

Erosão potencial laminar hídrica sob três formas de cultivo no município de Coronel Pacheco, Minas Gerais, Brasil

Carvalho, A.C.B. (UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA) ; Ribeiro, C.B.M. (UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA) ; Rocha, W.S.D. (EMBRAPA GADO DE LEITE) ; Martins, C.E. (EMBRAPA GADO DE LEITE) ; Oliveira, T.H.S. (UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA) ; Cantarino, M.A. (CENTRO DE ENSINO SUPERIOR DE JUIZ DE FORA) ; Lopes Goulart, I. (CENTRO DE ENSINO SUPERIOR DE JUIZ DE FORA)

RESUMO

O manejo e a cobertura influenciam na erosão do solo. O objetivo foi determinar as perdas de solo e água em parcelas submetidas à chuva natural, no Campo Experimental da Embrapa Gado de Leite (Coronel Pacheco - MG), de Dezembro/2010 a Janeiro/2012. As perdas de solo e água foram: 117,79 t/ha e 2.372.230 L/ha; 94,68 t/ha e 2.086.570 L/ha; 20,50 t/ha e 1.687.135 L/ha para o solo exposto, B. decumbens e milho com braquiária, respectivamente.

PALAVRAS CHAVES

escoamento superficial; chuva natural; latossolo

ABSTRACT

The management and coverage influence on soil erosion. The aim was to determinate the soil and water losses in plots with natural rainfall, in the experimental field of Embrapa Gado de Leite (Coronel Pacheco - MG), from 2010/December to 2012/January. The soil and water losses were: 117.79 t/ha and 2,372,230 L/ha; 94.68 t/ha and 2.086.570 L/ha; 20.50 t/ha and 1.687.135 L/ha for the soil without plant cultivation, B. decumbens signal cultivation and maize with B. decumbens, respectively.

KEYWORDS

runoff; natural rainfall; oxisol

INTRODUÇÃO

A erosão consiste no processo de desprendimento e arraste das partículas do solo, ocasionado pela ação da água e ou do vento, constituindo a principal causa da degradação das terras agrícolas (PRUSKI, 2009). Essa é responsável por formações de sulcos e voçorocas que diminuem a área efetivamente utilizada na produção, resultando em redução da produtividade (CABRAL et al., 2010). O processo erosivo causado pela água das chuvas tem abrangência em quase toda a superfície terrestre, em especial nas áreas com clima tropical, como é o caso do Brasil, onde os totais pluviométricos são bem mais elevados que em outras regiões do planeta. Além disso, em muitas dessas áreas, as chuvas concentram-se em certas estações do ano, o que agrava ainda mais a erosão (GUERRA, 2010). A erosão hídrica é resultante da ação conjunta do impacto das gotas de chuva e da enxurrada sobre o solo, caracterizada pelas fases de desagregação, transporte e deposição. A desagregação e o transporte são provocados respectivamente, pelo impacto das gotas de chuva e pelo cisalhamento da enxurrada, sobre a superfície do solo (BERTOL et al., 2007). Esse tipo de erosão pode ocasionar o empobrecimento precoce das terras produtivas, visto que as enxurradas, provenientes das águas que não foram retidas ou infiltradas no solo, transportam partículas de solo em suspensão e nutrientes necessários às plantas (ARAGÃO et al., 2011). Dessa forma, a avaliação do processo erosivo é imprescindível para adoção de medidas de manejo e conservação de solo e água. Portanto, o objetivo foi determinar as perdas de solo e água em parcelas submetidas à chuva natural.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido de Dezembro de 2010 a Janeiro de 2012, em uma área do Campo

