

INFLUÊNCIA DA COBERTURA VEGETAL NAS PERDAS DE ÁGUA E SOLO EM PARCELAS DE EROSÃO NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

INFLUÊNCIA DA COBERTURA VEGETAL NAS PERDAS DE ÁGUA E SOLO EM PARCELAS DE EROSÃO NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

M. M. M. Sousa¹; H. A. Q. Palácio²; J. C. Ribeiro Filho³; J. R. Araújo Neto⁴; M. M. S. Moura⁵

¹Graduando em Tecnologia em Irrigação e Drenagem pelo Instituto Federal do Ceará – Campus Iguatu.

E-mail: makeisonmoreira14@gmail.com;

² Licenciada em Ciências Agrícolas, Doutora em Enga. Agrícola, Professora do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE), Campus Iguatu-CE, E-mail: helbaraujo23@yahoo.com.br.

³Mestrando no programa de pós-graduação em manejo do solo e água, PPGMSA.

E-mail: jacquesfilho1@hotmail.com;

⁴Doutorando em Eng. Agrícola, Deptº de Engenharia Agrícola CCA/UFC, Fortaleza – Ce,

E-mail: juniorifcelabas@gmail.com

⁵Graduando em Tecnologia em Irrigação e Drenagem pelo Instituto Federal do Ceará – Campus Iguatu.

E-mail: matheusmsm@hotmail.com.br

RESUMO

O estudo das perdas de água e solo de uma bacia hidrográfica é fundamental para compreender os efeitos negativos provocados pela erosão hídrica, sendo o manejo inadequado do solo e a ausência de práticas conservacionistas os principais problemas que podem acarretar a degradação do ambiente. Objetivou-se com esta pesquisa analisar a influência da cobertura vegetal do capim (*Andropogon gayanus*, Kunt) sobre as perdas de água e solo por meio de classes de chuvas erosivas em uma microbacia experimental no semiárido brasileiro. Foram monitoradas duas parcelas com as coberturas: manejo de corte/queima e plantação da gramínea (*Andropogon gayanus*, Kunt) para produção de pasto e manejo para condição de solo exposto durante a estação chuvosa do ano de 2013. O capim promoveu uma redução de 99,36%, para as perdas de solos e 71,88% para as perdas por escoamento, sendo que as maiores perdas de solo ocorreram nas classes 3 e 4, onde foram registrados os maiores índices de erosividade, evidenciando assim o efeito dissipador do capim quanto a energia cinética da chuva. Também realizou-se para ambas as parcelas, uma análise estatística correlação de Pearson (r), entre o escoamento, perda de solo, precipitação, precipitação acumulada em 5 dias, I30 e a erosividade, para constatar a influência que um fator exerce sobre outro.

Palavras-chave: chuva; erosividade; escoamento.

INFLUENCE OF VEGETATION COVER IN WATER LOSS AND SOIL EROSION IN THE PLOTS

ABSTRACT

The study of water loss and soil of a watershed is critical to understand the negative effects caused by water erosion, and inadequate soil management and conservation practices absence of the main

INFLUÊNCIA DA COBERTURA VEGETAL NAS PERDAS DE ÁGUA E SOLO EM PARCELAS DE EROSÃO NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

problems that can lead to environmental degradation. The objective of this research was to analyze the influence of the vegetation cover of grass (*Andropogon gayanus*, Kunt) on losses of water and soil through classes of erosive rainfall in an experimental catchment of the semiarid region. Two installments with the toppings were monitored: court management / burning and planting of grass (*Andropogon gayanus*, Kunt) for pasture production and management for exposed soil condition during the rainy season of 2013. The grass was a decrease of 99,36% to the loss of soil and 71.88% for flow-through, and the highest soil losses occurred in grades 3 and 4, where the highest rates of erosivity were recorded, thus showing the heat sink effect of grass as the kinetic energy of rain. If also made paragraph Both as parcels, a statistical analysis Pearson correlation (r), between runoff, loss of soil, rainfall, accumulated rainfall in five days, I30 and erosivity, to establish the influence that a factor has on another.

Key words: rain; erosivity; runoff.

1. Introdução

O território brasileiro, principalmente o Nordeste, tem apresentado grandes transformações nas últimas décadas. De acordo com os dados do último Censo Agropecuário (IBGE, 2006) houve um aumento de 30% nas áreas de lavouras na Região do Nordeste do Brasil (NEB) entre os anos de 1996 a 2006, além de apontar ainda a substituição das áreas de vegetação natural por lavouras e pastagens.

