

USO DE PRÁTICA MECÂNICA DE CONSERVAÇÃO DO SOLO PARA REDUÇÃO DA EROÇÃO EM MICROBACIAS DO SEMIÁRIDO

Hugo Morais de Alcântara (*), Eliton Sancler Gomes Sales, Layane Carmem Arruda da Rocha

* Universidade Federal de Campina Grande, hugo.ma@ufcg.edu.br

RESUMO

No semiárido brasileiro o uso e ocupação do solo sem planejamento tem causado diversos impactos ambientais em escala de bacia hidrográfica. A Lei Federal nº 9433/1997, que instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos atribuiu como um de seus fundamentos a bacia hidrográfica como unidade territorial para a sua implementação e atuação do Sistema Nacional de Gerenciamento dos Recursos Hídricos. Mesmo assim, a produção destinada ao mercado e autoconsumo tem favorecido a redução da cobertura vegetal na região do semiárido brasileiro, principalmente quando ocorre nos moldes tradicionais. Outro fator importante e que não deve ser desconsiderado é a manutenção da matriz energética dos centros urbanos que, em geral, ainda utilizam a lenha e o carvão em fornos da indústria de panificação e de alimentos para garantir a sua produtividade. Este trabalho teve como objetivo a quantificação da produção de sedimentos em três áreas experimentais degradadas do semiárido como uma ferramenta de apoio a gestão dos recursos naturais. Uma das unidades experimentais possui uma prática mecânica de conservação do solo onde foram usadas pedras disponíveis sobre a superfície das vertentes no leito do curso d'água principal da maior unidade de estudo, a microbacia 3. De acordo com os resultados obtidos foi possível observar uma redução significativa dos valores da produção de sedimentos na microbacia 3, que possui uma prática conservacionista no curso d'água principal, quando comparados com os valores obtidos nas microbacias 01 e 02. A redução da produção anual de sedimentos na microbacia 3 variou de 19,3% a 97,9% em relação a produção de sedimentos observada na microbacia 01 e de 23,4% a 63,7% quando comparada com a microbacia 02 no período de 2002 a 2007. A utilização de uma prática simples de conservação do solo pode resultar em uma redução significativa de perda de solo bem como planificar áreas de maior declividade com a acumulação dos sedimentos a jusante dos barramentos de pedra. Estas áreas podem ser usadas para plantio pois possuem parte do solo erodido com maior quantidade de nutrientes e umidade, garantindo a manutenção das principais atividades produtivas, respeitando a tradição e cultura local, ao mesmo tempo que se conserva o meio ambiente. Os trabalhos em microbacias podem fornecer respostas mais eficientes aos pesquisadores que vislumbram mitigar problemas ambientais, como o assoreamento de reservatórios superficiais de acumulação de água e de rios em regiões áridas e semiáridas.

PALAVRAS-CHAVE: Práticas Conservacionistas, Unidades Experimentais, Produção de Sedimentos.

INTRODUÇÃO

No semiárido brasileiro o uso e ocupação do solo sem planejamento tem causado diversos impactos ambientais em escala de bacia hidrográfica. A Lei Federal nº 9433/1997, que instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos atribuiu como um de seus fundamentos a bacia hidrográfica como unidade territorial para a sua implementação e atuação do Sistema Nacional de Gerenciamento dos Recursos Hídricos.

Pesquisas em escala de bacia hidrográfica têm permitido quantificar o escoamento e a erosão ocasionada pelo uso e ocupação do solo que desprezam práticas conservacionistas e apontam a erosão como um dos principais processos associados à degradação do solo, reduzindo a sua capacidade produtiva, além de gerar vários danos ambientais, como o assoreamento e poluição das fontes de água, como rios e reservatórios superficiais (BEZERRA et al., 2010).

Na região do semiárido brasileiro a produção agrícola que ocorre nos moldes tradicionais é precedida do corte, derrubada e queima da vegetação nativa e a substituí por um determinado cultivo, em geral utilizando a prática da monocultura. Outro fator que tem alterado significativamente a cobertura vegetal é a manutenção da matriz energética da indústria de panificação e de alimentos que usam lenha e carvão para garantir a sua produtividade. Em longos períodos de estiagem a comercialização de lenha de espécies exóticas e nativas passa a ser uma das únicas fontes de renda dos pequenos produtores rurais.

Nesta região há uma forte associação da erosão hídrica com fatores físicos e morfológicos de bacias hidrográficas, como por exemplo, solos rasos ou jovens, pouco profundos, de baixa permeabilidade, subsolo derivado do embasamento cristalino e ausência de matas ciliares em rios e riachos. Quando são associados a estas características a ausência da cobertura vegetal, a ação do impacto das gotas da chuva pode gerar a desagregação das partículas finas do solo e

favorecer o escoamento superficial, podendo ocorrer o favorecimento do transporte e/ou a deposição dos sedimentos (CARVALHO et al., 2014).

