



XIII SIMPÓSIO DE RECURSOS HÍDRICOS DO NORDESTE

AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA DE PRÁTICAS CONSERVACIONISTAS NO CONTROLE DA EROSAO HIDRICA EM PARCELA EXPERIMENTAL SOB CONDIÇÃO DE CHUVA SIMULADA

Fred Mikhail Carneiro Valério de Assis¹; Abelardo Antônio de Assunção Montenegro²; Thayná Alice Brito Almeida³; Roberta Queiroz Cavalcanti⁴ & Cleene Agostinho de Lima⁵;

RESUMO – O estudo sobre a influência de diferentes tipos de cobertura tem sido uma prática conservacionista utilizada para proporcionar ao solo uma melhor condição de manejo, colaborando para uma redução da exploração insustentável da agricultura. Objetivou-se avaliar os efeitos da utilização de barramento com palma e o uso da cobertura morta como meios de práticas conservacionistas, afim de que haja uma diminuição da erosão, do escoamento superficial do solo, e redução da perda de solo. O trabalho foi conduzido em laboratório, no Departamento de Engenharia Agrícola, na UFRPE, sob uma parcela experimental de 7701 cm² com os tratamentos de solo descoberto (SD), cobertura morta (CM), palma à 30° do escoamento (Palma 30), sob condição de chuva simulada de intensidade constante de 90 mm h⁻¹. Os tratamentos CM, SD e Palma 30 apresentaram os seguintes valores de perda de solo, respectivamente: 0,006; 0,016 e 0,011Kg.m⁻². A aplicação de cobertura morta mostrou-se mais eficiente, reduzindo o total de perda de solo e água durante o escoamento.

Palavras-Chave – Conservação do solo, Argissolo, semiárido

ABSTRACT– The study on the influence of different types of coverage has been a conservation practice used to give the soil a better management condition, contributing to increase sustainability in agriculture. This study aimed to evaluate the effects of using palm barriers and mulch as a means of conservation practices, so that there is a decrease in erosion and surface soil runoff and soil loss reduction. The work was conducted in the laboratory in the Department of Agricultural Engineering in UFRPE under an experimental plot of 7701 cm² with bare soil treatments (SD), mulching (CM), palm to 30 of the flow (Palma 30) under simulated rainfall condition of constant intensity of 90 mm h⁻¹. The CM treatments, SD and Palma 30 presented the following soil loss values respectively: 0.006, 0.016 and 0,011Kg.m⁻². The application of mulch was the most efficient technique, reducing soil loss and runoff.

Keywords - Soil conservation, Argisol, semiarid

INTRODUÇÃO

1) Mestrando em Engenharia Agrícola, UFRPE-PE, Recife. Rua Dom Manoel de Medeiros, s/n, Dois Irmãos CEP-52171-900, Recife – PE. (81) 986351065 Email: fredmikhail@hotmail.com

2) Professor Titular, UFRPE, DEAGRI, Recife, PE. E-mail: abelardo.montenegro@yahoo.com.br

3) Graduanda em Engenharia Agrícola e Ambiental, UFRPE-PE, Recife. Email: thayna_tau@hotmail.com

4) Graduanda em Engenharia Agrícola e Ambiental, UFRPE, Recife. Email: robertaqueirozcavalcanti@gmail.com

5) Doutoranda em Engenharia Agrícola, UFRPE-PE, Recife, PE. E-mail: cleene2@hotmail.com

A região semiárida apresenta como característica a ocorrência de eventos extremos tanto com longos períodos de escassez hídrica como também precipitações de grande intensidade em curto período de tempo (SILVA et al, 2013). A chuva é umas dos principais agentescausadores da erosão do solo. As chuvas erosivas se caracterizam por apresentarem elevadas intensidades, e curta duração, promovendoa desagregação das particulas do solo, devido ao impacto em alta velocidade das gotas de chuva diretamente no mesmo (SANTOS et al, 2010).