Experimental Embrapa Gado de Leite, na cidade de Coronel Pacheco (23°35'16" LS e 43°15'56" LW) em um Latossolo Vermelho Amarelo distrófico com declividade média de 20%. Foram avaliados três tratamentos relativos ao manejo do solo e da vegetação de cobertura. Em cada um dos tratamentos foram implementadas duas repetições com um delineamento de blocos ao acaso, em um esquema de subparcelas divididas no tempo. O solo foi corrigido e adubado conforme análise e recomendação técnica (CFSEMG, 1999). O solo exposto foi utilizado como testemunha (Tratamento 1). No tratamento 2, a *B. decumbens* foi semeada a lanço. No tratamento 3, além da semeadura da braquiária, foi semeado milho, simultaneamente e de forma direta. Antes da correção do solo as áreas receberam herbicida. No caso do tratamento 1, a utilização foi constante. Para isto, além de dessecar, todo o material vegetal foi retirado da área. As parcelas, feitas de chapas de aço (2 X 5 m) foram instaladas no sentido da declividade, com 15 cm para dentro do solo e 25 cm para fora. Possuíam um formato retangular e na parte inferior havia um aparato para conduzir a água e o solo provenientes do escoamento superficial para um tubo de PVC com diâmetro de 100 mm e 70 cm de comprimento para conduzir a enxurrada até as caixas de polietileno, com capacidade de 500L. Depois de armazenados nas caixas de polietileno, a água escoada era quantificada através de recipientes com capacidade para 14L, e os sedimentos restantes colocados em outro recipiente e levados para laboratório para terem sua massa determinada. Após a quantificação do sedimento, à massa composta era adicionado HCL para que o material decantasse e o excesso de água fosse retirado e quantificado. Após a retirada do excesso de água o material era levado para estufa de circulação de ar à 60°C por um período de 72h. Após este processo o material era novamente quantificado.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As perdas de solo em 14 meses foram 117,79 t /ha, 94,68 t /ha e 20,50 t /ha para o solo exposto, braquiária e consórcio milho com braquiária, respectivamente (Tabela 1). Houve diferença ($p < 0,05$) nos valores médios das perdas de solo no dia 27/12/10 nos três tratamentos. Neste dia foram registradas as maiores perdas do experimento provavelmente, pelo grande volume de chuva acumulado (142 mm) em apenas dois dias, e pela ausência quase total de cobertura nas parcelas, visto que, o primeiro plantio havia sido realizado no dia 16/12/10. Nos meses seguintes, a parcela de milho com braquiária apresentou diferença significativa nas perdas, comparada com as outras parcelas, nos dias 06/01/11, 16/01/11 e 12/12/11. As perdas médias de solo na parcela de milho com braquiária foram menores quando comparadas aos outros dois tratamentos nestas épocas o que poderia ser explicado pela eficiência da cobertura vegetal em proteger a área contra o escoamento superficial e dos sulcos formados na semeadura do milho ter auxiliado na redução da velocidade de escoamento da água. A parcela de solo exposto apresentou diferença significativa em relação à parcela de braquiária pura e a parcela de milho com braquiária nos dias 16/01/11 e 28/12/11, provavelmente pelo grande volume de chuva registrado neste dia (152 mm). Quanto aos valores médios acumulados, verificou-se que os tratamentos não diferiram. O consórcio milho com braquiária reduziu as perdas de solo em relação à área mantida com solo exposto e a com braquiária. As perdas totais de solo na parcela com tratamento milho e braquiária foram baixas (20 t/ha) quando comparadas aos demais tratamentos, tal fato pode ser atribuído à proteção do solo proporcionada pela integração entre as culturas das gramíneas. A eficiência da cobertura vegetal em reduzir as perdas de solo pode ser atribuída principalmente, à proteção da superfície do solo proporcionada pela copa das plantas, impedindo o impacto direto das gotas de chuva sobre a superfície, diminuindo a desagregação do solo e resultando em baixa concentração de sedimentos no escoamento superficial. As perdas de água foram de 2.372.230 L /ha, 2.086.570 L /ha e 1.687.135 L /ha para os tratamentos de solo exposto, braquiária e milho com braquiária, respectivamente (Tabela 2). Houve diferença ($p < 0,05$) nos valores médios de perda de água no dia 16/01/11 nos três tratamentos. Nos meses seguintes, a parcela de braquiária em monocultivo apresentou diferença em relação à parcela de solo exposto e a parcela de milho e braquiária apenas no dia 06/01/11. A parcela de água na parcela de solo exposto apresentou diferença em relação à parcela de braquiária em monocultivo e a parcela de milho e braquiária nos dias 11/04/11 e 28/12/11. As maiores perdas de água para os tratamentos de solo exposto e braquiária pura ocorreram no dia 16/01/11. E para o tratamento milho e braquiária a maior perda ocorreu no dia 27/12/10. Quanto aos valores acumulados, verificou-se que os tratamentos não diferiram. O

