



Artigos
científicos



Dimensão de parcelas experimentais: influência nas medidas de escoamento superficial e erosão do solo em Gouveia/MG

Eberval Marchioro
Mestre em Geografia e Análise Ambiental, IGC/UFMG

Cristina H. R. R. Augustin
Professora Associada do Departamento de Geografia da UFMG

Resumo

Este artigo apresenta os resultados de pesquisa realizada com o objetivo de identificar e quantificar a influência do tamanho de parcelas nos dados de escoamento superficial difuso da água de chuva e nos de perda do solo em condições naturais de cobertura vegetal. Foram instaladas parcelas de 100 m² e 10 m², uma ao lado da outra, na alta, na meia e na baixa vertente em uma encosta na região de Gouveia, MG. A área de estudo é caracterizada pela ocorrência de clima tropical, com duas estações bem definidas, uma seca e outra úmida, e relevo formado por vertentes convexas e policonvexas, desenvolvidas sobre rochas do embasamento cristalino. Cada parcela foi delimitada com placas de alumínio de 0,4 mm de espessura e 33,3 cm de largura, dos quais 10 cm foram enterrados no solo para evitar o acréscimo de água e material provenientes do escoamento superficial a montante e lateral. Os dados indicam que a variação na dimensão das parcelas influencia nos resultados finais, e o fator cobertura vegetal foi o que mais contribuiu para o aumento das variações encontradas, uma vez que as parcelas de 10 m² sempre apresentaram, no mínimo, 10% a mais de cobertura vegetal durante todo o ano do que as parcelas de 100 m².

Palavras-chave parcelas experimentais; erosão dos solos; escoamento superficial; cobertura vegetal.

Abstract

This article presents the results of a research carried out with the objective of identifying and quantifying the effects of plot size variation on the results of superficial runoff and soil erosion, under the condition of maintaining the natural vegetation cover. Two plots with different size, 100 m² and 10 m², were installed side by side at high, middle and low slope in Gouveia, MG. The area is characterized by a tropical climate with two well-defined seasons: a dry one, occurring during winter in the region (April to September), and a humid one during summer. It presents a relief formed by convex and polyconvex slopes developed on crystalline basement. Each plot was delimited by a 0.4 mm thick aluminum sheet, 33.3 cm wide, 10 cm of which were buried in the soil to prevent sub-superficial addition of water and material coming from upper slope and laterally. Data show that plot size interferes with the results of the runoff and soil losses. There are also evidences indicating that this fact is related to vegetation cover, considered the most important single factor affecting these results. It was detected that this is the only measured parameter that was always at least 10% higher in the 10 m² than in the 100 m² plots all over the year.

Key words *plot size variation; soil erosion; runoff; vegetation cover.*

Agradecemos à Fundação de Apoio à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) o financiamento da pesquisa que deu origem ao presente artigo (CRA 945-1).

ebervalm@hotmail.com
chaugustin@igc.ufmg.br

Introdução

Os estudos pioneiros de erosão do solo tiveram predominantemente caráter qualitativo. Atualmente envolvem também a quantificação, possibilitando mensurar o transporte de material e sua relação com a vertente (MITCHELL; BUBENZER, 1980).

Uma grande contribuição nesse sentido foi dada por De Ploey e Gabriels (1980), que indicam a existência de várias técnicas de mensuração da erosão do solo que podem ser realizadas, de acordo com os autores, de forma indireta (volumétrica) e direta (dinâmica), utilizando precipitação simulada ou chuvas naturais. A primeira forma de mensuração é feita através da exposição de estacas em diferentes porções da vertente, e seus resultados são expressos em metros, centímetros e milímetros, possibilitando verificar onde ocorre maior erosão. A segunda, ao estimar diretamente a erosão do solo através da utilização de parcelas, ou *plots* experimentais, alocadas ao longo da vertente, permite relacionar a erosão do solo com o volume total de água escoada e a precipitação, sendo seus resultados expressos em quilograma/litro, grama/litro ou tonelada/hectare, diária, mensal e anualmente.

