



You are free: to copy, distribute and transmit the work; to adapt the work.  
You must attribute the work in the manner specified by the author or licensor

## PERDA DE SOLO E ÁGUA EM DIFERENTES SISTEMAS DE CULTIVO NA CAATINGA

Nilton de Brito Cavalcanti<sup>1</sup>; Luiza Teixeira de Lima Brito<sup>2</sup>

---

### RESUMO

Este trabalho foi desenvolvido com o objetivo de se estimar as perdas de solo e água por erosão hídrica, sob chuva natural em diferentes formas de manejo do solo da caatinga. O trabalho foi realizado no período de janeiro a maio de 2011, na Estação Experimental da Caatinga, da Embrapa Semiárido no município de Petrolina, PE. Utilizou-se um delineamento inteiramente casualizado com quatro tratamentos e três repetições. Os tratamentos resultaram de diferentes sistemas de cobertura do solo, sendo: solo descoberto; solo com cobertura vegetal morta; solo com cobertura verde; e área com vegetação nativa de caatinga. As maiores perdas de água e de solo ocorreram no tratamento com solo descoberto. Os tratamentos com cobertura morta e com gramíneas apresentaram reduções significativas nas perdas de solo e água. A área com vegetação nativa de caatinga demonstrou contribuir significativamente na redução das perdas de água e solo quando comparada aos demais tratamentos, principalmente com o solo descoberto.

**Palavras-chave:** perda de solo; erosão; chuva natural.

### LOSSES OF SOIL AND WATER EROSION UNDER NATURAL RAINFALL IN DIFFERENT FORMS OF SOIL MANAGEMENT IN THE CAATINGA

### ABSTRACT

This work was developed with the aim of estimating the losses of soil and water erosion under natural rainfall in different forms of soil management in the caatinga. The work was carried out from January to May 2011, area o the Caatinga Experimental Station, Semi-Arid Embrapa. We used a completely randomized design with four treatments and three replications. The treatments resulted in different systems of soil cover, as follows: bare soil, soil with grasses and dead vegetation, and site with native vegetation of caatinga. The largest losses of water and soil occurred in the bare soil treatment. The treatments with mulch and grasses showed significant reductions in soil loss and water. Area with native vegetation of caatinga showed significantly contribute to the reduction of water losses and soil when compared to other treatments, especially with bare soil.

**Keywords:** losse soil; erosion; natural rainfall.

---

Trabalho recebido em 28/08/2011 e aceito para publicação em 25/06/2012.

---

<sup>1</sup> Administração de Empresas, M.Sc., Socioeconomia e Desenvolvimento Rural, Embrapa Semi-Árido - C.P. 23, CEP 56302-970 Petrolina – PE. E-mail: nbrito@cpatsa.embrapa.br

<sup>2</sup> Engenharia Agrícola, D.Sc., Recursos Naturais, Embrapa Semi-Árido Embrapa Semi-Árido. BR 428, km 152, C. Postal, 23. CEP-56.302-970. Petrolina, PE. E-mail: luizatlb@cpatsa.embrapa.br

## 1. INTRODUÇÃO

As características edafoclimáticas e hidrológicas do semiárido brasileiro são semelhantes às de outras regiões semiáridas do mundo, apresentando de forma constante, longos períodos de secas intercalados com cheias e inundações. Os critérios de delimitação desta região consideram a precipitação pluviométrica média anual inferior a 800 mm; índice de aridez de até 0,5, calculado pelo balanço hídrico que relaciona as precipitações e a evapotranspiração potencial, no período entre 1961 e 1990; e o risco de seca maior que 60%, tomando-se por base o período entre 1970 e 1990 (BRASIL, 2005).

Diversos estudos climatológicos atestam que no Nordeste semiárido é registrada uma precipitação pluviométrica anual, em torno de 700 bilhões de m<sup>3</sup>. Contudo, 642 bilhões e 600 milhões de m<sup>3</sup> são consumidos pela evapotranspiração e 36 bilhões ou 5,1%, perde-se por escoamento superficial para os rios, e destes para o mar (REBOUÇAS & MARINHO, 1972).

SHARMA & SILVA (1988) desenvolveram estudos visando a redução das perdas de solo e água na caatinga com abertura de faixa entre áreas nativas e concluíram que o desmatamento em faixas de contorno alternativo em microbacias hidrográficas deve melhorar

substancialmente a eficiência do uso das áreas de caatinga sem criar problemas de erosão significativa.

A falta de água é o principal obstáculo para a sobrevivência dos agricultores e seus animais. A vulnerabilidade a que está exposta esta região é decorrência da instabilidade climática, dramatizada pelos períodos de seca que ocorrem, em média, a cada cinco anos (CRUZ *et al.*, 1999).

Os solos predominantes na região semiárida são de origem cristalinos, normalmente planos, silicosos e pedregosos com baixa capacidade de infiltração e baixo conteúdo de matéria orgânica, o que associado as altas intensidade das precipitações pluviais, têm causado perdas de água por escoamento e grande erosão hídrica (ANJOS, 2000).

