



Revista Brasileira de Ciência do Solo

ISSN: 0100-0683

revista@sbcs.org.br

Sociedade Brasileira de Ciência do Solo  
Brasil

ALBUQUERQUE, A. W.; LOMBARDI NETO, F.; SRINIVASAN, V. S.  
EFEITO DO DESMATAMENTO DA CAATINGA SOBRE AS PERDAS DE SOLO E ÁGUA DE UM  
LUVISSOLO EM SUMÉ (PB)  
Revista Brasileira de Ciência do Solo, vol. 25, núm. 1, 2001, pp. 121-128  
Sociedade Brasileira de Ciência do Solo  
Viçosa, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=180218347014>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais artigos
- Home da revista no Redalyc

redalyc.org

Sistema de Informação Científica  
Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe, Espanha e Portugal  
Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto

# SEÇÃO VI - MANEJO E CONSERVAÇÃO DO SOLO E DA ÁGUA

## EFEITO DO DESMATAMENTO DA CAATINGA SOBRE AS PERDAS DE SOLO E ÁGUA DE UM LUVISSOLO EM SUMÉ (PB)<sup>(1)</sup>

A. W. ALBUQUERQUE<sup>(2)</sup>, F. LOMBARDI NETO<sup>(3)</sup> & V. S. SRINIVASAN<sup>(4)</sup>

### RESUMO

Foram estudados os efeitos do desmatamento da caatinga sobre as perdas de solo e água provocadas por chuvas erosivas num Luvisolo. Os dados relativos aos anos de 1983-1990 foram obtidos na Estação Experimental de Sumé (PB), pertencente à Universidade Federal da Paraíba - UFPB. Os tratamentos consistiram de duas parcelas desmatadas, uma parcela com caatinga nativa, uma parcela com caatinga nova, duas macroparcelsas com caatinga nativa e duas macroparcelsas desmatadas. Nas parcelas desmatadas, as perdas de solo foram de 61,7 e 47,7 t ha<sup>-1</sup> e as perdas de água de 224,2 e 241,0 mm. A parcela com caatinga nativa, quando comparada com a parcela desmatada, reduziu a perda de solo em cerca de 98% e a perda de água em torno de 73%. Nas macroparcelsas desmatadas foram observadas perdas anuais de solo de 31 e 26 t ha<sup>-1</sup> e de água de 151,3 e 131,5 mm. Nas macroparcelsas com caatinga, houve uma redução de aproximadamente 99% das perdas de solo e 90% das perdas de água, em relação às macroparcelsas desmatadas.

**Termos de indexação:** erosão hídrica, semi-árido.

---

<sup>(1)</sup> Parte da Tese de Doutorado do primeiro autor, Área de Solos e Nutrição de Plantas, apresentada à Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" – ESALQ, Piracicaba (SP). Recebido para publicação em março de 1999 e aprovado em outubro de 2000.

<sup>(2)</sup> Professor Adjunto, Departamento de Solos e Engenharia Rural, CECA/UFAL, Campus A.C. Simões, Cidade Universitária, Tabuleiro dos Martins, CEP 57072-970 Maceió (AL). E-mail:awa@fapeal.br

<sup>(3)</sup> Pesquisador Científico do Centro de Solos e Recursos Agroambientais. Instituto Agrônomo de Campinas - IAC. Caixa Postal 28, CEP 13001-970 Campinas (SP).

<sup>(4)</sup> Professor Adjunto, Departamento de Engenharia Civil, área de Recursos Hídricos, UFPB, Campus II, CEP 58109-970 Campina Grande (PB).

**SUMMARY:** *EFFECTS OF NATIVE SEMIARID VEGETATION DEFORESTATION ON SOIL AND WATER LOSSES OF A HAPLARGIDS IN SUMÉ, PARAÍBA, BRAZIL*

*The effects of native semiarid vegetation deforestation on soil and water losses caused by erosive rainfall in Haplargid were studied. The data covering the period of 1983-1990 were obtained from the Experimental Station of Sumé (Paraíba, from Brazil) of the Universidade Federal da Paraíba (UFPB). The treatments consisted of two deforested runoff plots, two runoff plots with native semiarid vegetation, two deforested watersheds and two watersheds with native semiarid vegetation. The deforested runoff plots, had soil losses of 61.7 and 47.7 t ha<sup>-1</sup> and water losses of 224.2 and 241.0 mm, respectively. When compared with the deforested runoff plots, the runoff plots with native semiarid vegetation reduced the soil losses in about 98% and the water losses in about 73%. The deforested macro runoff plots contributed with soil losses of 31.0 and 26.0 t ha<sup>-1</sup> and water losses of 151.3 and 131.5 mm, respectively. In the macro runoff plots with native semiarid vegetation, there was a reduction of approximately 99% of soil losses and 90% of water losses, compared to the deforested macro runoff plots.*

