

## **ESTUDO COMPARATIVO ENTRE DADOS DE PRECIPITAÇÃO E ESCOAMENTO SUPERFICIAL EM PARCELAS EXPERIMENTAIS NA FAZENDA EXPERIMENTAL DO GLÓRIA – UBERLÂNDIA – MG**

GONÇALVES, D. B. <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal de Uberlândia – danibg\_geo@yahoo.com.br

VALE, P. N. C. <sup>2</sup>

<sup>2</sup> Universidade Federal de Uberlândia – pncvgeo@yahoo.com.br

RODRIGUES, S. C. <sup>3</sup>

<sup>3</sup> Universidade Federal de Uberlândia – silgel@ufu.br

### **RESUMO**

É sabido que a água é um importante elemento que atua, diretamente, como modelador do relevo e da paisagem terrestre, principalmente em seu estado líquido, que sob a forma de precipitação pode ser interceptada pela cobertura vegetal, armazenando a água em suas copas ou voltar à atmosfera por evaporação; quando em maior quantidade, a chuva é capaz de alcançar o solo, podendo assim ser armazenada pela serrapilheira, infiltrar no solo, por força de gravidade ou capilaridade, e, ainda, escoar em sua superfície, o que pode gerar a remoção e o transporte de determinada quantidade de sedimentos, influenciando na modelagem do relevo. Assim, este trabalho visa desenvolver um estudo comparativo de dados de precipitação e evolução do escoamento superficial em parcelas experimentais monitoradas, localizadas na Fazenda Experimental do Glória em Uberlândia – MG, para comprovação da direta relação entre a quantidade e intensidade de chuva e a evolução da erosão em determinado local. A mensuração da quantidade de chuvas foi feita através da utilização de um pluviógrafo eletrônico com datalogger embutido, sendo que para a avaliação do escoamento superficial foram feitas sete parcelas experimentais, cada uma contendo um diferente tipo de cobertura de solo: solo exposto, uso agrícola (sorgo e milho), serrapilheira, vegetação em recuperação natural, pastagem e mata original. Instalou-se junto a cada parcela uma calha receptora de 1m de largura para receber a água e os sedimentos advindos do interior da parcela e que posteriormente serão alocados para dentro de galões de retenção com capacidade mínima de 50L, cada um, a fim de analisar a perda de sedimentos e o escoamento superficial, sendo feitas mensurações semanais. Após todas as observações, observa-se que os maiores índices de escoamento superficial ocorreram logo após um alto índice de chuva, e principalmente nas parcelas com solo exposto, milho, serrapilheira e vegetação em recuperação, sendo que o sorgo e o pasto possuem um índice um pouco menor, e a mata fechada, um valor praticamente irrelevante. As análises sobre precipitação e escoamento superficial comprovam a importância do uso e manejo correto dos solos, a fim de se obter um tratamento preventivo com relação aos processos erosivos. Palavras-chave: precipitação, escoamento superficial, erosão

### **INTRODUÇÃO**

É sabido que a água é um importante elemento que atua, diretamente, como modelador do relevo e da paisagem terrestre, principalmente em seu estado líquido, “estando sob a forma de chuvas na atmosfera; como lagos, rios e oceanos, na superfície; e, abaixo da superfície, como água no solo ou aquífero subterrâneo” (COELHO NETTO,

2001), sendo que na superfície a água move-se de forma mais rápida como chuva e fluxo superficial, enquanto abaixo da superfície essa velocidade é bem menor.

A água em seu estado líquido e sob a forma de precipitação pode ser interceptada pela cobertura vegetal, armazenando a água em suas copas ou voltar à atmosfera por evaporação; quando em maior quantidade, a chuva é capaz de alcançar o solo, podendo assim ser armazenada pela serrapilheira, infiltrar no solo, por força de gravidade ou capilaridade, e, ainda, escoar em sua superfície, o que pode gerar a remoção e o transporte de determinada quantidade de sedimentos, influenciando na modelagem do relevo.

Quando há o contato da água da chuva com o solo, este define, devido às características de sua superfície e cobertura, a quantidade de chuva que infiltra e aquela que excede e, conseqüentemente, escoará na superfície do terreno.