Por ser um fenômeno de superfície, a infiltração é influenciada pelo preparo do solo, o qual exerce um efeito temporário ao deixar o solo solto, aumentando a infiltração. Entretanto, se a superfície não estiver protegida com vegetação ou cobertura morta, a chuva e o vento, atuando na superfície do solo, reduzem a taxa de infiltração. A aração profunda é também um fator favorável ao aumento da infiltração, enquanto práticas que exercem compressão no solo podem diminuí-la. As chuvas de elevada intensidade, ocorridas

em situações em que o solo não está protegido pela cobertura vegetal ou pela cobertura morta, promovem compressão pelo impacto das gotas de chuva, e a infiltração torna-se reduzida, evidenciando dessa maneira a importante função desempenhada pela cobertura vegetal no favorecimento à elevação da taxa de infiltração de água no solo (BERTONI & LOMBARDI NETO, 1990).

A maior parte do solo erodido pela água é transportada declive abaixo pelo escoamento superficial. Esse escoamento não tem início até que a intensidade da chuva exceda a capacidade de infiltração do solo e que a capacidade de armazenamento da superfície do solo seja satisfatória. Dessa forma, os solos que apresentam capacidade de infiltração e ou capacidade de armazenamento superficial elevado, podem retardar o escoamento superficial e reduzir substancialmente o índice de escoamento. O declive íngreme e extenso de um terreno configura-se na principal característica topográfica que provoca a erosão. A quantidade de solo destacado e transportado pelo escoamento superficial e o tamanho dos sedimentos que podem ser removidos, aumenta à medida que o declive se torna mais íngreme e prolongado (FAVA, 2006).

A utilização do solo para a exploração agrícola sem considerar sua

capacidade de uso, ou através do manejo inadequado, proporciona a degradação do solo, reduzindo sua capacidade produtiva, tornando o mesmo suscetível à erosão hídrica, que por sua vez acelera o processo de degradação (MIELNICZUK & SCHNEIDER, 1984). O fator climático mais importante na erosão hídrica é a precipitação (HUDSON, 1977). Características como intensidade, duração e quantidade de chuva, tamanho, velocidade e forma das gotas, energia cinética, frequência, distribuição sazonal e período de retorno da chuva apresentam grande importância no processo erosivo (WISCHMEYER & SMITH, 1978).

Por outro lado, as diferentes formas de utilização das terras pelos agricultores têm contribuindo para as maiores perdas de solo e água, principalmente aquelas ocupadas com pastagens. BONO *et al.* (1996) avaliaram as perdas de solo e água em Latossolo, sob pastagem nativa (*Brachiaria brizantha*) e observaram que as perdas de solo variaram entre 6,8 e 18 t ha<sup>-1</sup> por ano. PIRES *et al.* (2006), também obtiveram taxas de perda de solo de 0,21 t ha<sup>-1</sup> por ano em pastagem plantada (*Brachiaria* sp.), 0,26 t ha<sup>-1</sup> por ano em eucalipto (*Eucalyptus* spp.) e, 0,14 t ha<sup>-1</sup> por ano em regeneração natural, respectivamente, em Latossolo Vermelho-Amarelo. Resultados semelhantes foram

obtidos por OLIVEIRA & CECÍLIO (2011) em área de pastagem natural, de regeneração primária e secundária e área ocupada por eucalipto.

O objetivo deste trabalho foi avaliar as perdas de solo e água por erosão hídrica, sob chuva natural em diferentes formas de manejo do solo da caatinga.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado no período de janeiro a maio de 2011, na Estação Experimental da Caatinga, da Embrapa Semi-Árido, município de Petrolina, PE. O clima da região é classificado como semiárido quente BSw'h, conforme classificação de Köppen, sendo as coordenadas geográficas 09° 09' de latitude S e 40° 22' de longitude W de Greenwich e a altitude de 365 m. A precipitação média anual de 566,7 mm, obtida a partir de uma série de 1964-2003 (MOURA *et al* 2007). O solo em que foi realizado o experimento foi classificado como Argissolo Amarelo Eutrófico abruptico plíntico (EMBRAPA, 2006).

Utilizou-se um delineamento inteiramente casualizado com quatro tratamentos e três repetições. Os tratamentos resultaram de diferentes sistemas de cobertura do solo, sendo: T 1 (Solo descoberto); T 2 (Solo com cobertura vegetal morta); T 3 (Solo com cobertura

