

MONITORAMENTO DE PROCESSOS EROSIVOS EM TRÊS ENCOSTAS URBANAS NO MUNICÍPIO DE VIÇOSA-MINAS GERAIS

COSTA, F. O¹

Graduando do Curso de Geografia, Universidade Federal de Viçosa. fehq@ig.com.br

FARIA, A.L.L.²

Professor do Departamento de Artes e Humanidades, Universidade Federal de Viçosa. andré@ufv.br

EINLOFT, R.³

Dr. em Solos e Nutrição de Plantas, Universidade Federal de Viçosa. reiloft@uol.com.br

TEIXEIRA, F.G.⁴

Graduando do Curso de Geografia, Universidade Federal de Viçosa. fgarcia_rox@yahoo.com.br

RUIZ, H.A.⁵

Professor do Departamento de Solos, Universidade Federal de Viçosa. hruiz@ufv.br

RESUMO

O estudo dos processos erosivos vem ganhando cada vez mais destaque na Geomorfologia, constituindo este um dos maiores desafios para os pesquisadores. Os estudos em áreas urbanas e rurais têm se mostrado muito importantes, já que a ação antrópica os acentua, causando diversas conseqüências negativas para o meio ambiente. O município de Viçosa está situado na Zona da Mata Mineira, delimitado pelas coordenadas UTM 706000 e 734000 O, 7716000 e 7694000 S. A altitude média na antiga estação de trem é de 650 metros. Este trabalho teve como principal objetivo monitorar os processos erosivos de três encostas urbanas do município, apresentando estas diferentes usos e estágios vegetativos. Busca-se entender as causas e conseqüências dos processos erosivos para o ambiente em estudo. A metodologia utilizada neste trabalho é a de estaqueamentos das áreas monitoradas, tendo como referência a metodologia indicada por Guerra (1996) para o monitoramento da erosão de voçorocas, através de estacas. Esta foi adaptada para as encostas utilizando-se estacas de madeira de 80 cm, com a graduação em intervalos de 10 cm. As áreas estudadas compreendem: uma área sem a presença de vegetação com ocupação urbana, uma área sem cobertura vegetal, e a última com cobertura vegetal. As estacas instaladas são acompanhadas e medidas aproximadamente de 30 em 30 dias para se ter conhecimento da quantidade de solo erodido. A coleta de solos já foi realizada e as análises das propriedades físicas, como textura, argila dispersa em água, e estabilidade de agregados estão em andamento. Estes dados nos possibilitarão uma discussão a respeito da susceptibilidade erosiva do(s) solo(s) constituinte(s) destas encostas. Estas análises estão em andamento no presente momento. A análise do conjunto dos dados levantados poderá ser utilizada para nortear o processo de uso e ocupação das encostas da área urbana do Município. Este estudo se iniciou em outubro de 2005 e está em andamento.

Palavras-chave: Solo - Erosão – Vegetação.

INTRODUÇÃO

No município de Viçosa, o embasamento rochoso é composto, entre outras rochas, predominantemente, pelos gnaisses. Na região comumente encontra-se a seguinte toposequência de solos: nas áreas de inundação do rio, ou leito maior, existe a formação dos Gleissolos, que de acordo com a Embrapa (2003), compreendem solos hidromórficos; na transição deste leito para as encostas, existe a presença dos

Argissolos, apresentando este, um grande incremento de argila; nas encostas mais íngremes normalmente encontram-se os Cambissolos, que possuem argilas de baixa atividade, possuindo um horizonte B pouco desenvolvido, normalmente um B incipiente; e finalmente os Latossolos, que se caracterizam por serem bem desenvolvidos fisicamente, e com estágio intempérico avançado.

Neste trabalho o solo abordado, para o estudo dos processos erosivos atuantes nas encostas observadas, será preferencialmente os Latossolos, apresentando este um grande predomínio em todo o território brasileiro, buscando-se dados que possibilitem discutir como os diferentes usos e ocupação do mesmo influenciam nos processos erosivos.