A taxa de infiltração é um índice que mede a velocidade com que a água da chuva é capaz de infiltrar no solo (MORGAN, 1986 *apud* GUERRA, 1999). Chegado ao limite dessa taxa, ou seja, saturando-se o solo, cessa-se a infiltração, promovendo uma ocupação da superfície pela água da chuva, iniciando o processo de escoamento superficial.

O processo de iniciação da erosão

baseia-se no fato de que, quando a precipitação excede a capacidade de infiltração do solo, inicia-se o escoamento superficial. A água acumula-se em depressões (microtopografia) na superfície do solo, até que começa a descer a encosta através de um lençol (...). Nesse processo, esse fluxo passa a ser linear (...). (HORTON, 1945 *apud* GUERRA, 1999)

Além disso, é importante conhecer a energia cinética da chuva, pois é ela que determina a erosividade, ou seja, a capacidade da chuva em causar erosão. Assim, conforme Guerra (1999), é importante compreender que a ação da água, como agente erosivo, deve-se ser conciliada com os outros fatores como a erosividade, propriedades do solo, cobertura vegetal e, também, as características das encostas.

Percebe-se, assim, a grande importância da precipitação como um fator-controle do ciclo hidrológico que regula tanto as condições ecológicas, como as geográficas de determinada região. De acordo com Coelho Netto (2001),

as quantidades relativas de precipitações (volume), seus regimes sazonais ou diários (distribuição temporal) e as intensidades de chuvas individuais (volume/duração) são algumas das características que afetam a natureza e a magnitude do trabalho geomorfológico em bacias de drenagem (...).

Através disso, propõe-se um estudo comparativo de dados de precipitação e evolução do escoamento superficial em parcelas experimentais monitoradas, localizadas na Fazenda Experimental do Glória em Uberlândia – MG, para comprovação da direta relação entre a quantidade e intensidade de chuva e a evolução da erosão em determinado local.

## **ÁREA DE ESTUDO**

O município de Uberlândia localiza-se no estado de Minas Gerais, nas Chapadas Sedimentares da região do Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba, localizada na latitude sul 18°55'23" e longitude W.Gr. 48°17'19". Possui uma área urbana de 189 km<sup>2</sup> e 3.851km<sup>2</sup>, de área rural, totalizando 4.040km<sup>2</sup>. Segundo os dados de Contagem da População realizado em 2000 (Dados Preliminares), na área urbana de Uberlândia há 487.887 habitantes (97,55%) e na área rural 12.208 habitantes (2,44%), totalizando 500.095 habitantes.

De acordo com Nishiyama (1989), o Triângulo Mineiro insere-se na Bacia Sedimentar do Paraná, com litologias de idade Mesozóica, ou seja, “arenitos de Formação Botucatu, basaltos da Formação Serra Geral, recobertos em grande extensão pelas rochas mais recentes do Grupo Bauru (Formação Marília e Formação Adamantia) ou por sedimentos da idade Cenozóica”.

Conforme afirma Carrijo & Baccaro (2000), Uberlândia situa-se no Domínio dos Planaltos e Chapadas da Bacia Sedimentar do Paraná, dentro da sub-unidade do Planalto Meridional da Bacia do Paraná, apresentando um relevo tabular, levemente ondulado. Nesse conjunto, a vegetação predominante é o Cerrado, tendo como tipos fisionômicos as veredas, campo limpo, campo sujo, cerradão, mata de várzea, mata galeria e mata mesofítica. Os solos são do tipo Latossolo Vermelho-amarelo, argilo-arenoso, possuindo acidez e pouca fertilidade como principais características.

De acordo com a classificação de Köppen, o clima do município é do tipo Aw, “caracterizado por épocas sazonais bem definidas com concentração das chuvas no verão (novembro a março), e seca no inverno (maio a setembro)”.(CARRIJO & BACCARO, 2000)

As parcelas experimentais, usadas para controle de escoamento superficial e material erodido, localizam-se mais precisamente na Fazenda Experimental do Glória, localizada nas seguintes coordenadas UTM: 7902595 N e 794065 E, inseridas no município de Uberlândia – MG, como mostra a Figura 01.

