



ARTICLES/ARTIGOS/ARTÍCULOS/ARTICLES

**Erosão e escoamento pluvial superficial: uma experiência
na bacia hidrográfica do Glória em Uberlândia, Minas
Gerais**

Mestre Josenilson Bernardo da Silva

Professor do Curso de geografia , Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Uberaba – MG. GESTAAGUA – Núcleo de pesquisa em gestão de águas do Cerrado. **E-mail:** josenilson@geografia.ufm.edu.br

Received: 25 May 2012
Accepted: 10 December 2012

PALAVRAS-CHAVE:

Erosão
Parcelas
Solos
Pluviosidade
Escoamento

A erosão dos solos é um processo natural que ocorre sobre toda a superfície. A erosão pluvial é marcante em áreas tropicais. A perda de solo provoca danos ambientais, sociais e econômicos para os municípios. A metodologia utilizada nesta fase da pesquisa tem como base a implantação e monitoramento de estações experimentais do tipo *parcelas*. As parcelas (1mX10m) estão instaladas em áreas com uso do solo distinto como a de cultivo, mata e pastagem. Cada parcela possui um tanque de recepção de sedimentos com capacidade de 50L para sedimentos e água (Guerra, 1995). As estações foram delimitadas por folhas galvanizadas até uma profundidade de 15cm. Os materiais coletados em campo foram levados para o laboratório de geomorfologia e erosão de solos da Universidade Federal de Uberlândia para a análise seguindo orientações do manual da Embrapa, 1974. Todas as parcelas apresentaram perdas distintas. A parcela representada pelo cultivo é a que possui a maior perda de solo, dentro do espaço temporal analisado e, também o maior escoamento superficial.

KEY-WORDS:

Erosion
Plots
Soils
Rainfall
Runoff

ABSTRACT – EROSION AND STORM WATER RUNOFF SURFACE: AN EXPERIENCE IN WATERSHED OF GLORY IN UBERLÂNDIA, MINAS GERAIS. Soil erosion is a natural process that occur sover the entire surface. The erosion is significant rainfall in tropical areas. Soil loss causes environmental damage, social and economical for municipalities. The methodology used in this phase of the research is based on the implementation and monitoring of experimental stations of the type plots. The plots(1mX10m) are installed in areas with different land use such as farming, woods and pasture. Each plot hasareceiving tank with a capacity of 50Lf or sediment and runoff(Guerra, 1995).The plots were delimited by galvanized sheets to a depth of15cm.The materials collected in the field were taken tothe laboratory of geomorphology and soil erosion, Federal University of Uberlândia for analysis following the guidelines in the manual Embrapa, 1974.Allplots showed distinct loss. The plot of the crop is the one with the highest soil loss within the space-time analysis and also the highest runoff.

PALABRAS-CLAVE:

Erosión
Parcelas
Suelos
Pluviosidad
Escorrentía

RESUMEN – LA EROSIÓN y la escorrentía superficial de aguas pluviales: una experiencia en la cuenca hidrográfica de Glória, en Uberlândia, Minas Gerais. La erosión del suelo es un proceso natural que se produce en toda la superficie. La erosión de la lluvia que llama la atención en las zonas tropicales. La pérdida de suelo ocasiona daños al medio ambiente, los beneficios sociales y económicos para los municipios. La metodología utilizada en esta fase de la investigación se basa en la aplicación y supervisión de las estaciones experimentales de las parcelas de tipo. Las parcelas (1mX10m) se instalan en áreas con diferente uso de la tierra, como la agricultura, los bosques y los pastizales. Cada porción tiene un tanque de recepción con capacidad de sedimento de 50L a los sedimentos y agua (Guerra, 1995). Las estaciones fueron delimitada por chapas galvanizadas a una profundidad de 15 cm. Los materiales recogidos en el campo fueron llevados al laboratorio de la erosión del suelo y la geomorfología de la Universidad Federal de Uberlândia para el análisis después de la Embrapa directrices manual, 1974. Todas las parcelas mostraron pérdidas distintas. El porcentaje representado por cultivo es el que tiene la mayor pérdida de suelo, en el plazo analizado, y también el mayor escurrimiento.

Introdução

A pesquisa sobre erosão dos solos é um assunto debatido em várias áreas do conhecimento. Ela é objeto de inúmeros trabalhos publicados em revistas e congressos nas mais diferentes abordagens. Os agentes que causam erosão são

distintos. A água fluvial, os ventos e, a água pluvial tem o poder de transformar paisagens e implementar novas dinâmicas naturais ao longo do tempo geológico.

Nesse trabalho, serão colocadas informações de uma pesquisa realizada sobre a erosão pluvial e a posterior perda de solo em áreas delimitadas por parcelas de erosão (*erosion plots*). Com base nisso, será demonstrado a dinâmica da ação pluvial sobre a superfície, em diferentes tipos usos do solo, e a dinâmica de perda de sedimentos de superfície. Dessa forma, entender a movimentação de água superficial e sua contribuição na erosão dos solos.

Os danos causados aos solos pelos processos erosivos podem trazer consequências não só ambientais, mas também de ordem social grave, pois podem implicar em contaminação de mananciais que atendem à captação de água para abastecimento público, além de poder exaurir o horizonte superficial dos solos.

O problema do surgimento de feições erosivas não é exclusivo da zona rural. Nas cidades, bairros ficam marcados por grandes cicatrizes na sua paisagem, causando pânico aos moradores circunvizinhos de áreas afetadas. Isso promove desvalorização dos imóveis, além de colocar em risco a vida desses moradores.