Numa tentativa de sistematizar as dimensões das parcelas com relação aos objetivos das pesquisas, Mutchler, Murphree e McGregor (1988) propõem, para trabalhos que visam a analisar as fases de erosão, parcelas mínimas de 46 x 46 cm; já para medir a erosão do solo em função da cobertura vegetal, sugerem a utilização de parcelas mínimas de 10 m² e, para quantificar a erosão, levando em consideração o comprimento de rampa e o tipo de manejo apropriado, parcelas de 4 x 22 m. No Brasil, Bertoni e Lombardi Neto (1999) indicam parcelas de 100 m², com 4 m de largura e 25 m de comprimento, para analisar o efeito da cobertura vegetal sobre a erosão do solo, enquanto que, para determinação do efeito de práticas conservacionistas em cafezais, o mais adequado é utilizar parcelas de 1.000 m², com 20 m de largura e 50 m de comprimento; já para estudos que visam a verificar o efeito do comprimento de rampa, podem-se utilizar parcelas de 250 m², 500 m² e 1.000 m², com, respectivamente, 10 m de largura e 25 m de comprimento, 10 m de largura e 50 m de comprimento e 10 m de largura e 100 m de comprimento.

Apesar dessas indicações sobre as dimensões ideais de parcelas, não há realmente estudos que, objetivando medir o escoamento superficial e a erosão do solo, mantida sua cobertura vegetal, apresentem uma comparação dos resultados de tamanhos variados de parcelas. Este trabalho visa a contribuir para o preenchimento dessa lacuna, através da análise da influência das dimensões de parcelas experimentais de 100 m² (Gr) e de 10 m² (Pq), nas quais a cobertura vegetal não foi retirada, nos resultados de escoamento superficial e erosão dos solos em uma vertente do córrego Quebra, afluente do rio Paraúna (município de Gouveia, MG).

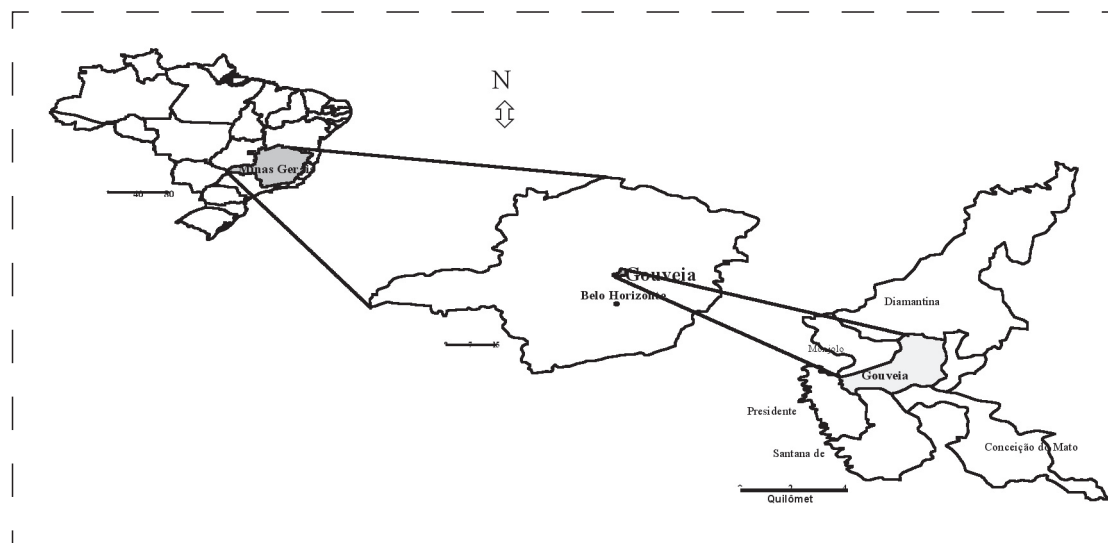
Caracterização da área

A pesquisa foi conduzida em uma vertente do córrego Quebra, afluente do rio Paraúna (município de Gouveia), que faz parte da bacia do Rio das Velhas, um dos principais afluentes do rio São Francisco, MG, Brasil.

O município de Gouveia/MG localiza-se no centro norte de Minas Gerais (FIG. 1). O clima é do tipo CWb, mesotérmico, segundo classificação de Köppen, e caracterizado pela ocorrência de duas estações bem definidas: o verão, que dura de outubro a março, e o inverno, de abril a setembro. O verão apresenta temperatura média de 24°C, e o inverno, de 18°C. A precipitação média anual é de 1.400 mm e está concentrada no verão. A bacia estudada localiza-se na Depressão de Gouveia, caracterizada

por um relevo de colinas convexas e policonvexas, de topos achatados e vertentes em geral longas, elaboradas sobre rochas granito-gnaissicas e xistos do embasamento cristalino (AUGUSTIN, 1995a). Os dados foram coletados em uma vertente modelada sobre o granito-gnaisse, localizada no lado direito da bacia do córrego Quebra, drenagem de 3ª ordem, afluente do rio Paraúna. A vertente tem 200 m de comprimento e declividade média de 12°. A cobertura vegetal é o cerrado degradado, com predominância de gramíneas, em especial no topo e na alta vertente. As gramíneas cedem lugar aos arbustos baixos (60 cm de altura média) da média para a baixa vertente.

