

## **ANÁLISE DA VARIAÇÃO DA UMIDADE EM DIFERENTES TIPOLOGIAS DE USO DA TERRA ATRAVÉS DO USO DE PARCELAS DE EROÇÃO. FAZENDA EXPERIMENTAL DO GLÓRIA – UBERLÂNDIA MG.**

GARBIN, E.J.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Graduando em Geografia. LAGES/UFU - [garbiin@yahoo.com.br](mailto:garbiin@yahoo.com.br)

PINESE, J.F.J.<sup>2</sup>

<sup>2</sup>Graduando em Geografia. LAGES/UFU - [zefernandopj@yahoo.com.br](mailto:zefernandopj@yahoo.com.br)

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

<sup>3</sup>Prof. Dr. Instituto de Geografia - LAGES/UFU - [silgel@ufu.br](mailto:silgel@ufu.br)

### **RESUMO**

Este trabalho tem como finalidade analisar a variação da umidade no solo para diferentes parcelas e sua relação com a cobertura da parcela e o escoamento superficial de maneira a estudar o processo erosivo laminar. O estudo da dinâmica da água superficial no solo foi baseada nas proposições de COELHO NETO (2001). Os dados foram coletados a partir de um medidor de umidade (ThetaProbes, modelo ML2x) que possui sensores que medem pontualmente o teor volumétrico de umidade superficial do solo. Os pontos de coleta foram estabelecidos em todas as parcelas em três diferentes distâncias, respectivamente à 1m, 4m e 7m a partir da calha de coleta sendo que cada parcela possui 10 metros de comprimento por 1 metro de largura. Ao todo foram realizados estudos em 7 parcelas onde cada uma abriga diferentes situações de cobertura do solo sendo na ordem, o solo exposto, a cultura de sorgo, a cultura de milho, a serrapilheira, a vegetação em recuperação natural, a pastagem e a mata original. As coletas foram realizadas semanalmente em todos os pontos nas mesmas condições de temperatura, pluviosidade e insolação. Verificou-se que nas parcelas onde haviam sido implantadas as culturas de milho e sorgo, o solo tende a ser menos úmido, isto porque esses vegetais retiram do solo a água de que precisam para seu desenvolvimento, além de não oferecerem uma cobertura foliar desenvolvida que proteja todo o solo dos efeitos climáticos. Na parcela com a serrapilheira oriunda da mata, os índices de umidade estão altos, tal característica deve-se a matéria orgânica que dificulta o escoamento superficial facilitando a infiltração da água e também pela proteção que oferece ao solo impedindo a perda de umidade para a atmosfera. Na parcela da mata, predominou uma constante nos índices de umidade, sendo observada baixa amplitude com variação entre 24 a 28%. Nas parcelas que contém a vegetação em recuperação e a pastagem, observou-se uma relação de manutenção da umidade. Onde o solo exposto foi mantido, a umidade sempre se manteve em altos índices, tal situação deve-se possivelmente a baixa inclinação da parcela e a presença de agregados além de muita matéria orgânica que contribuem para a fixação da umidade.

Palavras-chave: umidade superficial, cobertura do solo, parcelas.

### **INTRODUÇÃO**

As relações solo-água são de grande importância para a compreensão do comportamento dos solos, na configuração atual do clima este componente do solo constitui-se como principal agente erosivo, sobretudo entre as faixas intertropicais. O excesso ou escassez de água no solo são responsáveis pelas diversas formas de modificação da superfície,

inclusive sua recuperação ou aniquilamento, dessa forma, estuda-se a umidade do solo e suas relações para entender o comportamento do mesmo.

O solo tem a capacidade de reter água armazenando-a por um determinado tempo, a sua manutenção depende de alguns fatores já que ela pode ser absorvida pelas plantas, ou então ser perdida para a atmosfera ou ainda infiltrar-se para o lençol. A presença da umidade é favorecida em locais onde há argila, agregados e matéria orgânica em abundância, também o tipo de cobertura que é oferecido seja ela morta, como a serrapilheira, refugos de colheitas e geotêxteis, ou culturas que propiciem a conservação da umidade do solo ou qualquer outro tipo de proteção que não permita que as condições atmosféricas como o vento, a temperatura ou a insolação ajam diretamente sobre o solo.