*Index terms: water erosion, semiarid.*

## INTRODUÇÃO

A pressão demográfica no semi-árido do Nordeste do Brasil tem exigido crescente demanda de produtos agrícolas e florestais, condicionando um rápido incremento da produção agrícola, o qual tem sido feito às custas do desmatamento indiscriminado da caatinga com consequente degradação do solo. O desmatamento indiscriminado para a formação de novas lavouras, aliado à retirada de madeira para benfeitorias, lenha e carvão e às queimadas sucessivas com manejo inadequado do solo, tem contribuído, juntamente com as secas prolongadas, para comprometer o frágil equilíbrio ecológico dessa região. Assim, a destruição da caatinga na região semi-árida do Nordeste do Brasil tem contribuído para acelerar a erosão do solo, trazendo, como consequências, o seu empobrecimento e o assoreamento de mananciais (Ramos & Marinho, 1981; Mendes, 1986).

As pesquisas realizadas no semi-árido nordestino, objetivando avaliar o efeito do desmatamento da caatinga sobre as perdas de solo e água, são escassas. Ramos & Marinho (1981), ao avaliarem o efeito do desmatamento da caatinga sobre as perdas de solo de um Neossolo Litólico, por meio de chuva simulada, observaram perda de solo de 115,4 t ha<sup>-1</sup>, na área desmatada, e de 1,2 e 8,6 t ha<sup>-1</sup>, nas áreas com caatinga e extrato herbáceo, respectivamente. Os autores constataram também, neste trabalho, que o desmatamento reduziu a infiltração de água no solo em 41%.

Sousa et al. (1993), estudando o efeito da cobertura vegetal sobre a perda de solo por erosão hídrica num Luvisolo de Serra Talhada (PE), concluíram que: (a) na cobertura vegetal nativa, ocorreram as menores perdas médias anuais de solo e água, com 0,16 t ha<sup>-1</sup> e 59,2 mm, respectivamente, e (b) as maiores perdas de solo ocorreram na cobertura constituída de algodão arbóreo, palma e sorgo granífero, com um aumento médio de aproximadamente 340% na perda de solo e 230% na perda de água, em relação à vegetação nativa.

Para as condições edafoclimáticas do semi-árido do estado do Rio Grande do Norte, Andrade & Lima (1998), estudando os efeitos do desmatamento da vegetação nativa e do reflorestamento sobre as perdas de solo de um Luvisolo, observaram que, na média dos tratamentos e do período de estudo (1984 a 1986), a vegetação nativa reduziu as perdas de solo em 60 e 30% em relação ao desmatamento e reflorestamento, respectivamente.

Estudos realizados no Nordeste do Brasil, objetivando avaliar as perdas de solo em parcelas mantidas continuamente descobertas e cultivadas morro abaixo, mostraram perdas de solo que variaram de 27 a 94 t ha<sup>-1</sup> (Margolis et al., 1985; Silva et al., 1986; Silva et al., 1989; Melo Filho & Silva, 1993).

O objetivo do trabalho foi avaliar os efeitos do desmatamento da caatinga sobre as perdas de solo e água sob chuva natural nas condições edafoclimáticas do sertão dos Cariris no estado da Paraíba.

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido no período de 1983 a 1990, na Estação Experimental de Sumé (PB), pertencente à Universidade Federal da Paraíba-UEPB, localizada na Fazenda Nova, município de Sumé (PB), situada na altura do km 118 da BR-412, entre as cidades de Sumé e Monteiro, na latitude de 7°40' sul e longitude 37°00' oeste, com altitude entre 500 e 700 m.

De acordo com a classificação de Köppen, o clima da região é do tipo climático BSh, ou seja, seco (semi-árido), caracterizado por insuficiência e irregularidade das precipitações pluviais e ocorrência de temperaturas elevadas (Cadier et al., 1983). A precipitação pluvial média anual, no período de 1983 a 1990, foi de 695 mm. A temperatura média anual foi de 24°C e a umidade relativa média anual de 57% (Cadier et al., 1983).

O solo no local do experimento é um Luvisolo Hipocrômico Órtico vértico A fraco textura argilosa vértico fase caatinga hiperxerófila (Bruno Não-Cálcico). A análise textural e química do solo encontra-se no quadro 1. A vegetação predominante na área do experimento é a caatinga hiperxerófila densa.