FIGURA 1 – Localização do município de Gouveia/MG



Metodologia

Antes da instalação das parcelas para a coleta dos dados de escoamento superficial e erosão, foi obtida a declividade das vertentes através de um transecto do topo ao sopé, utilizando-se um clinômetro *Suntoo* de leitura direta e três jogos de balizas de 2 m de altura alinhadas de acordo com a máxima declividade (*true slope*), cuja direção foi medida com uma bússola *Brunton*. As medidas de declividade foram realizadas a distâncias regulares de 10 m e registradas em graus, com aproximação de até um quarto do valor do grau, o que possibilitou a identificação dos sítios geomorfológicos¹.

Após a identificação dos sítios geomorfológicos de cada porção da vertente, foram instaladas em seus segmentos centrais parcelas de 100 m² (Gr) e 10 m² (Pq) na alta (Gr1 e Pq1), na meia (Gr2 e Pq2) e na baixa (Gr3 e Pq3) vertente. A área de cada parcela foi delimitada com placas de alumínio de 33,3 cm de largura e 0,4 mm de espessura. As placas de alumínio foram enterradas até uma profundidade de 10 cm para evitar a entrada de escoamento superficial proveniente de outras partes da vertente. No limite inferior de cada parcela, foi inserida uma calha de alumínio galvanizado para receber e coletar água e solo escoados de dentro das parcelas. Por meio de mangueira ligada a um orifício na calha da parcela, a água escoada e o solo erodido foram levados para galões receptores de 60 (parcelas Pq) e 200 l (parcelas Gr). No contato da calha com o solo, foi colocada uma fina camada de cimento para evitar o escoamento de água por baixo da calha.

¹ Sítio geomorfológico constitui um elemento taxonômico utilizado por Wright (1973) e por Augustin (1979, 1995b), entre outros, como porções da vertente com homogeneidade interna suficiente para serem estatisticamente consideradas como um todo e externamente limitadas por rupturas de declive.

Realizou-se o monitoramento da água escoada e da erosão do solo nos dois tamanhos de parcelas para cada evento chuvoso. Para determinação da erosão do solo em laboratório, foi adicionado ácido clorídrico aos 2 l de água/sedimento amostrados e devidamente acondicionados no campo, para acelerar a decantação das partículas finas. Depois da decantação, fez-se a sifonagem, descartando-se a água sem partículas sólidas. O material sólido e o restante da água não sifonada foram então levados à estufa e, após secagem, pesados.

A erosão do solo por litro foi calculada através da divisão do peso total da amostra por 2, obtendo-se o total por litro em cada evento. Para calcular a erosão total de solo por evento chuvoso, multiplicou-se o peso do material coletado por litro pelo total de litros nas parcelas de 100 m² (Gr) e 10 m² (Pq).

Os dados pluviométricos dos eventos chuvosos foram obtidos através de dois pluviômetros instalados em mourões de 1,5 m de altura situados próximos às parcelas de 100 m² na alta e na meia vertente. A duração dos 16 eventos chuvosos amostrados foi medida, anotando-se o início e o final da chuva. Para obter o total de litros pela área da parcela, multiplicaram-se os valores em milímetros por 100 m² (Gr) e 10 m².

Foram abertas trincheiras para descrição e coleta de amostras de solo ao lado das parcelas de 100 m² na alta, na meia e na baixa vertente, nas quais se realizou a descrição de espessura, arranjo e características morfológicas dos horizontes, com base no *Manual de descrição e coleta de solos no campo* (LEMOS; SANTOS, 1984). Os dados texturais de cada horizonte foram obtidos em laboratório, utilizando-se o método padrão da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA, 1997). A classificação dos solos da vertente foi realizada por Marchioro (2002) e por Diniz (2002), a partir do *Sistema brasileiro de classificação de solos* (EMBRAPA, 1999). Os dados de cobertura vegetal (CV) foram fornecidos por Barbosa (2000), que mediu a densidade da cobertura vegetal através do método do transecto linear (*line transect*) dentro das parcelas de 100 m² e 10 m², segundo metodologia utilizada por Augustin (1979).

