

Erosão Hídrica em Argissolo Vermelho-Amarelo Cultivado com Cana-de-açúcar

Wander Cardoso Valim⁽¹⁾; Dorly Scariot Pavei⁽²⁾; Carlos Henrique Martins de Souza⁽³⁾; Israel de Souza Oliveira⁽²⁾; Pedro Luiz Nagel⁽¹⁾; Elói Panachuki⁽⁴⁾

⁽¹⁾ 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), E-mail: wander.cv@hotmail.com. ⁽²⁾ Estudante do curso de Agronomia da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, Rodovia Rodovia Aquidauana-UEMS, km 12, CEP 79200-000, Aquidauana (MS); ⁽³⁾ Estudante do curso de Agronomia, bolsista PET-Agro, da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, Rodovia Aquidauana-UEMS, km 12, CEP 79200-000, Aquidauana (MS); ⁽⁴⁾ Professor Adjunto da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, UEMS, Caixa Postal 25, CEP 79.200-000, Aquidauana (MS).

Trabalho executado com recursos do FUNDECT, CNPq.

RESUMO: O processo de erosão do solo tem causado grandes perdas econômicas e meio ambiente. Este experimento teve intuito de avaliar perdas de solo e água em Argissolo da região do Pantanal sul-mato-grossense cultivado com cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum* L.). O trabalho foi realizado na área experimental da Unidade Universitária de Aquidauana - UUA/UEMS, em solo classificado como Argissolo Vermelho-Amarelo distrófico de textura arenosa. As parcelas foram instaladas em área declividade média de 0,05 m m⁻¹, sob sistema de preparo em sulcos com seis níveis de cobertura vegetal, sob aplicação chuva simulada. Os tratamentos foram Trat. 1: (CC-0); Trat. 2: (CC-4); Trat. 3: (CC- 8); Trat. 4: (CC- 12); Trat. 5: (CC-16) Trat. 6: (CQ). O delineamento experimental foi blocos casualizados, seis tratamentos e quatro repetições. Dentre os tratamentos avaliados verificou que maiores perdas de solo foram condição CC-0, as maiores perdas de água no tratamento CQ.

Termos de indexação: perda de solo e água, resíduo vegetal, chuva simulada.

INTRODUÇÃO

O processo de erosão hídrica é considerado um dos principais problemas ambientais no mundo, proporcionando perdas de solo, água, matéria orgânica, nutrientes e sementes de áreas utilizadas com a exploração agropecuária.

Lombardi Neto & Bertoni (1975) consideram que a cobertura vegetal absorve a energia cinética da chuva, não restando energia residual para provocar a desagregação do solo. Quando é retirada a vegetação e ocorre à exposição do solo, pode ocorrer à ação direta da chuva ou da irrigação causando perdas de solo e de água, além das alterações em alguns de seus atributos físicos e químicos. Panachuki et al. (2006) afirmam que a cobertura vegetal é um dos fatores mais importantes para a manutenção das altas taxas de infiltração de

água no solo.

Leite (2007) descreve que o processo de erosão hídrica é de grande preocupação no Brasil e no mundo, devido à rapidez do processo de degradação do solo e as grandes perdas nas atividades econômicas e no meio ambiente.

Izidorio (2004) verificou que a colheita da cana-de-açúcar mantendo os resíduos vegetais sobre a superfície do solo, é um sistema interessante sob o ponto de vista da conservação do solo e da água, evitando assim o transporte de partículas do solo.

O presente estudo teve o objetivo de avaliar as perdas de solo e de água em Argissolo cultivado com cana-de-açúcar em diferentes sistemas de manejo e cobertura do solo.

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), em solo classificado como Argissolo Vermelho-Amarelo distrófico de textura arenosa. A região apresenta topografia suavemente ondulada com declividade média da área experimental de 0,05 m m⁻¹.

As avaliações referentes às perdas de solo e de água a campo, sob diferentes sistemas de cultivo e intensidade de precipitação de 60 mm h⁻¹, foram realizadas utilizando-se um infiltrômetro de aspersão.

Os tratamentos avaliados foram caracterizados da seguinte maneira: Trat. 1: cana crua sem resíduo vegetal (CC- 0); Trat. 2: cana crua com 4,0 Mg ha⁻¹ de resíduo (CC- 4); Trat. 3: cana crua com 8,0 Mg ha⁻¹ de resíduo (CC- 8); Trat. 4: cana crua com 12,0 Mg ha⁻¹ de resíduo (CC- 12); Trat. 5: cana crua com 16 Mg ha⁻¹ resíduo vegetal (CC-16); Trat. 6: cana crua, com posterior queima da cultura (CQ).