tratamento relativo ao consórcio do milho com a braquiária apresentou a maior redução nas perdas de água (1.687.135 L/ha), pois a manutenção de gramíneas e outros tipos de cultura na proteção do solo garante a redução do impacto das gotas de chuva contra o solo, além de constituir uma barreira física ao transporte de materiais, reduzindo a velocidade de escoamento da água. Porém, em todas as situações, inclusive de solo exposto, o escoamento da água pela superfície correspondeu a aproximadamente 10 % da chuva, indicando que de 80 a 90 % da quantidade da água da chuva infiltrou no solo, o que pode auxiliar no maior armazenamento de água.

Tabela 1. Médias das perdas de solo (t/ha).

Tratamento	25/12/2010	27/12/2010	03/01/2011	06/01/2011	12/01/2011	16/01/2011	23/02/2011
Solo Exposto	0,77 aE	45,51 bA	1,44 aE	18,10 aB	0,22 aE	13,64 aBC	0,50 aE
Braquiária	1,21 aCD	56,26 aA	1,44 aCD	14,12 aC	0,27 aD	8,45 abBCD	0,12 aD
Milho e Braquiária	0,41 aA	9,06 cA	0,25 aA	4,38 bA	0,21 aA	2,68 aA	0,16 aA
Média	0,80 C	36,94 A	1,04 C	12,20 B	0,23 C	8,26 BC	0,26 C
Tratamento	01/03/2011	03/03/2011	10/03/2011	23/03/2011	31/03/2011	04/04/2011	06/04/2011
Solo Exposto	2,71 aDE	0,27 aE	0,69 aE	0,19 aE	1,74 aE	0,07 aE	1,76 aE
Braquiária	0,27 aD	0,02 aD	0,02 aD	0,00 aD	0,06 aD	0,00 aD	0,04 aD
Milho e Braquiária	0,05 aA	0,03 aA	0,03 aA	0,00 aA	0,00 aA	0,00 aA	0,01 aA
Média	1,01 C	0,11 C	0,25 C	0,07 C	0,60 C	0,02 C	0,60 C
Tratamento	11/04/2011	02/05/2011	17/11/2011	24/11/2011	30/11/2011	12/12/2011	16/12/2011
Solo Exposto	4,39 aCDE	0,35 aE	0,33 aE	0,49 aE	0,14 aE	7,77 abBCDE	0,35 aE
Braquiária	0,07 aD	0,00 aD	0,42 aCD	0,22 aD	0,06 aD	11,19 aBC	0,13 aD
Milho e Braquiária	0,02 aA	0,00 aA	0,33 aA	0,26 aA	0,10 aA	1,52 bA	0,01 aA
Média	1,49 C	0,12 C	0,36 C	0,32 C	0,10 C	6,83 BC	0,17 C
Tratamento	21/12/2011	28/12/2011	04/01/2012	10/01/2012	18/01/2012	Total	Média Total
Solo Exposto	0,49 aE	12,67 aBCD	0,76 aE	0,65 aE	1,49 aE	117,49	4,52 a
Braquiária	0,03 aD	0,19 bD	0,00 aD	0,08 aD	0,01 aD	94,68	3,64 a
Milho e Braquiária	0,01 aA	0,08 bA	0,00 aA	0,87 aA	0,05 aA	20,50	0,79 a
Média	0,17 C	4,31 BC	0,25 C	0,53 C	0,52 C		

Médias seguidas de letras diferentes, nas linhas e nas colunas, diferem estatisticamente entre si pelo Teste de Tukey a 5%.

Tabela 2. Médias das perdas de água (L/ha).