O registro diário das chuvas ocorridas no período de 1983 a 1990 foi feito, utilizando um pluviógrafo do tipo IH, localizado na estação meteorológica adjacente ao experimento. Para calcular a energia cinética das chuvas, foram cotadas as chuvas individuais erosivas em segmentos de intensidade constante por meio do método proposto por Wischmeier & Smith (1978). Os valores obtidos foram posteriormente transferidos para o programa computacional desenvolvido por Cataneo et al. (1982) e, então, calculados os valores da energia cinética e a erosividade da chuva ( $EI_{30}$ ) respectivamente. A equação utilizada no cálculo da energia cinética e convertida para o Sistema Internacional de Unidades (Foster et al., 1981) foi a obtida por Wischmeier & Smith (1978) a saber:

$$Ec = 0,119 + 0,0873 \log_{10} I \quad (1)$$

em que

Ec: energia cinética da chuva, em MJ ha<sup>-1</sup> mm<sup>-1</sup>, e I: intensidade de chuva em cada segmento com intensidade constante em mm h<sup>-1</sup>, tendo sido utilizado, para intensidades de chuva iguais ou superiores a 76 mm h<sup>-1</sup>, o valor de Ec igual a 0,2832 MJ ha<sup>-1</sup> mm<sup>-1</sup>.

O experimento abrangeu dois conjuntos de tratamentos, a saber: o primeiro, constituído de quatro parcelas experimentais com 22,13 m de comprimento por 4,52 m de largura (Wischmeier & Smith, 1978), e o segundo, constituído por quatro macroparcelas com áreas variando de 0,48 a 1,07 ha. As parcelas foram delimitadas por chapas galvanizadas cravadas 15 cm no solo e, nas suas extremidades inferiores, foram instalados sistemas coletores de enxurrada, constituídos de uma calha conectada por um cano de PVC a um primeiro tanque de fibrocimento, localizado imediatamente abaixo da parcela, o qual, por sua vez, estava conectado ao segundo tanque de fibrocimento, por um divisor de enxurrada do tipo "Geib". As macroparcelas foram delimitadas por diques construídos com o solo do local do experimento. A jusante de cada macroparcela, foi construída uma fossa de sedimentação retangular, com cerca de 2.300 L de capacidade, equipada com um vertedor triangular de 90°, dois linígrafos e um dispositivo de amostragem dos sedimentos transportados na enxurrada (Quadro 2).

A forma aproximada das macroparcelas com caatinga nativa (MICNa e M2CNa) e desmatadas (MIDm e M2Dm) era alongada e côncava, e a extensão média dos caminhos percorridos pelo escoamento na superfície do solo era de 116, 120, 80 e 72 m, respectivamente.

Após cada chuva, amostras de enxurrada eram coletadas, tanto das fossas de sedimentação das macroparcelas quanto dos tanques coletores das parcelas, para determinar as perdas de solo e água de acordo com as recomendações de Cadier et al.

**Quadro 1. Composição granulométrica e características químicas dos horizontes minerais de um Luvisolo, em Sumé (PB)**

| Horizonte | Profundidade | Granulometria      |      |       |        | Característica química |                     |                        |     |      |      |      |      |       |    |                      |
|-----------|--------------|--------------------|------|-------|--------|------------------------|---------------------|------------------------|-----|------|------|------|------|-------|----|----------------------|
|           |              | Areia              |      | Silte | Argila | pH                     | P                   | K                      | Ca  | Mg   | Na   | Al   | H    | T     | V  | M.O.                 |
|           |              | Grossa             | Fina |       |        | (H <sub>2</sub> O)     |                     |                        |     |      |      |      |      |       |    |                      |
|           | cm           | g kg <sup>-1</sup> |      |       |        |                        | mg kg <sup>-1</sup> | cmol. kg <sup>-1</sup> |     |      |      |      |      |       |    | % g kg <sup>-1</sup> |
| A         | 0-10         | 240                | 320  | 250   | 180    | 6,3                    | 2,6                 | 0,30                   | 7,0 | 5,7  | 0,63 | 0,05 | 4,52 | 18,22 | 75 | 12,4                 |
| 2Bt       | 10-50        | 300                | 210  | 160   | 330    | 5,7                    | 0,5                 | 0,17                   | 7,9 | 11,5 | 1,82 | 0,57 | 5,26 | 27,22 | 79 | 1,20                 |

**Quadro 2. Características das macroparcelas e das parcelas experimentais, em Sumé (PB)**

| Símbolo              | Macroparcela |                    |           |                   | Cobertura vegetal | Parcela             |                   | Cobertura vegetal |
|----------------------|--------------|--------------------|-----------|-------------------|-------------------|---------------------|-------------------|-------------------|
|                      | Área         | Forma              | Perímetro | Declividade       |                   | Símbolo             | Declividade       |                   |
|                      | ha           |                    | m         | m m <sup>-1</sup> |                   |                     | m m <sup>-1</sup> |                   |
| M1CNa <sup>(1)</sup> | 0,60         | Alongada e côncava | 398       | 0,070             | Caatinga nativa   | PCNa <sup>(1)</sup> | 0,095             | Caatinga nativa   |
| M2CNa <sup>(1)</sup> | 1,07         | Alongada e côncava | 466       | 0,061             | Caatinga nativa   | PCNo <sup>(1)</sup> | 0,040             | Caatinga nova     |
| M1Dm <sup>(1)</sup>  | 0,52         | Alongada e côncava | 302       | 0,071             | Desmatada         | P1Dm <sup>(1)</sup> | 0,038             | Desmatada         |
| M2Dm <sup>(1)</sup>  | 0,48         | Alongada e côncava | 270       | 0,068             | Desmatada         | P2Dm <sup>(1)</sup> | 0,070             | Desmatada         |