Como agente do processo erosivo, a água, constitui fatores que aumentam ou declinam o processo, no caso da umidade presente no solo, ela é de suma importância para a fixação dos agregados e da micro e macrofauna, que evitam o desprendimento do solo aumentando a capacidade de armazenamento do mesmo.

Quando o solo está saturado tem-se início o escoamento superficial e conseqüentemente o transporte de sedimentos, segundo HORTON (1945) o escoamento superficial inicia quando a precipitação excede a capacidade de infiltração. Á partir do início deste, se a superfície não estiver protegida ocorre formação de estrias de erosão e ravinas dando início ao processo erosivo.

A falta de umidade também ensaia reações maléficas para o solo, as plantas morrem e o solo fica desprotegido à mercê das condições atmosféricas, o que possibilita sua erosão se houver uma precipitação intensa e ou então a ação eólica como agente erosivo. Assim, tem-se como objetivo deste trabalho analisar a variação da umidade no solo e suas relações com a cobertura presente e o escoamento superficial de maneira a estudar o processo erosivo laminar em diversos usos do solo em parcelas de Gerlach. O estudo da dinâmica da água superficial no solo foi baseada nas proposições de COELHO NETO (2001).

## **ÁREA DE ESTUDO**

A área de estudo localiza-se no município de Uberlândia - MG, situada na Fazenda Experimental do Glória - UFU, nas coordenadas UTM: 7902595 N e 794065 E (Figura 01), a

área está situada na Bacia Sedimentar do Paraná no Domínio dos Planaltos e Chapadas, assim a região apresenta relevos tabulares levemente ondulados, com altitude inferior à 940m. A tipologia do solo caracteriza-se por ser um Latossolo Vermelho, com textura argilo-arenoso, sendo ácido e pouco fértil. A formação geológica predominante é a Formação Marília, de idade Cretácea, caracterizando-se por ser um pacote superior do Grupo Bauru formada pela cimentação carbonática e por espessas camadas de arenitos imaturos e conglomerados. A vegetação original da região é o Cerrado, sendo o cerradão o tipo fisionômico predominante, atualmente a terra na área de estudo é usada para culturas temporárias como o sorgo e também para a pastagem de gado. O clima da região é caracterizado por épocas sazonais bem definidas com concentração das chuvas no verão (novembro a março), e seca no inverno (maio a setembro), sendo controladas pelas massas de ar continental e Atlântica (CARRIJO E BACCARO, 2000).