Segundo o Manual de Geotecnia de DER (1991), a erosão é definida como sendo um processo que ocasiona a destruição da estrutura do solo e sua remoção, sobretudo pela ação das águas de escoamento superficial, depositando-o em áreas mais baixas do relevo. Já Bigarella (2003) define erosão como sendo um processo que está ligado ao desgaste da superfície do terreno com a retirada e transporte dos grãos minerais.

O manual explicita que, processos de erosão apresentam normalmente uma peculiaridade, que é a velocidade lenta, porém contínua e progressiva ao longo do tempo. Sendo assim, a erosão dos solos é um processo físico, químico e biológico natural, mas se esta ocorrer de forma acentuada pode ser problemática.

Os desequilíbrios que se registram nas encostas ocorrem, na maioria das vezes, em função da participação do clima e de alguns aspectos das características das encostas que incluem a topografia, geologia, grau de intemperismo, solo e tipo de ocupação. (CUNHA e GUERRA, 1996)

Os processos erosivos, em encostas, merecem atenção, principalmente se a presença destas for acentuada em uma região com intensa ocupação urbana. Com o ritmo de crescimento acelerado das cidades muitas áreas impróprias para construções foram ocupadas sem um devido planejamento, o que coloca a população residente dessas áreas em risco, até mesmo de vida.

Dessa forma, a ação antrópica é também um dos fatores que aliado à falta de vegetação e às próprias características das encostas, como a sua declividade e tipo de solo, por exemplo, contribuem para a aceleração dos processos erosivos.

Além da ocupação urbana, a retirada da vegetação, merece atenção, pois, facilita o escoamento superficial e subsuperficial, e estando o solo saturado, ou seja, com sua capacidade máxima de infiltração, a erosão será facilitada.

O crescimento da ocupação de áreas de risco, traz preocupação ao poder público, pois, desastres e acidentes, tem se tornado comuns na estação chuvosa.

Sendo assim o objetivo deste trabalho é compreender os processos erosivos em três encostas no município de Viçosa MG, tendo estas diferentes usos e estágios vegetativos, buscando entender as causas e conseqüências destes processos para o ambiente.

ÁREA DE ESTUDO

O município de Viçosa-MG (figura 1), local em que se está empreendendo o estudo, está situado na zona da mata, é delimitado pelas coordenadas UTM 706000 e 734000 O, 7716000 e 7694000 S. A altitude média na antiga estação de trem é de 650 metros.

A cidade que está inserida numa região de Domínio Morfoclimático dos Mares de Morros, denominação esta apresentada por Ab'Sáber (2003), caracteriza-se por ser uma região montanhosa, em que os espaços aplainados foram acentuadamente ocupados, restando os morros que foram e que estão sofrendo modificações, devido, principalmente, as construções civis.

Muitas dessas construções estão localizadas em encostas com declividade bastante acentuada, o que representa grandes riscos de deslizamentos de solo e desabamentos das casas, devido à ausência de planejamento necessário para estas edificações.

A cidade possui um histórico de diversos deslizamentos de solo, que representaram perdas de vidas humanas e materiais, o que representa uma preocupação para órgãos ligados temática, como por exemplo, a defesa civil.