<sup>(1)</sup> PCNa = parcela com caatinga nativa; PCNo = parcela com caatinga nova; P1Dm e P2Dm = parcelas desmatadas; M1CNa e M2CNa = macroparcelas com caatinga nativa; M1Dm e M2Dm = macroparcelas desmatadas.

(1983). Com vistas em obter uma adequada interpretação dos resultados, as perdas de solo das parcelas experimentais com declividades de 0,095, 0,04, 0,038 e 0,07 m m<sup>-1</sup> foram corrigidas para a declividade média de 0,06 m m<sup>-1</sup>, por meio da seguinte equação, proposta por Wischmeier & Smith (1978):

$$S = 0,065 + 4,56 \sin \theta + 65,41 \sin^2 \theta \quad (2)$$

em que

S = fator declividade da Equação Universal de Perda de Solo (EUPS) e

$\theta$  = ângulo de declive do terreno.

Portanto, as equações finais que possibilitaram a transformação direta das perdas de solo foram as seguintes:

$$A_{0,06 \text{ m m}^{-1}} = 0,5302 \times A_{0,095 \text{ m m}^{-1}} \quad (3)$$

$$A_{0,06 \text{ m m}^{-1}} = 1,6195 \times A_{0,040 \text{ m m}^{-1}} \quad (4)$$

$$A_{0,06 \text{ m m}^{-1}} = 1,7271 \times A_{0,038 \text{ m m}^{-1}} \quad (5)$$

$$A_{0,06 \text{ m m}^{-1}} = 0,8160 \times A_{0,070 \text{ m m}^{-1}} \quad (6)$$

em que

$A_{0,06 \text{ m m}^{-1}}$  = perda de solo ocasionada por uma chuva qualquer, corrigida para o declive de 0,06 m m<sup>-1</sup>.

$A_{0,095 \text{ m m}^{-1}}$  = perda ocasionada por uma chuva qualquer, ocorrida no declive de 0,095 m m<sup>-1</sup> da parcela experimental.

$A_{0,040 \text{ m m}^{-1}}$  = perda ocasionada por uma chuva qualquer, ocorrida no declive de 0,040 m m<sup>-1</sup> da parcela experimental.

$A_{0,038 \text{ m m}^{-1}}$  = perda ocasionada por uma chuva qualquer, ocorrida no declive de 0,038 m m<sup>-1</sup> da parcela experimental.

$A_{0,070 \text{ m m}^{-1}}$  = perda ocasionada por uma chuva qualquer, ocorrida no declive de 0,070 m m<sup>-1</sup> da parcela experimental.

O experimento para a avaliação do efeito do desmatamento da caatinga sobre as perdas de solo e água foi constituído dos seguintes tratamentos: duas parcelas desmatadas (P1Dm e P2Dm), uma parcela com caatinga nativa (PCNa), uma parcela com caatinga nova (PCNo), duas macroparcelas com caatinga nativa (M1Cn e M2Cn) e duas macroparcelas desmatadas (M1Dm e M2Dm). Após o desmatamento das parcelas e das macroparcelas, removeu-se a vegetação com enxada, quando ela atingiu em média a altura de 5 cm. A parcela com caatinga nova foi cortada no início do experimento para posterior rebrotamento. Tanto as parcelas quanto as macroparcelas com caatinga nativa não sofreram nenhuma forma de intervenção.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Distribuição da erosividade da chuva e da precipitação pluvial

Os dados apresentados no quadro 3 indicam alta dispersão dos valores anuais da precipitação pluvial e da erosividade das chuvas de Sumé (PB). Essa dispersão, confirmada pelos parâmetros estatísticos, reflete a irregularidade da precipitação pluvial anual, o que é uma característica da região semi-árida (Albuquerque, 1997; Catalinice & Margolis, 1994).

Como pode ser observado na figura 1, os maiores valores médios mensais, tanto da erosividade da chuva quanto da precipitação pluvial em Sumé (PB), ocorreram nos meses de março, abril e maio, em cujos meses ocorreram 53 e 79% da precipitação e da erosividade, respectivamente, em Sumé (PB). A concentração de 79% da erosividade da chuva, em

apenas três meses, indica que se devem tomar medidas preventivas com vistas em proteger o solo da erosão hídrica durante este período crítico do ano, em Sumé (PB).