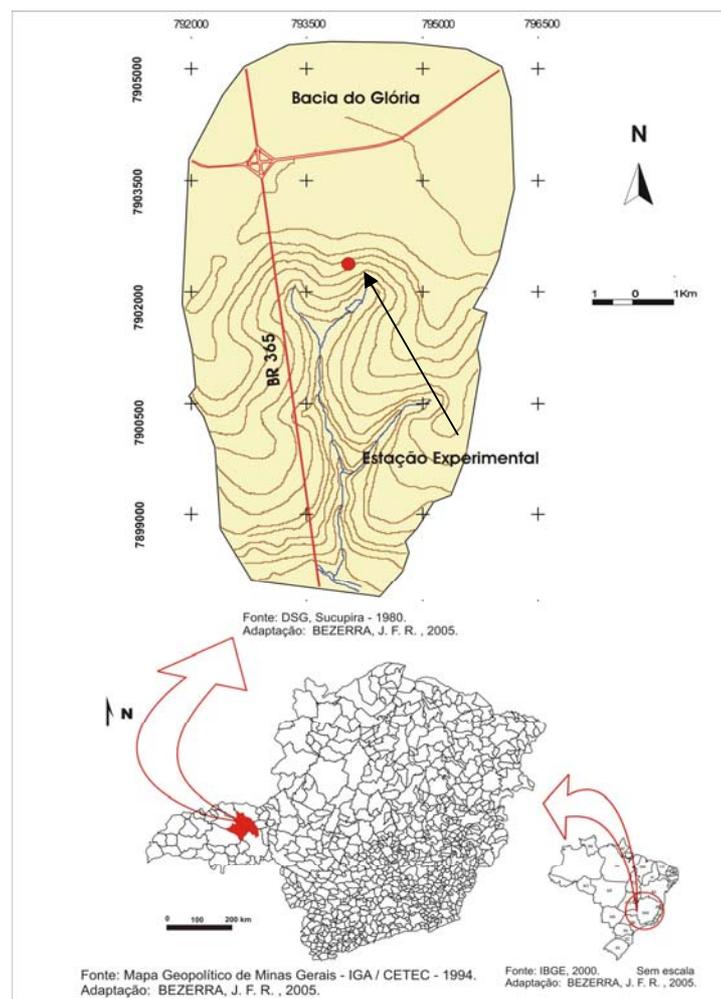


Figura 01 – Mapa de localização da área de estudo

## MATERIAIS E MÉTODOS

### Estação experimental

A estação experimental foi construída na Fazenda Experimental do Glória, constituída de sete parcelas estilo Gerlach, de 10m<sup>2</sup> cada, sendo que cinco delas dispostas lado a lado (Figura 02) e duas em locais pré-definidos, todas com 6° de inclinação possuindo cada uma em sua base uma calha de coleta que direciona o fluxo de escoamento superficial e sedimentos para galões de coleta individuais com capacidade de 100 litros para posterior análise em laboratório. As parcelas de estudo foram numeradas onde cada uma abriga diferentes situações de cobertura do solo sendo na ordem, o solo exposto, a cultura de sorgo, a cultura de milho, a serrapilheira, a vegetação em recuperação natural, a pastagem e a mata original (Figura 03).

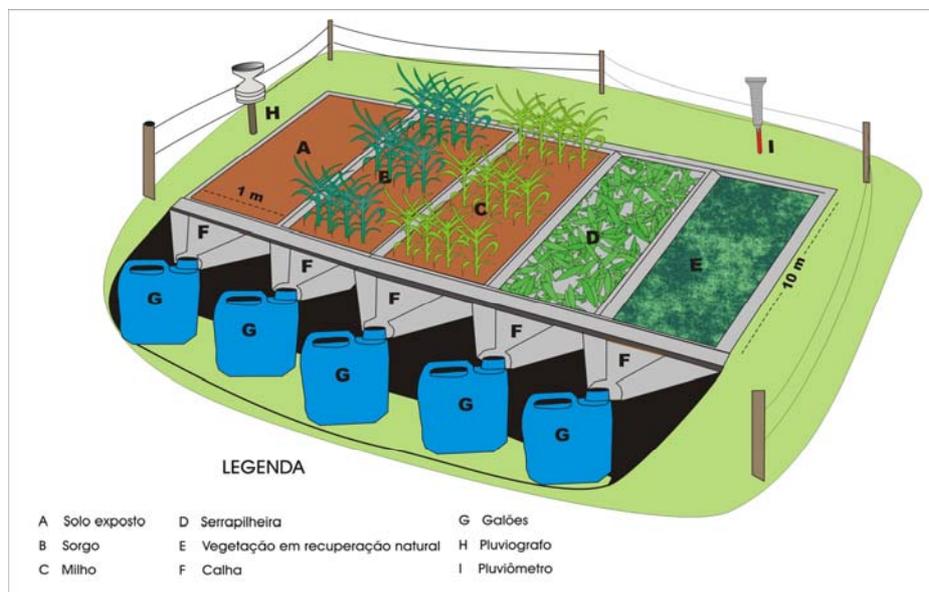


Figura 02 - Ilustração esquematizando cinco das sete parcelas da Estação Experimental.



Figura 03- Fotografias de parte de cada parcela de erosão, onde: foto A - solo exposto, foto B - sorgo, foto C - milho, foto D - serrapilheira, foto E - vegetação em recuperação natural, foto F - pastagem e foto G - mata.

