

Análise de Vazão e Sedimentos em Área de Voçoroca na Fazenda Experimental do Glória no Município de Uberlândia (MG).

Analysis of Flow and Sediment in Gulliet Area at Fazenda experimental do Glória in the city of Uberlandia (MG).

Carlos Felipe N. R. de Abreu²
Kaka376@gmail.com

Juliana Sousa Pereira²
Julianasousa.geo@hotmail.com

Pedro Henrique Flausino Damaceno¹
damaceno.pedro@gmail.com

Silvio Carlos Rodrigues³
silgel@ufu.br

Resumo

A erosão é entendida na ciência como o desgaste da superfície do solo por diversos fatores como o vento, a chuva e as ações antrópicas entre outros; sendo uma dessas degradações a erosão por voçorocamento, presentes em áreas rurais e urbanas. Visto isto, o presente trabalho busca entender a dinâmica de uma voçoroca localizada no município de Uberlândia (MG) através de medidas de vazão, coleta e filtragem de água e sedimentos buscando associar tais acontecimentos aos dados pluviométricos.

Palavras-chaves: Erosão, voçorocamente, sedimentologia e vazão.

Abstract

Erosion is understood in science as the soil's consuming surface by several factors such as wind, rain, anthropogenic actions and others, and one of these degradations is the ravine erosion present in rural and urban areas. Thus this work seeks to understand the dynamyc of a gully located in the surroundings of Uberlândia city

¹ Primeiro autor, Graduando em geografia pela Universidade Federal de Uberlândia

² Segundo autor, Graduando pela Universidade Federal de Uberlândia, bolsista PIBIC/Fapemig/UFU

² Segunda autora, Graduanda pela Universidade Federal de Uberlândia.

³ Prof. Dr. Do Instituto de Geografia da Universidade Federal de Uberlândia

through measures of sediments and water discharge, collecting and filtering trying to associate these events to rainfall data.

Key-Words: Erosion, gully erosion, sedimentology and discharge.

1. Introdução.

O processo de desenvolvimento de todo o território brasileiro é marcado por uma intensa exploração do meio ambiente tanto nas áreas rurais como nas urbanas. No cerrado este processo não se deu de forma diferente. Este bioma é o segundo maior do país, ocupando por si só 22% de toda a área do território nacional, em contrapartida estima-se que 37% de toda essa área já perdeu sua cobertura vegetal.

Uma das áreas mais afetadas por essa intensa exploração é a região do Triângulo Mineiro que está situada a oeste do Estado de Minas Gerais entre as bacias dos rios Paranaíba e Grande, que fazem parte da Bacia do rio Paraná.

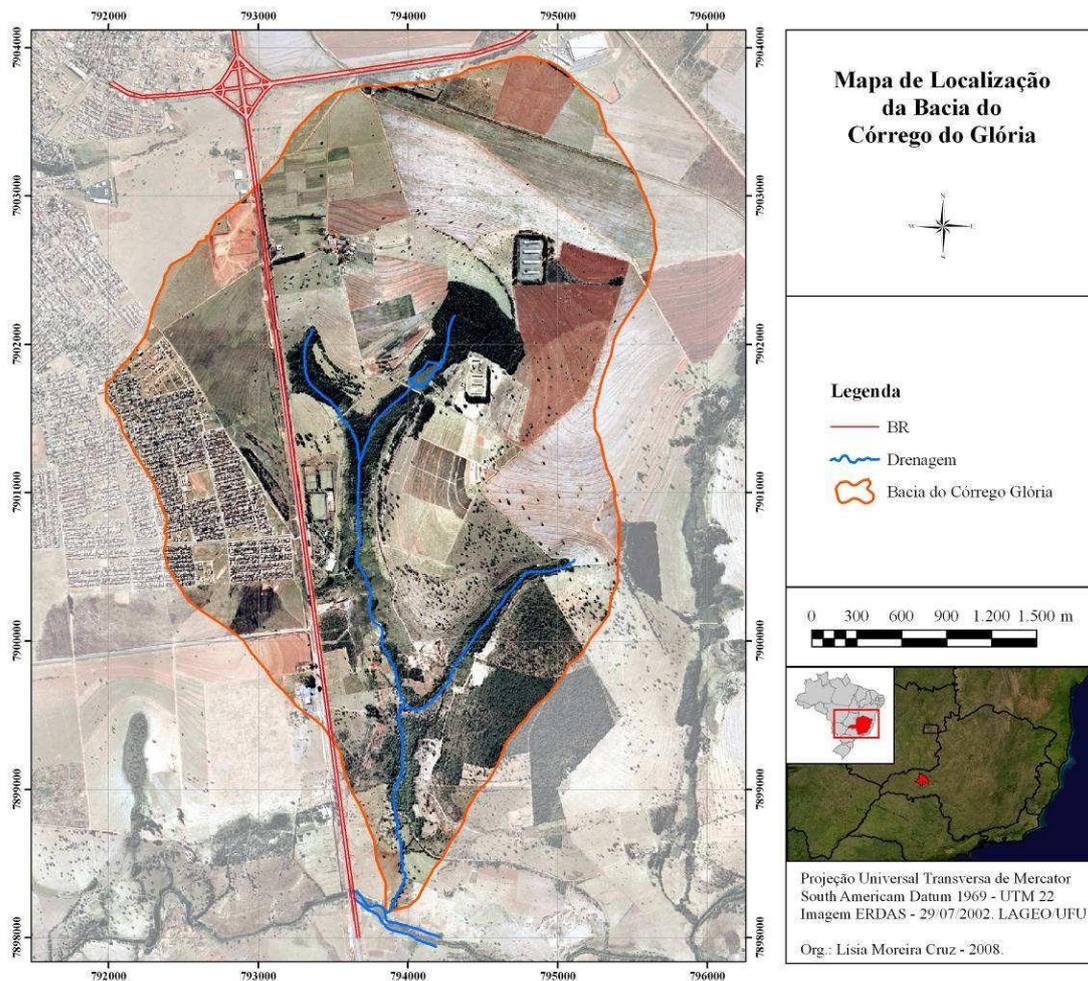
Segundo a Embrapa (1982) :