### Perdas de solo e água em parcelas experimentais

As perdas de solo nas parcelas desmatadas (P1Dm e P2Dm) foram, respectivamente, 477 e 617 vezes superiores às da caatinga nativa (PCNa), na média do período estudado (Quadro 3). Essa diferença foi atribuída à remoção da cobertura vegetal da superfície do solo nas parcelas desmatadas. O desmatamento possibilitou a ação do impacto das gotas de chuva e do escoamento superficial sobre o solo descoberto, ocasionando a desagregação e transporte das partículas do solo, como relatado por Ramos & Marinho (1981); Reichert & Cabeda (1992). Assim, pode-se afirmar que a parcela com caatinga (PCNa) reduziu a perda de solo em 99,8%, em relação à média das parcelas desmatadas (P1Dm e P2Dm).

A parcela com caatinga nova (PCNo) perdeu mais solo do que a parcela com caatinga nativa (PCNa) (Quadro 3). A maior perda de solo na PCNo deveu-se ao fato de ter sido cortada a caatinga nova no início do experimento para posterior rebrotamento, permanecendo o solo dessa parcela mais exposto à ação do impacto das gotas de chuva do que a PCNa, durante os primeiros anos e, por conseguinte, ao aumento da erosão hídrica. Resultados semelhantes foram relatados por Ramos & Marinho (1981) e Souza et al. (1993).

As parcelas desmatadas (P1Dm e P2Dm) perderam anualmente, em média, 10 vezes mais

água do que a parcela com caatinga nativa (PCNa) na média do período de estudo (Quadro 3). Em relação à precipitação média anual (695 mm), as perdas de água nas referidas parcelas (P1Dm e P2Dm) foram de 32 e 35%, respectivamente, enquanto as perdas de água das parcelas com caatinga nativa (PCNa) e caatinga nova (PCNo) foram de 3,2 e 4,6%, respectivamente. Assim, os dados obtidos ressaltam a importância da cobertura vegetal no controle das perdas de água por escoamento superficial, principalmente quando se considera a baixa e irregular precipitação ocorrida na região semi-árida do nordeste do Brasil.

As perdas de água (Quadro 3) seguiram a mesma tendência das perdas de solo, sendo, entretanto, menores do que as perdas de solo. As menores

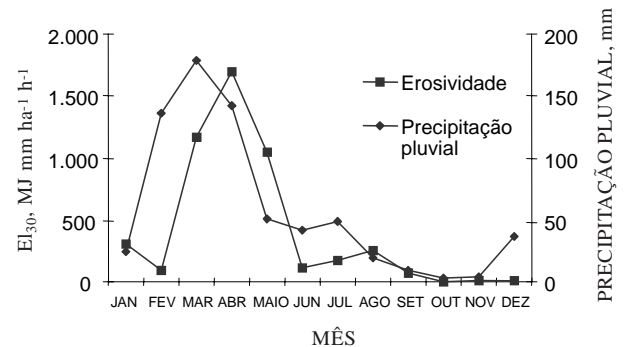


Figura 1. Distribuição temporal dos valores médios mensais da erosividade das chuvas e da precipitação pluvial, em Sumé (PB).

Quadro 3. Valores anuais e médias anuais da erosividade (EI<sub>30</sub>), da precipitação pluvial e das perdas de solo e água das parcelas experimentais, em Sumé (PB)

| Ano           | Perda de solo       |                     |                     |                     | EI <sub>30</sub>                       | Perda de água       |                     |                     |                     | Chuva |
|---------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|--|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|-------|
|               | PCNa <sup>(1)</sup> | PCNo <sup>(1)</sup> | P1Dm <sup>(1)</sup> | P2Dm <sup>(1)</sup> |  | PCNa <sup>(1)</sup> | PCNo <sup>(1)</sup> | P1Dm <sup>(1)</sup> | P2Dm <sup>(1)</sup> |       |
|               | t ha <sup>-1</sup>  |                     |                     |                     | MJ mm ha <sup>-1</sup> h <sup>-1</sup> | mm                  |                     |                     |                     |       |
| 1983          | 0,0                 | -                   | 2,4                 | 2,2                 | 433                                    | 0,0                 | -                   | 24,2                | 20,0                | 245   |
| 1984          | 0,1                 | -                   | 56,3                | 67,9                | 4.073                                  | 5,0                 | -                   | 199,4               | 221,0               | 608   |
| 1985          | 0,3                 | -                   | 176,5               | 151,7               | 11.764                                 | 136,0               | -                   | 543,0               | 630,0               | 1.453 |
| 1986          | 0,0                 | 3,8                 | 34,2                | 21,0                | 6.274                                  | 39,0                | 133,4               | 235,0               | 304,4               | 965   |
| 1987          | 0,0                 | 0,0                 | 19,0                | 15,4                | 1.986                                  | 0,0                 | 0,0                 | 109,6               | 89,3                | 372   |
| 1988          | 0,0                 | 0,0                 | 101,4               | 51,8                | 6.952                                  | 0,0                 | 4,0                 | 351,6               | 290,0               | 736   |
| 1989          | 0,0                 | 0,3                 | 88,2                | 67,7                | 7.171                                  | 0,0                 | 11,2                | 280,0               | 316,4               | 917   |
| 1990          | 0,0                 | 0,0                 | 16,0                | 4,1                 | 775                                    | 0,0                 | 0,0                 | 50,7                | 57,0                | 267   |
| Média         | 0,1                 | 1,2                 | 61,7                | 47,7                | 4.928                                  | 22,5                | 29,7                | 224,2               | 241,0               | 695   |
| Desvio-padrão | 0,1                 | 1,7                 | 58,0                | 50,0                | 3.864                                  | 48,0                | 58,0                | 171,0               | 81,0                | 413   |
| C.V. (%)      | 155                 | 192                 | 94                  | 104                 | 78                                     | 212                 | 196                 | 76                  | 81                  | 59    |