### **Umidade do solo**

O dados sobre a umidade do solo foram coletados a partir de um medidor de umidade (ThetaProbes, modelo ML2x) (Figura 04) que possui sensores que medem pontualmente o teor volumétrico de umidade superficial do solo através de uma sonda que alcança 06 cm de profundidade fornecendo imediatamente a porcentagem de umidade presente no solo. Os pontos de coleta foram estabelecidos em todas as parcelas em três diferentes distâncias, respectivamente à 1m, 4m e 7m a partir da calha de coleta no centro das parcelas, sendo que cada parcela possui 10 metros de comprimento por 1 metro de largura. As coletas foram realizadas semanalmente em todos os pontos nas mesmas condições de temperatura, pluviosidade e insolação.

### **Pluviosidade**

A pluviosidade foi obtida através de um pluviógrafo digital (Figura 05) instalado juntamente as parcelas na Fazenda Experimental do Glória, onde o aparelho foi configurado para armazenar os dados de chuva a cada cinco minutos, posteriormente os dados eram totalizados de acordo com o dia da coleta em campo para obter a quantidade de chuva no período entre coletas (Figura 06). Os dados de precipitação coletados de 06 de abril à 25 de maio foram perdidos e os fornecidos pela estação meteorológica de Uberlândia que poderiam ser utilizadas para eventual correlação, não correspondem com as ocorrências de umidade e

escoamento registrados na Fazenda do Glória, portanto os dados coletados por meio da estação climatológica automática foram descartados e ilustrados aqui somente para entender a dinâmica local.

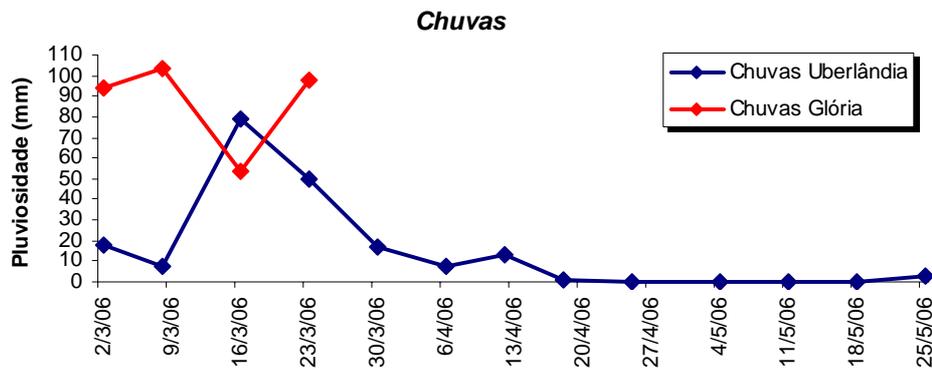


Figura 06 - Evolução das Chuvas no período de estudo.

### Correlação de dados

Para o estudo da umidade superficial do solo também foram feitas relações dos valores obtidos sobre a umidade com os valores de escoamento superficial. Esses dados foram coletados através de calhas de coleta presentes em cada parcela que direcionam o fluxo do excedente hídrico para galões individuais (Figura 07) que possibilitam mensurar o volume de água que o solo não absorveu.



Figura 04 - Medidor de umidade em uso na parcela da mata. Foto: GARBIN, E.J.



Figura 05 - Pluviômetro digital instalado na estação experimental. Foto: PINESE, J. F. J.



Figura 07 - Tambores de coleta do escoamento superficial. Foto: PINESE, J. F. J.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Analisados os gráficos de pluviosidade, umidade e escoamentos superficiais (Figuras 08 e 09), verifica-se que entre eles existem relações diretamente proporcionais onde a intensificação das chuvas aumenta conseqüentemente a umidade do solo e o escoamento superficial sendo que cada parcela assume características delineadoras uma das outras nesses atributos, dependendo do tipo de cobertura oferecida à elas.