O Triângulo Mineiro apresenta grande variedade de solos, predominando: Latossolo Vermelho-Escuro álico, onde o relevo apresenta-se mais dissecado; Latossolo Vermelho-Amarelo álico, aparecendo geralmente nos interflúvios, Latossolo roxo distrófico e eutrófico, que ocorrem em algumas vertentes e baixo curso de alguns rios, como o Uberabinha; Podzólico Vermelho-Amarelo eutrófico; Cambissolo eutrófico, no sopé das encostas; e Glei Húmico álico e distrófico, em alguns fundos de vale.

Essa região sofre com as intensas atividades agropecuárias e ações antrópicas que associadas ao tipo de solo existente e ao relevo tem intensificado os processos erosivos atuais. Exemplo disso é a formação de voçorocas que Fleury (1983 p.202) define como:

Escavação ou rasgão natural no solo podendo chegar até o horizonte C do regolito, às vezes com profundidades acentuadas, pela ação da água de enxurradas, de forma turbulenta e direcionada no terreno, com sedimentos em suspensão advindos logo após as chuvas torrenciais ou copiosas.

Esse tipo de erosão é mais comum em climas tropicais como o nosso, em virtude da condição e estruturação desses solos. O entendimento de tais impactos despertou o interesse de se compreender a dinâmica dos mesmos em uma área, quase totalmente modificada pelas ações humanas, que é a da bacia hidrográfica do Córrego do Glória (Figura 1) localizada no município de Uberlândia (MG).



Mapa 1: localização da área de estudo.
Organização:Cruz 2009.

Tal local foi escolhido, para o estudo, pois nele se encontra uma voçoroca (Mapa 1) localizada em uma micro-bacia que possui o lençol freático aflorado e seu canal principal com água corrente durante o ano todo. Sendo afluente do Córrego do Glória, tributário do rio Uberabinha, constitui-se como a principal reserva de abastecimento da cidade de Uberlândia. A voçoroca foi escolhida por se tratar de uma evolução antrópica associada à extração de cascalho e pelas ações intempéricas (principalmente chuva).



Figura 1: área da Voçoroca localizada na Fazenda Experimental do Glória
Autor:Alves 2007.

Quanto à litologia do município, Nishiyama (1989, p.09- 10) afirma que:

Quase toda a totalidade do Triângulo Mineiro está inserida na Bacia Sedimentar do Paraná que é representada pelas litologias de idade Mesozóica:arenitos da Formação Botucatu. Basalto da Formação Serra Geral, e as rochas do Grupo Bauru.As unidades de idade Paleozóica acham-se ausentes nessa região, distintamente de outras áreas marginais, onde estão presentes as rochas dessa idade.

O município de Uberlândia está inserido no Bioma Cerrado, sendo que seus principais tipos fisionômicos são: vereda, campo limpo, campo sujo, cerradão, mata de várzea, mata galeria ou ciliar e mata mesofítica. A hidrografia do município pertence à Bacia Hidrográfica do rio Araguari, afluente do rio Paranaíba tendo o rio Uberabinha e seu afluente Bom Jardim como principais cursos d'água, os quais são utilizados como fontes de abastecimento de água para a cidade.