<sup>(1)</sup> PCNa = parcela com caatinga nativa; PCNo = parcela com caatinga nova; P1Dm e P2Dm = parcelas desmatadas.



reduções das perdas de água ocorreram, provavelmente, pelo fato de o solo, independentemente do sistema de manejo, apresentar limitada capacidade de infiltração, a partir da qual a taxa de enxurrada tende a igualar-se em diferentes sistemas de manejo do solo, como relatado por Bertol (1994) e Schick et al. (2000).

#### Perdas de solo e água em macroparcelas experimentais

Os resultados apresentados no quadro 4 indicam eficiente controle da erosão por parte da caatinga. Este fato está provavelmente associado à extraordinária capacidade de rebrote da caatinga, por ocasião das primeiras chuvas, formando um dossel semelhante a uma floresta baixa, capaz de atenuar os efeitos do impacto das gotas de chuva sobre o solo. Durante a estação seca, por outro lado, a caatinga hiperxerófila, por ser decídua, contribui para a formação de uma camada de folhas sobre a superfície, atenuando o impacto das gotas de chuva e diminuindo o escoamento superficial sobre o solo (Margolis et al., 1985; Mendes, 1986; Reis, 1988; Silva et al., 1989; Melo Filho & Silva, 1993). O eficiente controle da erosão hídrica pela caatinga é evidenciado, quando se comparam os valores médios anuais de perdas de solo das macroparcelas com caatinga nativa (0,1 e 0,1 t ha<sup>-1</sup>) com os obtidos nas macroparcelas desmatadas (31,0 e 26,0 t ha<sup>-1</sup>), cuja redução é, em média, de aproximadamente 99%.

As macroparcelas com caatinga reduziram as perdas anuais de água em aproximadamente 91% em relação às macroparcelas desmatadas, na média do período de estudo (Quadro 4). As macroparcelas desmatadas, por outro lado, perderam dez vezes mais

água do que as macroparcelas com caatinga, na média dos tratamentos e do período de estudo. Em relação à precipitação média anual (695 mm), as perdas de água das macroparcelas desmatadas foram de 19 e 22%, enquanto as perdas de água das macroparcelas com caatinga nativa foram de 1,5 e 2,0%, em relação à precipitação média anual. Assim, analisando os dados do quadro 4, pode-se constatar que as macroparcelas com caatinga nativa contribuíram para aumentar a infiltração média anual da água no solo entre 115 e 137 mm.

No semi-árido do Nordeste do Brasil, predominam o cultivo manual e a tração animal. Apesar disso, o desmatamento indiscriminado, associado às práticas inadequadas de manejo do solo, tais como: preparo morro abaixo, queimadas e utilização intensa da mecanização com implementos inadequados, poderá provocar um agravante processo de degradação do solo, nessa região, com risco potencial de expansão das áreas degradadas já existentes. Unidades de solo localizadas sobre o embasamento cristalino, caracterizadas por baixos teores de matéria orgânica, baixa profundidade efetiva e horizonte B textural, não podem permanecer sem proteção, devido ao risco de atingirem severo estágio de degradação.