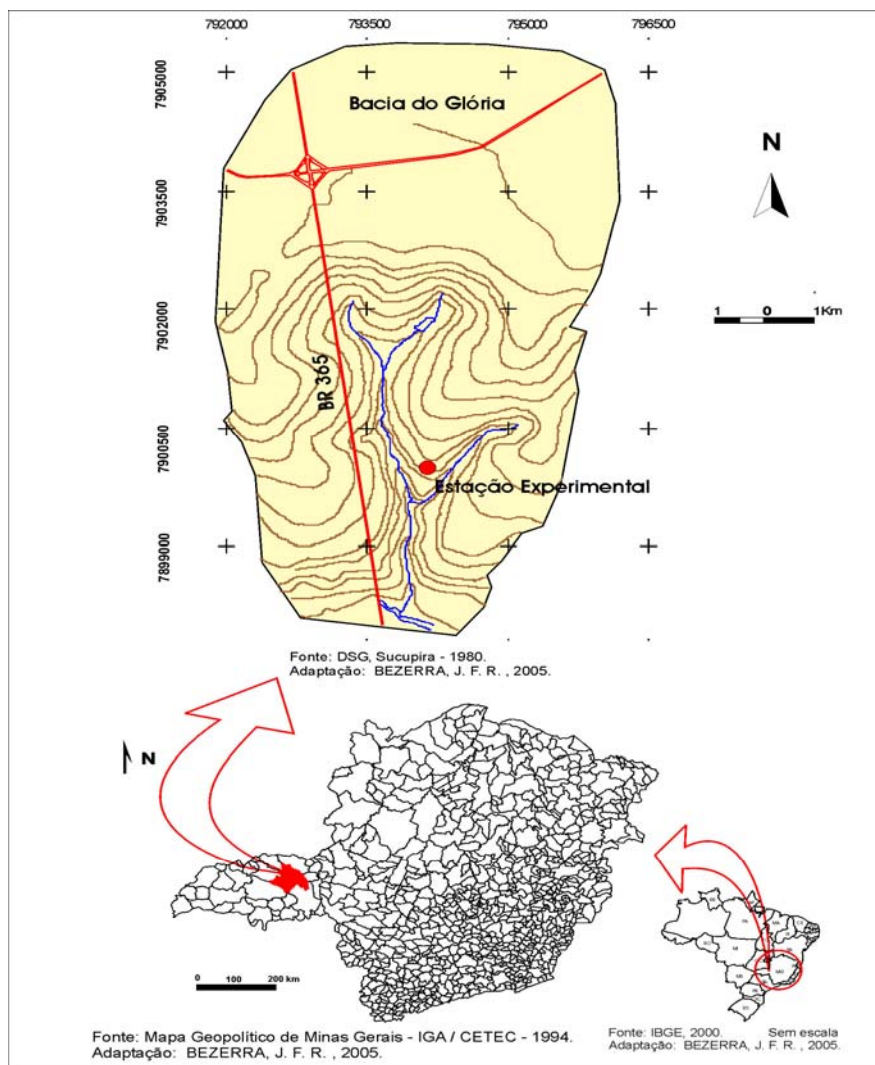


Fig. 01 – Mapa de localização da área de estudo

## METODOLOGIA

A utilização de estações experimentais tem sido fundamental para diversos estudos, sobretudo para um melhor entendimento e monitoramento preciso da formação e desenvolvimento de processos erosivos como um todo, uma vez que é essencial, para os estudos da Geomorfologia, a “compreensão dos mecanismos dos processos erosivos atuais e, conseqüentemente, da ação destes na evolução das vertentes”(BACCARO, 1999).