O manejo inadequado do solo e a ausência de práticas conservacionistas podem acarretar a degradação do ambiente, provocando principalmente a erosão (LIMA *et al.*, 2013). A lacuna existente no conhecimento sobre o impacto da ação antrópica na alteração das respostas hidrossedimentológicas no bioma Caatinga precisa ser preenchida.

As questões relacionadas à erosão têm aumentado consideravelmente nos últimos anos, especialmente em regiões semiáridas de países como o Brasil, onde grande parte da população depende de atividades econômicas ligadas à agricultura (SANTOS *et al.*, 2013). A erosão é um processo em que chuva, escoamento superficial, vento, gelo, mudança de temperatura, gravidade e outros agentes naturais ou antropogênicos desagregam e removem materiais do solo em um ponto na superfície da Terra e os depositam em outro lugar (VERHEIJEN *et al.*, 2009).

As modificações ocorridas na cobertura vegetal são decorrentes de processos naturais e ações antrópicas e produzem alterações no ambiente e conseqüentemente nas respostas hidrológicas das bacias hidrográficas (TORRES *et al.*, 2011). Para Gaspar *et al.* (2013), quantificar as taxas de erosão do solo é o primeiro requisito para enfrentar a ameaça ambiental provocada pela perda de solo produtivo.

Diante do exposto, o presente trabalho tem por objetivo analisar o efeito protetor da cobertura vegetal do capim (*Andropogon gayanus*, Kunt) quanto às perdas de solo e água em

INFLUÊNCIA DA COBERTURA VEGETAL NAS PERDAS DE ÁGUA E SOLO EM PARCELAS DE EROSÃO NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

comparação com o solo sem cobertura vegetal em parcelas experimentais no semiárido tropical brasileiro.

2. Material e métodos

A área de estudo está localizada no Semiárido Cearense, na bacia hidrográfica do Alto Jaguaribe, no município de Iguatu, Brasil, sendo a área pertencente ao Instituto Federal do Ceará-*Campus* Iguatu, estando entre as coordenadas geográficas 6°23'36'' a 6°23'57'' S e 39°15'15'' a 39°15'30'' W, com altitude média de 217,8 m (Figura 1).

