



## Eficácia da quantidade de resíduos espalhados uniformemente sobre o solo na redução das perdas de solo<sup>(1)</sup>.

**Sandro Augusto Bezerra<sup>(2)</sup>; Paulo Ricardo Ribeiro<sup>(3)</sup>; Joais José da Silva<sup>(4)</sup>; Ana Paula Silva de Medeiros Barros<sup>(5)</sup>; Erika de Lima Silva<sup>(6)</sup>; Renan Aguiar Pereira<sup>(7)</sup>.**

<sup>(1)</sup> Trabalho executado com recursos de bolsas PIBIC/CNPq

<sup>(2)</sup> Professor; IFPE *campus* Vitória de Santo Antão; Vitória de Santo Antão, PE; sandro.augusto@vitoria.ifpe.edu.br; <sup>(3-7)</sup> Estudantes do Curso de Bac. em Agronomia do IFPE *campus* Vitória de Santo Antão.

RESUMO: A erosão hídrica acelerada constitui um grave problema associado ao uso agrícola dos solos, sendo reflexo do uso e/ou manejo inadequado dos mesmos. Como objetivo, o presente trabalho visa avaliar a eficiência da utilização de quantidades de resíduos de Feijão-Guandú na redução das perdas de solo. As chuvas simuladas foram aplicadas no IFPE *campus* Vitória de Santo Antão. Os tratamentos aplicados foram doses de cobertura morta de 0; 100; 200 e 300 g m<sup>-2</sup> de resíduos de Feijão-Guandú, para uma declividade de 5%. A distribuição da palha na parcela foi de forma homogeneia. Tendo cada tratamento 3 repetições. As taxas de perdas de solo e a concentração de sedimentos foram quantificadas pela pesagem do material, coletado durante 10 segundos em potes plásticos com capacidade de 1 L, em intervalos de 3 minutos. A cobertura morta proporcionou um aumento da lâmina de escoamento, permitindo um menor efeito da ação das gotas de chuva sobre o solo. Percebe-se que as taxas de perdas de solo são decrescentes com o aumento da quantidade de cobertura morta na superfície do solo, evidenciando que o efeito da cobertura do solo é importante para a redução do efeito das perdas de solo, pois evita a desagregação das partículas e com isso o seu transporte. Concluindo-se que a cobertura vegetal promovida pelo resíduo do Feijão-Guandú promoveu redução nas taxas de perdas de solo e o resíduo em contato direto com solo e com o escoamento foi responsável pelo incremento da rugosidade da superfície hidráulica;

**Termos de indexação:** cobertura morta, simulador de chuva, perda de solo.

### INTRODUÇÃO

A erosão hídrica é uma das formas mais prejudiciais de degradação do solo, uma vez que reduz a capacidade produtiva das culturas, além de causar sérios danos ambientais, tais como: assoreamento e poluição das fontes de água (Cogo et al., 2003). Para Romkens et al. (2001), a erosão

do solo é um fenômeno complexo, que envolve a desagregação e o transporte das partículas de solo, a infiltração da água no solo, o armazenamento de parte da água precipitada e o escoamento superficial.

O processo de erosão consiste na retirada de material particulado, transporte e deposição de sedimentos. As etapas do processo erosivo, com a evolução da ação do splash, a formação de poças, que causarão posteriormente a formação de microrravinas e ravinas, uma vez que a água começa a escoar na superfície em lençol, passando para fluxos lineares. Formadas as poças, a água começará a escoar na superfície em lençol, de maneira proporcional à inclinação do terreno, passando para fluxos lineares, que formaram as ravinas e microrravinas (Pinese júnior, et al., 2008).

Na erosão em entressulcos, o impacto das gotas de chuva é o fator responsável pela desagregação das partículas da massa do solo, podendo desagregar grandes quantidades de partículas decorrentes da energia cinética das gotas, que exercem forças de pressão e cisalhamento no ponto de impacto (Cassol & Lima, 2003).

A compreensão dos fatores que integram o processo de erosão e a quantificação das perdas do solo serve como princípio na elaboração de medidas que visem a maximizar o uso dos recursos hídricos disponíveis e evitar os efeitos negativos decorrentes da produção, transporte e deposição de sedimentos (Paiva et al., 2001).

