeira caixa era encaminhado para a segunda. Após cada evento de chuva em que houve coleta de água e sedimentos pelas caixas,

retiraram-se amostras para a quantificação das perdas de solo conforme a metodologia descrita por Cogo (1978). As amostras foram transferidas para o laboratório e submetidas à decantação. O material decantado foi seco em estufa a 105 °C durante 24 horas e em seguida foi determinado seu peso seco.

Neste estudo foram consideradas as perdas de solo provenientes das parcelas com solo descoberto e a em que foi utilizado o feijão-de-porco (*Canavalia ensiformis* (L.) DC) como planta de cobertura. O plantio do feijão-de-porco foi realizado em Novembro de 2011, em nível, com espaçamento de 0,7 m entre linhas e 0,1 m entre plantas.

A erosividade da chuva foi determinada a partir dos dados pluviométricos referentes ao período de novembro de 2011 a março de 2012 obtidos na Estação Climatológica Principal de Lavras (MG), cujos valores de precipitação de 5 em 5 min foram transcritos para uma planilha. A partir destes dados separaram-se as chuvas consideradas individuais – aquelas espaçadas por mais de 6 horas e cuja precipitação foi maior do que 1 mm (De Maria, 1994).

Em seguida, estimou-se a intensidade (I) em mm h⁻¹ de cada segmento chuvoso de 5 min e calculou-se a energia cinética (EC) destes mesmos segmentos através da equação proposta por Foster (1991):

$$EC = 0,119 + 0,0873 \log I$$

Em que:

EC = energia cinética (MJ ha⁻¹ mm⁻¹)

I = intensidade do segmento chuvoso (mm h⁻¹)

Multiplicando-se o valor de energia cinética resultante da equação acima pela precipitação ocorrida nos segmentos de chuva obteve-se a EC em MJ ha⁻¹. Os valores obtidos foram então somados, determinando-se a energia cinética total de cada evento chuvoso.

Em seguida, agruparam-se as chuvas consideradas erosivas de acordo com os critérios sugeridos por De Maria (1994): chuvas com precipitação acumulada maior do que 10 mm ou que apresentem intensidade maior do que 24 mm h⁻¹ em 15min consecutivos ou energia cinética total maior do que 3,6 MJ.

A erosividade das chuvas foi calculada pelo índice EI₃₀ (MJ mm ha⁻¹ h⁻¹ mês⁻¹) (Wischmeier & Smith, 1978), que consiste na multiplicação da EC total do evento chuvoso (MJ ha⁻¹) pela maior intensidade (mm h⁻¹) ocorrida em 30 min consecutivos nesse mesmo evento (I₃₀).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A maior precipitação ocorreu no mês de dezembro, porém em janeiro houve proporcionalmente um maior volume de chuvas erosivas. Neste mês também ocorreu a chuva de maior precipitação (171 mm) e maior erosividade (1895,29 MJ mm ha⁻¹ h⁻¹ mês⁻¹). De forma geral os meses com maior precipitação apresentaram maior erosividade (**Figura 1**).

Durante o período ocorreu um total de 62 chuvas, das quais 61,3% foram consideradas erosivas e 39,7% não erosivas (**Tabela 1**).

A maior erosividade observada no período em estudo ocorreu nos meses de dezembro e janeiro, respectivamente (**Figura 2**), porém apenas no mês de fevereiro houve uma erosividade inferior a de 500 MJ mm ha⁻¹ h⁻¹ mês⁻¹, valor considerado crítico por Rufino (1986).

Tabela 1 - Número de chuvas erosivas e não erosivas e erosividade total mensal no período de novembro de 2011 a março de 2012 no município de Lavras, Minas Gerais.