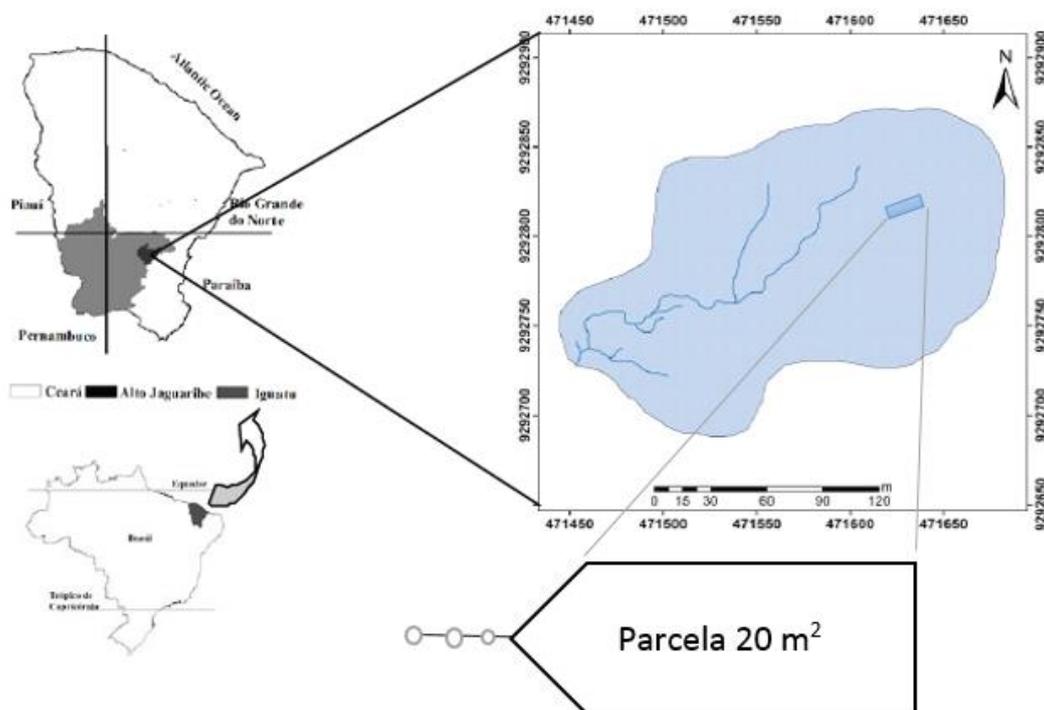


Figura 1 – Localização da área de estudo e das parcelas experimentais de erosão de 20 m² nas microbacias experimentais no município de Iguatu, Ceará.

O clima da região é do tipo BSw'h' (Semiárido quente), de acordo com a classificação climática de Köppen, com temperatura média sempre superior a 18 °C no mês mais frio, A precipitação média histórica no município de Iguatu entre os anos de 1912 e 2015 é de 867,1 mm (RIBEIRO FILHO, 2016). O solo da microbacia foi classificado como Vertissolo Ebânico Carbonático Típico de acordo com o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (EMBRAPA, 2013).

O estudo ocorreu durante o ano de 2013, com chuvas concentradas de janeiro a junho,

INFLUÊNCIA DA COBERTURA VEGETAL NAS PERDAS DE ÁGUA E SOLO EM PARCELAS DE EROSÃO NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

correspondendo à estação chuvosa da região. As coletas para quantificação do volume escoado superficialmente e de amostras para determinação da perda de sedimentos foram realizadas a cada evento de chuva erosiva (que geraram escoamento superficial), no acumulado de 24 horas.

Os dados pluviométricos foram obtidos em uma estação automática, instalada na área de estudo, com aquisição de dados a cada 5 minutos. A estação foi equipada, também, com pluviômetro *Ville* de Paris, servindo como referência aos dados do pluviógrafo de balança. Os dados no pluviômetro foram coletados durante o acumulado de 24 h. De posse dos dados de precipitação, foram calculadas as intensidades (I) de cada evento, em mm h^{-1} , além da máxima intensidade em trinta minutos, I30 em mm h^{-1} . A energia cinética (EC) associada à chuva, em $\text{MJ ha}^{-1} \text{mm}^{-1}$, foi obtida pela equação proposta por Wischmeier e Smith (1958) modificada por Foster *et al.* (1981):

$$EC = 0,119 + 0,0877 * \text{Log } I \quad (1)$$

Onde:

EC - energia cinética da chuva, em MJ ha^{-1} ,

I - intensidade da chuva, em mm h^{-1} .

Os valores obtidos através da equação (1) foram utilizados para o cálculo do índice de erosividade EI30, a partir da equação abaixo:

$$EI30 = EC * I30 \text{ máx} * P \quad (2)$$

Onde:

EI30 - índice de erosividade, em $\text{MJ mm ha}^{-1} \text{h}^{-1}$,

I30 máx - intensidade máxima média da chuva em 30 minutos, em mm h^{-1} .

P - Altura pluviométrica

Todas as chuvas foram divididas em 4 classes.

Os estudos de erosão e escoamento superficial foram conduzidos em duas parcelas sob condições de chuvas naturais. Cada parcela tem área igual a 20 m^2 (2×10), com maior comprimento obedecendo o sentido da declividade. As parcelas foram demarcadas com chapa de aço galvanizada de 0,30 m de altura, sendo enterrado 0,15 m no solo. Nas parcelas foram aplicados dois tratamentos distintos: uma foi mantida sem cobertura vegetal e a outra foi plantada de capim (*Andropogon gayanus Kunt*) para pastagem em janeiro de 2010. Como o monitoramento foi efetuado no ano de 2013, a cobertura da parcela com capim já estava estável.

Para quantificar a perda de solo foram realizadas coletas em garrafas de 1 litro a cada evento chuvoso. As coletas foram feitas em tanques com capacidade de 30,100 e 200 L,

INFLUÊNCIA DA COBERTURA VEGETAL NAS PERDAS DE ÁGUA E SOLO EM PARCELAS DE EROSÃO NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

respectivamente. O primeiro tanque, o único onde é realizada a coleta, é composto por um sistema de sete janelas. Após o enchimento do primeiro tanque, 1/7 do escoamento superficial é canalizado para o segundo tanque, que uma vez cheio, o excedente é canalizado para um terceiro tanque. As análises das concentrações de sólidos totais foram realizadas posteriormente, seguindo a metodologia descrita por APHA (2005).