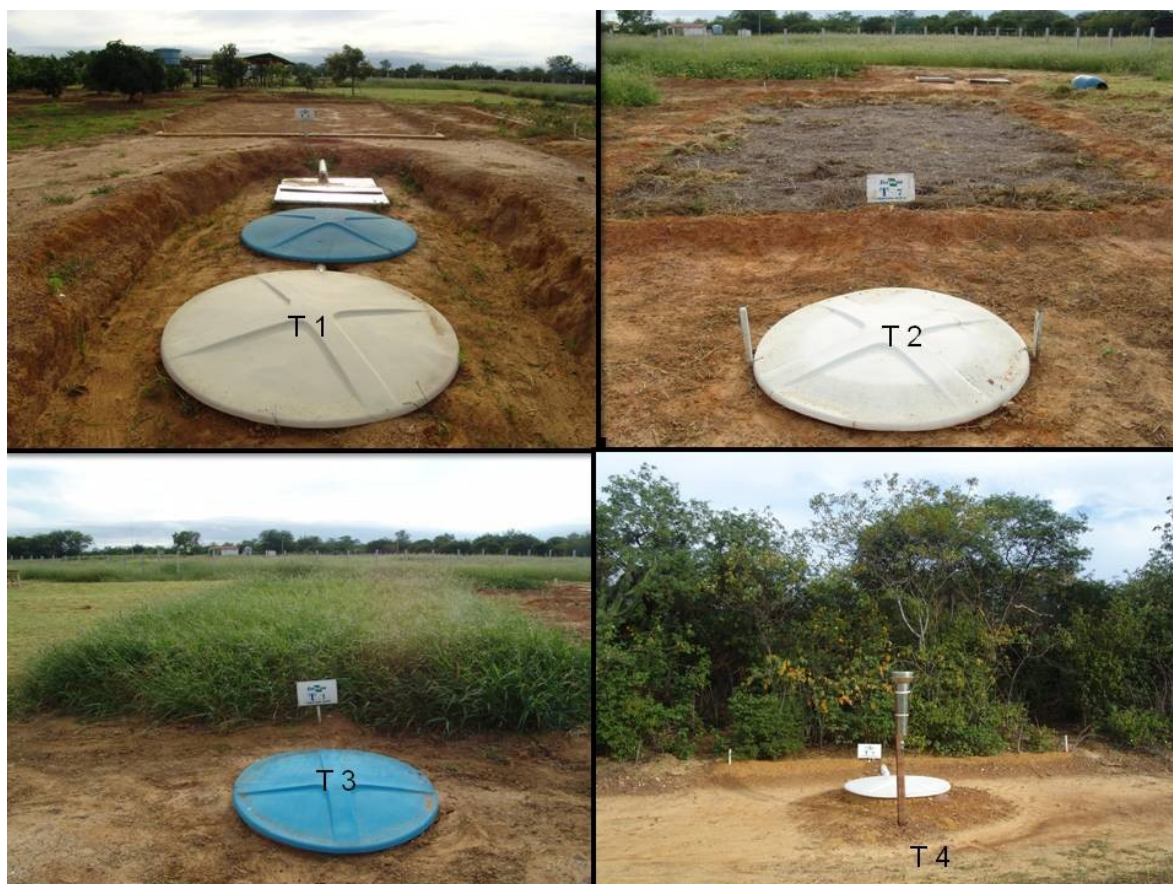
vegetal verde); e T 4 (Área com vegetação nativa de caatinga). A cobertura vegetal verde utilizada no tratamento 3 foi composta com o capim corrente (*Urochloa mosambicensis* (Hack.) de vegetação espontânea na área do experimento. No tratamento 2 distribuiu-se o feno do capim corrente uniformemente sobre a superfície com uma espessura de 5 cm na proporção de 35t/há. As parcelas experimentais foram delimitadas com dimensões de 10 x 5 m com a maior proporção no sentido do declive do solo, estimado em 0,5%. O escoamento foi coletado em três caixas com capacidade para 1m<sup>3</sup> cada, colocadas a jusante da soleira de cada parcela abaixo do nível da área de captação (Figura 1). Após as precipitações, foi medida a água de cada parcela coletada nas caixas e colocada em outros recipientes para repouso por 24 horas para sedimentação por gravidade dos materiais em suspensão na água. Posteriormente, foi succionado o máximo possível da água de cada recipiente. O solo coletado foi levado à estufa (105 ° C por 24 horas) e posteriormente determinado o seu peso seco.

Para quantificação da precipitação, foi instalado numa área contígua ao experimento, um pluviômetro. As leituras, tanto da precipitação ocorrida como do escoamento superficial, foram realizadas

diariamente, após cada ocorrência de chuva.

Foram avaliados as perdas de solo e o escoamento de água correspondente a cada precipitação. A análise estatística foi

realizada utilizando-se o programa SAS- Statistical Analytical System (SAS Institute, 1998).



**Figura 1.** Vista parcial das áreas correspondente a cada tratamento sendo: T 1 (Solo descoberto); T 2 (Solo com cobertura morta); T 3 (Solo com cobertura verde); e T 4 (Área com vegetação nativa de caatinga).

O solo da área experimental foi classificado como Argissolo Amarelo Eutrófico abruptico plíntico, que são solos medianamente profundos, moderadamente drenados, textura arenosa ou média, com

baixos teores de matéria orgânica (SANTOS *et al.*, 2006). Na Tabela 1, pode-se observar as características físicas e químicas do solo.