A degradação dos solos está intrinsecamente associada ao avanço de atividades de ocupação dos espaços naturais que serão destinadas a loteamentos diversos e utilização de áreas para atividades agrícolas. O ser humano tem sido inteligente em termos de produzir alimentos, roupas e aumentar o nível de vida de uma parte da população mundial, mas não tem sido capaz, o suficiente, para associar o desenvolvimento com a conservação dos solos (GUERRA, 1999).

Pensando sobre isso, é possível entender tantos problemas ambientais decorrentes dessa “capacidade” de usufruir dos recursos naturais. A agricultura é um exemplo claro da exploração dos recursos, destacando, o solo e água.

Os ambientes naturais que compõem a paisagem possuem uma interação com os outros elementos constituintes. As suas fragilidades por vezes são esquecidas e, as potencialidades são observadas com o intuito único do seu aproveitamento dissociado de uma perspectiva sistêmica e de manutenção da própria vida humana. Os agentes erosivos contribuem ao avanço dos processos na superfície e, entre eles, destaca-se a chuva que inicia o desencadeamento da erosão superficial.

O escoamento superficial exerce papel singular no transporte de sedimentos. Os solos por possuírem capacidades de infiltração distintas acabam também dando sua contribuição ao início do processo erosivo ou para o aumento da umidade no solo. Quando exaurida a sua capacidade de campo, a água superficial busca novos trajetos na superfície. Nesse exercício contínuo, ela vai transportando minerais e húmus localizados da parte superficial do perfil para pontos mais baixos do relevo. Com a presença de cobertura vegetal em uma dada vertente, o escoamento superficial tem outra dinâmica. O processo de infiltração e umidificação do solo ocorrem de forma mais harmônica do que comparada com uma dada vertente sem cobertura vegetal.

De acordo com Silva (2006), a perda de solo proporcionada pelo escoamento está relacionada a outros fatores como a forma da encosta, comprimento e declividade que influenciarão na velocidade e turbulência do escoamento. Nas áreas agrícolas a sua atuação é mais efetiva e tende a causar maiores problemas

em função da ação de revolver o solo, prática comum nas fazendas com intuito de prepará-lo para a plantação.

A ação pluvioerosiva sobre a superfície tende a agravar-se, quando essa, é impulsionada pela ação antrópica, em razão das diversas formas de ocupação da paisagem. O solo desprotegido recebe toda a ação imposta pela gota da chuva, ativando a desagregação de partículas do solo através do processo de erosão por salpicamento (*splasherosion*) (figura 01) e, com isso, o topo do solo fica selado dificultando o processo de infiltração e favorecendo o de escoamento superficial (*runoff*).



Figura 01: Erosão por salpicamento na lateral da parcela com cultivo.
Splash Erosion on the side of the plot with cultivation.
Autor: Silva, J.B., 2005.

As palavras de GUERRA (1999) sobre o papel do *splasherosion* são bastante relevantes:

O papel do *splasherosion* varia não só com a resistência do solo ao impacto das gotas de água, mas também com a própria energia cinética das gotas de chuva. Dependendo da energia impactada sobre o solo, vai ocorrer, com maior ou menor facilidade, a ruptura dos agregados, formando as crostas que provocam a selagem dos solos. (Guerra, 1999, p.18).

Com a referida selagem do solo, a água em superfície “caminha” com maior facilidade e o arraste das partículas do solo superficial se torna mais evidente. Enfim, se observa que, o surgimento do escoamento superficial poderá estar associado ao aparecimento de poças de água em determinados pontos da superfície. Esses ao se interligarem dão origem aos processos erosivos de superfície (Guerra, 1999).

O presente trabalho tem como objetivo principal analisar a perda de solo resultante da ação do escoamento superficial no interior de parcelas experimentais situadas dentro da área da bacia hidrográfica do Córrego do Glória, na fazenda experimental Do Glória, propriedade da Universidade Federal de Uberlândia (figura 02).



Figura 02: Ilustração evidenciando a microbacia do Córrego do Glória.
Illustration showing the watershed of the Glory's brook.

Fonte: Google Earth, 2010.

A bacia em estudo está situada entre as seguintes coordenadas geográficas $18^{\circ}56'02''$, $18^{\circ}58'38''$ S e $48^{\circ}11'17''$, $48^{\circ}13'06''$ W, conforme mostra a figura 03.

O córrego do Glória é um dos afluentes da margem direita do Rio Uberabinha. O córrego encontra-se bastante utilizado por diversas atividades antrópicas como clubes, áreas para pesque e pague, avanço da mancha urbana, por exemplo.