Na execução deste trabalho, fizeram-se diversos estudos experimentais com a utilização de uma estação construída na Fazenda Experimental do Glória, contendo sete parcelas de 10m<sup>2</sup> (10mX1m), enterradas a 20 cm de profundidade e sobrando 30 cm como anteparo para a contenção do *splash erosion*. Cada uma delas possui um diferente tipo de cobertura de solo: solo exposto, uso agrícola (sorgo e milho), serrapilheira, vegetação em recuperação natural, pastagem e mata original. Instalou-se junto a cada parcela uma calha receptora de 1m de largura para receber a água e os sedimentos advindos do interior da parcela e que posteriormente serão alocados para dentro de galões de retenção com capacidade mínima de 100L, cada um, a fim de analisar a perda de sedimentos e o escoamento superficial. As mensurações nas parcelas foram feitas semanalmente. Para que não haja interferência de animais presentes na Fazenda e prevenindo maiores riscos ao experimento, a estação foi cercada por mourões e arame farpado.

Para o monitoramento da quantidade e intensidade da precipitação local foi utilizado um pluviógrafo eletrônico com datalogger embutido. Um pluviógrafo consiste em um instrumento gráfico automatizado que registra dados continuamente como altura de chuvas, sua distribuição no tempo e, também, sua intensidade, seguindo intervalos de tempo desejados pelo pesquisador. O intervalo de medição utilizado neste trabalho foi de 5 em 5 minutos, sendo possível, assim, analisar detalhadamente a influência da quantidade e intensidade de chuva nas parcelas experimentais.

Possuindo os dados de quantificação dos eventos pluviais, utilizou-se da estatística descritiva a fim de organizar e analisar os dados disponíveis, além de auxiliar na formulação de considerações sobre as variáveis analisadas, tendência e possíveis limites.

Em seguida estes foram correlacionados com dados de escoamento superficial obtidos através da análise de quantidade de sedimentos existentes dentro dos galões de recepção.

## **RESULTADOS E DISCUSSÕES**

Conforme Coelho Netto (2001), as precipitações são, geralmente, originadas por mecanismos que abrangem uma escala regional ou local. Os mecanismos locais, mais especificadamente, sobrepõem os efeitos de perturbações frontais, diferentemente do que ocorre com chuvas regionais. Eles são os principais responsáveis pelas variações quantitativas das chuvas precipitadas sobre determinado espaço geográfico. Esses mecanismos são: alguns movimentos convectivos do ar pela ocorrência localizada de temperaturas mais elevadas, quando comparadas às temperaturas das áreas circundantes, que é o caso da região; e a ascensão dos fluxos de ar devido a ocasião de barreiras orográficas. Assim, ocorre um movimento ascendente das correntes de ar, resfriando-se devido ao aumento de altitude, originando a condensação do vapor d'água e produzindo-se as chuvas.

A Fazenda Experimental do Glória, por estar localizada no município de Uberlândia (MG), tem como principal característica do clima regional uma alternância de duas estações bem definidas ao longo do ano, sendo uma estação chuvosa no período de Outubro a Março, correspondendo a 87% do total anual de chuvas; e uma estação seca no período de Abril a Setembro. Os meses monitorados neste estudo foram Janeiro (Figura 02), Fevereiro (Figura 03) e Março (Figura 04), devido à maior disponibilidade de chuvas para serem analisadas. Essas chuvas são decorrentes do aquecimento continental, em que “a massa Tropical Continental dificulta o deslocamento da massa Polar, provocando instabilidade na massa Tropical Atlântica, o que origina as precipitações” (ASSUNÇÃO, 2002).