Borges et al. (2014), em estudo no Municipio de Pesqueira, semiárido pernambucano, observaram que o cultivo do milho em nível com barramento em pedras associado com cobertura morta ou comcordão vegetativo de palma forrageira atuou eficientemente na redução das perdas de água e solo, quando comparado ao solo descoberto. O cultivo da Palma forrageira (*Opuntia ficus-indica* L), quando cultivada em cordões vegetativos, incrementa o armazenamento de água no solo, controlando de tal forma a erosão, amenizando a perda de água e solo ao funcionar como uma barreira natural. De acordo com Silva et al. (2011), preparos conservacionistas e sistemas de manejo relacionados aos diferentes tipos de cobertura e preparos do solo proporcionam uma maior eficiência no controle da erosão hídrica, em decorrência das menores perdas de água por escoamento superficial. Santos et al (2010) e Lima (2013) investigaram a eficiência de diferentes técnicas de manejo do solo, de forma econômica e viável ambientalmente, tais como adoção de cobertura morta e barramentos em pedra e em palma, para prevenção de ações erosivas.

A degradação do solo é um dos fatores que mais afetam áreas de produção agrícola além de, atualmente, ser um dos maiores problemas ambientais, especialmente o assoreamento e poluição dos recursos hídricos. Carvalho *et al* (2002) discutem que os fatores de desagregação, transporte e deposição do solo relacionados com a energia do impacto das gotas e com o escoamento superficial, formam o início do processo de erosão hídrica.

Santos (2009) e Lima (2013) utilizaram simuladores de chuva como instrumentos de investigação, para estudos sobre erosão hídrica e características hidráulicas do escoamento, em campo e em laboratório.

Diantedo exposto, o presente trabalho tem como objetivo avaliar as perdas de água e solo em parcelas experimentais contendo solo do tipo Argissolo Amarelo, com a presença de cobertura morta de pó de coco, solo descoberto e palma forrageira (*Opuntia ficus-indica* L.), sob condições de chuva simulada.

METODOLOGIA

O experimento foi conduzido no Laboratório de Máquinas Agrícolas, do Departamento de Engenharia Agrícola (DEAGRI) da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE). Utilizou-se uma parcela experimental de 1,51 x 0,51 m, com uma declividade de 10%, preenchida com

Argissolo Amarelo Eutrófico Típico (Santos et al., 2011) da bacia do Alto Ipanema-PE, Brasil. Submetida aos tratamentos de solo descoberto (SD), cobertura morta de pó de coco à 8 t ha⁻¹ (CM) e palma forrageira, disposta à 30° da direção do escoamento superficial (Palma) (Figura 1 A, B e C).