Na parcela com o solo exposto onde foram registrados os maiores volumes de escoamento superficial, o solo desnudo fica à mercê de todos os azares climáticos, assim praticamente toda a água que incide sobre ele escoar imediatamente, representando maior probabilidade para o desenvolvimento de ravinas. Mesmo com essas características esta parcela apresentou índices de umidade intermediários, chegando a atingir 43,1% no p2 no dia 23 de fevereiro, tal situação deve-se a possivelmente à baixa inclinação de 6° das parcelas e a presença de agregados além de muita matéria orgânica que contribuem para a fixação da umidade.

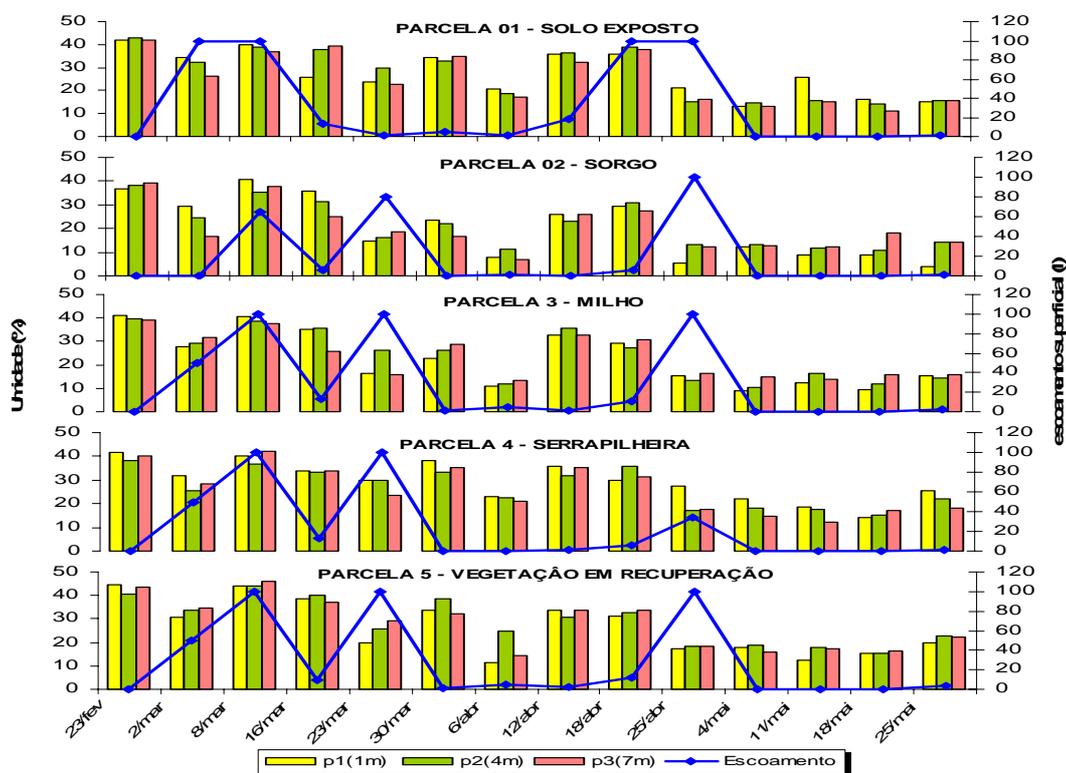


Figura 08 - Relação entre umidade e escoamento superficial nas cinco primeiras parcelas.

Verificou-se que nas parcelas onde haviam sido implantadas as culturas de milho e sorgo, o solo tende a ser menos úmido que as demais chegando à apenas 15,7% na parcela 3 (milho) no dia 25 de maio contra os 25,6% da parcela da parcela ao lado (serrapilheira) na mesma coleta. Isto acontece porque esses vegetais retiram do solo a água de que precisam para seu desenvolvimento, além de não oferecerem uma cobertura foliar desenvolvida que proteja o solo dos efeitos solares, porém a necessidade hídrica para a produção, influencia diretamente o escoamento superficial, a água acaba infiltrando mais rapidamente enquanto o solo não está saturado, fato que ocorre com frequência inferior às outras parcelas em função deste cultivo, porém se há a saturação do solo, os índices de escoamento se tornam elevados, equivalentes aos da parcela 1 com o solo exposto, já que a estrutura desses vegetais não oferece barreiras físicas eficazes para que a água perca velocidade e infiltre.