Utilizou-se ainda do programa de análise estatística Statistical Package for the Social Sciences (SPSS), para uma análise da Correlação de Pearson (r) para as parcelas com solo sem cobertura e solo com cobertura. As variáveis utilizadas para a correlação foram: escoamento, perda de solo, precipitação, precipitação acumulada em cinco dias, I30 e erosividade.

3. Resultados e discussão

O total precipitado, para o ano estudado, foi de 698,9 mm, ficando 19,4% abaixo da média histórica da região (RIBEIRO FILHO, J. C. 2016). Quando se distribuiu as chuvas em classes (Tabela 1), observou-se que as classes 3 e 4, representam 68% do total precipitado.

Tabela 1 - Classes de eventos pluviométricos, número de eventos pluviométricos, alturas precipitadas por classes e erosividade em duas parcelas de erosão no semiárido cearense no ano de 2013

Classes	Intervalo de classes (mm)	Nº de eventos	Precipitação (mm)	EI ₃₀ (MJ mm ha ⁻¹ h ⁻¹)
1	0 - 15	8	72,6	363,2
2	15 - 30	7	146,1	664,6
3	30 - 45	6	214,8	918,8
4	>45	3	261,4	4033,6
Total		24	698,9	5980,2

Fonte: Elaborado pelo autor

Observou-se ainda na tabela 1 que a erosividade (EI₃₀) apresentou seus maiores valores para os eventos presentes na classe 4 (> 45 mm) com uma precipitação acumulada de 261,40 mm. Thomaz (2009) destaca a chuva como sendo o parâmetro físico que mais afeta a erosão no solo para regiões tropicais, sendo o seu entendimento essencial para compreender as perdas de água e solo.

Analisando ainda o ano hidrológico de 2013, observou-se que na parcela sem cobertura vegetal foram registrados 24 eventos que promoveram escoamento superficial. Já na parcela com cobertura foram registrados apenas 3 eventos com escoamento, com isso, houve uma redução no número de eventos que geraram escoamento em torno de 87,5%, na parcela com pastagem em relação a parcela com solo descoberto. Isso evidencia o efeito da vegetação herbácea atuando de forma direta reduzindo a velocidade do fluxo de massa e diminuindo o escoamento (ARAÚJO NETO, J. R. *et al* 2013).

INFLUÊNCIA DA COBERTURA VEGETAL NAS PERDAS DE ÁGUA E SOLO EM PARCELAS DE EROSÃO NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

Analisando-se por classe, nota-se que na área sem cobertura a maior parte do volume escoado se encontram nas classes 3 e 4 exprimindo um valor de 4.528,62 litros, representando 70,65% do volume escoado para essas classes (Tabela 2), já para a área com cobertura essas classes foram as únicas que geraram escoamento. Estudos realizados por Montenegro *et al.* (2013) em experimento com solo nu, com baixa (2 t ha⁻¹) e alta cobertura morta (4 t ha⁻¹), mostraram claramente que a cobertura vegetal afeta fortemente a infiltração, a umidade do solo e o escoamento superficial. Andrade *et al.*, (2013) estudando a relação entre escoamento superficial e manejo da vegetação concluiu que precipitações com altura inferiores a 30 mm são responsáveis pelo maior número de eventos com escoamento, no entanto, o maior volume escoado é originário de precipitações superiores a 30 mm. Nas classes 3 e 4 a altura precipitada conseguiu superar as abstrações iniciais do solo, gerando assim escoamento.

Tabela 2 - Classes de eventos pluviométricos, perdas de solo e volume escoado em duas parcelas de erosão no semiárido cearense no ano de 2013

Classes	Intervalo de classes (mm)	Perdas de Solo (kg ha ⁻¹)		Volume Escoado (L)	
		Com Cobertura	Sem Cobertura	Com Cobertura	Sem Cobertura
1	0-15		601,04		401,15
2	15-30		3.253,36		1.479,74
3	30-45	0,09	4.605,43	0,50	2.466,02
4	>45	81,51	4.400,75	1801,86	2.062,42
Total		81,60	12.860,58	1802,36	6.409,33