**Tabela 1.** Características físicas e químicas do solo da área experimental.

Prof. (m)	Granulometria (%)			Densidade (kg m <sup>-3</sup> )		Água retida (atm)					
	Areia	Silte	Argila	Partícula	Solo	0,33	15				
0-0,20	81,03	9,54	9,44	2,58	1,49	8,06	4,35				
0,20-0,40	73,69	8,75	17,56	2,56	1,42	12,37	7,57				
Características químicas											
pH	P <sup>+</sup> mg dm <sup>-3</sup>	K <sup>+</sup>	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	Al <sup>+++</sup>	H+Al	Na <sup>+</sup>	S <sub>(base)</sub> -----%-----	CTC	CE dSm <sup>-1</sup>	M.O. g kg <sup>-1</sup>
6,2	4,0	0,23	2,1	0,5	0,05	1,81	0,11	2,94	4,75	0,20	7,45

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A precipitação na área do estudo concentrou-se no período de março a abril de 2011. Todavia, no período de janeiro a maio ocorreram chuvas consideradas não significativas, visto que, estas não produzirão escoamento superficial. Por outro lado, os maiores valores de perda de água e solo coincidiram com os meses de maior precipitação (Tabela 2).

Na Tabela 2, pode-se observar que no mês de janeiro ocorreram cinco eventos de precipitação, sendo o de maior volume no dia 24 com 46 mm. As chuvas dos dias 11, 17 e 26 de janeiro não produziram escoamento superficial. No dia 21 de janeiro a precipitação de 14 mm produziu um escoamento superficial de 30 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup> no tratamento 1 (Solo descoberto), seguido pelo tratamento 4 (Área com vegetação nativa de caatinga) com 3,50 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup>. As perdas de solo foram de 0,506 e 0,0006 t ha<sup>-1</sup>, respectivamente, nos tratamentos 1 e

4. Nos demais tratamentos as perdas de água e solo não foram significativas para este evento (Tabela 2). As maiores perdas de água e solo no tratamento 1 com ausência de cobertura corroboram com SILVA *et al.* (2005) que obtiveram os maiores valores de perda de solo e água em áreas sem cobertura do solo. Segundo esses mesmos autores, quando foi aumentado os percentuais de cobertura, houve reduções significativas nas perdas de água e solo. Resultados semelhantes também foram obtidos por DIDONÉ *et al.* (2002) com solo sem cobertura na avaliação da chuva natural sobre perdas de água e solo em sistemas de produção sob plantio direto. FERREIRA *et al.* (2010), analisando o efeito da chuva simulada em solo sem cobertura, obtiveram as maiores perdas de água e solo neste tratamento.

No dia 24 de janeiro a precipitação de 46 mm produziu um escoamento superficial de 400 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup> no tratamento 1 (Solo descoberto) e 20,8 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup> no

tratamento 4 (Área com vegetação nativa de caatinga). As perdas de solo foram de 1,314 t ha<sup>-1</sup> no tratamento 1 e de 0,0130 t ha<sup>-1</sup> no tratamento 4. No tratamento 2 (Solo com cobertura morta) as perdas de água e solo foram 2,48 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup> e 0,0005 t ha<sup>-1</sup>, respectivamente. No tratamento 3 (Solo com cobertura verde) as perdas de água e solo foram 2,8 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup> e 0,0003 t ha<sup>-1</sup>, respectivamente (Tabela 2).

As maiores perdas de água e solo no tratamento sem cobertura podem ter sido acentuadas em função do impacto das gotas de chuva que causam o selamento superficial, o qual de acordo com REICHERT *et al.* (1988) ocorre, principalmente, em solos descobertos e é diminuída em solos com estrutura mais estável ou em sistemas conservacionistas que favorecem mais a infiltração da chuva causando menos escoamento superficial. Este selamento favorece o escoamento contribuindo com a enxurrada que vai provocar mais desagregação das partículas do solo nas partes mais baixas do terreno.

Comparando as perdas de água e solo do tratamento 1 (Solo descoberto) com os tratamentos 2 (Solo com cobertura morta) e 3 (Solo com cobertura verde), pode-se observar que houve uma redução no escoamento superficial na ordem de 99,37 e 99,93%, respectivamente para a perda de água. Em termos do arraste das

partículas do solo, a redução foi na ordem de 99,96 e 99,97%, respectivamente. Esses resultados demonstram que a cobertura morta e verde do solo propicia uma redução significativa no escoamento superficial, reduzindo as perdas de água e solo (Tabela 2).