Mês/ Ano	Número de chuvas			Erosividade MJ mm ha ⁻¹ h ⁻¹ mês ⁻¹
	Erosivas	Não erosivas	Total	
Nov/2011	5	6	11	1175,57
Dez/2011	13	7	20	3259,55
Jan/2012	11	4	15	3132,90
Fev/2012	3	3	6	219,64
Mar/2012	6	4	10	980,40
Total	38	24	62	8768,04

Observou-se uma forte influência da erosividade da chuva (**Figura 2**) nas perdas de solo (**Figura 3**). Na parcela descoberta as chuvas altamente erosivas ocorridas em janeiro contribuíram para uma elevada perda de solo - aproximadamente cinco vezes maior do que a observada em dezembro, mês em que se concentrou a maior erosividade total da chuva e a maior precipitação. Assim, observa-se que eventos chuvosos curtos e com grande erosividade podem acarretar maior perda de solo do que uma série de chuvas com erosividade equivalente ou maior, ocorridas num período de tempo mais longo. Segundo Bertoni & Lombardi Neto (1990), o escoamento superficial é o maior agente de transporte das partículas do solo, sendo que a enxurrada adquire grande volume em chuvas mais intensas, devido à ação compactadora das gotas de chuva no solo, que reduz sua capacidade



de infiltrar água.

Na parcela em que foi plantado o feijão-de-porco a perda de solo apresentou um padrão diferente do que o encontrado na parcela com solo descoberto (**Figura 3**). As maiores perdas ocorreram em dezembro, janeiro e novembro, respectivamente. Nos dois primeiros meses após o plantio a perda de solo foi semelhante à ocorrida em solo descoberto, porém a partir janeiro a cobertura vegetal proporcionada pelo feijão-de-porco ofereceu uma grande proteção ao solo, mitigando os efeitos da erosividade das chuvas e reduzindo drasticamente os valores de perda de solo.

CONCLUSÕES

Nos meses de dezembro e janeiro ocorreram os maiores valores de erosividade da chuva. As maiores perdas de solo em área cultivada com feijão-de-porco ocorreram em dezembro e em janeiro. Em área de solo descoberto a maior perda de solo ocorreu em janeiro. O cultivo do feijão-de-porco reduziu a perda de solo em relação ao solo descoberto.

REFERÊNCIAS

BERTONI, J. & LOMBARDI NETO, F. Conservação do solo. 5.ed. São Paulo, Ícone, 2005. 355p.

BRASIL, Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. Normais climatológicas (1961-1990). Brasília: Secretaria Nacional de Irrigação; Departamento Nacional de Meteorologia. 1992. 84p.

CARDOSO, D.P. Desempenho de plantas de cobertura no controle da erosão hídrica no Sul de Minas Gerais. Lavras, Universidade Federal de Lavras, 2009. 100p. (Tese Doutorado).

CASTRO, N.E.A.; SILVA, M.L.N.; FREITAS, D.A.F. et al. Plantas de cobertura no controle da erosão hídrica sob chuvas naturais. Biosci. J., 27: 775-785, 2011.

COGO, N.P. Uma contribuição à metodologia de estudo das perdas por erosão em condições de chuva natural. II. Alguns conceitos básicos e modelos de uma ficha para registro das características da chuva e perdas de solo e água (1ª aproximação). In: ENCONTRO NACIONAL DE CONSERVAÇÃO DO SOLO, 2, Passo Fundo, 1978. Anais. Passo Fundo: Embrapa-CNPT, 1978. p.99-107.

DE MARIA, I.C. Cálculo da erosividade da chuva. In: Manual de programas de processamento de dados de campo e de laboratório para fins de experimentação em conservação do solo. IAC/SCS, 1994. Não paginado.

DIAS, A.C. Plantas de cobertura do solo na atenuação da erosão hídrica no sul do Estado de Minas Gerais. Lavras,

Universidade Federal de Lavras, 2012. 111p. (Tese de Mestrado).

FOSTER, G. R.; MC COOL, D. K.; RENARD, K. G. et al. Conversion of the universal soil loss equation to SI metric units. J. Soil and Water Conserv., 31:355-359, 1991.

RUFINO, R. L. Avaliação do potencial erosivo da chuva para o estado do Paraná. R. Brás. Ci. Solo, 10:279-281, 1986.

SILVA, M. A.; SILVA, M. L. N.; CURI, N. et al. Avaliação e espacialização da erosividade da chuva no Vale do Rio Doce, região centro leste do estado de Minas Gerais. R. Bras. Ci. Solo, 34:1029-1039, 2010.