O plantio da cana-de-açúcar foi realizado em 6/12/2010, utilizando-se da variedade RB855536, sendo plantio direto, com espaçamentos 1,20 m, onde foram plantadas 18 gemas m⁻².

As estimativas das perdas de solo e de água foram realizadas em área cultivada com cana-de-açúcar, sob sistema de preparo em sulcos, com seis níveis de cobertura vegetal. Os resíduos vegetais de cana de açúcar utilizados como cobertura vegetal, foram coletados a campo e conduzidos até a estufa (60°C) para que fosse realizada a secagem, sendo posteriormente distribuídos, de acordo com o nível de massa seca planejado, sobre as parcelas.

Para que fosse realizada a queima dos restos vegetais, foram coletadas 4 amostras em uma área de 1 m² cada, sendo posteriormente pesados e secados em estufa a 60°C e alocados nas parcelas para que fosse realizada a queima.

O infiltrômetro foi calibrado para aplicar a intensidade de precipitação de 60 mm h⁻¹, ajustando-se a abertura e o número de fendas no obturador e a pressão de serviço em 32 kPa, sendo a área de ação do equipamento, ou área da parcela experimental de 0,70 m².

Nas áreas experimentais foram retiradas amostras indeformadas de solo para análises físicas, sendo que as análises foram realizadas de acordo com EMBRAPA (1997).

Antes de iniciar a coleta dos dados de escoamento superficial, as parcelas receberam um pré-molhamento com o objetivo de oferecer condições de umidade mais uniforme a todas elas, constituindo-se um pré-requisito antes da aplicação da chuva artificial (Cogo et al., 1984).

O delineamento experimental adotado foi o de blocos casualizados com seis tratamentos e quatro repetições, totalizando, assim, 24 parcelas experimentais.

Para avaliar o efeito dos tratamentos, e obter uma estimativa da variância residual, foi feita a análise de variância dos dados obtidos, com a posterior aplicação do Teste de Tukey a 5% de significância, para a comparação de médias, com o uso de programa computacional.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As análises das propriedades físicas do solo **tabela 1** indicam que houve aumento da densidade do solo com o aumento da profundidade. Isto se deve, possivelmente, à diminuição da quantidade de matéria orgânica e compactação de subsuperfície decorrentes do uso de gradagem aradora de maneira intensiva em anos anteriores.

Quanto aos valores de microporosidade não foram verificadas diferenças, considerando-se as diferentes profundidades avaliadas. Entretanto, para os valores de macroporosidade foram verificados valores superiores apenas na profundidade de 0,00-0,10 m, embora tenha havido uma tendência, de

maneira geral, de diminuição da macroporosidade de acordo com o aumento da profundidade.

Centurion et al., (2007) revelam que a macroporosidade com valores inferiores à 0,10 m³ m⁻³, causam restrição e redução do crescimento das raízes e no desenvolvimento da cana-de-açúcar.

Souza et al. (2005b) relatam que as técnicas e procedimentos de cultivo utilizados por agricultores e indústrias sucroalcooleiras favorecem a produtividade da cultura, mas cultivo por longos períodos provocam danos físicos ao solo como compactação, densidade do solo elevada, macroporosidade reduzida, estabilidade de agregados diminuída e restringem o crescimento das raízes.

Analisando os dados referentes à perda acumulada de solo, **figura 1** verificou-se que as maiores perdas ocorreram nos tratamentos CC-0 e CQ, devido a menor cobertura do solo e maior exposição do mesmo a ação das gotas de chuva, que ocasionaram desprendimento e selamento da superfície do solo e reduzindo, assim, a taxa de infiltração de água no solo, assim como também observado por Garbiate et al. (2011) e Romero (2009).

Segundo Bezerra e Cantalisse (2006), quanto maior a quantidade de resíduos vegetais sobre o solo, menores são as taxas de desagregação. Isto ocorre devido ao menor impacto das gotas de chuva na superfície, diminuindo a desagregação das partículas da camada superficial do solo.

Segundo Martins Filho et al. (2009), o processo erosivo é reduzido com o aumento da quantidade de resíduo vegetal de cana-de-açúcar presente na superfície do solo. Nesse sentido pode-se verificar na **figura 1** que a presença dos resíduos vegetais sobre a superfície do solo foi eficiente na redução das perdas acumuladas de solo, indicando uma tendência de redução do processo erosivo com o aumento da quantidade de resíduos vegetais presentes na superfície do solo.