No mês de fevereiro foram registrados, cinco eventos de precipitação, sendo os de maiores volumes nos dias 25 e 28. No dia 2 de fevereiro a precipitação de 27,9 mm produziu um escoamento superficial de 70 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup> no tratamento 1 (Solo descoberto), seguido pelo tratamento 4 (Área com vegetação nativa de caatinga) com 6,0 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup>. As perdas de solo nos tratamentos 1 e 4 foram de 1,006 e 0,004 t ha<sup>-1</sup>, respectivamente. Nos demais tratamentos as perdas de água e solo não foram significativas para este evento. No dia 28 de fevereiro a precipitação de 44 mm produziu um escoamento superficial de 300 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup> no tratamento 1 (Solo descoberto), seguido pelo tratamento 4 (Área com vegetação nativa de caatinga) com 7,2 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup>. As perdas de solo nos tratamentos 1 e 4 foram de 0,488 e 0,006 t ha<sup>-1</sup>, respectivamente. Resultados semelhantes para as perdas de água e solo deste evento foram obtidos por BEUTLER *et al.* (2003) em solo sem cobertura. No tratamento 2 (Cobertura morta), as perdas de água e solo foram de 1,86 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup> e

0,0042 t ha<sup>-1</sup>, respectivamente. No tratamento 3 (Cobertura verde) as perdas de água foram de 2,26 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup> e de solo de 0,00028 t ha<sup>-1</sup> (Tabela 2). Esses resultados obtidos nos tratamentos com cobertura morta, corroboram com DE LIMA *et al.* (2010) que enfatizam os benefícios dos resíduos vegetais ao solo, pois observaram que os maiores índices de perdas de água em situação de chuva simulada foram obtidos na condição de solo descoberto com 0% de tonelada de palha. Quando o percentual de cobertura da palhada foi elevado, houve uma redução significativa no escoamento superficial, o que foi atribuído ao efeito benéfico da palhada, de modo que no solo descoberto as maiores perdas foram causadas pela ação erosiva das gotas da chuva.

O efeito da cobertura do solo na redução do escoamento superficial corrobora com PELLEGRINI (2006), de que o grau de cobertura do solo está diretamente relacionado com a massa seca produzida pelas plantas, cultivadas ou não, e com a intensidade de preparo do solo. FERREIRA *et al.* (2010), também indicaram a cobertura do solo como um dos principais métodos para controlar a maior parte dessas perdas por erosão, principalmente para impedir a ocorrência da primeira fase da erosão, que é a desagregação das partículas do solo.

Resultados semelhantes às perdas de água e solo no dia 28 de fevereiro no tratamento 4 (Área com vegetação nativa de caatinga) foram obtidos por JADIR *et al.* (2010) em floresta equiânea de eucalipto em Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico. Comparando a redução do escoamento entre o solo descoberto e a vegetação da caatinga, houve uma redução de 41,66 vezes. Esses resultados são superiores aos obtidos por LOURENÇÃO & HONDA (2007) para uma mata nativa onde, segundo esses autores a vegetação reduziu o escoamento em 37 vezes, quando comparada com áreas de solo descoberto. A redução das perdas de água e solo na caatinga corrobora com os resultados obtidos por SHARMA & SILVA (1988) em experimento realizado nesta mesma área experimental.

No mês de março foram registrados nove eventos de precipitação, sendo os de maiores volumes nos dias 5 e 28 de março. No dia 5, a precipitação de 31,3 mm, produziu um escoamento superficial de 259,6 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup> no tratamento 1 (Solo descoberto). Neste mesmo tratamento as perdas de solo foram na ordem de 0,71 t ha<sup>-1</sup>. As perdas de água deste tratamento são semelhantes as obtidas por BEUTLER *et al.* (2003) em solo sem cobertura. No tratamento 2 (Cobertura morta) e tratamento 3 (Cobertura verde), as perdas de água e solo não foram significativas. Por outro lado, no tratamento 4 (Área com vegetação nativa de caatinga), houve uma perda de 19,2 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup> de água e 0,0116 t ha<sup>-1</sup> de solo. Essa mesma tendência ocorreu na precipitação de 30 mm do dia 28 de março quando foi observada uma perda de água



de 200 e 14 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup> nos tratamentos 1 e 4, respectivamente. Neste evento as perdas de solo foram na ordem de 0,808 t ha<sup>-1</sup> no tratamento 1 e de 0,017 t ha<sup>-1</sup> de solo no tratamento 4. Embora cobertura vegetal da caatinga nativa seja densa o que contribui para redução do escoamento superficial, a frequência de precipitação neste mês elevou a umidade do solo, favorecendo o escoamento superficial. Todavia, a perda de solo não foi significativa, visto que, em termos absolutos as perdas de solo foram de 4,04 kg no tratamento 1 e de 85 g no tratamento 4 (Tabela 2).

No mês de abril foram registrados dez eventos de precipitação, sendo os de maiores volumes no dias 10, 17 e 24. No dia 10, a precipitação de 61 mm, produziu um escoamento superficial de 502,4 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup> no tratamento 1 (Solo descoberto). Neste tratamento as perdas de solo foram na ordem de 4,506 t ha<sup>-1</sup>. No tratamento 2 (Cobertura morta) e tratamento 3 (Cobertura verde), as perdas de água foram na ordem de 3,50 e 3,96 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup>, respectivamente. Por outro lado, as perdas de solo não foram significativas. No tratamento 4 (Área com vegetação nativa de caatinga), o escoamento superficial provocou a perda de 37,2 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup> de água e 0,0516 t ha<sup>-1</sup> de solo (Tabela 2). Os valores da perda de solo neste tratamento são menores que os estimados por PIRES *et al.*

(2006) para mata nativa em Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico. Essa diferença no escoamento entre o solo descoberto e a vegetação nativa, também foi observado por LAURENÇÃO & HONDA (2007).