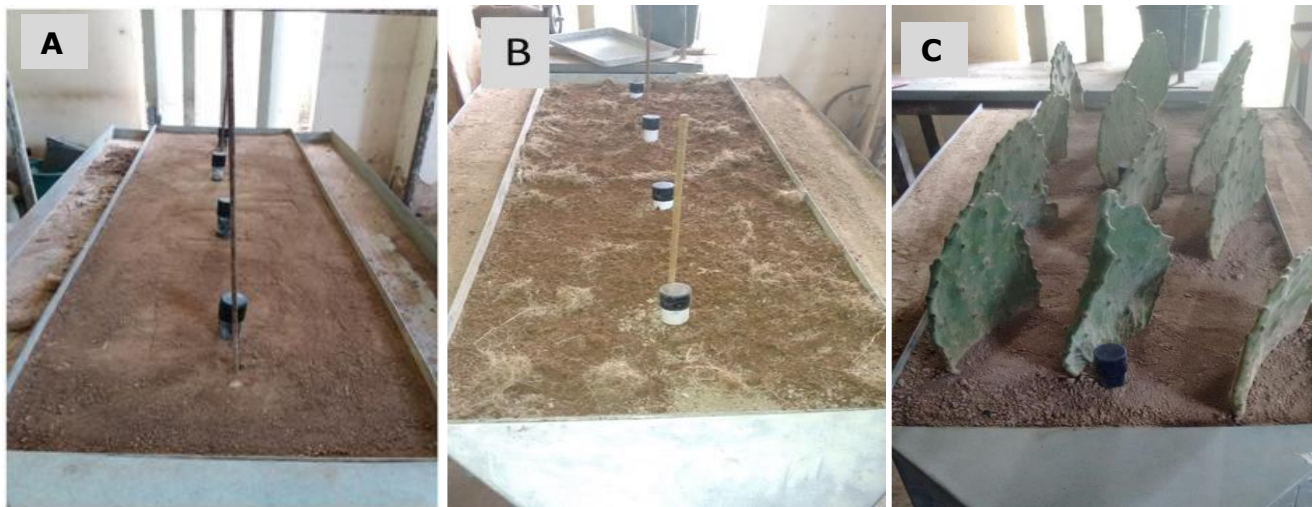


Figura 1- Parcela Experimental. (A) Parcela com tratamento de solo descoberto; (B) Parcela com tratamento de cobertura morta; (C) Parcela com tratamento de Palma 30°

Os tratamentos receberam uma chuva simulada de intensidade constante de 90 mm h⁻¹ durante 15 minutos de teste, utilizando-se um simulador de chuva de intensidade variável com bico Veejet“80 100”, da Spraying Systems Company, desenvolvido na Universidade Federal de Viçosa, MG (Figura 2).



Figura 2 – Simulador de Chuva de intensidade variável

A intensidade de chuva foi estimada a partir da equação da intensidade-duração-frequência (IDF) da precipitação para tempo de retorno de 7 anos, para o município de Pesqueira-PE, segundo Coutinho *et al.* (2010), e expressa como:.

$$\dot{i} = \frac{324,77 \times Tr^{0,2131}}{(t+4,099618)^{0,582017}} \quad (1)$$

A partir do início do escoamento superficial foram efetuadas as coletas dos volumes escoados a cada 15 segundos, com intervalo entre coletas de 15 segundos, em potes plásticos de capacidade de 1 litro. Posteriormente o material foi pesado, obtendo o peso total de água e sedimento, em seguida foi mantido em repouso por 24 horas, e o sobrenadante foram pipetados, posteriormente os potes foram levados a estufa a 65°C até a secagem do material para obtenção dos sedimentos, seguindo o procedimento descrito por Cogo (1978).

A lâmina escoada foi calculada com base no volume coletado da enxurrada por unidade de área na parcela de erosão. O volume total escoado também foi medido em um recipiente apropriado e devidamente pesado.

A partir da determinação da quantidade do volume da enxurrada, a perda de água foi calculada conforme a equação 2:

$$PA = \left(\frac{L_{es}}{L_{ppt}} \right) * 100 \quad (2)$$

em que:

PA= perda de água (%)

L_{es} = lâmina escoada (mm)

L_{ppt} =lâmina total precipitada (mm)

A partir da determinação da quantidade dos sedimentos, foram calculadas as taxas de desagregação do solo (D) ($\text{kg m}^{-2}\text{s}^{-1}$) conforme a equação 3:

$$D = \frac{M_{ss}}{A_p * D_c} \quad (3)$$

em que:

D= taxa de desagregação do solo ($\text{kg m}^{-2}\text{s}^{-1}$)

M_{ss} = massa do solo seco desagregado (kg);

A_p = área da parcela (m^2);

D_c = duração da coleta em (s)

A perda de solo foi obtida conforme a seguinte equação:

$$P_s = \frac{\sum (Q * C_s * t_c)}{A_p} \quad (4)$$

em que:

O_s = perdas de solo (kg ha^{-1});

Q= vazão (L s^{-1});

C_s = concentração de sedimento (kg L^{-1});

t_c = intervalo entre as coletas (s);