Resultados e discussão

Primeiramente serão apresentadas as características morfológicas, texturais e estruturais dos solos e as da cobertura vegetal e, posteriormente, os dados de escoamento superficial e de erosão de solo para alta, baixa e meia vertente. Os dados relativos à meia vertente serão discutidos à parte, já que nessa porção verificaram-se dois perfis diferentes de solo, sendo um semelhante ao da alta e outro ao da baixa vertente.

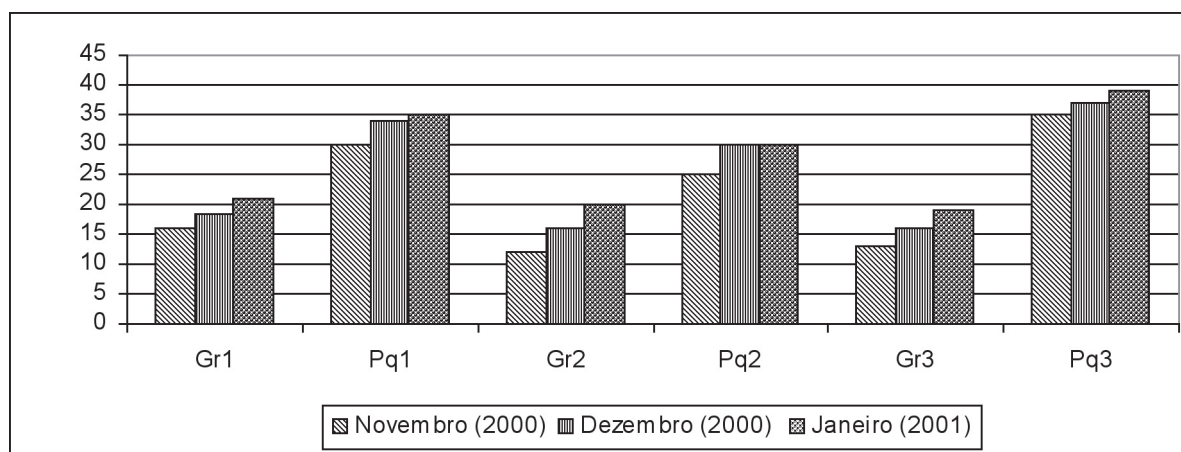
Levantamento pedológico e de cobertura vegetal

Os solos da vertente foram classificados como cambissolos háplicos (DINIZ, 2002). O solo da alta vertente apresenta um horizonte A com 16 cm de espessura vermelho-amarelo, granular muito pequena, estrutura forte e moderada, textura predominantemente argilosa (47,2%), ligeiramente pegajosa e plástica, e transição marcada pela presença de linha horizontal de cascalho. Entre 16 e 58 cm de profundidade ocorre um pavimento pedregoso, com calhaus de diâmetros variando de 2 a 10 cm. De 58 a 143 cm aparece o horizonte B_i vermelho-amarelo, com estrutura moderada e média, blocos subangulares pequenos e fortes, e textura silto (39,3%) e argilosa (29,35%) ligeiramente pegajosa a pegajosa, com transição difusa. Na meia vertente detectaram-se dois perfis distintos de solo, um

próximo ao outro. Um dos perfis possui, segundo Marchioro (2002), pavimento de calhau de 0 a 47 cm, verificando-se nos primeiros 23 cm de espessura a presença de grãos de quartzo pequenos e angulosos, com diâmetros de 0,5 a 1,5 cm. Entre 23 e 47 cm de espessura, os calhaus apresentam diâmetros que variam de 2 até 5 cm; de 47 a 60 cm de profundidade aparece horizonte Bi, com estrutura em blocos grandes angulares a subangulares, moderada; e, finalmente, entre 60 e 97 cm encontra-se um horizonte Cr com estrutura maciça, macia, muito friável. De acordo com Diniz (2002), no segundo perfil ocorre, entre 0 e 30 cm, o horizonte A vermelho-amarelo, com predomínio da fração argila (26%), estrutura granular pequena, moderada, ligeiramente plástica e pegajosa, com transição difusa; entre 58 e 104 cm, verifica-se a presença de pavimento de calhau, com diâmetro variando entre 2 e 10 cm; por fim, entre 104 e 150 cm, ocorre um horizonte C sem estrutura (maciça), vermelho, no qual predominam o silte (31,4%) e a areia fina (23,06%), apresentando transição difusa. No perfil aberto na baixa vertente há um pavimento de calhau entre 0 e 22 cm de profundidade, com diâmetro variando de 2 a 15 cm; abaixo desse pavimento, até 76 cm de profundidade, ocorre o horizonte Bi, sem estrutura (maciça), vermelho-amarelo, predominando areia fina (38,54%) e silte (36,38%), com transição difusa; entre 76 e 136 cm aparece o horizonte Cr, sem estrutura (maciça), bruno-amarelo, com textura predominante de areia fina (38,86%) e silte (32,02%), sem pegajosidade e plasticidade.