No dia 17 de abril, a precipitação de 28,7 mm, produziu um escoamento superficial de 239,2 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup> no tratamento 1. Neste tratamento as perdas de solo foram na ordem de 1,824 t ha<sup>-1</sup>. Nos tratamentos 2 e 3, as perdas de água e solo não foram significativas. Já no tratamento 4, o escoamento superficial provocou a perda de 13,6 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup> de água e 0,0166 t ha<sup>-1</sup> de solo. No dia 24, a precipitação de 43 mm, produziu um escoamento superficial de 285,2 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup> no tratamento 1. Esse volume de água provocou a perda de 1,44 t ha<sup>-1</sup>. Nos tratamentos 2 e 3, as perdas de água e solo não foram significativas. Já no tratamento 4, o escoamento superficial provocou a perda de 9,6 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup> de água e 0,0066 t ha<sup>-1</sup> de solo (Tabela 2).

No mês de maio foram registrados apenas 3 eventos de precipitação, sendo os de maiores volumes nos dias 5 e 18. No dia 5, a precipitação de 22,3 mm, produziu um escoamento superficial de 145,8 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup> no tratamento 1 (Solo descoberto) com uma perda de solo na ordem de 0,196 t ha<sup>-1</sup>. Nos demais tratamentos as perdas de água e solo não foram significativas. No dia 18

de maio, a precipitação de 49,7 mm, produziu um escoamento superficial de 250,4 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup> no tratamento 1 com uma perda de solo de 0,526 t ha<sup>-1</sup>, seguido pelo tratamento 4 com 6,8 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup> e 0,0044 t ha<sup>-1</sup> de solo. No tratamento 2 (Cobertura morta) as perdas de água e solo foram na ordem de 2,91 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup> e 0,0008 t ha<sup>-1</sup>. No tratamento 3 (Cobertura verde), as perdas de água foram 2,52 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup> e a de solo de

0,00029 t ha<sup>-1</sup> (Tabela 2). Eles resultados corroboram com SANTOS *et al.* (2007) que obtiveram reduções significativas nas perdas de água e solo com coberturas morta e verde. A eficiência no controle das perdas de solo e água em áreas com cobertura vegetal, também foi observada por SANTOS (2010).

**Tabela 2.** Período de ocorrência da precipitação, escoamento superficial e perda de solo nos diferentes tratamentos no período chuvoso de 2011.

Data	P (mm)	T 1 (Solo descoberto)		T 2 (Cobertura morta)		T 3 (Cobertura verde)		T 4 (Caatinga)	
		Água (m <sup>3</sup> ha <sup>-1</sup> )	Solo (t ha <sup>-1</sup> )	Água (m <sup>3</sup> ha <sup>-1</sup> )	Solo (t ha <sup>-1</sup> )	Água (m <sup>3</sup> ha <sup>-1</sup> )	Solo (t ha <sup>-1</sup> )	Água (m <sup>3</sup> ha <sup>-1</sup> )	Solo (t ha <sup>-1</sup> )
11/jan	3,4	0	0	0	0	0	0	0	0
17/jan	2,0	0	0	0	0	0	0	0	0
21/jan	14,0	30,0	0,506	0,5	0,0010	0,60	0,00010	3,50	0,0006
24/jan	46,0	400,0	1,314	2,48	0,0050	2,82	0,00032	20,8	0,0130
26/jan	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0
02/fev	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0
14/fev	6,0	0	0	0	0	0	0	0	0
22/fev	8,5	0	0	0	0	0	0	0	0
25/fev	27,9	70,0	0,488	0,76	0,0012	0,96	0,00014	6,00	0,004
28/fev	44,0	300,0	1,006	1,86	0,0042	2,26	0,00028	7,20	0,006
02/mar	1,2	0	0	0	0	0	0	0	0
03/mar	9,1	58,4	0,150	0,30	0,0006	0,37	0,00006	2,00	0,0012
04/mar	0,7	0	0	0	0	0	0	0	0
05/mar	31,3	259,6	0,710	0,95	0,0014	1,07	0,00016	19,2	0,0116
07/mar	1,3	0	0	0	0	0	0	0	0
09/mar	1,5	0	0	0	0	0	0	0	0
20/mar	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0
27/mar	3,0	0	0	0	0	0	0	0	0
28/mar	30,0	200,0	0,808	0,78	0,0012	0,91	0,00012	14,0	0,0170
01/abr	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0
05/abr	2,8	0	0	0	0	0	0	0	0
09/abr	4,9	0	0	0	0	0	0	0	0
10/abr	61,0	502,4	4,506	3,50	0,0084	3,96	0,00036	37,2	0,0516
11/abr	5,7	40,0	0,70	0	0	0,0	0	0,24	0,0370
13/abr	3,6	0	0	0	0	0	0	0	0
15/abr	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0
17/abr	28,7	239,2	1,824	0,82	0,0010	0,95	0,00014	13,6	0,0166
20/abr	0,3	0	0	0	0	0	0	0	0
24/abr	43,0	285,2	1,444	2,03	0,0036	2,44	0,00030	9,60	0,0066
04/mai	2,0	0	0	0	0	0	0	0	0