Fonte: Elaborado pelo autor

Observou-se ainda na tabela 2 que as maiores perdas de solo ocorreram na classe 4, para a parcela com cobertura vegetal, sendo esses eventos responsáveis por 99,76%. Já na parcela de solo exposto as maiores perdas de solo ocorreram na classe 3, sendo esta responsável por 35,81% das perdas totais. Essa menor perda na parcela com cobertura vegetal se deu pelo desenvolvimento do capim, cobrindo toda a parcela, atenuando o impacto direto das gotas de chuva com o solo, o que promoveu uma maior resistência no fluxo superficial, reduzindo assim o splash, escoamento superficial, bem como as perdas de solo (PALÁCIO, 2011). Nota-se ainda que nas classes menores que 30 mm não houve perdas de solo na área com cobertura vegetal, embora tenha ocorrido escoamento superficial. Para essas mesmas classes registrou-se uma perda de 1.880,9 kg ha⁻¹, sendo este valor responsável por apenas 29,35% do total de solo perdido. Estes resultados estão de acordo com os encontrados por Bartley *et al.* (2006) quando investigaram a influência da cobertura vegetal sobre processos hidrológicos em microbacias de clima semiárido, na Austrália. Montenegro *et al.* (2013) mostram o claro efeito da retenção da água. Ao se avaliar a correlação entre os componentes da chuva e as perdas de solo e água nas parcelas de erosão, observa-se que a maior correlação foi

INFLUÊNCIA DA COBERTURA VEGETAL NAS PERDAS DE ÁGUA E SOLO EM PARCELAS DE EROSÃO NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

registrada entre as variáveis precipitação e erosividade, apresentando uma correlação positiva de $r=0,958$ (Tabela 3), que de acordo com Dancey e Reidy (2006), pode ser classificada como forte.

Tabela 3 – Análise de correlação de Pearson (r) para a parcela sem cobertura vegetal

	Escoamento	Perda de solo	Precipitação	Precipitação acumulada em 5 dias	I30	Erosividade
Escoamento	1					
Perda de solo	0,742**	1				
Precipitação	0,750**	0,659**	1			
Precipitação acumulada em 5 dias	0,34 ^{ns}	0,672**	0,01	1		
I30	0,779**	0,555**	0,856**	0,09 ^{ns}	1	
Erosividade	0,638**	0,625**	0,958**	-0,03 ^{ns}	0,743**	1

*correlação significativa a 0,01; **correlação significativa a 0,05; ns correlação não significativa.

Fonte: Elaborado pelo autor

Os valores encontrados através da correlação são bastante relevantes, demonstrando alta influência da precipitação em relação à erosividade. Pelo fato do solo encontrar-se descoberto, ou seja, sem cobertura vegetal, é aceitável que praticamente todas as chuvas atinjam um alto teor de erosividade. Deste modo, esse fator pode ter contribuído para alta correlação entre as variáveis. Wester *et al.* (2014) em seus estudos apontaram à exposição do solo, como sendo um dos principais fatores do transporte de sedimentos em áreas queimadas.

A precipitação denotou também forte correlação com o escoamento e o I30, para estes os valores foram de ($r=0,750$) e ($r=0,856$) respectivamente. A vegetação desempenha um papel importante no controle da perda de água por escoamento superficial, especialmente quando se considera a irregularidade espacial e temporal das chuvas na região semiárida do Nordeste do Brasil (Santos *et al.*, 2007).

O I30 apresentou forte correlação com outras duas variáveis, o escoamento e a erosividade, para as quais os valores obtidos foram ($r=0,779$) e ($r=0,743$), respectivamente, demonstrando alta significância. A forte correlação entre elas, denota a influência que o I30 tem sobre os picos de escoamento e erosividade. Para Bigarella *et al.* (2007), a erosividade é controlada principalmente pela intensidade numa unidade de tempo em mm/m^2 , onde o aumento da intensidade implica no incremento da proporção de gotas maiores que caem, com maior velocidade, ficando a ação erosiva nas vertentes dependente do poder erosivo das gotas de chuva e da água corrente, além dos outros

INFLUÊNCIA DA COBERTURA VEGETAL NAS PERDAS DE ÁGUA E SOLO EM PARCELAS DE EROSÃO NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

fatores relacionados à erodibilidade dos materiais atingidos.