A queima da massa vegetal de cana de açúcar deixa o solo totalmente exposto à ação dos impactos da gota de chuva, promovendo selamento da superfície, reduzindo a taxa de infiltração e aumentando o transporte de partículas e acelerando, assim, o processo erosivo. No entanto, o aumento da biomassa vegetal promove uma barreira que reduz a velocidade de escoamento superficial, aumentando o tempo de infiltração da água (GARBIATE et al., 2011).

Analisando os dados de perdas acumuladas de água, **figura 2**, constatou-se que nos tratamentos CQ e CC-0, devido, basicamente, a ausência de resíduos vegetais sobre a superfície do solo, ocorreu redução da taxa de infiltração de água e aumento do escoamento superficial. Nos outros



tratamentos analisados isso não foi verificado, devido à presença da cobertura vegetal que reduziu o impacto das gotas de chuva sobre o solo, não permitindo o selamento da superfície e promovendo, assim, uma maior taxa de infiltração de água.

Segundo Martins Filho et al. (2009), a cobertura vegetal tem importante papel no controle das perdas de solo e de água, na redução das perdas de matéria orgânica e de nutrientes em áreas cultivadas com cana-de-açúcar. Sendo assim a cobertura vegetal é um fator importante tanto para a manutenção dos atributos físicos do solo quanto, para maior disponibilidade dos nutrientes nos solos cultivados.

CONCLUSÕES

1. As maiores perdas de solo e de água ocorrem nos tratamentos sem a presença da cobertura do solo com resíduos vegetais de cana-de-açúcar, caracterizados como CQ e CC-0.

2. O tratamento mais eficiente no controle das perdas de solo é o que apresenta a maior quantidade de resíduos vegetais de cana-de-açúcar sobre a superfície do solo, correspondente a 16 Mg ha⁻¹ de massa residual de cana-de-açúcar.

AGRADECIMENTOS

AO CNPQ E FUNDECT PELO APOIO FINANCEIRO AO DESENVOLVIMENTO DO PROJETO E A CAPES PELA CONCESSÃO DE BOLSA.

REFERÊNCIAS

BEZERRA, S.A.; CANTALICE, J.R.B. Erosão entres sulcos em diferentes condições de cobertura vegetal de solo, sob cultivo da cana-de-açúcar. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, Viçosa-MG, v.30, n.3, p. 565-573, 2006.

CENTURION, J.F.; FREDDI, O.S.; ARATANI, R.G.; METZNER, A.F.M.; BEUTLER, A.N.; ANDRIOLI, I. Influência do Cultivo da cana-de-açúcar e da Dinamarca mineralogia da Dinamarca Fração Argila nas Propriedades de Latossolos Vermelhos Físicas. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, Viçosa, n. 31, p. 199-209, 2007.

COGO, N. P.; MOLDENHAUER, W. C. & FOSTER, G. R. Soil loss reductions from conservation tillage practices.

Soil Science Society of America Journal, Madison, v. 48, p. 368-373, 1984.

EMBRAPA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de solos (Rio de Janeiro, RJ). Manual de métodos de análise de solo. Rio de Janeiro: 1997.

GARBIATE, M.V.; VITORINO, A.C.T.; TOMASINI, B.A.; BERGAMIN, A.C.; PANACHUKI, E. Erosão em entre sulcos em área cultivada com cana crua e queimada sob colheita manual e mecanizada. *Revista Brasileira Ciência do Solo*, Viçosa- MG, v.35, n.6, 2011.

IZIDORO, R. Perdas de nutrientes e sua distribuição espacial num Latossolo Vermelho. 2004. Dissertação (Mestrado em Ciência do Solo) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal- SP, 2004.

LEITE, M.H.S. Avaliação das perdas de solo, água e nutrientes em diferentes sistemas de preparo de Latossolo Vermelho-Amarelo sob chuva natural. 2007. p. 83. Dissertação (Mestrado em Agricultura Tropical) - Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá-MT, 2007.

LOMBARDI NETO, F.; BERTONI, J. *Tolerância de perdas de terra para solos do Estado de São Paulo*. Campinas, 1975. 12 p. (Boletim Técnico, 28).

MARTINS FILHO, M.V.; LICCIOTI, T.T.; PEREIRA, G.T.; MARQUES JUNIOR, J.; SANCHEZ, R.B. Perdas de solo e nutrientes por erosão num argissolo com resíduos vegetais de cana-de-açúcar. *Engenharia Agrícola*, Jaboticabal-SP, v.29, n.1, 2009.