WISCHMEIER, W. H. & SMITH, D. D. Predicting rainfall erosion losses: A guide to conservation planning. Washington: USDA, 1978. 58p.

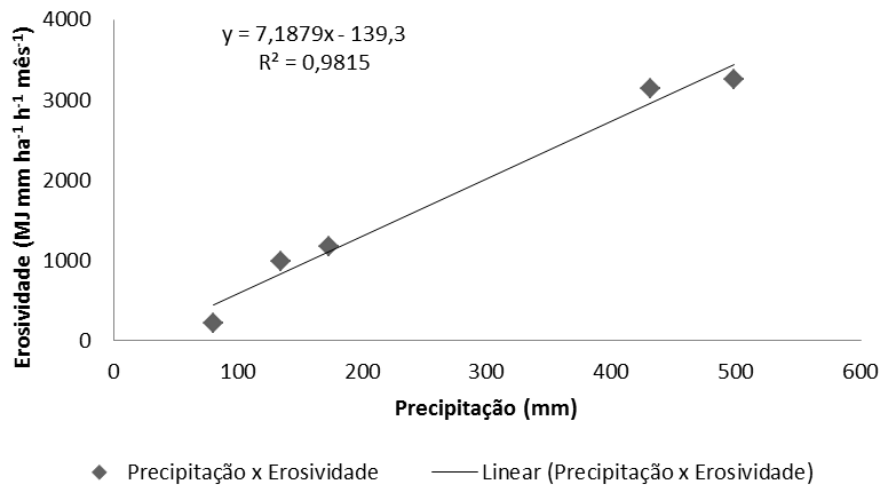


Figura 1 – Erosividade total mensal das chuvas comparadas à precipitação total mensal no período de novembro de 2011 a março de 2012 no município de Lavras, MG.

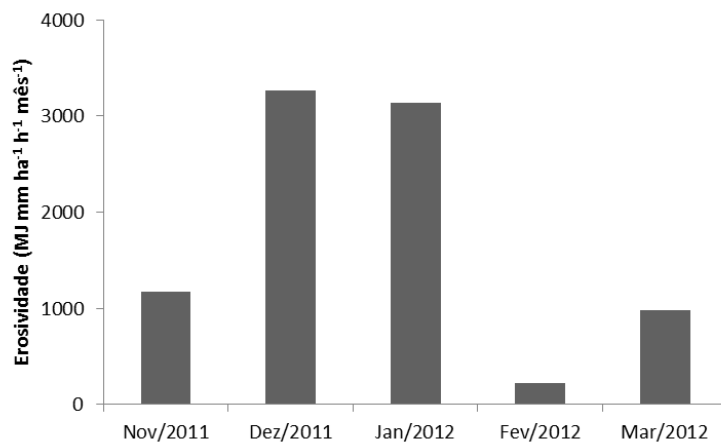


Figura 2 – Erosividade total mensal das chuvas no período de novembro de 2011 a março de 2012 no município de Lavras, MG.

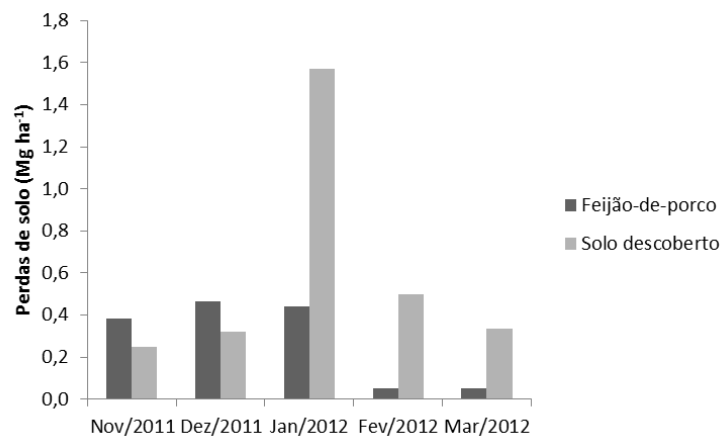


Figura 3 – Perdas de solo em parcelas cultivadas com feijão-de-porco em comparação com parcelas de solo descoberto no período de novembro de 2011 a 17 de março de 2012 no município de Lavras, MG.