O escoamento foi uma das variáveis que demonstrou maior número de correlações fortemente significativas, além do I30 e da precipitação, também apresentou forte correlação com a perda de solo, para essa, o valor foi de ($r=0,742$). O fato do escoamento apresentar esses valores de correlações significativas com o I30, precipitação e perda de solo, pode ser explicado através da dependência que essa variável tem para com as demais, ficando evidenciada através dos valores obtidos na correlação. Desta forma, Pruski et al. (2004) consideraram que o escoamento superficial é o principal processo associado à erosão hídrica e ocorre quando a intensidade da precipitação excede a taxa de infiltração da água no solo.

As demais variáveis apresentaram correlações de fraco a moderadas. A variável que apresentou valores menos significativo foi a precipitação acumulada em cinco dias, para esta, o único valor significativo ficou evidenciado entre a correlação com a perda de solo, denotando uma correlação moderada de acordo com a classificação utilizada por Dancey e Reidy (2006). Seu valor foi de ($r=0,672$), suas demais correlações foram inferiores a ($r=0,342$) demonstrando um grau fraco de correlação.

Os valores de correlações moderadas ficaram evidenciados entre as correlações da perda de solo, que se correlacionou com a precipitação onde seu valor de correlação foi de ($r=0,659$), precipitação acumulada em cinco dias ($r=0,652$) e erosividade ($r=0,625$). O escoamento também evidenciou correlação de grau moderado, do qual correlacionou-se com a erosividade exprimindo um valor de ($r=0,638$). De modo geral, pode-se considerar que, os valores obtidos através dos dados de correlação são bastante expressivos, pois demonstraram uma representatividade considerável em relação aos dados reais das variáveis.

Para a parcela com o capim (*Andropogon gayanus*, Kunt), foi aplicada uma nova correlação de pearson (r) (Tabela 4), utilizando as mesmas variáveis da parcela com solo nu, porém os valores aqui empregados diferem devido o tratamento diferenciado entre ambas. As variáveis que apresentaram correlação mais significativa foram o escoamento e a perda de solo, o valor de correlação entre elas foi de ($r=0,997$) caracterizando uma correlação de grau forte, segundo a classificação utilizada por Dancey e Reidy (2006).

Tabela 4 – Análise de correlação de Pearson (r) parcela com solo coberto

	Escoamento	Perda de solo	Precipitação	Precipitação acumulada em 5 dias	I30	Erosividade
Escoamento	1					

INFLUÊNCIA DA COBERTURA VEGETAL NAS PERDAS DE ÁGUA E SOLO EM PARCELAS DE EROÇÃO NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

Perda de solo	0,997**	1				
Precipitação	0,734**	0,696**	1			
Precipitação acumulada em 5 dias	0,563**	0,613**	0,014 ^{ns}	1		
I30	0,562**	0,546**	0,856**	0,091 ^{ns}	1	
Erosividade	0,671**	0,614**	0,875**	-0,121 ^{ns}	0,578**	1

*correlação significativa a 0,01; **correlação significativa a 0,05; ns correlação não significativa.

Fonte: Elaborado pelo autor

Os eventos de escoamento e perda de solo para essa parcela, seguiram uma distribuição semelhante, a redução no escoamento por sua vez reduziu a perda de solo, e o valor de correlação altamente significativo entre elas demonstrou a forte influência que o escoamento exerce em relação à perda de solo. A cobertura vegetal é considerada fator importante na definição do padrão de movimento da água em uma bacia (Garcia-Ruiz *et al.*, 2008); assim, a remoção parcial ou total altera o comportamento hidrológico, influenciando na disponibilidade hídrica.

Assemelhando-se à correlação anterior, outras duas variáveis também apresentaram forte correlação entre si, foram elas a precipitação e a erosividade, por outro lado, o valor de correlação foi menor em comparação aos dados da correlação da parcela com solo nu sendo ($r=0,875$). O fato do valor de correlação entre elas ser menor em comparação à parcela com solo nu, pode ser explicado levando-se em consideração que os valores da erosividade foram reduzidos devido a atuação da cobertura vegetal, tendo em vista que a precipitação foi a mesma para ambas as parcelas. Como afirma Mafra (2012), o papel da cobertura vegetal, neste contexto, se refere a proteção do solo, aporte de matéria orgânica e estruturação do mesmo, que reduz a ação erosiva das gotas da chuva e a intensidade do escoamento superficial, além de contribuir para que o coeficiente de infiltração se equilibre em relação ao escoamento.