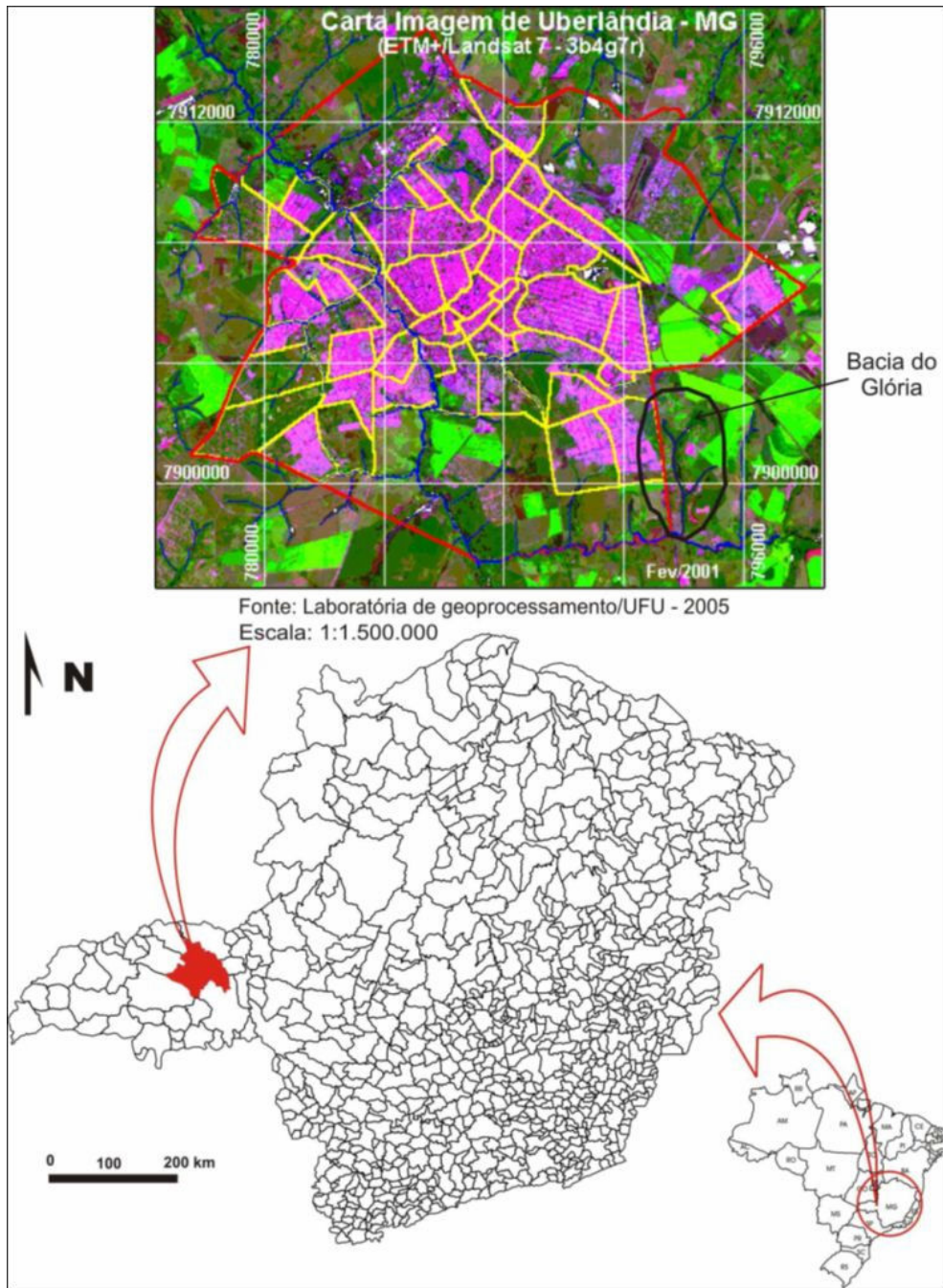


Figura 03: Localização da área de estudo (microbacia do córrego Glória)

Location of the study area.

Fonte: Silva, 2006

Caracterização física da área

Geomorfologia e geologia:

O córrego Glória é um dos afluentes que compõem a bacia hidrográfica do Rio Uberabinha no município de Uberlândia; que é importante fonte de captação para o abastecimento público da cidade.

De acordo com Ab'Saber (1973) *apud* Santos (2002), essa paisagem é sustentada pelas rochas da macro unidade da Bacia Sedimentar do Paraná, onde, encontra-se o denominado Domínio dos Chapadões Tropicais do Brasil Central recobertos por Cerrados.

Com base em pesquisa realizada por Nishiyama (1989) a geologia do município de Uberlândia está constituída por rochas sedimentares e magmatitos básicos de idade Mesozóica (Jurássico e Cretáceo), representadas pelas Formações Botucatu, Serra Geral, Adamantina e Marília. Ele argumenta que essas litologias estão recobertas por sedimentos cenozóicos de idade Terciária. O autor ainda afirma que como base deposicional têm-se as rochas do Grupo Araxá (Proterozóico) e do Complexo Basal Goiano (Arqueano).

As vertentes na microbacia apresentam formas convexas ou retilíneas e, côncavas no fundo de vale. Pontualmente, a geologia está associada as Coberturas Cenozoicas, arenitos da Formação Marília e magmatitos básicos de idade Mesozóica.

Clima, vegetação e solos:

A respeito da vegetação Schiavini, Araújo (1989) desenvolveram uma pesquisa, na qual, procuraram fazer a descrição fisionômica e estrutural da vegetação encontrada na reserva do Panga da Universidade Federal de Uberlândia.

Segundo os pesquisadores (op.cit.), a vegetação encontrada na reserva possui excelente representatividade, no que tange as fitofisionomias presentes no cerrado do Triângulo Mineiro e que caracterizam, também, os Cerrados do Planalto Central Brasileiro. Nessa classificação tem-se: Mata Mesofítica, Cerradão, Cerrado (sentido restrito), Campo Cerrado, Campo Sujo, Campo Úmido e Veredas. Ressalta-se que na microbacia do córrego Glória encontra-se conservada somente a vegetação situada nas cabeceiras de drenagem. A mata ciliar em grande parte do córrego já foi invadida por práticas agrícolas não tão tecnificadas como a horticultura.

O clima da região de acordo com o trabalho feito por Rosa *et al* (1991), e seguindo a classificação proposta por Koppen mostram o município inserido no clima do tipo Aw, megatérmico, com presença de chuvas no verão e seca no inverno. Os solos presentes na microbacia são os Latossolos na região dos topos e vertentes convexas e Gleyssolos no fundo de vale, o qual se encontra bastante degradado.