Analisando conjuntamente os dados de perdas de solo e água das parcelas e macroparcelas, apresentados nos quadros 3 e 4, respectivamente, fica evidenciado que as parcelas desmatadas apresentaram maiores valores de perdas de solo e água do que as macroparcelas desmatadas. Tais perdas de solo podem ser atribuídas ao fato de ter o material transportado nessas parcelas percorrido menor percurso numa topografia mais uniforme, o que contribuiu para diminuir a retenção do material

**Quadro 4. Valores anuais e médias anuais da erosividade (EI<sub>30</sub>), da precipitação pluvial e das perdas de solo e água das macroparcelas experimentais, em Sumé (PB)**

| Ano           | Perda de solo        |                      |                     |                     | EI <sub>30</sub>                       | Perda de água        |                      |                     |                     | Chuva |
|---------------|----------------------|----------------------|---------------------|---------------------|--|----------------------|----------------------|---------------------|---------------------|-------|
|               | M1CNa <sup>(1)</sup> | M2CNa <sup>(1)</sup> | M1Dm <sup>(1)</sup> | M2Dm <sup>(1)</sup> |  | M1CNa <sup>(1)</sup> | M2CNa <sup>(1)</sup> | M1Dm <sup>(1)</sup> | M2Dm <sup>(1)</sup> |       |
|               | t ha <sup>-1</sup>   |                      |                     |                     | MJ mm ha <sup>-1</sup> h <sup>-1</sup> | mm                   |                      |                     |                     |       |
| 1983          | 0,0                  | 0,0                  | 0,0                 | 0,0                 | 433                                    | 2,0                  | 0,0                  | 1,5                 | 0,0                 | 245   |
| 1984          | 0,0                  | 0,0                  | 5,2                 | 0,8                 | 4.073                                  | 0,0                  | 0,0                  | 70,0                | 30,0                | 608   |
| 1985          | 0,1                  | 0,2                  | 41,0                | 41,0                | 11.764                                 | 82,0                 | 106,6                | 449,5               | 398,0               | 1.453 |
| 1986          | 0,9                  | 0,9                  | 43,3                | 22,0                | 6.274                                  | 0,0                  | 2,3                  | 192,5               | 190,0               | 965   |
| 1987          | 0,0                  | 0,0                  | 19,3                | 7,5                 | 1.986                                  | 0,0                  | 0,0                  | 55,3                | 33,6                | 372   |
| 1988          | 0,0                  | 0,0                  | 60,5                | 52,3                | 6.952                                  | 0,0                  | 0,0                  | 125,3               | 110,6               | 736   |
| 1989          | 0,0                  | 0,3                  | 65,0                | 75,5                | 7.171                                  | 0,0                  | 3,0                  | 257,0               | 230,0               | 917   |
| 1990          | 0,0                  | 0,0                  | 13,0                | 9,2                 | 775                                    | 0,0                  | 0,0                  | 59,0                | 60,0                | 267   |
| Média         | 0,1                  | 0,1                  | 31,0                | 26,0                | 4.928                                  | 10,5                 | 14,0                 | 151,3               | 131,5               | 695   |
| Desvio-padrão | 0,3                  | 0,3                  | 25,0                | 27,0                | 3.864                                  | 29,0                 | 37,0                 | 146,0               | 135,0               | 413   |
| C.V. (%)      | 252                  | 180                  | 81                  | 106                 | 78                                     | 275                  | 267                  | 96                  | 102                 | 59    |

<sup>(1)</sup> M1CNa e M2CNa = macroparcelas com caatinga nativa; M1Dm e M2Dm = macroparcelas desmatadas.

transportado na superfície do solo e, assim, aumentar as perdas. Nas macroparcelas, por outro lado, graças ao maior percurso, à forma côncava e à irregularidade topográfica, o material transportado ficou, em parte, retido nos canais de drenagem e depressões da superfície do solo.

Os dados de perdas de solo e água, tanto nas parcelas quanto nas macroparcelas, apresentaram grande variabilidade temporal (Quadros 3 e 4). Este fato pode ser atribuído principalmente, à irregularidade da precipitação pluvial que, por sua vez, refletiu-se na erosividade da chuva. Assim, pode-se observar que tanto os maiores quanto os menores valores anuais das perdas de solo e água coincidem com os da precipitação pluvial e da erosividade, respectivamente.

### CONCLUSÕES

1. Na média dos tratamentos, as parcelas com caatinga nativa e caatinga nova foram eficazes na redução das perdas de solo, reduzindo-as em torno de 98% em relação às parcelas desmatadas. As perdas de água seguiram a mesma tendência, entretanto, essas foram menores do que as perdas de solo.

2. As macroparcelas com caatinga nativa, na média dos tratamentos, reduziram as perdas de solo e água em cerca de 99 e 90%, respectivamente, em relação à média das macroparcelas desmatadas.

3. A caatinga nativa, tanto nas parcelas quanto nas macroparcelas, proporcionou um aumento considerável da infiltração de água no solo, contribuindo para reduzir a erosão hídrica.

### AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Departamento de Engenharia Civil, área de Recursos Hídricos da Universidade Federal da Paraíba (CCT/UFPB), Campus II, Campina Grande (PB), na pessoa do Prof. Dr. Vajapeyam S. Srinivasan, pela concessão dos dados da Estação Experimental de Sumé (PB), bem como ao Prof. Dr. Carlos Galvão, que, gentilmente, prestou preciosas informações, concernentes ao experimento.

