

Perdas de Solo e de Água em Argissolo Cultivado Sob Preparo Convencional

Sonia Armbrust Rodrigues⁽¹⁾; Pedro Luiz Nagel⁽²⁾; Ildegardis Bertol⁽⁴⁾; Israel de Souza Oliveira⁽¹⁾; Carlos Henrique Martins de Souza⁽¹⁾; Elói Panachuki⁽³⁾.

⁽¹⁾ Estudante do curso de Agronomia da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, Rodovia Aquidauana- UEMS, km 12, CEP 79200-000, Aquidauana (MS) E-mail: soninha.agro@hotmail.com; ⁽²⁾ Mestrando do curso de Pós-Graduação em Agronomia-Produção Vegetal, Bolsista CAPES, Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, Rodovia Aquidauana- UEMS, km 12, CEP 79200-000, Aquidauana (MS), ⁽³⁾ Professor Adjunto da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, UEMS, Caixa Postal 25, CEP 79.200-000, Aquidauana (MS), ⁽⁴⁾ Professor do Departamento de Solos, CAV/UDESC. Bolsista do CNPq.

RESUMO: Este experimento teve o intuito de avaliar as perdas de solo e de água em Argissolo Vermelho Amarelo da região do Pantanal sul-mato-grossense, sob preparo convencional, cultivado com diferentes espécies vegetais em condições de chuva natural. O trabalho foi realizado na área experimental da Unidade Universitária de Aquidauana - UUA/UEMS, no período compreendido entre dezembro de 2012 e abril de 2013 em solo classificado como Argissolo Vermelho-Amarelo de textura arenosa. As parcelas experimentais apresentam comprimento de 22,15 m e largura de 3,50 m e estão instaladas em local com declividade média de 0,03 m m⁻¹. Os tratamentos avaliados foram Trat. 1: solo descoberto com preparo do solo; Trat. 2: soja; Trat. 3: milho; Trat. 4: pastagem; Trat. 5: cana-de-açúcar. O delineamento experimental foi o de blocos casualizados, com cinco tratamentos e duas repetições. Verifica-se que a menor perda de solo e de água ocorre no tratamento submetido ao cultivo de pastagem.

Termos de indexação: erosão hídrica, chuva natural, manejo do solo.

INTRODUÇÃO

A erosão hídrica é um fenômeno de superfície e, por isto, as condições físicas de superfície do solo desempenham papel importante na sua ocorrência (VOLK et al., 2004).

A degradação do solo é causada por diversos fatores ambientais e de manejo, tais como clima, solo, cobertura e conservação do solo (Wischmeier (1959); Wischmeier & Smith (1978)). Além disso, pode-se considerar que a interferência antrópica, na maioria das vezes, pode resultar num processo de erosão acelerada.

Segundo Bertol et al. (2001), diferentes sistemas de manejo de solo modificam algumas propriedades físicas com o passar do tempo, fracionando os agregados em unidades menores, com consequente redução no volume de macroporos e aumento no valor da densidade do solo, diminuindo, assim, a taxa de infiltração de água no solo que favorece,

com isso o aumento das taxas de escoamento superficial e da erosão hídrica.

O processo de infiltração do solo é muito importante, pois determina o balanço hídrico nas raízes e nas camadas superficiais do solo, que são responsáveis pelo processo erosivo. Sendo assim, o conhecimento sobre estes processos físicos é de grande relevância para um manejo adequado do solo e da água em áreas agrícolas (REICHARDT, 1996).

Cauduro & Dorfman (1986), definem a infiltração de água no solo como sendo a relação entre a quantidade de água aplicada em uma determinada área, em uma unidade de tempo e em direção ao sistema radicular.

O processo erosivo do solo é dividido em três etapas sequenciais que são o desprendimento, o arraste e a deposição das partículas de solo (CARVALHO et al., 2002).

O processo de erosão hídrica é uma das formas mais prejudiciais no processo de degradação do solo, uma vez que reduz a capacidade de produção das culturas, além de causar sérios danos ao meio ambiente, tais como o assoreamento e a poluição das fontes de água (ZARTL et al., 2001; COGO et al., 2003).