A_p = área da parcela (m^2).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observa-se na Figura 1a lâmina escoada e as perdas de solo ao longo do tempo de simulação da chuva para o tratamento de palma forrageira a 30° do escoamento (Palma 30), cobertura morta de pó de coco a 8 ton.ha⁻¹ (CM) e solo descoberto (SD). Para o tratamento de solo descoberto, o escoamento superficial iniciou aos 3 minutos e 14 segundos de chuva, mantendo-se rápido e crescente; após um período inicial atingiu uma perda de solo de 0,0024 kg m⁻² e perda de água 274,57 cm³ (Figura 1A eB); posteriormente este fluxo foi decaindo rapidamente até iniciar a recessão. O impacto direto das gotas de chuva no solo descoberto dispersou partículas de solo, ocorrendo assim altos valores de perda de solo. Tais observações corroboram com Santos et al. (2009) e Borges (2014), em Argissolo do semiárido de Pernambuco.

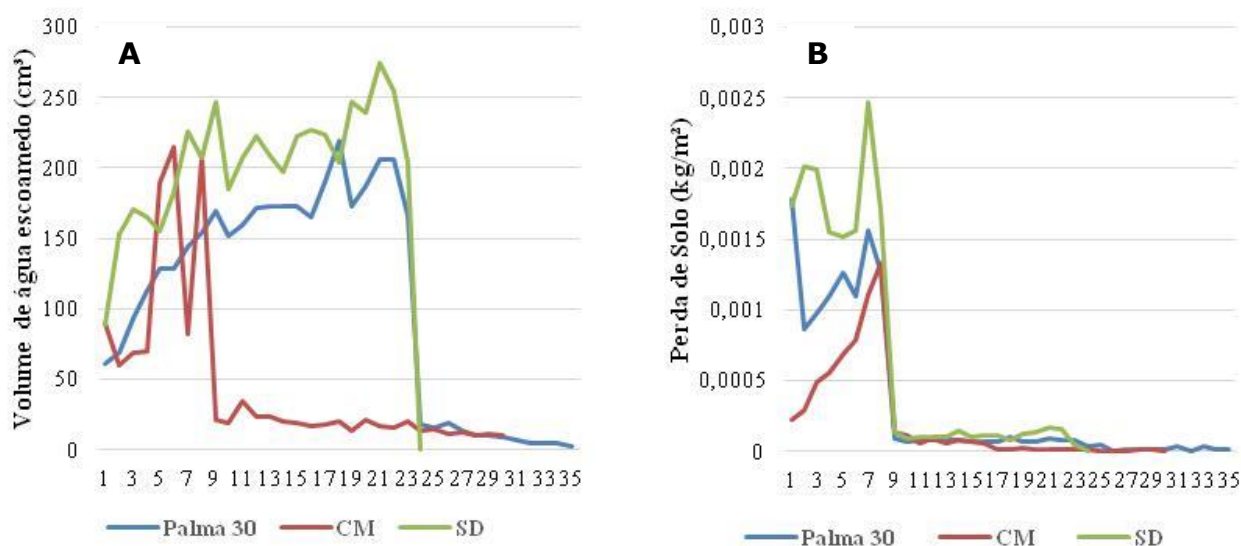


Figura 3 –Volume de água escoado (A) e perda de solo (B) ao longo do tempo de simulação e de recessão para os tratamentos de Palma 30, cobertura morta de pó de coco e solo descoberto.

Quando comparado ao tratamento SD, a cobertura morta proporcionou um amortecimento as gotas de chuva, o que retardou o início do escoamento, que se deu aos 9 minutos e 32 segundos, apresentando uma máxima perda de água e solo de 214,6 cm³ e 0,00014 kgm⁻², respectivamente. Tais resultados também foram encontrados por Lima et al. (2015), em teste com práticas agrícolas conservacionistas no cultivo da mandioca, onde a cobertura morta foi eficiente no controle de sedimentos e água escoada, com uma redução média de 21,5% quando comparada ao solo descoberto. Montenegro et al. (2013), em solos de Coimbra, Portugal, com cobertura de palha de arroz, também verificaram que a cobertura morta é uma prática econômica que reduz os danos causados pela ação erosiva das gotas de chuva, proporcionando uma redução do escoamento, erosão hídrica e aumento da umidade do solo.