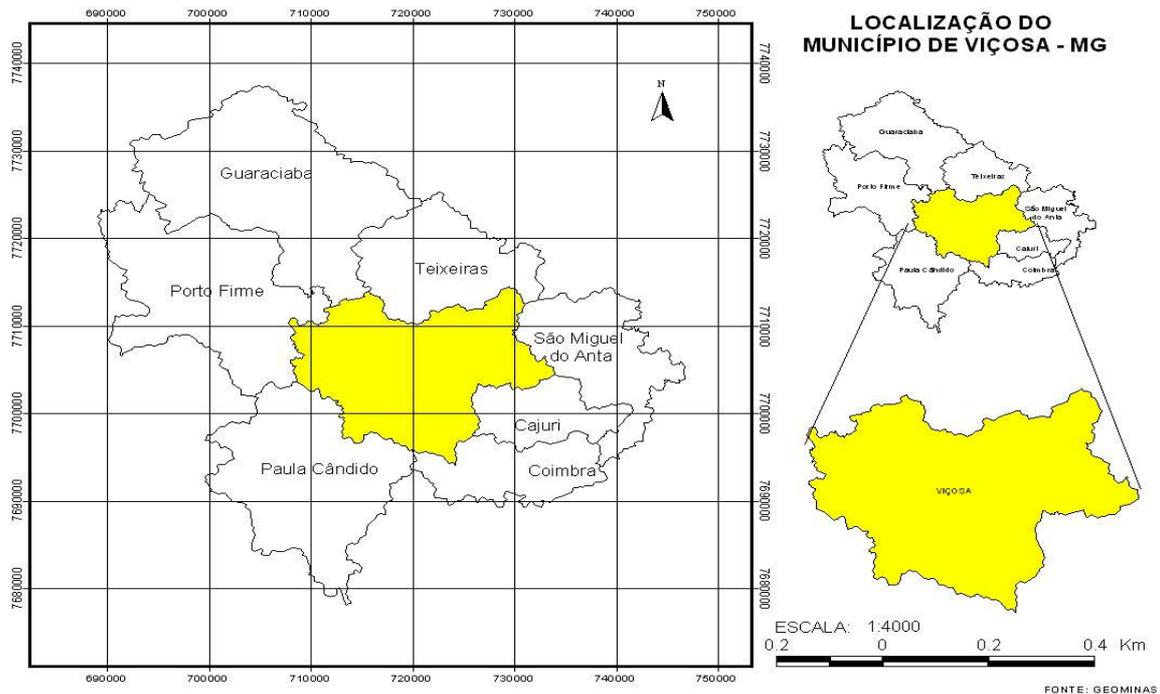


Figura 1: Localização do município de Viçosa-MG.

METODOLOGIA

A pesquisa que está sendo realizada tem uma abordagem empírico-analítica. Dessa forma, a observação se mostra muito relevante para se determinar a importância dos processos erosivos para as três áreas as observadas e monitoradas, juntamente com a análise dos dados coletados.

Num primeiro momento foi feita a pesquisa bibliográfica, com o levantamento em fontes secundárias.

Num segundo momento, fez-se a seleção dos locais a serem monitorados, e em seguida definiram-se os instrumentos, de acordo com o grau de declividade, estágio vegetativo e estabilidade das encostas, a serem utilizados, para que a erosão possa ser avaliada. As áreas (figuras 2, 3, 4) são constituídas por uma encosta sem vegetação com ocupação urbana, a segunda área uma encosta sem cobertura vegetal, e por último uma com a presença de cobertura vegetal. É importante destacar que a área com edificação, no momento da instalação do experimento não apresentava uma ocorrência expressiva de vegetação. Na figura 2 nota-se que a vegetação, devido principalmente às chuvas do período de verão, apresentou uma boa regeneração. Esta área sofreu um desbaste no

mês de abril, e, segundo os moradores residentes próximos da mesma, este foi feito pela prefeitura municipal de Viçosa.

O método utilizado em campo para se quantificar a erosão do solo é o de estaqueamentos das áreas em estudo. Este é sugerido por Guerra (1996), para se fazer o monitoramento de voçorocas. No experimento este método foi adaptado às encostas. Através deste método, as áreas de estudo foram delimitadas e as estacas fixadas, estas a uma distância vertical definida de aproximadamente 2,5m; as estacas com 80 cm de comprimento, foram enterradas no solo até os 30 cm graduados. Feitos os estaqueamentos, as áreas são visitadas de 30 em 30 dias. Dessa forma, será avaliado o quanto as estacas foram cobertas pelo solo que erodiu, devendo-se destacar que as observações estão sendo feitas entre os meses de outubro de 2005 a julho de 2006, sendo que o verão (24 de dezembro a 21 de março) se caracteriza por ser uma estação com um período de chuvas torrenciais na área.