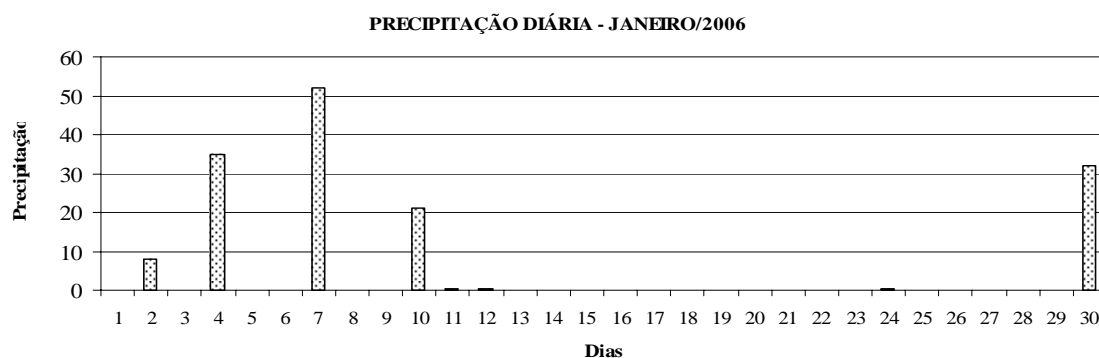


Fig. 02 – Distribuição da Precipitação na Fazenda Experimental do Glória – Jan/06

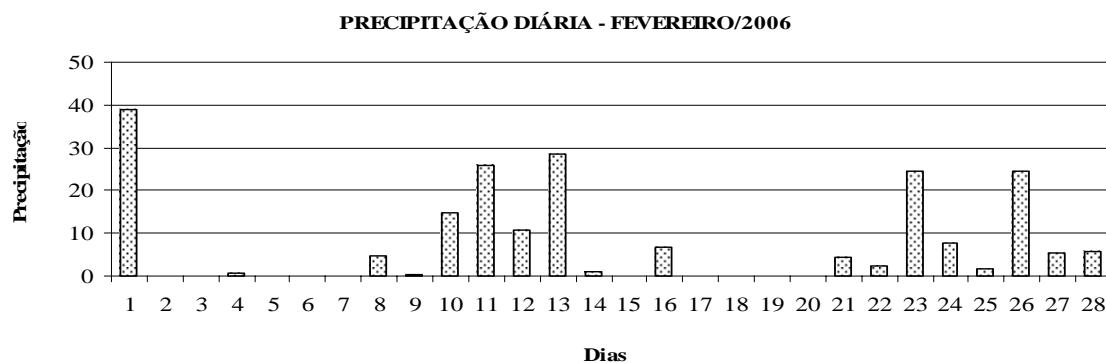


Fig. 03 - Distribuição da Precipitação na Fazenda Experimental do Glória – Fev/06

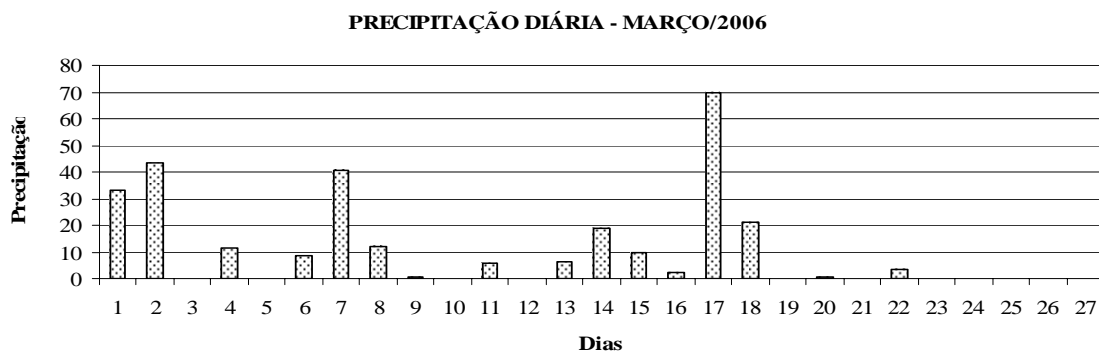


Fig. 04 - Distribuição da Precipitação na Fazenda Experimental do Glória – Mar/06

Os maiores índices pluviométricos na região ocorrem nos meses de Dezembro e Janeiro, que respondem, aproximadamente, a 40% do total anual (ASSUNÇÃO, 2002), no entanto, no ano de 2006, de acordo com dados obtidos através do pluviógrafo instalado na estação experimental, o índice de chuvas durante o mês de Janeiro foi abaixo da média,

sendo que a ocorrência de precipitações no mês de Março foi mais representativa, conforme se verifica na Figura 05. O baixo índice de pluviosidade no mês de janeiro ocorreu em função do fenômeno denominado “veranico”, o que é incomum a ocorrência neste período do ano, tratando-se, então, de um ano atípico.