Uma prática de conservação do solo utilizada na região do semiárido, convencionada como mecânica, que utiliza pedras existentes na propriedade para conter a energia do fluxo da água devido ao escoamento superficial, gerado por meio de enxurradas, apresenta bons resultados, pois reduz a erosão e as perdas de matéria orgânica, favorece a manutenção da sua produtividade, reduz o risco de compactação e favorece a produção de água em microbacias (BERTONI et al., 2010, PADILHA, 2004).

Diante desse cenário, o presente trabalho tem como objetivo a quantificação da produção de sedimentos em três microbacias, sendo que em uma delas, são utilizadas práticas mecânicas de conservação do solo, na região do semiárido brasileiro como um instrumento de apoio a gestão dos recursos naturais.

MATERIAIS E MÉTODOS

Para o desenvolvimento desse trabalho, foram selecionadas três microbacias com ordem de grandeza de 1,0 ha, localizadas na Bacia Experimental de São João do Cariri, PB, monitoradas a partir do ano 2000 do século XXI. A microbacia 3 possui uma prática mecânica de conservação do solo composta por cinco barramentos de pedra no curso d'água principal. O monitoramento das microbacias 2 e 3 iniciou em 2002, pois o isolamento de suas áreas com cerca de arame tipo farpa e a construção das suas fossas de sedimentos localizadas em suas seções finais foi concluída no final do ano de 2001.

Na Figura 1 podemos observar os divisores, a rede de drenagem e a localização das microbacias 1, 2 e 3, sendo que a microbacia 2 é uma sub-bacia da microbacia 3.

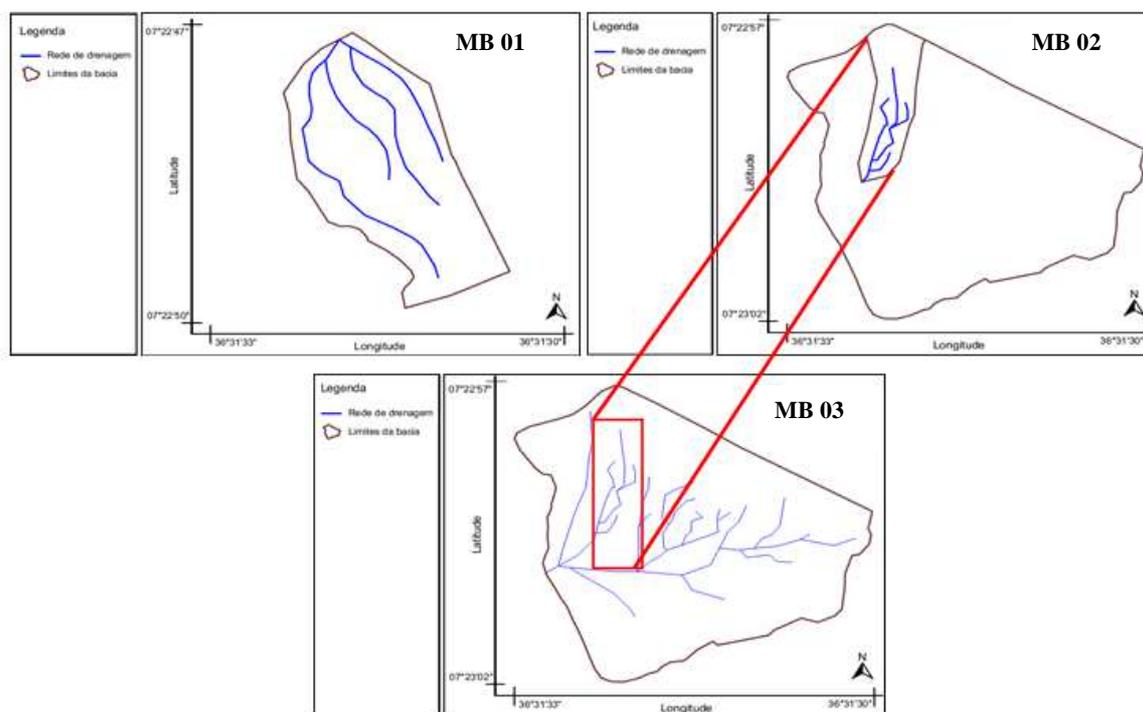


Figura 1: Microbacias 01, 02 e 03. Fonte: Adaptado de Ramos (2015).