Já na parcela 4, com a serrapilheira oriunda da mata utilizada como cobertura protetora do solo, os índices de umidade estão altos, atingindo 42,2% no seu ponto amostral 3 no dia 08 de março, tal característica deve-se a matéria orgânica dificultando o escoamento superficial, o material barra o fluxo da água facilitando assim a infiltração, além de servir de proteção ao solo já que impede a perda de umidade para a atmosfera e serve de substrato para a germinação e desenvolvimento das sementes que fazem parte da massa depositada, significando mais um fator para a proteção do solo. No dia 25 de abril, enquanto as parcelas com o solo exposto, sorgo, milho e vegetação em recuperação tiveram escoamento superficial superior à 100 litros, na parcela com serrapilheira o escoamento superficial foi de apenas 34,2 litros, indicando o grande potencial de retenção de água deste tipo de material.

Na parcela da mata (Figura 08), observou-se o comportamento mais satisfatório de todas as parcelas, os índices de umidade foram os mais constantes, mesmo não atingindo a percentagem mais alta, ela sofreu oscilações suaves, sendo que suas variações mais significativas foram nos períodos de estiagem prolongados ou de precipitação intensa. A cobertura vegetal onde plantas de grande porte impedem a incidência dos raios solares diretamente no solo assim como a chuva e o vento preservam a serrapilheira, possibilitando assim a menor amplitude da umidade. Devido a essa proteção, o escoamento superficial também, foi diretamente influenciado, seu volume máximo foi de apenas 4,7 litros na coleta de 23 de março onde a somatória das chuvas naquela semana atingiu os 94 mm, porém em semanas anteriores com precipitações elevadas não houve escoamento como o da semana em

questão. Conclui-se então que para que o solo da mata sofra alterações significativas tanto na umidade quanto no escoamento é necessário por um período prolongado a ação de um mesmo fator, como a seca ou as chuvas e de forma bastante intensa, em um curto espaço temporal e em baixa intensidade, essas alterações são reduzidas.

Nas parcelas que contém a vegetação em recuperação natural e a pastagem, observou-se uma relação de manutenção da umidade, seus índices foram bem próximos se comparados individualmente sendo que a pastagem sempre se manteve na maioria das coletas até 10% mais úmida que a vegetação em recuperação. Porém ao início da estiagem a vegetação continua absorvendo água do solo incidindo diretamente nos valores de umidade. Os índices caem bastante e a vegetação começa a entrar em ponto de murchamento.