05/mai	22,3	145,86	0,196	0,58	0,0012	0,57	0,00008	0,40	0,0380
18/mai	49,7	250,4	0,526	2,91	0,0008	2,52	0,00029	6,80	0,0044
Total	456,10	2781	14,178	17,44	0,0296	19,25	0,0024	140,54	0,20760
Média	14,25	198,65	1,013	1,34	0,00029	1,48	0,0002	10,81	0,01597

Na Figura 2, pode-se observar o volume de água escoada no tratamento 1, após a chuva de 61 mm do dia 10 de abril. Neste evento o volume precipitado na parcela experimental foi de 3,05 m<sup>3</sup> e a

água escoada foi de 2,513 m<sup>3</sup>. Assim, o volume da água infiltrada mais evaporada foi de 0,537 m<sup>3</sup>, aproximadamente, 17,63 % do volume precipitado.



**Figura 2.** Volume de água coletada no tratamento 1(Solo descoberto) com a chuva de 61 mm.

#### 4. CONCLUSÕES

As maiores perdas de água e de solo ocorreram no tratamento com solo descoberto. Os tratamentos com cobertura morta e com gramíneas apresentaram reduções significativas nas perdas de solo e água. Área com vegetação nativa de caatinga demonstrou contribuir

significativamente na redução das perdas de água e solo quando comparada aos demais tratamentos, principalmente com o solo descoberto.

#### 5. REFERÊNCIAS

ANJOS, J. B. **Métodos de captación de água de lluvia in situ e irrigación.** In: FAO (Roma, Itália). Manual de práticas integradas de manejo y

- conservación de suelos. Roma, 2000. Cap. 15, p. 139-150. (FAO. Boletín de Tierras y Aguas, 8).
- BERTONI, J.; LOMBARDI NETO, F. **Conservação do Solo**. São Paulo: Ícone, 1990.
- BEUTLER, J. F.; BERTOL, I.; VEIGA, M.; WILDNER, L. P. Perdas de solo e água num Latossolo Vermelho alumino fêrrico submetido a diferentes sistemas de preparo e cultivo sob chuva natural. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**. v. 27, no.3. Viçosa Maio/Junho, 2003.
- BONO, J. A. M.; CURTI, N.; FERREIRA, M. M.; EVANGELISTA, A. R.; CARVALHO, M. M.; SILVA, M. L. N. Cobertura vegetal e perdas de solo por erosão em diversos sistemas de melhoramento de pastagens nativas. **Pasturas Tropicais**, Cali. v.18, n.2, p.2-8, 1996.
- CRUZ, P. H. COIMBRA, R. M., FREITAS, M. A. V. **Vulnerabilidade climática e recursos hídricos no Nordeste**. In: O ESTADO DAS ÁGUAS NO BRASIL/ org. Marcos Aurélio Vasconcelos de Freitas – Brasília, DF: ANEEL, SIH; MMH, SRH; MME, 1999. 334p. 2005.
- DE LIMA, P. P. Determinação da perda de água e solo por erosão, sob efeitos da palhada, submetidos à chuva simulada em Rolim de Moura - RO. In: REUNIÃO BRASILEIRA DE FERTILIDADE DO SOLO E NUTRIÇÃO DE PLANTAS, 29, 2010, Guarapari, ES. **Anais...** 2010. 1 CD-ROM.
- DIDONÉ, A. JR.; ELTZ, F. L. F.; WENDLING, A.; COGO, C. M.; SANTOS, M. V. C. Efeito da chuva natural sobre perdas de água e solo em sistemas de produção sob plantio direto. In: REUNIÃO BRASILEIRA DE MANEJO E CONSERVAÇÃO DO SOLO E DA ÁGUA, 14, 2002, Cuiabá, MT. **Anais...** 2002. 1 CD-ROM.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro, RJ). **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília: EMBRAPA-SPI, 2.ed. Brasília: EMBRAPA-SPI, 2006. 412p.
- FAVA, A. R. **Urbanização faz Atibaia perde volume de água**. Disponível em: <www.jornal da unicamp>. Ed. 234. 20 a 26 de Outubro de 2003. Acesso em: 05 de setembro de 2006.
- FERREIRA, A. O.; GONZATTO, R.; MIOLA, A.; ELTZ, F. L. F.; AMADO, T. J. C. Influência da declividade e de níveis de cobertura do solo no processo de erosão com chuva simulada. **Revista Verde** (Mossoró – RN – Brasil) v.5, n.5, (Número Especial) p. 182 – 190, dezembro de 2010.
- HUDSON, N. **Soil conservation**. Ithaca, New York, Cornell University Press, 1977. 320 p.
- LOURENÇÃO, A.; HONDA, E. A. **Influência do reflorestamento com essências nativas sobre a infiltração da água e a velocidade do escoamento superficial**. Instituto Florestal Série Registros, n.31, p.33-37, 2007.
- MIELNICZUK, J.; SCHNEIDER, P. Aspectos sócios econômicos do manejo de solos no sul do Brasil. In: SIMPÓSIO DE MANEJO DO SOLO E PLANTIO DIRETO NO SUL DO BRASIL, 1. 1984, Passo Fundo. **Anais...** Passo Fundo: Universidade de Passo Fundo, p. 3 - 19, 1984.