No tratamento com Palma a 30°, o início do escoamento ocorreu aos 3 minutos e 26 segundos do início da chuva, tendo um comportamento semelhante ao SD em termos de volume escoado, e apresentando uma perda máxima de volume de 246,34 cm³. Porém, em relação à perda de solo, tal tratamento se assemelhou à curva da CM, com uma perda máxima de 0,0016 kg.m⁻². Borges (2014), quando avaliaram o efeito da utilização do barramento de Palma forrageira nas perdas de solo e água por erosão hídrica, também em parcelas experimentais de Argissolo Amarelo, concluíram que o cordão vegetativo de palma forrageira atuou de forma eficientemente na redução das perdas de solo, contribuindo para um melhor aproveitamento da água da chuva, quando comparado ao solo descoberto.

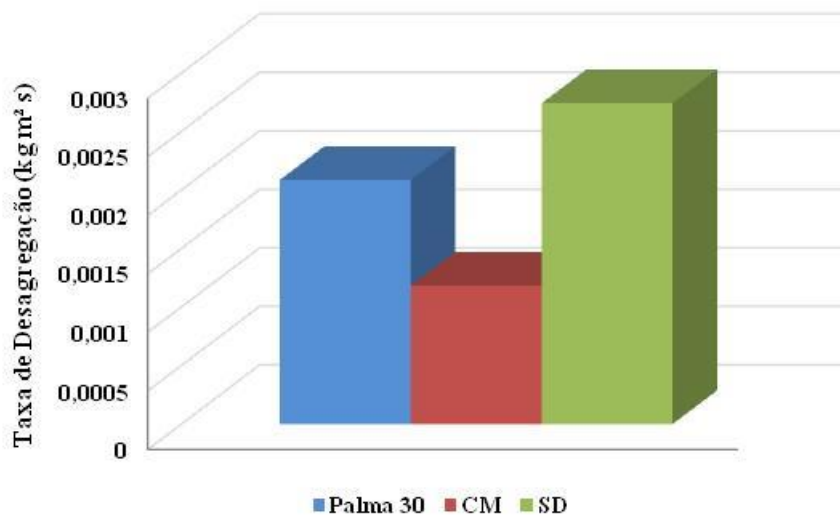


Figura 4- Taxa de desagregação total em relação aos tratamentos.

A cobertura morta foi o tratamento mais eficiente no que diz respeito ao controle da desagregação do solo, com uma perda acumulada de 0,0012 Kg m²s. Quando comparado ao solo descoberto, a redução de erosão devido ao uso do pó de coco como cobertura morta foi mais de duas vezes maior e, quando comparada ao barramento de palma forrageira, foi de aproximadamente o dobro. Corroborando com Santos et al. (2009) e Lima (2013), o tratamento com cobertura morta demonstrou ser o mais eficiente, proporcionando menor desagregação das partículas de solo ao longo da parcela, durante o tempo de simulação.

CONCLUSÃO

O tratamento com cobertura de pó de coco a 8 ton.ha⁻¹ foi o que se mostrou mais eficiente no controle de perda de água e solo durante todo o teste. Apresentou uma perda total de solo duas vezes menor e uma perda de água quase três vezes menor quando comparado ao tratamento com solo descoberto.

A Palma forrageira com angulação de 30° com o escoamento, também apresentou eficiência no controle da erosão, mostrando-se ser uma prática conservacionista viável e de baixo custo para as regiões semiáridas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BORGES, T. K. S. (2013). Desempenho de técnicas conservacionistas no controle da umidade, erosão hídrica e na produtividade do milho no semiárido pernambucano. Tese (Mestrado). Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife. 96f.