PANACHUKI, E.; ALVES SOBRINHO, T.; VITORINO, A.C.T.; CARVALHO, D.F. & URCHEI, M.A. Parâmetros físicos do solo e erosão hídrica sob chuva simulada em área de integração agricultura-pecuária. *Revista Brasileira Engenharia Agrícola e Ambiental*, Campina Grande- PB, v.10, n.2, p.261-268, 2006.

SOUZA, Z.M.; PAIXÃO, A.C.S.; PRADO, R.M.; CESARIN, L.G. & SOUZA, S.R. Manejo da palhada de cana colhida sem queima, produtividade do canavial e qualidade do caldo. *Ciência Rural*, Santa Maria-RS, v.35, n.5, p.1062-1068, 2005b.

Tabela 1: Valores de microporosidade, macroporosidade * Letras iguais na coluna não diferem pelo teste de Tukey a 5% de

Profundidade (m)	Micro porosidade (m ³ m ⁻³)	Macro porosidade (m ³ m ⁻³)	Densidade (Mg m ⁻³)
0,00 – 0,10	27,32	11,01	1,42
0,10-0,20	27,2	6,03	1,54
0,20 – 0,40	26,49	4,67	1,61

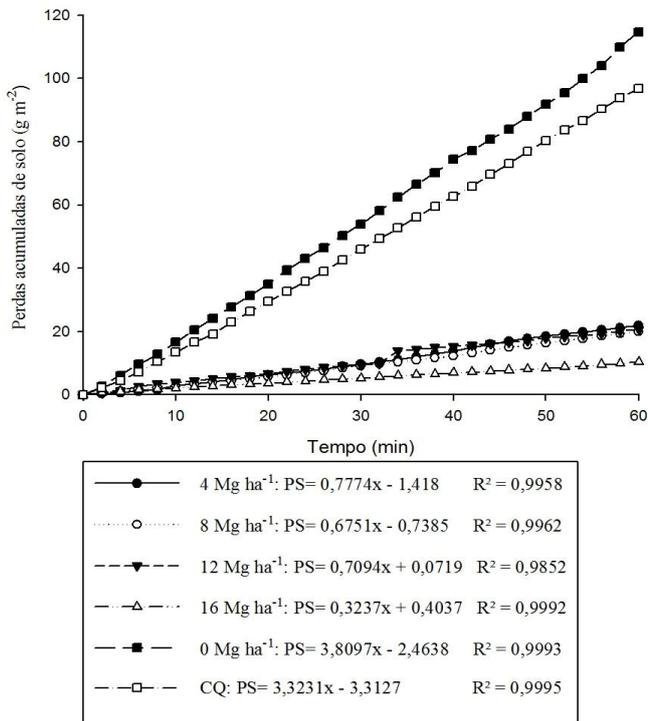


Figura 1: Perdas acumuladas de solo em área cultivada com cana-de-açúcar.

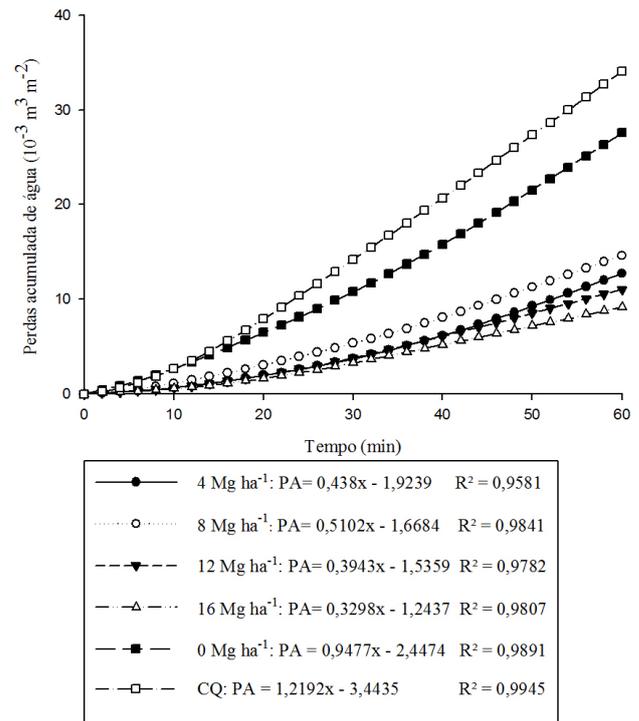


Figura 2: Perdas acumuladas de água em área cultivada com cana-de-açúcar.