Materiais e métodos:

O presente artigo está fundamentado em dois tipos básicos de pesquisa inerentes da Geografia, a pesquisa de campo e de gabinete. A pesquisa em campo possibilitou a construção de arquivo fotográfico, da coleta de material (água e sedimentos) para análise em laboratório, anotações dos fatos geomorfológicos pertinentes ao processo de escoamento superficial e adequações das parcelas experimentais a realidade de uso do solo local. A pesquisa de gabinete permitiu o aprendizado dos softwares como o ARCVIEW GIS® 3.x, AutoCAD 14® e AutoCAD Map® 2000 que contribuíram de forma relevante para a elaboração dos mapas, desde a base até os temáticos. Além disso, o trabalho em gabinete permitiu a compilação dos dados da pesquisa, elaboração de gráficos e os testes em laboratório, como por exemplo, o de granulometria e matéria orgânica.

Para poder quantificar a perda de solo que ocorre na vertente foram instaladas três estações experimentais, com uma parcela (*plots*) que representa o uso do solo implementado na área com 5° de declividade em cada. Essas parcelas possuem 1mX10m e são cercadas por folhas galvanizadas enterradas a uma profundidade de 15cm. Essas mesmas folhas galvanizadas possuem largura de 50cm. As estações apresentam uma calha coletora de sedimento, onde, por ela passam a água e os sedimentos transportados pelos fluxos superficiais até chegarem no tanque de recepção que têm capacidade para 50 litros. Além disso, foi instalado um pluviômetro que auxilia na quantificação da água pluvial que é coletada semanalmente, nos períodos de chuva, e quinzenalmente no período de estiagem. A água escoada encontrada dentro do reservatório é quantificada em campo e separada uma amostra de 1L para filtragem em laboratório. Essa amostra é filtrada utilizando papel filtro seco, previamente pesado, e depois comparado com o seu novo peso após o processo de filtragem dos sedimentos. Os sedimentos encontrados na calha são levados ao laboratório para quantificação. As análises granulométricas foram realizadas com base no manual da EMBRAPA (1979).

O mapa base da bacia hidrográfica foi construído utilizando carta topográfica *Cachoeira do Sucupira* folha SE. 22 – Z – B – VI – 4 – SO MI – 2451/40 – SO, na escala 1:25000 de 1984. Para também auxiliar na fotointerpretação foram utilizadas fotografias aéreas do IBC – GERCA de 1979 na mesma escala e da PMU (Prefeitura Municipal de Uberlândia) de 2004, essa contendo parte da área de estudo fotografada, na escala 1:8000, os vetores e linhas foram elaborados com a utilização do software AutoCad® 14, desenvolvido pela Autodesk para representar as drenagens e curvas de nível. Para o tratamento final dos mapas geológico, geomorfológico, uso do solo e declividade foi utilizado o ARCVIEW® 3.x desenvolvido pela ESRI (Environmental Systems Research Institute).

Discussão

Os estudos sobre erosão são desenvolvidos por pesquisadores de diferentes áreas. Os dados apresentados aqui são considerados preliminares, justamente, porque o tempo da pesquisa de mestrado não poder ser definido como suficiente para se determinar comportamentos processuais relacionados a erosão dos solos nas encostas mas, podem permitir estabelecer correlações sobre o surgimento do escoamento superficial (*runoff*) e a ação erosiva desencadeada pela chuva.

Baccaro (1999) diz que os estudos relacionados aos processos erosivos nas áreas de Cerrado necessitam de uma compressão dos mecanismos processuais, a fim de se compreender a magnitude, a frequência, a resistência e o limiar, levando-se em conta as fortes e agressivas alterações antrópicas que esse ambiente vem sofrendo a partir da década de 70. Não obstante, a pesquisadora *op.cit* ainda argumenta de forma relevante que nos estudos geomorfológicos, sobretudo os que abordam a morfodinâmica das vertentes, é fundamental num primeiro nível de abordagem a espacialização dos processos erosivos integrados às unidades geomorfológicas.

Para suplementar a pesquisa com os dados de perda de solo superficial e escoamento foram implantadas três parcelas experimentais como a localizada na área de cultivo (figura 04).



Figura 04: Parcela com cultivo (sorgo)
Plotwith cultivation
Fonte: SILVA (06/2005).

Os resultados apresentados pela parcela com cultivo(quadro 01), no mês de novembro, apontam para uma perda de solo considerada pequena. Aqui a

agricultura é feita em moldes tradicionais, com aração, gradeamento e escarificação da superfície do solo. O período chuvoso está se iniciando e o solo nesse tempo está seco, umidade baixa e, portanto, o processo de infiltração pode ser favorecido. Acredita-se que como a parcela estava em pousio, com solo seco e o crescimento de vegetação no seu interior, permitiu uma maior infiltração da água das chuvas iniciais.

Quadro 01: Dados sobre chuva, escoamento e perda de solo – parcela com cultivo.

Uso	Data/Estação	Chuva (mm)	Escoamento (l)	Perda de solo (Kg)
Solo exposto	16/nov/04	18,75	4,85	0,006
Solo exposto	23/nov/04	16,25	7,1	0,012
Solo exposto	30/nov/04	10	4,25	0,0002
sorgo	7/dez/04	13,75	3,9	0,008
sorgo	14/dez/04	28,75	28,75	0,144
sorgo	21/dez/04	23,75	21,4	0,047
sorgo	30/dez/04	50	50	2,528
sorgo	12/jan/05	42,25	50	0,269
sorgo	18/jan/05	42,25	10,42	0,521
sorgo	24/jan/05	42,25	50	0,589
sorgo	1/fev/05	50	50	1,174
sorgo	24/fev/05	20,75	22,3	0,135
Totais		358,75	302,97	5,433

Rainfall, runoff and soil loss-plot with cultivation

Autor: SILVA (09/2010)

A cobertura vegetal nesse momento se dá por ervas daninhas semelhantes ao restante do local. Esse tipo de cobertura não é suficiente para reter totalmente a energia cinética da chuva porque os tufo de vegetação eram esparsos, mas, mesmo com essa condição, há uma influencia positiva no processo de percolação da água, haja vista, que o topo da superfície do solo estava nesse momento bastante seca.