A precipitação também apresentou correlação altamente significativa com o I30 e o escoamento, sendo os valores de correlação entre elas ($r=0,856$) e ($r=0,734$) respectivamente, denotando um grau de correlação forte (DANCEY; REIDY 2006).

Assim como nos dados da parcela com solo nu a precipitação acumulada em cinco dias foi a variável que denotou valores menos expressivos de correlação, apresentando somente duas correlações significativas sendo essas de grau moderado, correlacionando-se com o escoamento e a perda de solo e expressando um valor de ($r=0,563$) e ($r=0,613$) respectivamente. As demais variáveis denotaram correlações moderadas, estando seus valores abaixo de ($r=0,696$). O valor de correlação menos significativo se deu entre a precipitação acumulada em cinco dias e a precipitação, o valor de correlação entre elas foi de ($r=0,014$) denotando um grau de correlação fraco.

4. CONCLUSÃO

A proteção do capim (*Andropogon gayanus*, Kunt) na parcela de 20m² apresentou um ótimo efeito protetor quanto às perdas de água e solo. O capim promoveu uma redução de 99,36%, para as perdas de solos e 71,88% para as perdas por escoamento, sendo que as maiores perdas de solo ocorreram nas classes 3 e 4, onde foram registrados os maiores índices de erosividade, evidenciando assim o efeito dissipador do capim quanto a energia cinética da chuva.

Os resultados obtidos através das correlações mostraram-se significativos, pois apresentaram grande relevância em relação aos dados das variáveis. Para a parcela sem cobertura vegetal, o valor de correlação mais alto ficou evidenciado entre a precipitação e a erosividade.

Já para a parcela com solo coberto, as variáveis que apresentaram maior valor de correlação foram o escoamento e a perda de solo. Desta maneira, pode-se constatar de forma precisa a alta influência que um fator exerce sobre outro.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICA

- ANDRADE, E. M.; ARAÚJO NETO, J. R.; PALÁCIO, H. A. Q.; RODRIGUES, J. O.; SANTOS, J. C. N. **Escoamento superficial versus manejo da vegetação em microbacias do Semiárido**. Anais. In: I Simpósio Brasileiro de Recursos Naturais do Semiárido, Iguatu, 2013.
- APHA. *Standard methods for the examination of water and wastewater*. American Public Health Association, 1220p. Washington: 20 edição, 2005.
- ARAÚJO, J. R. N.; ANDRADE, E. M.; PALÁCIO, H. A. Q.; SANTOS, J. C. N.; OLIVEIRA L. F. A. **Análise comparativa do escoamento superficial de microbacias experimentais em clima semiárido tropical**. *Water Resources and Irrigation Management*, Campina Grande, PB, v. 2, n. 3, p.112-120, 2013.
- BARTLEY, R.; ROTH, C. H.; LUDWIG, J.; MACJANNET, D.; LIEDLOFF, A.; CORFIELD, J.; HAWDON, A.; ABBOTT, B. *Runoff and erosion from Australian's tropical semi-arid rangelands: Influence of ground cover for differing space and time scale*. *Hydrological Processes*, v.20, p.3317-3333, 2006. DOI: 10.1002/hyp.6334.
- BIGARELLA, J. J; BECKER, R. D; SANTOS, G. F. dos. **Estrutura e origem das paisagens tropicais e subtropicais**. Florianópolis: UFSC. v II. 2007.

INFLUÊNCIA DA COBERTURA VEGETAL NAS PERDAS DE ÁGUA E SOLO EM
PARCELAS DE EROÇÃO NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