- MOURA, M. S. B.; GALVINCIO, J. D.; BRITO, L. T.L.; SILVA, A. S.; SÁ, I. I.; LEITE, W. M. Influência da precipitação pluviométrica nas áreas de captação de água de chuva na Bahia. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE CAPTAÇÃO E MANEJO DE ÁGUA DE CHUVA, 6., 2007, Belo Horizonte. Água de chuva: pesquisas, políticas e desenvolvimento sustentável: **Anais....** Belo Horizonte: UFMG, 2007. 1 CD-ROM.
- OLIVEIRA, J. P. B.; CECÍLIO, R. A. Estimativa de perda de solo e água na microbacia do córrego Jaqueira Alegre – Espírito Santo. **Engenharia Ambiental - Espírito Santo do Pinhal**, v. 8, n. 1, p. 212-221, jan./mar. 2011.
- PELLEGRINI, A. **Sistemas de cultivo da cultura do fumo com ênfase às práticas de manejo e conservação do solo Temperatura do solo sob diferentes manejos do solo para a cultura do fumo.** Dissertação (Tese de Mestrado). Santa Maria, Universidade Federal de Santa Maria, 2006. 88p.
- PIRES, L. S.; SILVA, M. L. N.; CURTI, N.; LEITE, F. P.; BRITO, L. F. Erosão hídrica pós-plantio em florestas de eucalipto na região centro-leste de Minas Gerais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.41, n.4, p.687-695, 2006.
- REBOUÇAS, A. C.; MARINHO, M. E. **Hidrologia das secas do Nordeste do Brasil.** Recife, SUDENE-DRN, Divisão de Hidrologia, 1972. 126p. (BRASIL. SUDENE. Hidrologia, 40).
- REICHERDT, J. M. **Formação de solo superficial e infiltração de água sob chuva simulada em solos do Rio Grande do Sul. 1988.** 165p. Dissertação (Mestrado em Ciência do Solo) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, 1988.
- SANTOS, M. A. N. **Erosão hídrica em argissolo vermelho-amarelo cultivado com soja.** Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) - Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, Aquidauana, MS, 2010. 38p.
- SANTOS, H. G.; JACOMINE, P. K. T.; ANJOS, L. H. C.; OLIVEIRA, V. A.; OLIVEIRA, J. B.; COELHO, M. R.; LUMBRERAS, J. F.; CUNHA, T. J. F. (Ed.). **Sistema brasileiro de classificação de solos.** 2. ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. 306 p. il. Inclui apêndices.
- SANTOS, T. E. M.; MONTENEGRO, A. A. A.; SILVA, E. F. F.; LIMA NETO, J. A. Perdas de carbono orgânico, potássio e solo em Neossolo Flúvico sob diferentes sistemas de manejo no semi-árido. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, Recife, v.2, n.2, p.143-149, 2007.
- SAS Institute, Inc. The SAS System for windows: **Release.** v. 6.8, Cary, 1998. 1 CD-ROM.
- SHARMA, P.N.; SILVA, A. S. Effect of clearing native forest (Caatinga) strips on some hydrologic components of micro-watersheds. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.23, n.7, p.781-788, julho, 1988.
- SILVA, D. D.; PRUSKI, F. F.; SCHAEFER, C. E. G. R. AMORIM, R. S. S.; PAIVA, K. W. N. Efeito da cobertura nas perdas de solo em um argissolo vermelho-amarelo utilizando simulador de chuva. **Engenharia Agrícola**,

- Jaboticabal, v. 25, n.2, p.409-419, maio/ago. 2005.
- SILVA, J. V.; ALECRIM, M, A. B.; SILVA, D. O.; COSTA, C. C.; OLIVEIRA, R. J. Perdas de solo e água por erosão hídrica em floresta equiânea em um Latossolo Vermelho-Amarelo. **Revista Brasileira de Ciências Agrária**. Recife, v.5, n.4, p.579-584, 2010.
- WENDLING, A.; ELTZ, F. L. F.; DIDONÉ, A. JR.; COGO, C. M.; SANTOS, M. V. C.; BECKER, M. W. Produtividade de grãos e massa seca de milho sob plantio direto no período de 1998 - 2002. In: REUNIÃO BRASILEIRA DE MANEJO E CONSERVAÇÃO DO SOLO E DA ÁGUA, 14., 2002, Cuiabá. **Anais...** Cuiabá, MT. 2002. 1 CD-ROM.
- WISCHMEYER, W. H. & SMITH, D. D. **Predicting rainfall erosion losses: A guide to conservation planning**. USDA. Agriculture Handbook, no. 573, 1978.