Através do GRAF. 1, que mostra os dados de cobertura vegetal ao longo do período estudado, pode-se verificar que em novembro de 2000 as parcelas Gr1, Gr2 e Gr3 registraram, respectivamente, cobertura de 16%, 12% e 13%; no mesmo mês, as parcelas Pq1, Pq2 e Pq3 apresentaram, respectivamente, 30%, 25% e 35%. Em dezembro de 2000, as parcelas Gr1, Gr2 e Gr3 contaram respectivamente com cobertura de 18,5%, 16% e 16%, enquanto a de Pq1 foi de 34%, a de Pq2 de 30% e a de Pq3 de 37%. Em janeiro do ano seguinte (2001), as parcelas Gr1, Gr2 e Gr3 registraram, respectivamente, 21%, 20% e 19% de cobertura vegetal, enquanto a de Pq1 foi de 35%, a de Pq2 de 30% e a de Pq3 de 39%. Verifica-

GRÁFICO 1 Cobertura vegetal das parcelas de 100 m² (Gr1, Gr2 e Gr3) em relação à das parcelas de 10 m² (Pq1, Pq2 e Pq3), para os meses de novembro e dezembro de 2000 e janeiro de 2001 – Gouveia/MG



se que as parcelas de 10 m² (Pq) apresentaram sempre cobertura vegetal mais densa se comparada com a das parcelas de 100 m² (Gr). Observa-se que as parcelas Pq apresentaram maior homogeneidade em relação aos estratos vegetais, com o predomínio absoluto de gramíneas; já as parcelas Gr, embora com o predomínio de gramíneas, contaram com maior diversidade de espécies de outros estratos.

Em relação à declividade, verificou-se que a alta vertente possui uma média de 2,5° e forma predominantemente convexa; a meia vertente, onde está situado o segundo sítio geomorfológico, possui declividade média de 12° e perfil côncavo; e a baixa vertente, em cuja porção média foi encontrado o terceiro sítio geomorfológico, apresenta 10° de declividade média e forma ligeiramente côncava a retilínea.

Escoamento superficial e erosão de solos nas parcelas Gr e Pq

Analisando os dados da TAB. 1, podem-se verificar variações nas respostas do escoamento superficial das parcelas Gr e Pq para os eventos coletados. Em relação aos resultados obtidos por eventos, nota-se que, enquanto as parcelas Gr1 e Gr2 tiveram escoamento superficial para todos os eventos pluviométricos, na parcela Gr3 não ocorreu escoamento superficial nos eventos dos dias 5/11/2000 e 28/11/2000, quando houve respectivamente precipitação de 3 e 2 mm, resultado semelhante ao obtido na parcela Pq3.

Já em relação às parcelas de 10 m² (Pq), verificou-se escoamento superficial para os eventos dos dias 30/10/2000, 10/12/2000, 22/01/2001 e nos dois eventos do dia 23/01/2001, evidenciando-se diferentes respostas entre as parcelas de tamanhos diferentes. O escoamento superficial total dos eventos das parcelas Gr1, Gr2 e Gr3 foi respectivamente de 1.001,95 l, 1.082,55 l e 1.111,35 l; nas parcelas Pq1, Pq2 e Pq3 foi de 70 l, 58,2 l e 32,5 l respectivamente.

Analisando os dados de perda de solo por erosão por evento, constantes da TAB. 2, verifica-se que as parcelas Gr1 e Gr2 apresentaram perda para todos os eventos; a parcela Gr3 não registrou perda nos dias 05/11/2000 e 28/11/2000, quando não foi identificado escoamento superficial. No caso específico do dia 29/11/2000, o volume de escoamento foi muito pequeno (abaixo do mínimo estabelecido de 1 l para análise da amostra), fato que impossibilitou a coleta de dados. Considerando a perda de solo total para o período monitorado, as parcelas Gr1, Gr2 e Gr3 apresentaram respectivamente 0,9612 kg, 1,0830 kg e 1,0963 kg; a parcela Pq1 apresentou perda de 0,0487 kg; a Pq2, de 0,0294 kg; e a Pq3, de 0,0648 kg. A maior diferença de perda de solo por erosão entre parcelas foi encontrada entre a Gr2 e a Pq2, provavelmente porque a parcela Gr2 tem dois tipos de solo, como destacado anteriormente. A esse fator associam-se diferenças de percentagem de cobertura vegetal dentro da própria parcela, com maior concentração na porção com ocorrência de solos mais argilosos da parcela Gr2, quando comparada com a Pq2, que apresenta características mais homogêneas de CV e tipo de solo.