- DANCEY, C. P.; REIDY, J. **Estatística Sem Matemática para Psicologia: Usando SPSS para Windows**. Porto Alegre, Artmed, 2006.
- DONAGEMMA, G. K.; CAMPOS, D. V. B. (Org.) ; CALDERANO FILHO, S. (Org.) ; TEIXEIRA, W. G. (Org.) ; VIANA, J. H. M. (Org.) . Manual de métodos de análise de solo. 2. ed. Rio de Janeiro: Embrapa, 2013.
- FOSTER, G. R.; MCCOOL, D. K.; RENARD, K. G.; MOLDENHAUER, W. C. *Conservation of the Universal Soil Loss Equation the SI metric units*. **JOURNAL OF SOIL AND WATER CONSERVATION**, v. 36, 1981, p. 355-359.
- GARCIA-RUIZ, J. M.; REGUÉS, D.; ALVERA, B.; LANA-RENAULT, N.; SERRANO-MUELA, P.; NADL-ROMERO, E.; NAVAS, A.; LATRON, J.; MARTÍ-BONO, C.; ARNÁEZ, J.; *Flood generation and sediment transport in experimental catchments affected by land use changes in the central Pyrenees*. **JOURNAL OF HYDROLOGY**, v. 274, p.30-46.
- GASPAR, L.; NAVAS, A.; WALLING, D.E.; MACHÍN, J.; GÓMEZ AROZAMENA, J. *Using 137 Cs and 210 Pb ex to assess soil redistribution on slopes at different temporal scales*. **CATENA**, v.102, 2013, p. 46–54.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA; ESTATÍSTICA. **Censo agropecuário 2006: resultados preliminares**. IBGE, 2006.
- LIMA, G. C.; SILVA, M.L.N.; CURI, N.; DA SILVA, M.A.; OLIVEIRA, A.H.; AVANZI, J.C.; UMMUS, M.E. Avaliação da cobertura vegetal pelo índice de Vegetação por diferença normalizada (IVDN). **REVISTA AMBIENTE & ÁGUA**, v. 8, n. 2, 2013, p. 204.
- MAFRA, N. M. C.; Erosão e planificação de uso do solo. In: GUERRA, A.J.T.; SILVA, A.S.; BOTELHO, R.G.M.; (Org.). **Erosão e Conservação dos Solos: Conceitos, temas e aplicações**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, Cap. 9. p. 301-320, 2012.
- MONTENEGRO, A. A. A.; ABRANTES, J. R. C. B.; LIMA, J. L. M. P.; SINGH, V. P.; SANTOS, T. E. M. *Impact of mulching on soil and water dynamics under intermittent simulated rainfall*. **CATENA**, v.109, 2013, p.139-149.
- PALÁCIO, H. A. Q. **Avaliação emergética de microbacias hidrográficas do semiárido submetidas a diferentes manejos**. 2011. 150 f. Tese (Doutorado) - Curso de Doutorado em Engenharia Agrícola, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2011.
- PRUSKI, F. F.; SILVA, D. D.; BRANDÃO, V. D. S. **Escoamento superficial**. Editora UFV, Universidade Federal de Viçosa, 2004.
- RIBEIRO F.J.C. **Produção De Sedimentos Em Microbacias No Semiárido Brasileiro**

INFLUÊNCIA DA COBERTURA VEGETAL NAS PERDAS DE ÁGUA E SOLO EM
PARCELAS DE EROSÃO NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

Submetida A Diferentes Manejos. 2016. 1 f. TCC (Graduação) - Curso de Tecnólogo em Irrigação e Drenagem, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará – Campus Iguatu, Iguatu, 2016.

SANTOS, C. A. G.; SILVA, R. M.; SRINIVASAN, V. S.; Análise das perdas de água e solo em diferentes coberturas superficiais no semi-árido da Paraíba. **REVISTA OKARA**, João Pessoa, PB, v. 1, n. 1, 2007 p.16-32.

THOMAZ, E. L. *The influence of traditional steep land agricultural practices on runoff and soil loss.* **Agriculture, Ecosystems and Environment**, v. 130, p. 23–30, 2009. DOI: 10.1016/j.agee.2008.11.009.

TORRES, I. B. T.; AMATYA, D. M.; SUN, G.; CALLAHAN, T. J. *Seasonal rainfall–runoff relationships in a lowland forested watershed in the southeastern USA.* **Hydrological Processes**, v. 25, n. 13, p. 2032-2045, 2011. DOI: 10.1002/hyp.7955.

VERHEIJEN, F. G. A.; JONES, R. J.; RICKSON, R. J.; SMITH, C. J. *Tolerable versus actual soil erosion rates in Europe.* **EARTH-SCIENCE REVIEWS**, v. 94, n. 1, 2009, p. 23-38.

WESTER, T.; WASKLEWICZ, T.; STALEY, D. *Functional and structural connectivity within a recently burned drainage basin.* **Geomorphology**, v.206, p.362–373, 2014. DOI: 10.1016/j.geomorph.2013.10.011.