A capacidade em prever os impactos da erosão devido aos diversos usos do solo e práticas de manejo, permite selecionar e adotar alternativas que possibilitem reduzir ou amenizar os efeitos da erosão hídrica.

Sendo assim, este trabalho teve o intuito de avaliar as perdas de solo e de água em Argissolo cultivado com diferentes espécies vegetais sob preparo convencional em condições de chuva natural.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado na área experimental da Unidade Universitária de Aquidauana (UUA/UEMS), MS (latitude Sul 20°20', longitude a Oeste de Greenwich 55° 48', e altitude média de 207 m), no período compreendido entre dezembro de 2012 e abril de 2013, em solo classificado como Argissolo

Vermelho-Amarelo de textura arenosa. O clima regional é classificado, pelo sistema internacional de Köppen, como “Tropical Quente, Sub-Úmido”, com um período seco entre abril e setembro e chuvoso entre outubro e março, com precipitação média anual de 1.400 mm e temperatura média anual de 24°C. A topografia da região é suavemente ondulada, e a declividade média da área experimental é de 0,03 m m⁻¹. A seguir são apresentados os dados físicos do solo após o preparo do solo.

Tabela 1. Atributos físicos de porosidade e densidade do solo após o preparo do solo.

| Profundidade | Macroporosidade | Microporosidade | Densidade do solo |
|--------------|-----------------|-----------------|-----------------------|
| M | (%)..... | (%)..... | (Mg m ⁻³) |
| 0,00-0,05 | 9,20 | 21,80 | 1,47 |
| 0,05-0,10 | 7,90 | 22,16 | 1,54 |
| 0,10-0,20 | 5,20 | 19,98 | 1,71 |

A pesquisa foi realizada em campo, sob chuva natural, com registro das chuvas em pluviômetro, sendo que o período de coletas ocorreu entre o preparo do solo e o final do ciclo da cultura da soja.

Os tratamentos analisados consistiram da parcela padrão (Trat. 1: solo descoberto), caracterizada pela ausência de cultivo e vegetação espontânea e da combinação entre o sistema de preparo do solo convencional com diferentes cultura: (Trat. 2: soja; Trat. 3: milho; Trat. 4: pastagem; Trat. 5: cana-de-açúcar), cada qual com duas repetições.

A semeadura das culturas foi realizada no dia 13/12/2013, sendo que para a soja foi utilizada a variedade BRS 284 com 16 sementes/m; para o milho a variedade BRS 1501 com 16 sementes/m; a *Brachiaria ruzizienses* foi semeada a lanço e a cana-de-açúcar a variedade RB 855536.

A unidade experimental apresenta dimensões de 3,50 x 22,15 m cada uma, perfazendo uma área útil de 77,35 m² por parcela, conforme modelo da parcela padrão utilizada na Equação Universal de Perdas de Solo (EUPS) e da Equação Universal de Perdas de Solo Revisada (EUPSR).

Na extremidade inferior de cada parcela experimental foi instalada uma calha para coletar o material erodido da parcela. Essa calha está conectada por um cano PVC a um primeiro tanque, de sedimentação, com capacidade para 500 litros, situada seis metros abaixo. Este primeiro tanque está ligado através de um divisor de enxurrada do tipo “Geib”, com nove janelas divisorias, a um segundo tanque, de armazenagem, também com

capacidade para 500 litros.

As avaliações referentes às perdas de solo e de água foram feitas nos momentos posteriores à ocorrência das chuvas naturais. Após as avaliações de campo, as amostras foram encaminhadas para o Laboratório de Solos da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, permanecendo em frascos vedados e em ambiente refrigerado até serem efetuadas as devidas separações da água do solo, utilizando-se o processo de decantação, seguindo-se das determinações da massa de solo (sedimentos) e do volume de água escoado.