TABELA 1 **Escoamento superficial das parcelas de tamanhos diferentes por evento chuvoso em vertente do córrego Quebra – Gouveia/MG**

Data	Precipitação (l)		Escoamento superficial (l)					
			Alta vertente		Meia vertente		Baixa vertente	
	Gr	Pq	Gr1	Pq1	Gr2	Pq2	Gr3	Pq3
30.10.2000	600,00	60,00	47,00	3,00	51,50	4,00	77,00	6,00
03.11.2000	380,00	38,00	10,00	0,00	12,00	0,00	22,00	0,00
04.11.2000 ¹	650,00	65,00	5,00	0,00	8,00	0,00	10,00	0,00
04.11.2000 ²	800,00	80,00	4,25	0,00	6,00	0,00	7,00	0,00
05.11.2000	300,00	30,00	1,00	0,00	2,25	0,00	0,00	0,00
12.11.2000	500,00	50,00	3,50	0,00	4,00	0,00	2,50	0,00
26.11.2000 ¹	600,00	60,00	9,00	0,00	17,00	0,00	24,00	0,00
26.11.2000 ²	530,00	53,00	14,80	0,00	28,20	0,00	25,00	0,00
28.11.2000	226,00	22,60	2,70	0,00	2,20	0,00	0,00	0,00
29.11.2000	260,00	26,00	2,20	0,00	2,50	0,00	0,30	0,00
06.12.2000 ¹	1.300,00	130,00	5,80	0,00	7,00	0,00	1,80	0,00
06.12.2000 ²	300,00	30,00	2,50	0,00	1,30	0,00	0,25	0,00
10.12.2000 ¹	1.300,00	130,00	247,00	20,00	252,00	14,00	200,00	8,00
10.12.2000 ²	490,00	49,00	14,00	0,00	14,60	0,00	8,50	0,00
18.12.2000	200,00	20,00	7,00	0,00	8,50	0,00	6,00	0,00
10.01.2001	1.200,00	120,00	19,00	0,00	61,00	3,00	84,00	5,00
13.01.2001	400,00	40,00	18,00	0,00	60,00	3,00	60,00	2,50
20.01.2001	570,00	57,00	5,20	0,00	12,00	2,20	31,00	1,50
22.01.2001	1.000,00	100,00	85,00	5,00	110,50	6,00	123,00	0,00
23.01.2001 ¹	1.300,00	130,00	320,00	21,00	300,00	14,00	305,00	7,00
23.01.2001 ²	850,00	85,00	179,00	21,00	122,00	12,00	124,00	2,50
Total	13.756,00	1.375,60	1.001,95	70,00	1.082,55	58,20	1.111,35	32,50
Desvio padrão	3,70	3,70	89,03	7,36	82,65	4,74	78,81	2,63

Nota: 1 = Refere-se ao primeiro evento de escoamento superficial coletado no dia;
2 = Refere-se ao segundo evento coletado de escoamento superficial no dia.

Há fortes indícios de que dois fatores contribuem para a ocorrência de diferentes respostas em termos de escoamento superficial e perda de solo por erosão entre as parcelas de 100 m² (Gr) e 10 m² (Pq): as dimensões das parcelas e a cobertura vegetal.

O primeiro fator, o da dimensão das parcelas, está relacionado à maior disponibilidade de área sujeita à precipitação e ao escoamento superficial nas parcelas maiores, o que contribuiu para maior erosão de solos em relação às parcelas menores, mesmo levando-se em consideração que não houve coleta de solo erodido em dois eventos chuvosos em uma das parcelas maiores, pois os índices de chuva não geraram escoamento em função do tamanho da parcela.