Neste sentido, o presente trabalho visa avaliar a eficiência da utilização de quantidades de resíduos de Feijão-Guandú na redução da erosão hídrica atuando no controle ao livre escoamento e redução das taxas de erosão com uso de chuva simulada.

### MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no IFPE *campus* Vitória de Santo Antão, constituindo-se na avaliação das taxas de erosão obtidas sob chuvas simuladas em parcelas na forma de bandejas metálicas confeccionadas em chapas de zinco com



as dimensões de 1,0 m de comprimento, 0,5 m de largura e 0,1 m de profundidade, sendo a maior dimensão no sentido do declive, e a extremidade inferior delimitada por uma calha coletora.

O solo é classificado como Podzólico Vermelho-Amarelo foi coletado no município de Belo Jardim em Pernambuco, Clima tropical com estação seca (Classificação climática de Köppen-Geiger: As). Os tratamentos aplicados serão às doses de cobertura morta de 0; 100; 200 e 300 g m<sup>-2</sup> de resíduos de Feijão-Guandú, para uma declividade de 5%. O resíduo de matéria seca da parte aérea da cultura será pesada colocando-se 10% a mais da dosagem recomendada, sendo posteriormente cortada em fragmentos de 2 a 3 cm, para uma melhor acomodação. A distribuição da palha na parcela foi de forma homogeneia. Tendo cada tratamento 3 repetições.

As chuvas simuladas tiveram duração de 30 minutos e foram aplicadas utilizando-se um simulador de chuvas de um bico, construído no Laboratório de Conservação do Solo do Departamento de Agronomia da UFRPE. As chuvas foram produzidas por um bico aspersor tipo Veejet 80-150 com diâmetro interno de 12,7 mm, fabricado pela Spraying System Company. O bico fica a 3,1 m acima da superfície do solo, operando a uma pressão de serviço constante de 41 KPa na saída da água no bico. O mesmo sendo abastecido através de uma bomba submersa colocada em um reservatório de água de 1000 L.

As intensidades médias das chuvas simuladas foram determinadas através de um conjunto de 10 pluviômetros, colocados ao acaso ao lado da área útil das parcelas experimentais. A determinação das taxas de perda de solo foram obtidas pela pesagem do material que foi coletado durante 10 segundos em potes plásticos com capacidade de 1 L, em intervalos de 3 minutos.

Aos potes, após pesagem, foi adicionado 5 mL de sulfato de alumínio e potássio P.A. a 5%, para deposição das partículas durante 24 horas, em seguida o sobrenadante foi succionado e os potes levados para secagem em estufa a 65°C, em seguida foram pesados para determinação do solo seco. Através da relação entre a massa de solo seco e a massa de mistura água-sedimento será expressa a concentração de sedimentos em (kg L<sup>-1</sup>).

As perdas de solo foram obtidas utilizando-se a seguinte equação:

$$P_s = \frac{\sum(Q \cdot C_s \cdot t)}{A}$$

em que, P<sub>s</sub> = perdas de solo (kg m<sup>-2</sup>); Q = vazão (L s<sup>-1</sup>); C<sub>s</sub> = concentração de sedimentos (kg L<sup>-1</sup>); t

= intervalo entre as coletas (300 s); A = área da parcela (m<sup>2</sup>).

A porcentagem de cobertura do solo será determinada utilizando-se o método de Mannering, descrito por Bezerra et al. (2002), que utiliza a projeção fotográfica de uma moldura com a cobertura vegetal da área. Inicialmente será construída uma moldura de madeira nas dimensões de 76 cm de largura por 51 cm de comprimento, a qual será então, montada sobre uma área representativa das parcelas e fotografada. Com a soma da contagem das intersecções entre as linhas retas horizontais e verticais com os pontos de cobertura vegetal da superfície projetados, teremos a porcentagem total de cobertura vegetal, sendo que cada ponto de intersecção representa 2 %, pois 50 são os pontos de intersecção.

O delineamento experimental utilizado será o inteiramente casualizado, sendo os resultados submetidos à análise de variância (teste F a 5%), regressão, e teste de Tukey para comparação das médias, por meio do programa estatístico SAS.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pode-se perceber claramente a existência de uma lâmina de escoamento, evidenciada com o uso de corante, distribuída em toda parcela (Figura 1), apesar de ser ela perpassada pelos resíduos vegetais da cana, que tem uma altura visivelmente maior que a lâmina superficial. O que influencia as taxas de perdas de solo devido ocorrer uma redução no impacto das gotas de chuva diretamente sobre a superfície do solo.