O delineamento estatístico utilizado foi o inteiramente casualizado com 5 tratamentos e duas repetições. Para avaliar o efeito dos tratamentos e obter uma estimativa da variância residual, foi realizada a análise de variância dos dados, com a posterior aplicação do teste de Tukey a 5% de probabilidade, para a comparação de médias.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados de perdas de solo estão caracterizados na tabela 2, onde verifica-se que ocorreu a maior perda no tratamento com solo descoberto, variando a sua superioridade de 86,94 % à 99,37% em relação ao tratamento mais eficiente no controle das perdas. Isso se deve à ausência de cobertura vegetal e ao revolvimento da camada arável, que com a ação das gotas de chuva sobre a superfície causa o arraste de partículas de solo e o selamento da superfície (AMARAL et al., 2008).

As perdas de solo diminuíram nos demais tratamentos, ao longo do desenvolvimento vegetal, que ocasionou uma melhora na estrutura física do solo e maior cobertura do solo, diminuindo, com isso o impacto das gotas de chuva e a velocidade do escoamento superficial. No período de maturação fisiológica da soja as perdas de solo e de água aumentaram devido ao desfolhamento das plantas.

Entre os tratamentos analisados, verificou-se que houve menores perdas de solo, nos tratamentos com *Brachiaria ruzizienses* e milho, seguidos da cana e da soja (0,63%, 1,86%, 10,81% e 13,06%, respectivamente, em relação às perdas de solo no tratamento testemunha). Esta eficiência verificada no cultivo da pastagem e do milho se deve à estrutura radicular que causa uma melhora na estrutura física do solo e a cobertura do solo promovida pelo dossel das plantas que reduzem o impacto das gotas de chuva sobre a superfície.

Verificando os dados das perdas de água na tabela 3, constatou-se que a maior perda de água ocorreu no tratamento solo descoberto e, isso deve-



se, possivelmente, a ação da energia cinética da gota de chuva sobre a superfície do solo, causando um selamento superficial que reduz a taxa de infiltração de água no solo.

Segundo Duley (1939), o uso de implementos agrícolas como arado e grades, promove a incorporação dos restos vegetais presentes na superfície do solo, eliminando a sua cobertura vegetal e deixando a superfície sujeita a ação do selamento superficial, aumentando o escoamento superficial e reduzindo a taxa de infiltração de água no solo.

Com relação às perdas de água, verifica-se que os tratamentos com maior quantidade de massa vegetal foram mais eficientes no controle das perdas. O tratamento caracterizado como pastagem (*Brachiaria ruzizienses*) foi o mais eficiente no controle das perdas de água, com perdas equivalentes a aproximadamente 11,53% daquelas observadas no tratamento sem cobertura do solo. No tratamento sob cultivo de milho as perdas de água representaram 44,57% em relação ao solo descoberto, enquanto, nos cultivos de soja e cana foram de 92,70 e 93,50%, respectivamente. Assim, pode-se considerar que a presença de massa vegetal sobre a superfície do solo é mais eficiente no controle das perdas de solo do que no de perdas de água. Considerando-se o total de chuva precipitada no período (618,54 mm de chuva), verifica-se que, mesmo no tratamento sem cobertura do solo, ocorreu altas taxas de infiltração de água no solo, pois mesmo nesta condição a taxa de escoamento representou um valor aproximado de 39,6% do total precipitado, enquanto no tratamento com pastagem foi de 4,5%.

CONCLUSÕES

A ausência de cobertura do solo intensifica os efeitos do processo erosivo do solo;

O cultivo de pastagem e de milho é eficiente no controle das perdas de solo;

As diferentes espécies vegetais cultivadas influenciam em menor intensidade o controle das perdas de água do que as perdas de solo.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq pelo apoio financeiro e à CAPES pela concessão de bolsa.

REFERÊNCIAS

AMARAL, A.J.; BERTOL, I.; COGO, N.P.; BARBOSA, F.T. Redução da Erosão Hídrica em três sistemas de manejo do solo em um Ambissolo Húmico da região do planalto

sul-catarinense. Revista Brasileira de Ciência do Solo, n. 32, p. 2145-2155, 2008.

BERTOL, I.; COGO, N.P.; LEVIEN, R. Cobertura morta e métodos de preparo do solo na erosão hídrica em solo com crosta superficial. Revista Brasileira Ciência do Solo, n.13, p.376-379, 1989.