BORGES, T. K. S.; MONTENEGRO, A. A. A.; SANTOS, T. E. M.; SILVA, D. D.; SILVA JUNIOR, V. P. (2014). “*Influência de práticas conservacionistas na umidade do solo e no cultivo do milho (Zea mays L.) em semiárido nordestino*”. Revista Bras. Ciência do Solo, 38:1862-1873.

CARVALHO, I. C. D. H. (2012). Implicações socioambientais decorrentes do processo de urbanização da regional administrativa de Santa Maria (DF). 227 f., il. Dissertação (Mestrado em Geografia), Universidade de Brasília, Brasília.

COGO, N. P. (1978). Uma contribuição à metodologia de estudo das perdas de erosão em condições de chuva natural. I. Sugestões gerais, medição dos volumes, amostragem e quantificação de solo e água da enxurrada. 1a aproximação. In: Encontro Nacional de Pesquisa sobre Conservação do Solo, 2., Passo Fundo. Anais... Passo Fundo, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, p.75- 98.

COUTINHO, A. P; SILVA, F. B; SILVA, R. O; ANTONINO, A. C. D; MONTENEGRO, S. M. G. L. (2010). Determinação de Equações de Chuvas Intensas para Municípios das Mesorregiões do Estado de Pernambuco com dados pluviométricos. In Anais do Simpósio de Recursos Hídricos do Nordeste, Fortaleza, 14 p.

LIMA, C. A. (2013). Perdas de solo, água e nutrientes em cultivo de mandioca no Recôncavo da Bahia. Universidade Federal Rural de Pernambuco, UFRPE, 77f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola).

LIMA, C. A.; MONTENEGRO, A. A. A.; SANTOS, T. E. M.; ANDRADE, E. M.; MONTEIRO, A. L. N. (2015). “*Práticas agrícolas no cultivo da mandioca e suas relações com o escoamento superficial, perdas de solo e água*”. Revista Ciência Agrônômica, v. 46, n. 4, p. 697-706, out-dez.

MONTENEGRO, A. A. A.; DE LIMA, J. L. M. P.; ABRANTES, J. R. C. B. O. ; SANTOS, T. E. (2013). “*Impact of Mulching on Soil and Water Conservation in Semiarid Catchment: Simulated Rainfall in the Field and in the Laboratory*”. Die Bodenkultur (Wien), v.64, p. 79-85.

SANTOS, T. E. M.; MONTENEGRO, A. A. A.; SILVA JÚNIOR V. P. (2009). “*Características hidráulicas e perdas de solo e água sob cultivo do feijoeiro no semiárido*”. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v. 13, p. 217- 225.

SANTOS, T.E.M.; SILVA, D.D.; MONTENEGRO, A.A.A. (2010). Temporal variability of soil water content under different surface conditions in the semiarid region of the Pernambuco State. Revista Brasileira de Ciência do Solo, v.34, p.1733-1741..

SANTOS, T. E. M.; MONTENEGRO, A. A. A. & SILVA, D. D. (2011). “*Umidade do solo no semiárido pernambucano usando-se reflectometria no domínio do tempo (TDR)*”. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v. 15, p. 670-679.

SILVA, L. D.; MONTENEGRO, A. A. A. MONTENEGRO, S. M. G. L.; CARNEIRO, T. F. T.; SILVA, J. R. L.; MOURA, A. E. S. S.; OLIVEIRA, L. M. M. (2013). Análise comparativa de precipitação, temperatura, e evapotranspiração entre bacias representativas do agreste de Pernambuco. In: XX Simpósio de Recursos Hídricos. Bento Gonçalves – RS: ABRH, Anais.

SILVA, M. A.; SILVA, M. L. N.; CURI, N.; AVANZI, J. C.; LEITE, F. P. (2011). Sistemas de manejo em plantios florestais de eucalipto e perdas de solo e água na região do Vale do Rio Doce, MG. Revista de Ciência Florestal, 21:765-776.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a CAPES e CNPQ pela concessão da bolsa e suporte a pesquisa, a UFRPE pelo apoio institucional, e ao Laboratório de Água e Solo da UFRPE.