O fluxo superficial produzido pela chuva é um exemplo de fluxo do solo gradualmente variado, instável e não uniforme sobre uma superfície livre, sendo governado pelas leis da conservação de massa e momento (Chow, 1959), freqüentemente chamadas das equações de Saint-Venant, ou simplesmente equações do movimento. Embora o fluxo superficial seja idealmente representado pelas equações de Saint-venant, a solução da onda cinemática tem produzido os mais acurados resultados para maioria dos casos hidrológicos (Gerits, et al, 1990). O mesmo autor reporta que o termo "cinemática" refere-se ao movimento onde os termos de aceleração e pressão são negligenciáveis, e o termo de fricção do declive iguala-se ao declive da superfície, ou seja, os termos de pressão e aceleração da equação de momento são tomados como zero.

Na Figura 2, percebe-se que as taxas de perdas de solo são decrescentes com o aumento da



quantidade de cobertura morta na superfície do solo, evidenciando que o efeito da cobertura do solo é importante para a redução do efeito das perdas de solo, pois evita a desagregação das partículas e com isso o seu transporte. O mesmo foi evidenciado no trabalho de Cantalice (2002), Bezerra (2006), que com o aumento das doses de palha (aumento da cobertura), ocorreu uma redução das perdas de solo. Nota-se também que o tratamento que apresentou menores taxas de perdas de solo foi o que apresentou maior cobertura do solo e em contato direto com a superfície do solo criando barreiras físicas ao livre escoamento superficial, teve uma redução em torno de 95%, 61% e 34% de perdas de solo quando comparado com o solo descoberto, para as respectivas quantidade de resíduo vegetal promovido pelo Feijão-Guandú de 300, 200 e 100 g m<sup>-2</sup>, o que demonstra que o uso cobertura do solo como prática conservacionista, deixa o solo mais protegido contra os agentes erosivos da natureza.

Estes resultados demonstram que quanto maiores as porcentagens de cobertura do solo proporcionada pelo resíduo utilizado menores serão as taxas de perdas de solo, devido a um menor impacto das gotas de chuva direto na superfície do solo, diminuindo assim, a desagregação das partículas da camada superficial do solo. Ressalta-se que esse efeito foi diferenciado pelo tipo de cobertura vegetal, pois como se observa na tabela 1, que o contato direto do resíduo com o solo, traduz na maior rugosidade para tipo de cobertura, proporcionou as maiores de perdas de solo para o escoamento com o solo descoberto. Também observado no trabalho de Bezerra e Cantalice, 2006.

### CONCLUSÕES

1. A cobertura vegetal promovida pelo resíduo do Feijão-Guandú promoveu redução nas taxas de perdas de solo;
2. O resíduo em contato direto com solo e com o escoamento foi responsável pelo incremento da rugosidade da superfície hidráulica;

### AGRADECIMENTOS

Ao CNPq pelo apoio as bolsas de PIBIC, ao IFPE Campus Vitória por disponibilizar condições para o desenvolvimento do trabalho, À UFRPE através do Laboratório de Conservação do solo por

ter disponibilizado o simulador de chuvas para os testes.

### REFERÊNCIAS

BEZERRA, S.A. E CANTALICE, J.R.B. Erosão entre sulcos em diferentes condições de cobertura do solo, sob cultivo da cana-de-açúcar. R. Bras. Ci. Solo, 30:565-573, 2006

BEZERRA, S.A.; CANTALICE, J.R.B.; TARQUI, J.L.Z.. Características do escoamento superficial e taxas de erosão em uma área sob cultivo agrícola In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE SEDIMENTOS. 5 ,2002. Anais... São Paulo, p. 403-411, 2002.

CANTALICE, J.R.B. Escoamento e erosão em sulcos e em entressulcos em distintas condições de superfície do solo. 2002, 141f.,Tese (Doutorado em Ciência do Solo). UFRGS, Porto Alegre, 2002.