As microbacias 01 (MB 01), 02 (MB 02) e 03 (MB 03), possuem área de 0,18 ha, 0,16 ha e 1,63 ha, respectivamente e, no período de 2002 a 2007, permaneceram sem acesso de animais no interior de suas áreas de drenagem, sendo mantido assim, o regime de pousio. São instrumentadas por fossa de sedimentos em suas seções finais, vertedor triangular de soleira delgada e linígrafo mecânico tipo bóia e contrapeso, o que permite a quantificação da lâmina escoada e a produção de sedimentos. O monitoramento hidrossedimentológico ocorre em regime permanente. Até o ano de 2001 haviam animais de pequeno porte, caprinos e ovinos, que pastavam e utilizavam a cobertura vegetal presente nas áreas das microbacias como suporte forrageiro durante o dia e eram recolhidos a noite em apriscos para o pernoite.

Os dados pluviométricos utilizados foram coletados por meio de pluviômetro de fabricação nacional do tipo Ville de Paris instalado na estação climatológica de superfície (7° 22' 45'' S e 36°31'47,2'' W) da Bacia Experimental de São João do Cariri, PB.

Nas microbacias a lâmina escoada e a produção de sedimentos são quantificadas após cada evento de chuva com consequente escoamento. Para a quantificação da produção de sedimentos é necessário a coleta de amostras da água que fica retida na fossa de sedimentos e que transborda pelo vertedor que são secas em estufa e posteriormente somadas para a obtenção de suas massas. A relação entre as massas secas e as áreas das microbacias quantifica a produção de sedimentos em $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ ou em $\text{ton}\cdot\text{ha}^{-1}$. O volume escoado é obtido somando-se o volume retido na fossa de sedimentos e o transbordado pelo vertedor, quando ocorre. A lâmina escoada é obtida por meio da relação entre o volume escoado e a área das microbacias em milímetros.

No período de 2000 a 2007 foram observados 172 eventos de precipitação com consequente escoamento superficial e produção de sedimentos em pelo menos uma das microbacias monitoradas. Os eventos foram agrupados por mês de ocorrência de cheias e obtidos os valores totais da produção anual de sedimentos para fins de comparação com limites de tolerância de perda de solo estabelecidos em nível mundial.

A produção de sedimentos anual quantificada nas microbacias foi comparada com os limites de tolerância de perda de solo estabelecidos em nível mundial. A FAO (1965) estabeleceu como tolerável uma perda de solo de $12\text{ ton}\cdot\text{ha}^{-1}\cdot\text{ano}^{-1}$ para solos profundos e bem drenados e de $2,0\text{ ton}\cdot\text{ha}^{-1}\cdot\text{ano}^{-1}$ a $4,0\text{ ton}\cdot\text{ha}^{-1}\cdot\text{ano}^{-1}$ para solos rasos e de baixa permeabilidade, como o tipo de solo predominante na área das unidades de estudo usadas neste trabalho. O grupo hidrológico do solo predominante na área de drenagem das microbacias é o tipo C, com baixa permeabilidade, classificado como Luvissole Crômico Órtico Típico.

Oliveira et al. (2008) definiram como uma perda de solo tolerável para Luvissoles e Neossolos, no estado da Paraíba, Nordeste do Brasil, variando de $5,4$ a $6,3\text{ ton}\cdot\text{ha}^{-1}\cdot\text{ano}^{-1}$.

Na Figura 2 podemos observar os detalhes da fossa de sedimentos, do vertedor triangular e linígrafo instalados na seção final da microbacia 01 (MB 01).



Figura 2: Seção final da microbacia 1. Fonte: Acervo da Bacia Experimental de São João do Cariri.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com os dados obtidos no período de 2000 a 2007 podemos observar que os valores da produção anual de sedimentos nas unidades experimentais analisadas não ultrapassaram os valores dos limites de tolerância de perda de solo estabelecidos pela FAO (1965) para solos rasos e de baixa permeabilidade e por Oliveira et al. (2008) para Luvissoles e Neossolos no estado da Paraíba para o tipo de uso e ocupação do solo mantidos neste período. Vale salientar que a partir do ano 2000 ocorreram precipitações sempre próximas da média histórica anual do município de São João do Cariri, PB, igual a 400 mm, onde em cinco dos anos da série utilizada, o total anual precipitado ultrapassou o valor da média histórica. Vale salientar que a partir do ano de 2002 as áreas das microbacias permaneceram em regime de pousio.

Até o ano de 2000 havia a inserção de animais nas áreas das microbacias. Este fato pode ser evidenciado na redução dos valores da produção anual de sedimentos na microbacia 1 nos anos de 2002 e 2004 quando comparados ao ano de 2000.

Na Tabela 1 podemos observar os valores anuais da precipitação, da precipitação que gerou escoamento, da lâmina escoada e da produção de sedimentos.