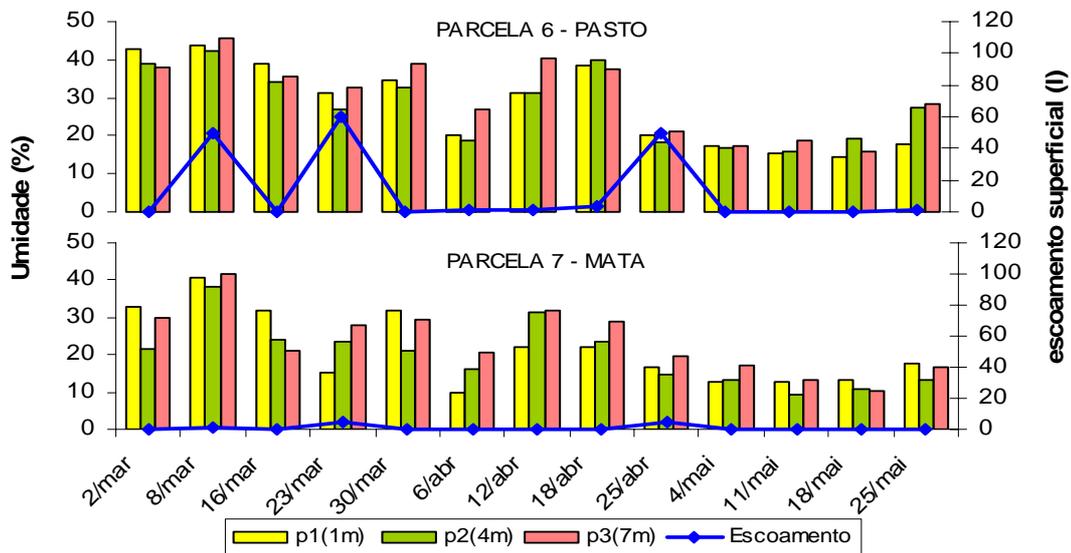


Figura 09 - Relação entre umidade e escoamento superficial nas parcelas 6 e 7 respectivamente.

Em relação ao escoamento superficial, a vegetação em recuperação não teve eficácia significativa, seus índices foram os mais altos ficando atrás somente do solo exposto, já a pastagem teve um resultado bastante satisfatório, sendo o segundo menor volume de escoamento superficial ficando atrás da mata, seu volume máximo foi de 60 litros na coleta de 23 de março enquanto outras parcelas como já visto nos gráficos tiveram volumes superiores a 100 litros.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com a análise dos dados apresentados, percebe-se que o teor de umidade superficial do solo depende das condições atmosféricas e principalmente da cobertura que é oferecida ao solo. No experimento, as parcelas que continham as culturas de sorgo e milho, respectivamente parcelas 3 e 4 apresentaram sempre valores de umidade mais baixos que as demais parcelas, seus índices de escoamento superficial assim como a parcela com o solo exposto e a vegetação em recuperação natural, indicam que as ações antrópicas sem os devidos cuidados causam impactos na superfície como a erosão, tal situação de risco não ocorreu na parcela 6 (pastagem) já que esta não sofreu o pisoteio de animais, assim a proteção do capim se mostrou bastante satisfatória para a preservação do solo. Já nas parcelas da mata e da serrapilheira a umidade tende a manter-se por mais tempo no solo após uma chuva do que nas parcelas com culturas ou de solo exposto, já que para produção o milho e o sorgo consomem muita água. A cobertura ideal do solo o preteje, retendo umidade e diminuindo o escoamento superficial, contribuindo assim para a sua preservação em vista dos processos erosivos e melhor aproveitamento.

## 6. REFERÊNCIAS

- BARCELOS, A. A.; CASSOL, E. A. & DENARDIN, J. E. Infiltração de água em um latossolo vermelho-escuro sob condições de chuva intensa em diferentes sistemas de manejo. In: **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 23, p.35-43. 1999.
- BUCKMAN, H. O.; BRADY, N. C. **Natureza e propriedades do solos; compêndio universitário sobre edafologia**. 4.ed. Rio de Janeiro. Freitas Bastos. 1976. 594p.
- CARRIJO, B. R.; BACCARO, C. A. D. **Análise sobre a erosão hídrica na área urbana de Uberlândia (MG)**. In: *Caminhos de Geografia* 1(2) p. 70-83. 2000.
- COELHO NETTO, A. L. Hidrologia de encosta na interface com a geomorfologia. In: GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B. **Geomorfologia: uma atualização de bases e conceitos**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2001. p. 93-148.
- GERLACH, T. Hillslope troughs for measuring sediment movement. **Review Géomorphologia Dynamics**, v. 17, p. 173, 1967.
- GUERRA, A. J. T.; SILVA, A. S. & BOTELHO, R. G. M. (Org). **Erosão e conservação dos solos: conceitos, temas e aplicações**. Rio de Janeiro. Bertrand Brasil. 1999. 339p.

HORTON, R. E. (1945) Erosion development of streams and their drainage basins: hydrological approach to quantitative geomorphology. **Geological Society of America Bulletin**, n. 56, 275-376.

NISHIYAMA, L. Geologia do município de Uberlândia e áreas adjacentes. **Sociedade e Natureza**, Uberlândia, 1 (1): 9-16, junho 1989.

REICHADT, Klaus. **Processos de transferência no sistema solo-planta-atmosfera**. Fundação Cargill, São Paulo, 1985.