Tratamento	25/12/2010	27/12/2010	03/01/2011	06/01/2011	12/01/2011	16/01/2011	23/02/2011
Solo Exposto	13675 aD	501565 aAB	44205 aD	397425 bB	17650 aD	590490 bA	13155 aD
Braquiária	10375 aC	502365 aB	41245 aC	501150 aB	11980 aC	677110 aA	3340 aC
Milho e Braquiária	7565 aC	501080 aA	38325 aC	346045 bB	17000 aC	458990 cAB	8825 aC
Média	10538 F	501670 C	41258 EF	414873 CD	15543 F	575530 AB	8440 F
Tratamento	01/03/2011	03/03/2011	10/03/2011	23/03/2011	31/03/2011	04/04/2011	06/04/2011
Solo Exposto	79785 aCD	7185 aD	42825 aD	3470 aD	36005 aD	3590 aD	27240 aD
Braquiária	37830 aC	1890 aC	6720 aC	345 aC	12720 aAC	2600 aC	15745 aC
Milho e Braquiária	32025 aC	4115 aC	45380 aC	6010 aC	0,000 aC	4325 aC	9050 aC
Média	49880 EF	4397 F	31642 EF	3275 F	16242 F	3505 F	17345 F
Tratamento	11/04/2011	02/05/2011	17/11/2011	24/11/2011	30/11/2011	12/12/2011	16/12/2011
Solo Exposto	95315 aCD	5025 aD	13380 aD	7965 aD	35055 aD	88490 aCD	16285 aD
Braquiária	25670 abC	4400 aC	6120 aC	3120 aC	10080 aC	47990 aC	6390 aC
Milho e Braquiária	22110 bC	2500 aC	7925 aC	5265 aC	24985 aC	48115 aC	9890 aC
Média	47698 EF	3975 F	9142 F	5450 F	23373 F	61532 EF	10855 F
Tratamento	21/12/2011	28/12/2011	04/01/2012	10/01/2012	18/01/2012	Total	Média Total
Solo Exposto	23410 aD	163900 aC	38710 aD	81340 aCD	25090 aD	2372230	91240 a
Braquiária	9700 aC	79840 bC	16750 aC	37220 aC	13875 aC	2086570	80253 a
Milho e Braquiária	10575 aC	33265 bC	15110 aC	24170 aC	4490 aC	1687135	64890 a
Média	14562 F	92335 E	23523 F	47577 EF	14485 F		

Médias seguidas de letras diferentes, nas linhas e nas colunas, diferem estatisticamente entre si pelo Teste de Tukey a 5%.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O cultivo do milho com a braquiária foi o que apresentou as menores perdas de solo e água comparado aos tratamentos de solo exposto e braquiária em monocultivo. Os resultados confirmam que, quanto maior a cobertura do solo, maior é a proteção contra os agentes erosivos e, que a linha de plantio do milho pode ter funcionado como barreira, reduzindo a velocidade da água que escoava pela superfície do solo. Além das folhas de milho terem auxiliado na redução do impacto da gota de água com a superfície do solo.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Programa de Pós Graduação em Ecologia pelo financiamento do projeto, à CAPES pela concessão da bolsa e a Embrapa pelo apoio técnico-científico.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICA

- ARAGÃO, R.; ALMEIDA, J. A. P.; FIGUEIREDO, E. E.; SINIVASAN, V. S. Mapeamento do Potencial de Erosão Laminar na Bacia do Rio Japarutuba, SE, via SIG. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental. v. 15, n. 7, p. 731-740, 2011.
- BERTOL, I.; LEITE, D.; ENGEL, F. L.; COGO, N. P.; GONZÁLEZ, A. P. Erodibilidade de um Nitossolo Háplico Alumínico Determinada em Condições de Campo. Revista Brasileira de Ciência do Solo. v. 31, n.3, p. 541-549, 2007.

CABRAL, C. E. A.; AMORIM, R. S. S.; DORES, E. F. G. C.; SILVA, E. M. B. Estimativa de Perda de Solo em Sistemas de Cultivo em Lavouras de Algodão. Enciclopédia Biosfera. v. 6, n.11, p. 1-8, 2010.

Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais. Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais – 5ª Aproximação. Viçosa, 1999.

GUERRA, A. J. T.; SILVA, A. S.; BOTELHO, R. G. M. (Orgs). Erosão e Conservação dos Solos: Conceitos, Temas e Aplicações. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2010.

PRUSKI, F. F. Conservação de Solo e Água: Práticas Mecânicas para o Controle da Erosão Hídrica. Viçosa: Ed. Viçosa, 2009.