Tabela 1 – Precipitação, lâmina escoada e produção de sedimentos para as microbacias. Fonte: Acervo da Bacia Experimental de São João do Cariri, PB

Ano	Precipitação anual (mm)	Precipitação com escoamento (mm)	Produção de sedimentos (Ton.ha ⁻¹)		
			MB1	MB2	MB3
2000	887.7	352.8	1.139		
2001	398.5	242.3	0.088		
2002	641.8	510.8	0.525	0.033	0.011
2003	326.2	169.4	0.085	0.042	0.023
2004	745.8	525.0	0.586	0.371	0.175
2005	702.5	522.1	0.423	0.445	0.341
2006	417.2	273.9	0.784	0.718	0.526
2007	361.4	212.6	0.109	0.076	0.052

Neste período a ocorrência de chuvas favoreceu a recomposição da vegetação nativa devido ao retorno do período chuvoso após quase cinco anos de escassez hídrica. A década de 1990 do século XX apresentou totais anuais precipitados abaixo da média histórica anual de precipitação desta região do Cariri paraibano, semiárido brasileiro.

No entanto podemos observar uma redução significativa dos valores da produção de sedimentos na microbacia 3, que possui uma prática conservacionista no curso d'água principal, quando comparados com os valores obtidos nas microbacias 01 e 02. A redução da produção anual de sedimentos na microbacia 3 variou de 19,3% a 97,9% em relação a produção de sedimentos observada na microbacia 01 e de 23,4% a 63,7% quando comparada com a microbacia 02 no período de 2002 a 2007.

Os valores obtidos experimentalmente demonstram como pode ser significativa a redução anual da produção de sedimentos devido a utilização de uma prática conservacionista de simples execução e de baixo custo, onde são aproveitadas pedras do próprio local, o que pode reduzir significativamente a perda de solo, planificar e aumentar a umidade em trechos de rios e favorecer a utilização de áreas agora com maior teor de nutrientes para o cultivo ou recuperação de áreas degradadas, e até mesmo, conforme Padilha (2004), produzir água.

A utilização de uma prática conservacionistas como a do tipo base zero pode contribuir significativamente para a manutenção da capacidade de armazenamento em reservatórios superficiais de acumulação de água e garantia de sua oferta por um maior período de tempo maior mesmo em longos períodos de estiagem como estamos observando desde o ano de 2012.

CONCLUSÕES

De acordo com os resultados obtidos nas micro-bacias 01, 02 e 03 instaladas na Bacia Experimental de São João do Cariri, foi possível concluir que a prática mecânica desenvolvida na microbacia 03 é de grande eficiência na redução da produção de sedimentos. Sendo assim essas práticas simples e de baixo custo como os barramentos de pedra, pode auxiliar a manutenção das principais atividades produtivas, respeitando a tradição e cultura local, ao mesmo tempo que se conserva o meio ambiente.

Os trabalhos em microbacias podem fornecer respostas mais eficientes aos pesquisadores que vislumbram mitigar problemas ambientais, como o assoreamento de reservatórios superficiais de acumulação de água e de rios em regiões áridas e semiáridas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Bertoni, J.; Neto, F. L. **Conservação do solo**. 7. ed. São Paulo: Editora Ícone, 2010.

2. BEZERRA, S. A; CANTALICE, J. R. B; FILHO, M. C; SOUZA, L. S. **Características hidráulicas da erosão em sulcos em um cambissolo do Semiárido do Brasil.** Revista Brasileira de Ciência Do Solo, v. 39, n. 2, p. 1325-1332, 2010.
3. CARVALHO, A. C. B; RIBEIRO, C. B. M; ROCHA, W, S, D; MARTINS, C. E; SOBRINHO, F. C. **Erosão Potencial Laminar Hídrica em um Latossolo Vermelho Amarelo sob Três Formas de Cultivo.** Revista Brasileira de Geografia Física, v. 7, n. 1, p. 194-206, 2014.
4. FAO. **Soil Erosion by water: some measures for its control on cultivated lands.** Rome, Italy: FAO, 1965, 284p.
5. OLIVEIRA, F. P.; SANTOS, D.; SILVA, I. F.; SILVA, M. L. N. **“Tolerância de Perda de Solo por Erosão para o Estado da Paraíba”.** Revista de Biologia e Ciências da Terra, v. 8, n. 2, p. 60-71, 2008.
6. PADILHA, J. A et al. **O uso da água nas micro-bacias hidrográficas do semi-árido do nordeste brasileiro e o conceito base-zero.** In: IV Biennial International Workshop, 2004, Faculdade de Engenharia de Alimentos – Unicamp. Campinas, SP, 2004.
7. RAMOS, J. G. **Lâmina escoada e produção de sedimentos em microbacias do semiárido paraibano.** Trabalho de Conclusão de Curso (Monografia). Universidade Federal de Campina Grande, 2015.