CASSOL, E.A. & LIMA, V.S.de. Erosão em entressulcos sob diferentes tipos de preparo e manejo do solo. Pesq. agropec. bras. Brasília, v.38, n.1, p.117-124. 2003.

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 sol. R. Bras. Ci. Solo, 27:743-753, 2003.

CHOW, V.T. Open channel hydraulics. New York: Mcgraw-hill, 1959.680p.

GERITS, J.J.P.; LIMA, J.L.P.D; BROEK, T.M.W.V.D. Overland flow and erosion. In: ANDERSON, M. G.; BURT, T. P. Process studies in hill slope hydrology. Chichester : Jonh Wiley & Sons, 1990. p. 173-214.

PAIVA, E. M. C. D. de; et al. Evolução de processo erosivo acelerado em trecho do Arroio Vacacaí Mirim. Revista Brasileira de Recursos Hídricos. Porto Alegre, RS, v. 6, n. 2, p.129-135, 2001.

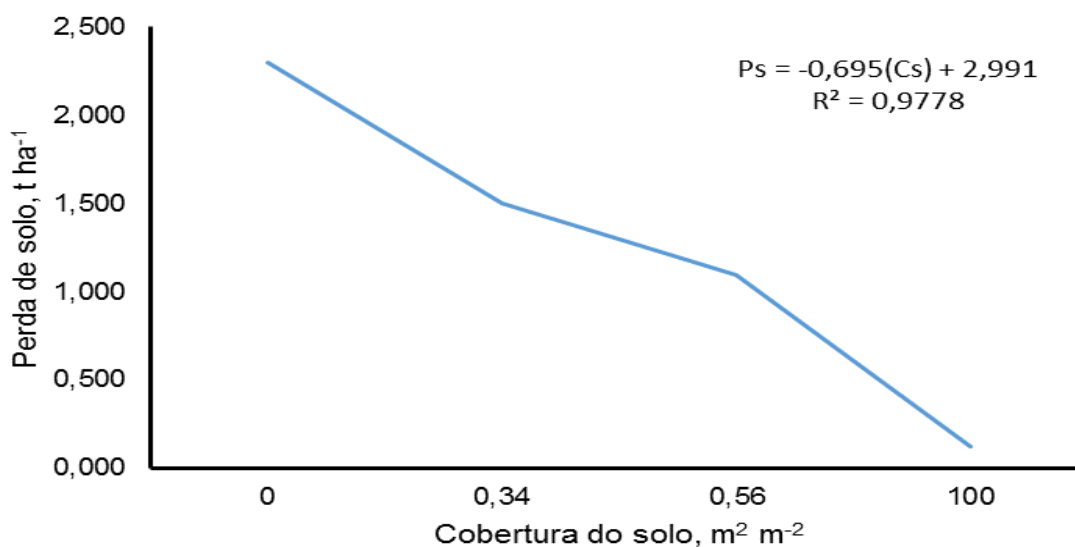
PINESE JÚNIOR, J. F.; CRUZ, L. M.; RODRIGUES, S. C. Monitoramento de erosão laminar em diferentes usos da terra. Sociedade & Natureza, Uberlândia, 20 (2): 157-175, DEZ. 2008.

ROMKENS, M.J.M.; HELMING, K. & PRASAD, S.N. Soil erosion under different rainfall intensities, surface roughness, and soil water regimes. Catena, 46:103-123, 2001.





**Figura 1.** Aspecto do escoamento superficial e formação de lâmina sobre o solo durante a chuva simulada.



**Figura 2.** Taxas de perdas de solo obtidas em função das taxas de cobertura do solo proporcionada pelo aumento da quantidade de resíduo sobre o solo, sob chuva simulada.

**Tabela 1.** Cobertura do solo (CS), perdas de solo (Ps) e coeficiente de rugosidade de Darcy-Weisbach (f) observadas na presença de cobertura morta proporcionada pelo resíduo do Feijão-Guandú. Valores médios de três repetições.

Tratamento	Cobertura do solo (CS) m <sup>2</sup> m <sup>-2</sup>	f	Ps Kg m <sup>-2</sup>
SD	0,00	0,15	0,2301
100 g m <sup>-2</sup>	0,34	1,42	0,1499
200 g m <sup>-2</sup>	0,56	1,53	0,1095
300 g m <sup>-2</sup>	1	1,60	0,0119