### LITERATURA CITADA

ALBUQUERQUE, A.W. Determinação de parâmetros para a equação universal de perdas de solo nas condições de Sumé (PB). Piracicaba, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", 1997. 133p. (Tese de Doutorado)

ANDRADE, G.C. & LIMA, G.C. Efeitos do desmatamento da vegetação nativa e do reflorestamento com *Prosopis juliflora* sobre a perda de solo e de nutrientes em microbacias no semi-árido do Rio Grande do Norte. In: REUNIAO BRASILEIRA DE MANEJO E CONSERVACAO DO SOLO E DA AGUA: AGRICULTURA E SUSTENTABILIDADE NO SEMI-ÁRIDO, 12., 1998. Fortaleza. Resumos. Fortaleza, Sociedade Brasileira de Ciencia do Solo, 1999. p.275-276.

BERTOL, I. Erosão hídrica em Cambissolo Húmico distrófico sob diferentes preparos do solo e rotação de cultura. R. Bras. Ci. Solo, 18:267-271, 1994.

CADIER, E.; FREITAS, B.J. & LEPRUN, J.C. Bacia Experimental de Sumé: instalação e primeiros resultados. Recife, SUDENE, 1983. 87p. (Série hidrológica, 16)

CATALINCE, J.R.B. & MARGOLIS, E. Características das chuvas e correlação de índices de erosividade com as perdas de solo do Agreste de Pernambuco. R. Bras. Ci. Solo, 17:275-281, 1994.

CATANELO, A.; CASTRO FILHO, C. & ACQUAROLE, R.M. Programa para cálculo de índices de erosividade das chuvas. R. Bras. Ci. Solo, 6:236-239, 1982.

FOSTER, G.R.; McCOOL, D.K.; RENARD, K.G. & MOLDENHAUER, W.C. Conservation of the Universal Soil Loss Equation the SI metric units. J. Soil Water Conserv., 36:355-359, 1981.

MARGOLIS, E.; SILVA, A.B. & JACQUES, F.O. Determinação dos fatores da equação universal de perda de solo para as condições de Caruaru (PE). R. Bras. Ci. Solo, 9:165-169, 1985.

MELO FILHO, J.F. & SILVA, J.R.C. Erosão, teor de água no solo e produtividade do milho em plantio direto e preparo convencional de um Podzólico Vermelho-Amarelo no Ceará. R. Bras. Ci. Solo, 17:291-297, 1993.

MENDES, B.V. Desertificação do semi-árido. In: SEMINÁRIO SOBRE DESERTIFICAÇÃO NO NORDESTE, Recife, 1986. Trabalhos apresentados. Brasília, Ministério do Desenvolvimento Urbano e do Meio Ambiente e Secretaria Especial do Meio Ambiente (SEMA), 1986. p.111-115.

RAMOS, A.D. & MARINHO, H.E. Estudo da erodibilidade de um solo litólico sem cobertura vegetal e sob duas condições de pastagens nativa de caatinga. Sobral, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, 1981. 16p. (EMBRAPA, Boletim de Pesquisa, 2)

REIS, J.G. Desertificação no Nordeste. Recife: Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste, 1988. 40p.

REICHERT, J.M. & CABEDA, M.S.V. Salpico de partículas e selamento superficial em solos do Rio Grande do Sul. R. Bras. Ci. Solo, 16:389-396, 1992.

SCHICK, J.; BERTOL, I.; BATISTELA, O. & BALBINOT JÚNIOR, A.A. Erosão hídrica em Cambissolo Húmico aluminico submetido a diferentes sistemas de preparo e cultivo do solo: I. Perdas de solo e água. R. Bras. Ci. Solo, 24:427-436, 2000.



- SILVA, I.F.; ANDRADE, A.P. & CAMPOS FILHO, O.R. Erodibilidade de seis solos do semi-árido paraibano obtida com chuva simulada e método nomográfico. R. Bras. Ci. Solo, 10:283-287, 1986.
- SILVA, I.F.; CAMPOS FILHO, O.R.; ANDRADE, A.P.; COELHO, E.A.C. & DINIZ, E.J. Influência do cultivo isolado e do consórcio sobre as perdas de solo e água numa terra roxa estruturada. R. Bras. Ci. Solo, 13:111-115, 1989.
- SOUSA, A.R.; NUNES FILHO, A.B.; SILVA, A.B. & MAFRA, R.C. Efeito da cobertura vegetal em relação a erosão num solo Bruno Não-Cálcico de Serra Talhada (PE). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 24, Goiânia, 1993. Resumos. Goiânia, Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 1993. p.169-170.
- WISCHMEIER, W.H. & SMITH, D.D. Predicting rainfall erosion losses: a guide to conservation planning. Washington, USDA, 1978. 58p. (USDA. Agricultural Handbook, 537).