TABELA 2 Perda total de solo por erosão para eventos chuvosos nas parcelas de 100 m² (Gr) e 10 m² (Pq) em uma vertente do córrego Quebra – Gouveia/MG

Data	Precipitação (mm)	Perda de solo (kg/l)					
		Alta vertente		Meia vertente		Baixa vertente	
		Gr1	Pq1	Gr2	Pq2	Gr3	Pq3
30.10.2000	6,00	0,0236	0,0019	0,0574	0,0005	0,1413	0,0035
03.11.2000	3,80	0,0150	0,0000	0,0157	0,0000	0,0190	0,0000
04.11.2000 ¹	6,50	0,0160	0,0000	0,0192	0,0000	0,0350	0,0000
04.11.2000 ²	8,00	0,0034	0,0000	0,0051	0,0000	0,0059	0,0000
05.11.2000	3,00	0,0002	0,0000	0,0047	0,0000	0,0000	0,0000
12.11.2000	5,00	0,0014	0,0000	0,0016	0,0000	0,0012	0,0000
26.11.2000 ¹	6,00	0,0081	0,0000	0,0085	0,0000	0,0121	0,0000
26.11.2000 ²	5,30	0,0104	0,0000	0,0169	0,0000	0,0125	0,0000
28.11.2000	2,26	0,0027	0,0000	0,0013	0,0000	0,0000	0,0000
29.11.2000	2,60	0,0013	0,0000	0,0015	0,0000	0,0000	0,0000
06.12.2000 ¹	13,00	0,0027	0,0000	0,0108	0,0000	0,0012	0,0000
06.12.2000 ²	3,00	0,0047	0,0000	0,0024	0,0000	0,0005	0,0000
10.12.2000 ¹	13,00	0,1482	0,0180	0,2016	0,0070	0,1000	0,0016
10.12.2000 ²	4,90	0,0046	0,0000	0,0046	0,0000	0,0012	0,0000
18.12.2000	2,00	0,0024	0,0000	0,0026	0,0000	0,0021	0,0000
10.01.2001	12,00	0,0180	0,0000	0,0766	0,0021	0,0811	0,0165
13.01.2001	4,00	0,0468	0,0000	0,0900	0,0039	0,0540	0,0145
20.01.2001	5,70	0,0028	0,0000	0,0088	0,0003	0,0242	0,0007
22.01.2001	10,00	0,0180	0,0018	0,0243	0,0012	0,0269	0,0000
23.01.2001 ¹	13,00	0,5025	0,0173	0,4510	0,0089	0,4645	0,0242
23.01.2001 ²	8,50	0,1284	0,0097	0,0784	0,0055	0,1136	0,0038
Perda total (kg)	137,56	0,9612	0,0487	1,0830	0,0294	1,0963	0,0648
Desvio padrão	28,16	0,22	0,01	0,24	0,01	0,24	0,01

Nota: 1 = Refere-se ao primeiro evento de erosão de solos coletado no dia;
2 = Refere-se ao segundo evento coletado de perda de solo no dia.

O segundo fator refere-se à diferença de percentagem da cobertura vegetal por estrato, o que contribuiu para o aumento das diferenças de escoamento superficial e erosão de solos entre as parcelas de 10 m² e de 100 m² (Gr). Verificou-se que ocorre o predomínio absoluto do estrato gramíneo nas parcelas Pq, enquanto nas Gr há maior diversidade de espécies e de estratos. As Gr possuem tanto gramíneas quanto arbustos, porém distribuídos de forma espaçada, em tufo, deixando área desnuda no seu entorno, o que, segundo Barbosa (2000), contribui para maximização do efeito do respingo e aumento da erosão do solo. O fato de as parcelas de 10 m² terem apresentado, ao longo do período de coleta dos dados, maior percentual de cobertura vegetal criou um diferencial importante, que acabou por anular o fato de não terem sido mensuradas perdas erosivas em eventos chuvosos

em uma das parcelas grandes. Significa afirmar que, mesmo não contando com perda erosiva de solo em uma das parcelas por ausência de escoamento superficial durante dois eventos chuvosos, as parcelas grandes perderam, no total, mais solo do que as pequenas.

Esses resultados indicam que, mesmo levando-se em consideração a interferência da cobertura vegetal, o tamanho das parcelas tem influência no total da perda erosiva mensurada em condições naturais de campo. Sendo assim, é importante definir a área confinada das parcelas nos estudos de perda de solo por escoamento superficial. Nesse sentido, deve-se chamar a atenção para o fato de que dados de perda de solos por erosão por escoamento superficial devem ser analisados de maneira crítica, uma vez que dependem das dimensões escalares das parcelas. Também é importante ressaltar que o tamanho das parcelas para esse tipo de estudo apresenta relação direta com os objetivos dos trabalhos.