A coleta e análise dos solos das encostas foram feitas para avaliar as propriedades físicas dos mesmos. No campo, a área foi limpa, removendo se for o caso, a serrapilheira, e retirar a amostra com estrutura deformada. As amostras coletadas, após as análises laboratoriais, forneceram dados sobre: a textura do solo, argila dispersa em água e estabilidade de agregados em via seca e úmida.

Os dados obtidos, a partir das análises, serão importantes para compreensão das particularidades das áreas analisadas, e juntamente com o recobrimento das estacas, uso e ocupação das áreas, e processos erosivos atuantes, será possível estimar-se, através das perdas de solo pela erosão, os riscos de desabamentos nestas respectivas áreas, riscos esses intensificados nos períodos de chuvas intensas.

Contudo, tendo posse dos dados físicos do solo, índices pluviométricos, que nos indicarão a quantidade de chuvas em Viçosa, erosão, entre outros, far-se-á uma relação desses dados com o uso e ocupação do local buscando entender os fatores e as conseqüências destes processos para as áreas analisadas e para a população que as ocupam.

Fotos das áreas de estudo:



Figura 2 – Encosta Urbanizada – Bairro Centro – Esta área sofreu um escorregamento nas chuvas do ano de 2005, comprometendo a estrutura das casas acima e da rua que passava em frente a elas.
Fonte: Os autores, 2005.



Figura 3 – Encosta que foi decapiada para construção do Colégio de Aplicação da UFV que passou por um processo de recuperação utilizando técnicas de revegetação.
Fonte: Os autores, 2006.



Figura 4 – Encosta decapiada para construção da praça de esportes do Departamento de Educação Física da UFV. Sem cobertura vegetal.

Fonte: Os autores, 2005.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O experimento foi instalado em outubro de 2005, e a primeira leitura feita no mês seguinte. Infelizmente houve um atraso nesta primeira leitura, ocorrendo somente 45 dias após a instalação das estacas devido a ajustes no método, que se tornaram necessários após a perda de quatro estacas da área sem vegetação e com o vandalismo na área de ocupação urbana. Além disto, perdemos uma estaca na área vegetada devido a atividade biológica (formigueiro) e às chuvas torrenciais ocorridas durante o mês de novembro do mesmo ano. Até o presente momento foram perdidas seis estacas, a sexta estaca pertence à área de ocupação urbana, o motivo foi o mesmo ocorrido na perda das quatro estacas. As áreas serão e estão sendo monitoradas por um período de nove meses, tendo até o presente momento sido feitas seis leituras do solo erodido nas estacas, conforme as tabelas 1, 2 e 3.

Tabela 1. Leitura das estacas nos meses de novembro e abril. (2005)

Estacas	Frente (cm)		Atrás (cm)		Direita (cm)		Esquerda(cm)	
	Nov.	Abril	Nov.	Abril	Nov.	Abril	Nov.	Abril
1*	-	-	-	-	-	-	-	-
2*	-	-	-	-	-	-	-	-
3*	-	-	-	-	-	-	-	-
4*	-	-	-	-	-	-	-	-
5	31,0	31,6	22,3	29,5	29,5	30,0	29,5	30,0
6*	30,0	-	24,0	-	27,5	-	26,0	-
7	31,0	31,0	31,0	29,0	30,0	30,0	30,5	29,7
8	31,0	31,0	26,0	30,5	29,5	31,5	28,0	30,5
9	31,2	32,0	26,7	28,7	25,5	27,2	29,1	28,7
10	28,0	30,0	21,0	26,3	28,6	27,2	27,4	26,4
11	32,0	40,5	26,0	30,5	28,6	27,6	30,0	31,0
12	30,0	30,0	28,5	25,7	27,0	27,0	29,5	28,0

*Estacas perdidas por vandalismo.