Com maior infiltração, percebe-se uma conseqüente redução do escoamento superficial e isso pode ser percebido observando o quadro no período do mês de novembro. No mês de dezembro o solo começou a ser preparado para o plantio de sorgo (figura 04). Com maior revolvimento da superfície do solo (*topsoil*) implicou em uma perda de material superficial mais acentuada, quando da chegada da água. O maior escoamento contribui para a saturação da umidade do solo e um arraste maior de partículas soltas pelo revolvimento superficial e matéria orgânica.

A matéria orgânica sendo retirada (fator agregador) facilita, então, o transporte de elementos do solo muito importantes na formulação dos seus agregados. Nesse mês tem-se um índice pluviométrico mensal de 116,25 mm gerando um escoamento 104,25 L o que desencadeou uma perda de solo mensal de 2,727 Kg. O que se percebe para essa pesquisa é a falta de um instrumento que

medisse a intensidade da chuva, o que nos permitiria uma análise mais profunda da relação de escoamento e perda de solo.



Figura 05: Parcela em pastagem.
Plot in pasture.
Autor: SILVA (01/2005).

Quadro 02: Informações sobre chuva, escoamento e perda de solo – parcelapastagem.

Rainfall, runoff and soil loss-plot in pasture. Elaborado por: SILVA (01/2010)

Data	Chuva (mm)	Escoamento (l)	Perda de solo (Kg)
16/nov/04	18,75	2,85	0,003
23/nov/04	16,25	4,45	0,0001
30/nov/04	10	1,8	0,0001
7/dez/04	13,75	1,5	0,0004
14/dez/04	28,75	10,9	0,0006
21/dez/04	23,75	5,5	0,0005
30/dez/04	50	19,8	1,591
12/jan/05	42,25	9,7	0,388
18/jan/05	42,25	10,7	0,214
24/jan/05	42,25	9,7	0,194
1/fev/05	50	50	1,5
24/fev/05	20,75	5,45	0,054
Totais	358,75	132,35	3,9457

Observando a parcela na área de pastagem (quadro 02) e comparando com a parcela de cultivo, já se percebe claramente a função da cobertura vegetal.

A cobertura de gramíneas, sendo efetiva, consegue oferecer resistência ao efeito do *splasherosion* e ainda diminuir o processo de escoamento superficial. Com isso, a infiltração fica facilitada, haja vista, que a carga de matéria orgânica (macro) que chega ao topo do solo e, a ele se incorpora é visivelmente superior e notado pela sua coloração mais escura na superfície, diferentemente do que se percebeu dentro da parcela na área de cultivo.

Lepsch (1972) argumenta que solos escuros geralmente são mais ricos em matéria orgânica que solos claros. A impossibilidade de os solos acumularem matéria orgânica indica más condições ecológicas para o desenvolvimento das plantas e microorganismos.

Com maior presença e incorporação dessa matéria orgânica, as partículas da superfície do solo ficam mais agregadas e com maior resistência ao impacto direto da gota d'água, já amenizada pela camada superior de gramínea.

A quantidade de escoamento é um pressuposto ao arraste de material superficial. Comparando esse item nas duas estações anteriores percebe-se uma diferença grande entre as parcelas de 43,68% a mais de escoamento na parcela com cultivo, em detrimento a parcela com pastagem.

Isso reforça as observações que a qualidade do uso dado ao solo é um dos fatores intervenientes que pode favorecer o surgimento ou até a redução de processos erosivos superficiais. Com base em DA SILVA; RESCK (1997) nesse processo, a matéria orgânica (MO), que é responsável pela sustentabilidade desses solos, está sendo degradada, com perdas apreciáveis, sem a correspondente reposição e manejo necessários à manutenção de sua atividade e otimização de suas funções no solo.

Dessa forma, a erosão tende a ser maior onde, a cobertura vegetal não consegue proteger a superfície com maior eficiência e dessa forma, haverá favorecimento aos condicionantes de erosão. No entanto, em ambientes com

cobertura vegetal mais homogênea, elas favorecem a redução do escoamento superficial e facilitam a infiltração da água superficial e contribuem para a manutenção da umidade do solo por mais tempo. Essa realidade ainda contribui com a produção de matéria orgânica (MO) que será incorporada ao solo aumentando a agregação entre as partículas.

Diante disso, a perda de solo que ocorre em áreas sob vegetação arbórea, mais densa e com porte florestal, como ocorre no local onde está a parcela da mata (figura 06), reforça o papel efetivo da cobertura vegetal como um fator de resistência do ambiente ao surgimento de processo erosivo pluvial (desprendimento, transporte e deposição) e a redução da perda de solo e nutrientes.

O gráfico 01 permite vislumbrar essa comparação do escoamento superficial entre as parcelas experimentais.