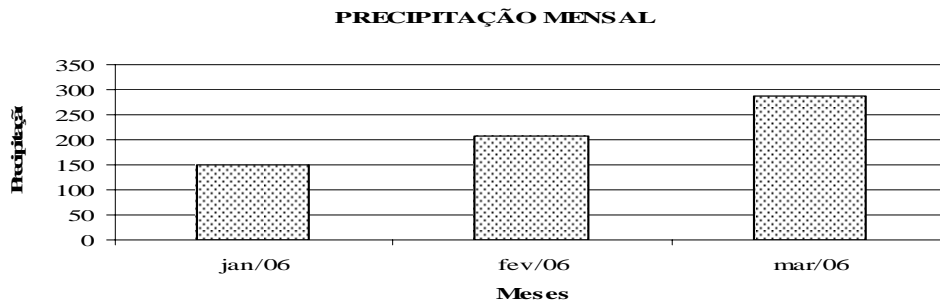


Fig. 05 - Distribuição Mensal da Precipitação na Fazenda Experimental do Glória

Através do monitoramento das parcelas foi possível obter também valores de escoamento superficial de cada uma delas, através da coleta de material retido nos galões.

A Figura 06 ilustra a relação entre os dados de escoamento superficial, obtido nas parcelas em um intervalo de 7 dias, com a quantidade de precipitação nesse mesmo intervalo. Através dessa figura, observa-se que os maiores índices de escoamento superficial ocorreram logo após um alto índice de chuva, e principalmente nas parcelas com solo exposto, milho, serrapilheira e vegetação em recuperação, sendo que o sorgo e o pasto possuem um índice um pouco menor, e a mata fechada, um valor praticamente irrelevante.

A ausência de cobertura vegetal e o manejo do solo interferem na infiltração da água no solo, originando um maior escoamento superficial (Figura 07), como é o caso das parcelas de solo exposto, milho, vegetação em recuperação, sorgo e pasto. O maior problema do uso da terra para o cultivo e pastagem é a retirada da capa superficial do solo, que contém matéria orgânica e frações minerais finas, essenciais à nutrição e indispensável ao crescimento dos vegetais, que auxiliam na conservação do solo e diminuição do escoamento superficial.

Já na mata fechada, a cobertura vegetal, com suas copas arbóreas, auxilia na interceptação de parte da precipitação, diminuindo o contato entre as gotas de chuva com o solo, reduzindo o escoamento superficial.



### RELAÇÃO DE QUANTIDADE DE PRECIPITAÇÃO E ESCOAMENTO SUPERFICIAL

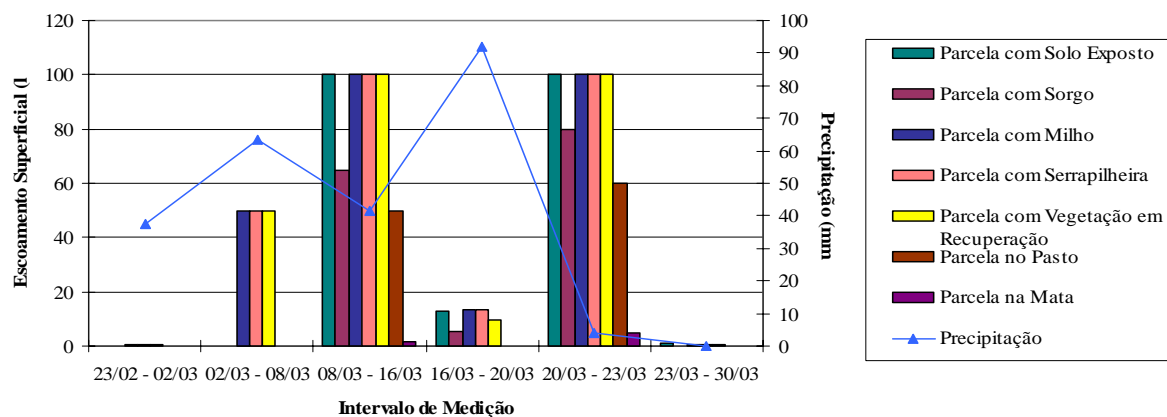


Fig. 06 – Relação entre Escoamento Superficial e Distribuição Semanal da Precipitação na Fazenda Experimental do Glória