Tabela 2. Leitura das estacas nos meses de novembro e abril. (2005)

Estacas	Frente (cm)		Atrás (cm)		Direita (cm)		Esquerda(cm)	
	Nov.	Abril	Nov.	Abril	Nov.	Abril	Nov.	Abril
13	49,4	49,8	48	46,5	47,4	46,5	49,3	45,7
14	48,8	49,9	48,1	48,7	48,1	47,8	49,1	49,5
15	49,9	51,7	45,7	45,9	48,2	46,3	49,3	50,4
16	50,2	49,7	44,7	43,6	45,6	43,8	48,6	48,6
17	50,3	50,7	47,2	46,0	47,7	48,0	50,1	51,2
18	49,4	50,5	47,3	48,5	48,1	49,0	49,2	49,5
19	48,8	46,0	49,0	48,9	49,9	49,5	48,3	49,6
20	49,4	48,8	42,4	44,5	49,4	48,0	48,0	49,0
21	49,4	49,0	48,5	46,2	48,7	46,3	48,1	49,0
22	49,6	51,0	47,0	47,0	49,3	50,7	47,7	48,1
23	49,8	49,8	49,0	45,0	49,8	49,0	49,3	49,2
24	49,4	48,7	48,7	45,0	49,0	47,0	48,6	46,2
25	47,9	44,0	49,2	44,1	47,6	44,2	47,8	44,7
26	49,3	50,5	47,9	50,0	48,0	50,5	48,7	49,5
27	49,0	48,2	49,9	47,9	49,6	48,1	49,9	48,0

Tabela 3. Leitura das estacas nos meses de novembro e abril. (2005)

Estacas	Frente (cm)		Atrás (cm)		Direita (cm)		Esquerda(cm)	
	Nov.	Abril	Nov.	Abril	Nov.	Abril	Nov.	Abril
28	51,1	51,6	49,2	48,6	50,5	50,7	48,5	49,7
29	52,0	52,2	48,3	48,1	49,3	50,9	49,5	50,5
30	50,0	49,5	47,2	46,8	47,5	48,0	49,3	49,3
31	50,5	51,0	47,8	47,2	48,2	48,7	45,0	50,1
32	49,0	49,2	46,8	46,8	48,5	48,3	48,2	48,6
33	53,0	54,5	45,2	46,3	50,0	50,6	52,1	53,3
34	46,0	47,2	40,0	51,5	43,5	44,5	44,2	55,6
35	51,0	51,8	47,8	48,9	49,2	49,5	49,8	50,1
36	51,0	50,5	45,7	48,9	50,0	49,4	49,5	50,7
37	50,5	49,7	48,0	46,0	49,0	49,3	50,5	49,0
38	51,0	49,8	57,7	47,0	49,3	49,9	58,4	49,9
39	50,8	51,6	50,0	50,6	50,9	51,4	50,9	50,8
40	51,0	52,2	49,7	50,9	49,4	51,2	49,2	51,5
41	49,0	50,0	48,3	49,0	48,4	49,2	49,2	49,4
42	50,1	51,0	48,3	48,6	49,8	50,5	50,0	50,6
43*	-	-	-	-	-	-	-	-
44	50	51,0	49,9	50,1	49,0	50,6	49,7	51,3

*Estaca perdida por atividade biológica.

Notou-se que os maiores índices de solo erodido foram entre os meses de outubro a novembro (1ª leitura), devido a intensas chuvas em Viçosa. Nas leituras posteriores, realizadas nos meses de janeiro, fevereiro, março, abril e maio, a variação de solo erodido das estacas foi mínima. A tabela 1, 2, 3 mostra as leituras feitas nos meses de novembro 2005 e abril de 2006 nas três encostas.