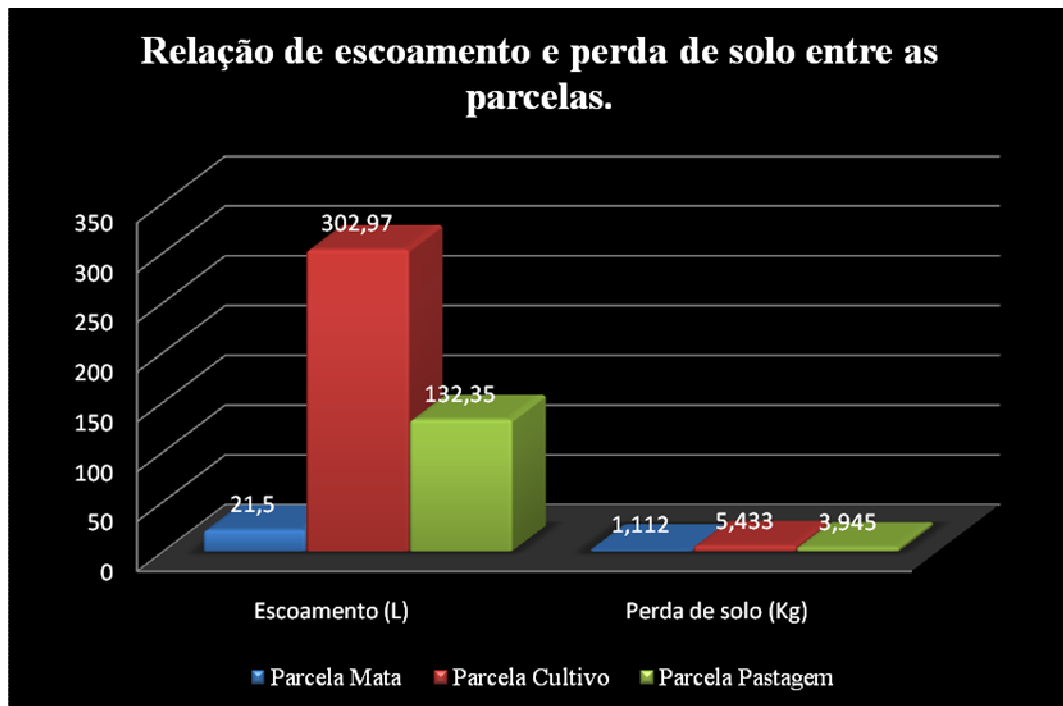


Gráfico 01: Relação entre escoamento e perda de solo das parcelas experimentais.
Relationship between runoff and soil loss in the experimental plots
Autor: SILVA (01/2012)



Fig: 06) Parcela experimental localizada na Mata.
Experimental plot located in the Wood.
Autor: SILVA (08/2006).

Além disso, dentro da parcela mata bem como na área preenchida pela vegetação arbórea, a superfície do solo é revestida por uma densa camada de galhos e folhas em diferentes estados de decomposição, dando origem a matéria orgânica (macro e micro) que vai ser incorporada ao solo. Essa camada de matéria morta recebe o nome de serrapilheira.

A quantidade de escoamento que ocorreu dentro da parcela mata, nesse primeiro período de análise, é 14,09 vezes menor do que escoou dentro da parcela

com cultivo. Ressalta-se que a distancia entre essas parcelas é de aproximadamente de 200m, e localizadas dentro da mesma classe de declividade e submetidas a mesma quantidade de chuva no período pesquisado (quadro 03).

Os regimes pluviométricos nas regiões tropicais costumam ser mais intensos e a energia cinética despendida pode dar origem a eventos erosivos de variadas proporções.

A cobertura vegetal é considerada como um fator controlador da erosão, pois, pode tanto influenciar a retenção dos processos erosivos por fluxos superficiais como, incentivar o seu surgimento através do *stemflow*(fluxo de tronco).

Quadro 03: Informações sobre chuva, escoamento e perda de solo – parcela mata.
Information on rainfall, runoff and soil loss-plot woods. Autor: SILVA (01/2005)

Data	Chuva (mm)	Escoamento (l)	Perda de solo (Kg)
16/nov/04	18,75	1,55	0,001
23/nov/04	16,25	1	0,0003
30/nov/04	10	1,1	0,0001
7/dez/04	13,75	1,5	0,0004
14/dez/04	28,75	4,9	0,005
21/dez/04	23,75	2,8	0,0008
30/dez/04	50	2,7	0,486
12/jan/05	42,25	0	0
18/jan/05	42,25	0,5	0,565
24/jan/05	42,25	0	0
1/fev/05	50	0	0
24/fev/05	20,75	5,45	0,054
Totais	358,75	21,5	1,1126

Buscando compreender melhor o exposto acima, é comum encontrar opiniões entre pesquisadores que levantam uma controvérsia quanto ao papel da cobertura vegetal, principalmente, relacionado ao tipo de cobertura, a saber:

A cobertura vegetal pode, também, reduzir a quantidade de energia que chega ao solo durante uma chuva e, dessa forma, minimiza os impactos das gotas, diminuindo a formação de crostas no solo, reduzindo a erosão (MORGAN, 1984). Nesse sentido, FINNEY (1984) chama a atenção para o fato de que a cobertura vegetal proporciona melhor proteção nas áreas com chuva de maior intensidade (...) A propósito, disso, Noble e Morgan (1983) constataram que alguns tipos de cobertura podem aumentar a energia cinética da chuva (Guerra, 1995, p. 161).

Nesse primeiro momento da pesquisa foi observado que a presença da cobertura vegetal tem papel real na proteção da superfície do solo. O que

demonstra claramente a necessidade de um cuidado maior com as áreas de cultivo e, que o seu *modus operandi* deve ser revisto e acertado com a realidade da área em estudo, com vistas a melhor gestão do espaço.

A experiência construída com esse tipo de pesquisa, desde a época de aluno de IC, nos remete a obrigação de atentar para a qualidade do uso dado ao solo, em razão, da dinâmica erosiva pluvial sobre solos com e sem cobertura vegetal. Desde esses idos tempos percebe-se uma relação muito próxima entre erosão pluvial e os tipos de uso do solo.

A figura 07 evidencia a ação erosiva do escoamento superficial em ambas as situações e as prováveis consequências.