BERTOL, I.; BEUTLER, J.F.; LEITE, D.; BATISTELA, O. Propriedades físicas de um Cambissolo Húmico afetadas pelo tipo de manejo do solo. Scientia Agrícola, v.58, p.555-560, 2001.

CARVALHO, D.F.; MONTEBELLER, C.A.; CRUZ, E.S.; CEDDIA, M.B.; LANA, A.M.Q. Perdas de solo e água em um Argissolo Vermelho Amarelo, submetido a diferentes intensidades de chuva simulada. Revista Brasileira Engenharia Agrícola e Ambiental, Campina Grande, v.6, n.3, p.385-389, 2002.

CAUDURO, F.A. & DORFMAN, R. Manual de ensaios de laboratório e de campo para irrigação e drenagem. Porto Alegre, PRONI-IPH-UFRGS, 1986. 216p.

COGO, N.P.; LEVIEN, R. & SCHWARZ, R.A. Perdas de solo e água por erosão hídrica influenciadas por métodos de preparo, classes de declive e níveis de fertilidade do solo. Revista Brasileira de Ciência do Solo, Viçosa-MG, v. 27, 2003.

DULEY, F.L. Surface factors affecting the rate of intake of water by soils. Soil Science Society of America, n. 4, p. 60-64, 1939.

REICHARDT, K. Dinâmica da matéria e da energia em ecossistemas. 2.ed. Piracicaba: ESALQ, Depto. de Física e Meteorologia, 1996. 160p.

VOLK, L.B.S.; COGO, N.P.; STRECK, E.V. Erosão hídrica influenciada por condições físicas de superfície e subsuperfície do solo resultantes do seu manejo, na ausência de cobertura vegetal. Revista Brasileira de Ciência do Solo, v.28, p.763-774, 2004.

WISCHMEIER, W. H. & SMITH, D. D. Predicting rainfall erosion losses: a guide to conservation planning. Washington, United States Department of Agriculture, 1978. 58p. (Agriculture Handbook, 537).

ZARTL, A.S.; KLIK, A. & HUANG, C. Soil detachment and transport processes from interrill and rill areas. Phys. Chem. Earth, 26: 25-26, 2001.

Tabela 2 – Valores médios de perdas de solo em argissolo cultivado sob preparo convencional.

| Data | *Precipitação ^{1/2} (mm) | Solo | | | | | Cana-de-açúcar |
|---------------------------------------|-----------------------------------|--------------------|--------------------|-------------------|-----------------|-------------------|----------------|
| | | Descoberto | Soja | Milheto | Pastagem | | |
| Perdas de Solo (kg ha ⁻¹) | | | | | | | |
| 30/12/2012 | 42,40 | 241,13 | 236,58 | 410,21 | 336,15 | 290,88 | |
| 07/01/2013 | 15,00 | 407,33 | 138,36 | 97,52 | 67,13 | 120,16 | |
| 04/02/2013 | 20,90 | 2.101,13 | 844,76 | 560,53 | 0,60 | 801,71 | |
| 06/02/2013 | 18,10 | 1.000,83 | 209,71 | 0,32 | 0,03 | 258,03 | |
| 08/02/2013 | 25,10 | 1.578,36 | 239,17 | 2,50 | 0,17 | 455,98 | |
| 15/02/2013 | 15,54 | 1.110,13 | 257,99 | 5,44 | 2,70 | 297,45 | |
| 16/02/2013 | 13,40 | 1.110,13 | 257,99 | 5,44 | 2,70 | 297,45 | |
| 13/03/2013 | 12,50 | 1.366,70 | 191,74 | 11,08 | 10,84 | 349,53 | |
| 20/03/2013 | 35,80 | 4.506,72 | 573,34 | 9,50 | 0,08 | 1.234,04 | |
| 24/03/2013 | 10,90 | 3.305,15 | 297,06 | 2,11 | 0,68 | 819,45 | |
| 25/03/2013 | 12,90 | 960,54 | 20,22 | 0,60 | 0,06 | 14,32 | |
| 02/04/2013 | 86,30 | 16.278,54 | 2.230,69 | 46,01 | 4,88 | 1.215,18 | |
| 03/04/2013 | 17,80 | 2,52 | 0,50 | 0,09 | 0,23 | 0,22 | |
| 04/04/2013 | 58,00 | 3.161,11 | 473,48 | 52,30 | 0,09 | 462,96 | |
| 05/04/2013 | 28,90 | 2.397,08 | 25,25 | 1,05 | 0,80 | 54,41 | |
| 06/04/2013 | 101,80 | 22.286,19 | 2.014,92 | 174,08 | 54,09 | 1.104,77 | |
| 07/04/2013 | 17,50 | 922,86 | 129,79 | 0,07 | 0,25 | 19,17 | |
| 09/04/2013 | 12,40 | 1.542,23 | 115,40 | 0,18 | 1,81 | 13,44 | |
| 10/04/2013 | 37,70 | 9.330,17 | 1.485,72 | 56,01 | 2,59 | 459,43 | |
| 13/04/2013 | 35,60 | 3.870,34 | 377,38 | 6,23 | 0,54 | 106,66 | |
| Total | 618,54 | 77.479,18 a | 10.120,07 b | 1.441,27 c | 486,44 c | 8.375,25 b | |