Ao se analisar os dados coletados percebe-se que a área com maiores perdas de solo é a encosta com ocupação urbana (figura 2), mesmo com um início de regeneração da vegetação, pois na estaca 5, por exemplo, no mês de novembro após um intenso mês de chuvas, havia erodido e soterrado a estaca atrás com 19 cm de solo. Na leitura seguinte percebe-se que a variação não ocorreu ou foi mínima. Já na área sem vegetação (figura 4) a estaca 13 apresentou um ganho de 2 cm de solo atrás da mesma, variando em 1,5 cm para mais na leitura posterior. Na última área, a com a presença de vegetação rasteira, a estaca 28 houve um ganho de 0,8 cm de solo enquanto que na leitura seguinte houve uma variação de 0,6 para mais (figura 3).

Contudo, analisando as leituras iniciais e preliminares das estacas, nota-se que a área que está tendo maior perda de solo é a com construção civil onde há ausência de

vegetação e a que está apresentando as menores perdas é a com a presença de vegetação e sem edificação. Assim, a atividade antrópica tem se mostrado como um agravante do processo erosivo.

As análises ainda não consideraram os dados físicos do solo, já que os mesmo se encontram no laboratório. Serão incluídos ainda os dados referentes à precipitação (obtidos junto ao Departamento de Engenharia Agrícola – UFV, responsável pela coleta e análise dos dados da estação agrometeorológica da Universidade).

CONCLUSÕES

Este trabalho encontra-se em andamento, portanto, as conclusões aqui apresentadas são preliminares.

As maiores perdas de solo coincidem com a área urbanizada – Figura 2. As leituras iniciais indicam aproximadamente 19 cm de perda. Este processo precisa passar por um controle físico e biológico, em termos de recuperação mais efetivo e direto por parte do poder público, pois, a área pode ficar ainda mais comprometida e levar as casas situadas na parte superior da encosta a um processo de instabilidade, comprometendo-as estruturalmente e colocando a população em risco.

Na encosta identificada na figura 4 observamos sulcos ao longo do declive, formados por canais preferenciais da água em contato com o solo exposto. A perda aproximada de solo foi de 2 cm para o período amostrado. Apesar do número ser menor do que o da área urbanizada, medidas de recomposição vegetativa da área devem ser implementadas.

Na área da Figura 3, o processo está bem estabilizado, mostrando que as medidas biológicas de recuperação conseguiram fazer com que a perda de solo fosse bem menor, neste caso 0,8 cm.

Este tipo de técnica se mostrou muito eficiente no que diz respeito à identificação das perdas de solo causadas por decapeamento das encostas e os diversos usos que as mesmas possam ter. Neste caso o urbano, a vegetação e a exposição direta.

As informações obtidas podem ser um bom referencial para as medidas de planejamento e gestão a serem implementadas pelo poder público.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AB'SÁBER, A. **Os domínios de natureza no Brasil: Potencialidades Paisagísticas**. São Paulo: ed. Ateliê, 2003.159p.

BIGARELLA, J. J. **Estrutura e origem das paisagens tropicais e subtropicais**. Florianópolis: ed. UFSC, 2003.1436 p.

DEPARTAMENTO DE ESTRADAS E RODAGEM DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Taludes de rodovias: Orientação para Diagnóstico e soluções de seus problemas**. São Paulo: Instituto de Pesquisas Tecnológicas, 1991. 388p. (Manual de Geotecnia)

EMBRAPA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília, 1999. 412 p.

GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B. **Geomorfologia: exercícios, técnicas e aplicações**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1996. 345 p.

GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B. Degradação ambiental. In: CUNHA, S. B.; GUERRA, A.J.T. **Geomorfologia e meio ambiente**. São Paulo: Bertrand Brasil. 1996.p.337-376.