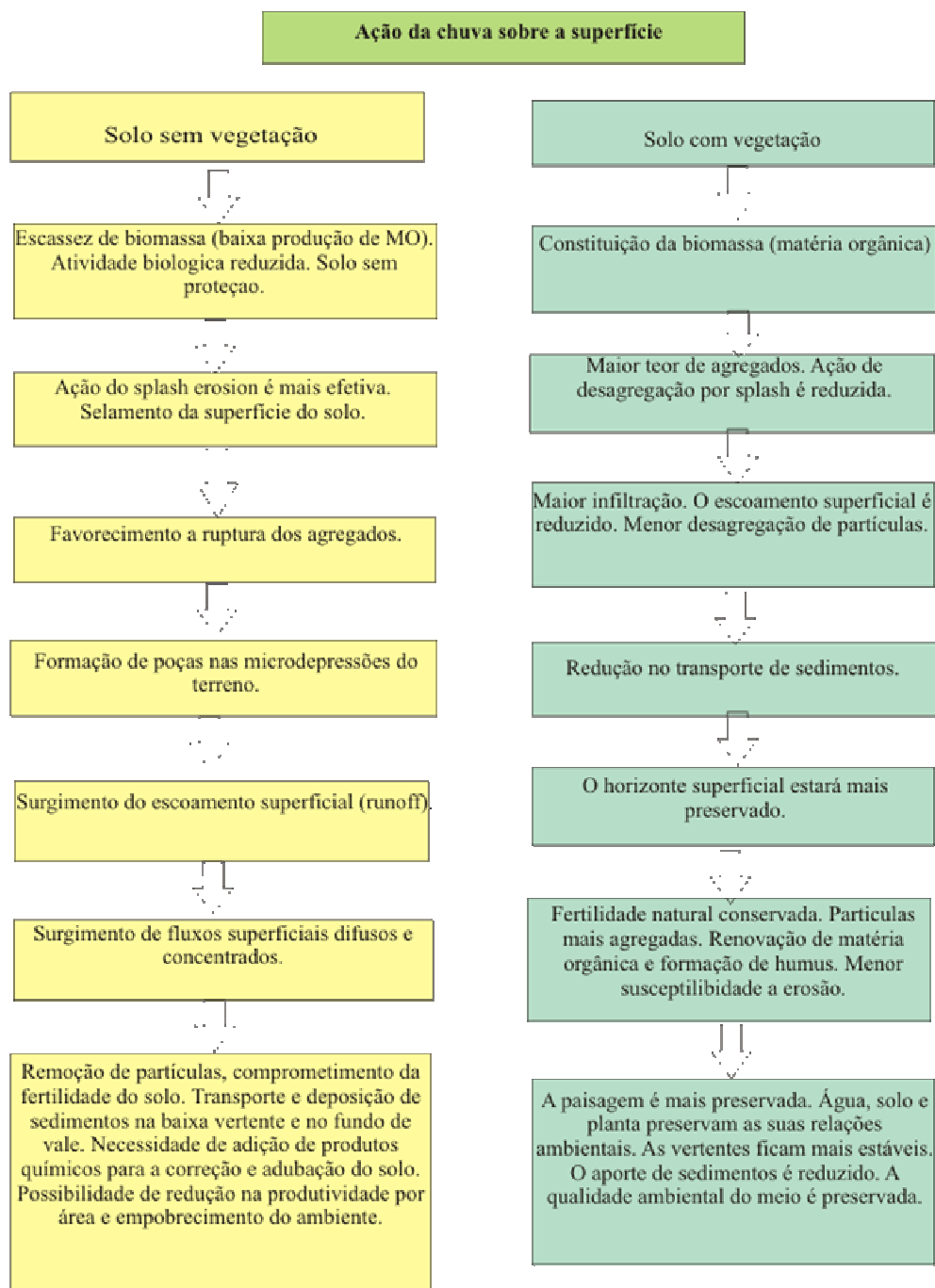


Figura 07) Ação da chuva sobre superfícies com e sem cobertura vegetal.
Effect of precipitation on surfaces with and without grass.
Autor: SILVA (05/2005)

Conclusão

A pesquisa sobre erosão é bastante rica. Os resultados alcançados e a aparência do ambiente pesquisado refletem a necessidade de uma gestão do meio físico melhor elaborada. Considera-se que, por ser uma bacia hidrográfica localizada dentro de uma fazenda experimental da universidade, que os atributos físicos da paisagem estivessem em melhor estado além de, as práticas adotadas sobre o solo fossem ecologicamente corretas.

O escoamento superficial ocorre em toda a superfície terrestre, porém, a ação humana pode contribuir para o aumento de sua energia e capacidade de causar erosão.

De acordo com o exposto nesse artigo e durante a pesquisa realizada foi possível compreender em campo o papel relevante da vegetação como agente de proteção a superfície do solo. Além disso, foi possível entender a relevância de atividades antrópicas ecologicamente corretas que, além de dificultar o surgimento da erosão pluvial pode ainda diminuir o avanço de processos já instaurados.

O mal uso dado ao solo é uma prerrogativa para a ocorrência de escoamento superficial (linear ou concentrado) com maior energia ao longo das vertentes e, isso poderá implicar em maiores perdas de solo e nutrientes essenciais as plantas do ambiente ou àquelas plantadas para cultivo.

A bacia hidrográfica do Glória é um afluente do Rio Uberabinha que responde por grande parte do abastecimento público da cidade de Uberlândia. Pensando nisso, as políticas e ações municipais precisam aproximar-se da universidade para que juntas possam encontrar soluções para os problemas ligados a erosão dos solos e qualidade dos recursos hídricos que não é exclusivo da bacia do Córrego do Glória.