*Considerados somente valores acima de 10 mm. Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.

Tabela 3 - Valores médios de perdas de água em argissolo cultivado sob preparo convencional.

| Data | Precipitação ^{1/2} (mm) | Solo | | | | | Cana-de-açúcar |
|---------------------------------------------------|----------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-----------------|-------------------|----------------|
| | | Descoberto | Soja | Milheto | Pastagem | | |
| Perdas de Água (m ³ ha ⁻¹) | | | | | | | |
| 30/12/2012 | 42,40 | 78,71 | 73,49 | 89,56 | 71,76 | 82,36 | |
| 07/01/2013 | 15,00 | 32,77 | 18,08 | 8,65 | 4,33 | 27,06 | |
| 04/02/2013 | 20,90 | 280,57 | 84,05 | 28,73 | 2,36 | 75,28 | |
| 06/02/2013 | 18,10 | 23,14 | 21,67 | 1,67 | 0,80 | 16,07 | |
| 08/02/2013 | 25,10 | 50,62 | 50,62 | 20,58 | 2,35 | 50,62 | |
| 15/02/2013 | 15,54 | 50,62 | 50,62 | 12,06 | 3,12 | 50,62 | |
| 16/02/2013 | 13,40 | 50,62 | 50,62 | 12,06 | 3,12 | 50,62 | |
| 13/03/2013 | 12,50 | 41,58 | 17,17 | 2,12 | 1,17 | 27,03 | |
| 20/03/2013 | 35,80 | 176,25 | 142,65 | 29,02 | 4,40 | 122,00 | |
| 24/03/2013 | 10,90 | 10,67 | 24,95 | 7,04 | 6,50 | 24,44 | |
| 25/03/2013 | 12,90 | 40,85 | 24,19 | 1,02 | 1,05 | 20,82 | |
| 02/04/2013 | 86,30 | 507,33 | 491,10 | 167,41 | 20,31 | 436,55 | |
| 03/04/2013 | 17,80 | 1,08 | 0,99 | 0,64 | 0,74 | 0,75 | |
| 04/04/2013 | 58,00 | 152,76 | 120,29 | 144,31 | 9,97 | 361,69 | |
| 05/04/2013 | 28,90 | 50,54 | 50,63 | 7,52 | 2,62 | 50,69 | |
| 06/04/2013 | 101,80 | 452,20 | 508,99 | 394,86 | 112,00 | 509,96 | |
| 07/04/2013 | 17,50 | 63,47 | 54,77 | 0,97 | 0,98 | 9,82 | |
| 09/04/2013 | 12,40 | 50,09 | 50,26 | 1,13 | 1,01 | 18,02 | |
| 10/04/2013 | 37,70 | 204,02 | 333,05 | 156,91 | 31,05 | 302,42 | |
| 13/04/2013 | 35,60 | 133,65 | 104,34 | 6,38 | 3,15 | 49,13 | |
| Total | 618,54 | 2.451,53 a | 2.272,53 a | 1.092,64 b | 282,78 c | 2.285,95 a | |

*Considerados somente valores acima de 10 mm. Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.