Considerações finais

Com base nos dados deste estudo, pode-se verificar que a dimensão das parcelas apresenta influência nos resultados obtidos de escoamento superficial e erosão dos solos, mesmo levando-se em consideração que, no caso específico estudado, os dados de menor perda de solo verificados nas parcelas pequenas estão também correlacionados à maior cobertura vegetal total e à percentagem de cobertura vegetal por estrato nelas encontradas em relação às de 100 m².

Há indícios de que a cobertura vegetal mais densa das parcelas menores minimizou os efeitos do respingo e contribuiu para o aumento da infiltração de água no solo, diminuindo, de várias maneiras, os efeitos do escoamento superficial e, conseqüentemente, da erosão do solo. Embora tenha dificultado a análise da influência do tamanho da parcela como fator isolado nos índices de escoamento e perda erosiva, a manutenção da cobertura vegetal possibilitou, mesmo assim, comparações da perda erosiva do solo em condições reais de campo, o que inclui a vegetação como parte integrante dos parâmetros a serem medidos e analisados.

Deve-se finalmente registrar que, mesmo dificultando a análise isolada da influência do tamanho das parcelas na perda do solo, a cobertura vegetal não anulou o fato de que foi mensurada maior quantidade de água de chuva escoada e solo removido nas parcelas grandes.

Referências

- AUGUSTIN, C. H. R. R. *A preliminary integrated survey of the natural resources near Alcantarilla, Southeast Spain*. 1979. Dissertação (Master of Science) – University of Sheffield, Sheffield, Inglaterra, 1979.
- AUGUSTIN, C. H. R. R. Aspectos geomorfológicos da região de Gouveia, Espinhaço Meridional, MG. In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DE MINAS GERAIS, 8., 1995, Diamantina, MG. *Anais... Diamantina: SBG/MG*, 1995a. p. 3-4.
- AUGUSTIN, C. H. R. R. *Geoökologische Studien im südlichen Espinhaçogebirge bei Gouveia, Minas Gerais, Brasilien, unter besonderer Berücksichtigung der Landschaftsentwicklung*. 1995. Tese (Doutorado em Geografia Física) – Johann Wolfgang Goethe Universität, Frankfurt, Alemanha, 1995b.
- BARBOSA, V. C. *C. Variações da micromorfologia do solo e da cobertura vegetal e suas influências na erosão laminar em vertente – Gouveia, MG*. 2000. Monografia (Bacharelado em Geografia) – Departamento de Geografia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2000.
- BERTONI, J.; LOMBARDI NETO, F. L. *Conservação do solo*. 4. ed. São Paulo: Ícone, 1999.
- DE PLOEY, J.; GABRIELS, D. Medición de la pérdida del suelo y estudios experimentales. In: KIRKBY, M. J.; MORGAN, R. P. C. *Erosión de suelos*. México: Editorial Limusa, 1980. p. 89-139.
- DINIZ, A. *Levantamento pedológico da porção norte da bacia do ribeirão do Chiqueiro e relação entre as classes do solo e erosão*. 2002. Dissertação (Mestrado em Geografia e Análise Ambiental) □ Instituto de Geociências, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2002.
- EMBRAPA – EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. *Manual de métodos de análise de solo*. Rio de Janeiro: Ed. Embrapa, 1997.
- EMBRAPA – EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. *Sistema brasileiro de classificação de solos*. Rio de Janeiro: Ed. Embrapa, 1999.
- LEMONS, R. C.; SANTOS, R. D. *Manual de descrição e coleta de solos no campo*. Campinas: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo – Comissão de Método de Trabalho de Campo, 1984.
- MARCHIORO, E. *Perda de solo por escoamento superficial difuso em uma vertente do córrego Quebra, no município de Gouveia – MG*. 2002. Dissertação (Mestrado em Geografia e Análise Ambiental) □ Instituto de Geociências, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2002.
- MITCHELL, J. K.; BUBENZER, G. D. Estimación de la perda del suelo. In: KIRKBY, M. J.; MORGAN, R. P. C. *Erosión de suelos*. México: Editorial Limusa, 1980. p. 35-88.
- MUTCHLER, C. K.; MURPHREE, C. C.; MCGREGOR, K. C. Laboratory and field plots for soil erosion studies. In: LAL, R. *Soil erosion research methods*. Ankeny, Iowa: SWCS, 1988. p. 9-36.
- WRIGHT, R. L. An examination of the value of site analysis in field studies in tropical Australia. *Zeitschrift der Geomorphologie*, Stuttgart, n. 17, p. 157-183, 1973.