Enfim, com base nas leituras, nos trabalhos de campo e na quantificação dos resultados do momento analisado, juntamente, com as anotações observações é possível chamar a atenção e sugerir as seguintes ações:

- 1 Em relação a área destinada para agricultura é necessário que as práticas adotadas possam ser urgentemente substituídas por ações ecologicamente corretas, como o uso do plantio direto.
- 2 É necessário refazer as curvas de nível na área, haja vista que, as existentes não conseguem “quebrar” a energia despendida com a movimentação do escoamento sobre a superfície até o fundo de vale, podendo então, com aumento da velocidade de fluxo entulhar os canais fluviais da bacia hidrográfica com o passar do tempo e comprometer a qualidade da água destinada a outros fins socioambientais.
- 3 Em relação a área de pastagem, percebe-se que na mesma, não é desenvolvida uma prática de conservação. A área fica abandonada no período da estiagem, quando a gramínea fica bastante seca. Nesse período o gado pasta pouco sobre a grama e, a mesma, se torna alvo fácil para queimadas. É interessante cortar essa gramínea diminuindo o material que pode ser queimado e evitar danos maiores a mata.

- 4 As áreas remanescentes de mata devem ser preservadas e, se possível, cercadas. E em outros pontos degradados, é necessário implementar programas de recuperação conforme orientação da legislação ambiental.
- 5 Promover a revegetação das margens do canal do córrego Do Glória e seus afluentes, e com proteção às suas nascentes com base na legislação vigente.
- 6 A criação e implementação de um programa piloto de educação ambiental rural, que vise o melhor manejo e conservação do solo, bem como, dos recursos hídricos na bacia em estudo, com vistas à posterior implementação em bacias hidrográficas da região.

A pesquisa sobre erosão e o escoamento superficial necessita de mais tempo para se poder inferir afirmações mais detalhadas sobre um programa de recuperação de uma dada área. No entanto, é necessário ter alguns cuidados para que os problemas atuais não possam se tornar irreversíveis no futuro. Diante do assunto investigado no período em questão, as sugestões acima são pertinentes para o momento pesquisado.

Por fim, os resultados apresentados nessa primeira fase são preliminares, mas, apontam para uma direção preocupante, haja vista que, a utilização dos espaços dentro da área da bacia influenciam o surgimento de processos de erosão e o aparecimento e desenvolvimento de feições erosivas de magnitudes diferenciadas, além de, poder prejudicar a qualidade da água ao longo do tempo. As ações dentro da área pesquisada precisam estar pautadas em atitudes ambientalmente corretas com a utilização de técnicas adequadas de uso do solo e água.

Ainda nesse contexto, os resultados alcançados com o trabalho devem chamar a atenção dos gestores da área de pesquisa, haja vista que, a mesma é uma unidade experimental da universidade e é utilizada por outros cursos como a agronomia.

A utilização de práticas corretas de uso do solo também são necessárias para um aproveitamento mais sustentável dos recursos até mesmo dentro de uma fazenda experimental institucional.

Referências:

- BACARO, C.A.D. Processos Erosivos no Domínio do Cerrado. In: GUERRA, A.J.T.; CUNHA, S.B. **Erosão e conservação de solos: conceitos, temas e aplicações**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1999, p.195-227.
- CASSETI, Valter. Geomorfologia. [S.l.]: [2005]. Disponível em: <<http://www.funape.org.br/geomorfologia/>> . Acesso em: 06 de abril de 2011.
- DA SILVA, J.E.; RESCK, D.V.S. Matéria orgânica do solo. In: VARGAS, M.A.T; HUNGRIA, M.; **Biologia dos solos dos Cerrados**. ed. Planaltina: Embrapa-CPAC, 1997, p.467-524.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Manual de análise de solo**. 1979.
- LEPSCH, I.F. Morfologia do solo. In: A.C. MONIZ. **Elementos de Pedologia**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1972, 340-350.
- GUERRA, A.J.T. O início do processo erosivo. In: A.J.T. GUERRA; A.S. SILVA e R.G.M. BOTELHO. **Erosão e conservação de solos: conceitos, temas e aplicações**. 1ª edição. Rio de Janeiro: Bertran Brasil, 1999. 17-55.
- GUERRA, A.J.T. Processos erosivos nas encostas. In: A.J.T. GUERRA; S.B. da CUNHA. **Geomorfologia: uma atualização de bases e conceitos**. 2ª edição. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1995. p.149-209.

- NISHIYAMA, L. Geologia do município de Uberlândia e áreas adjacentes. Revista Sociedade e Natureza, Uberlândia, n.1, p.09-15, jun. 1989.
- SANTOS, L. dos. **Mecanismos e condicionantes hidrogeomorfológicos da erosão por fluxos superficiais e subsuperficiais na bacia do rio Tijuco:** Implicações na estabilidade das encostas. Uberlândia, 2001. P.01-23. (relatório final de IC).
- SCHIAVINI, I; ARAÚJO, G.M. Considerações sobre a vegetação da reserva ecológica do Panga (Uberlândia). **Revista Sociedade & Natureza.** Uberlândia, n.1, p.61-65, jun. 1989.
- SILVA, J.B. **Avaliação da perda de solo por fluxo superficial utilizando parcelas experimentais:** estudo de caso na bacia hidrográfica do Córrego do Glória em Uberlândia – MG. 2006. 147 f. Dissertação (Mestrado em Geografia e gestão do território) – Instituto de Geografia, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2006.
- ROSA, R.; LIMA, S. C.; ASSUNÇÃO, W.L. Abordagem preliminar das condições climáticas de Uberlândia. **Revista Sociedade & Natureza.** Uberlândia, n.5 e 6, p.91-108. dez. 1991.