Fig. 07 – Escoamento Superficial

## CONCLUSÃO

Através da análise dos resultados obtidos, percebe-se que os dados de precipitação estão intimamente ligados aos resultados de escoamento superficial. Como já foi explicado a ausência de cobertura vegetal e o manejo do solo interferem na infiltração da água no solo, originando um maior escoamento superficial. Ainda de acordo com os dados nota-se que durante os meses analisados, janeiro, fevereiro e março de 2006, os maiores índices

pluviométricos correspondem ao mês de março o que influenciou diretamente nos índices de escoamento superficial.

As análises sobre precipitação e escoamento superficial comprovam a importância do uso e manejo correto dos solos, a fim de se obter um tratamento preventivo com relação aos processos erosivos. O mau uso e ocupação do solo, principalmente por atividades ligadas à produção agrícola intensiva, aliados a uma despreocupação quanto a práticas conservacionistas, tem originado e desenvolvido uma degradação progressiva tanto do solo, como do ambiente no geral, originando uma perda dificilmente recuperável do potencial produtivo das terras, tendo como causa principal a erosão acelerada.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

ASSUNÇÃO, W. L. **Climatologia da Cafeicultura Irrigada no Município de Araguari (MG)**. 2002. 282 f. Tese (Doutorado em Geografia) – Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Estadual Paulista – UNESP, Presidente Prudente. 2002

BACCARO, C. A. da. Processos Erosivos no Domínio do Cerrado. In: GUERRA, A. J. T., SILVA, A. S. & BOTELHO, R. G. M (org.). **Erosão e Conservação dos Solos: conceitos, temas e aplicações**. Bertrand Brasil, Rio de Janeiro, 1999, 339p

CARRIJO, Beatriz Rodrigues, BACCARO, Claudete Aparecida Dallevedove. Análise sobre a erosão hídrica na área urbana de Uberlândia (MG). **Caminhos de Geografia** 1(2)70-83, dez/2000.

COELHO NETTO, A. L. Hidrologia de Encosta na Interface com a Geomorfologia. In: GUERRA, A. J. T. & CUNHA, S. B (org.). **Geomorfologia: uma atualização de bases e conceitos**. 4ª ed. Bertrand Brasil, Rio de Janeiro, 2001, 472p

CUNHA, S. B. da. Geomorfologia Fluvial. In: GUERRA, A. J. T. & CUNHA, S. B (org.). **Geomorfologia: uma atualização de bases e conceitos**. 4ª ed. Bertrand Brasil, Rio de Janeiro, 2001, 472p

GUERRA, A. J. T. Processos Erosivos nas Encostas. In: GUERRA, A. J. T. & CUNHA, S. B. (org.). **Geomorfologia: uma atualização de bases e conceitos**. 4ª ed. Bertrand Brasil, Rio de Janeiro, 2001, 472p

GUERRA, A. J. T. O início do Processo Erosivo. In: GUERRA, A. J. T., SILVA, A. S. & BOTELHO, R. G. M (org.). **Erosão e Conservação dos Solos: conceitos, temas e aplicações**. Bertrand Brasil, Rio de Janeiro, 1999, 339p

GUERRA, A. J. T. & CUNHA, S. B. **Geomorfologia: uma atualização de bases e conceitos**. 4ª ed. Bertrand Brasil, Rio de Janeiro, 2001, 472p.

GUERRA, A. J. T., SILVA, A. S. & BOTELHO, R. G. M (org.). **Erosão e Conservação dos Solos: conceitos, temas e aplicações**. Bertrand Brasil, Rio de Janeiro, 1999, 339p

NISHIYAMA, L. Geologia do Município de Uberlândia e Áreas Adjacentes. **Sociedade & Natureza**, Uberlândia, 1 (1): 9-16, junho 1989.