Mendes (2001, p.68) afirma que o clima regional se caracteriza da seguinte maneira:

O clima regional,segundo a classificação climática de Koppen, é do tipo Aw, com inverno seco e verão chuvoso, dominado predominantemente pelos sistemas inter- tropicais e polares que dão origem a alguns eventos pluviais mais concetrados, principalmente no verão...

Segundo Cristofolletti (1980) apud Alves 2007, p. 23 : “Já a carga em suspensão, é representada por partículas de granulometria reduzida,como por exemplo, silte e argila, as quais são tão pequenas que se conservam em suspensão no fluxo de água, tendo uma velocidade superior a das partículas do material de leito”.

A partir destes estudos, o presente trabalho tem como objetivo compreender a dinâmica de uma voçoroca, usando dados de precipitação associado à coleta de sedimentos em suspensão e retirada de vazão com o auxílio de um vertedouro.

2. Objetivo e Metodologia.

O objetivo do presente trabalho é o entendimento da dinâmica de uma erosão a partir de dados climáticos, medição de vazão e coleta de sedimentos no período de novembro de 2008 a abril de 2010.

A metodologia do presente trabalho é realizada em duas partes: campo e laboratório, sendo a primeira feita na fazenda experimental do Glória, onde se encontra a área de estudo, onde semanalmente é feita a coleta de água e a medição de vazão. Essas coletas e medições contam com o auxílio de um vertedouro (Figura 3) que é utilizado em pequenos cursos de água, o mesmo é retangular de parede delgada instalado em um trecho retilíneo da corrente, nesse caso colocado à jusante do canal principal.



Figura 3: Vertedouro localizado na fazenda Experimental do Glória.

Autor: Nardin 2009.

A coleta de água e sedimentos é realizada em recipientes iguais com capacidade aproximada de dois litros cada, sendo que a primeira coleta é feita no início das

atividades e a segunda no final. Já a medição da vazão ocorre da seguinte maneira: conta-se com o auxílio de um cronômetro para marcar o tempo que a água do canal leva para encher um balde de 10 litros, são feitas dez medições divididas ao longo do dia.



Figura 4: Coleta de vazão em área de Voçoroca
Autor: Nardin 2009



Figura 5: Recipientes usados para a coleta de água.
Autor: Damaceno 2009.

A segunda parte corresponde às atividades de laboratório, local em que os dados coletados são processados e analisados. Tal processo é feito da seguinte maneira:

filtragem da água, para saber o quanto de sedimentos estão sendo produzidos na área, os conteúdos armazenados dentro dos potes são filtrados em filtros de papel que são colocados em béqueres, sendo que esses filtros são anteriormente molhados com água e ficam secando durante dois dias. Tal artifício é adotado para dar mais firmeza ao papel, então é feita a pesagem dos filtros secos numa balança de precisão (HR200). Filtra-se, então, a água coletada em campo e a mesma é submetida novamente a um processo de secagem durante mais dois dias, após isso é necessário uma nova pesagem dos filtros para se realizar o cálculo referente à quantidade de sedimentos que foram perdidos, o que se faz diminuindo os resultados da pesagem dos filtros com e sem sedimentos.



Figura 6: Filtragem de Sedimentos
Autor: Nardin 2009.

Em relação aos sedimentos transportados pelos curso d'água, Cristofolletti (1980, p.19)

Uma parcela de carga detrítica dos cursos de água é obtida pela ação erosiva que as águas exercem sobre as margens e fundo do leito. A maior parte, entretanto, é fornecida pela remoção detrítica das vertentes. Por essa razão, desde a muito tempo reconhece-se que o transporte dos sedimentos é governado pelos fatores hidrológicos que controlam as características e o regime dos cursos de água. Os fatores hidrológicos, cujo mais importantes são a quantidade e a distribuição das precipitações, a estrutura geológica, as condições topográficas e a cobertura vegetal influenciam a formação do material intemperizado na bacia hidrográfica e o carregamento desses materiais até os rios. O fluxo e o transporte de sedimentos constituem respostas aos processos e ao estado de equilíbrio atuantes no sistema fluvial.

Em seguida realiza-se o cálculo da vazão, onde se utiliza-se as dez tomadas de tempo registradas em campo para fazer uma média aritmética simples que consiste em se dividir a soma das coletas pelo seu número, este procedimento se faz necessário para se saber qual a vazão da água em determinado dia.

Estes dados são associados a um terceiro componente que é a quantidade de precipitação dos dias em que tais coletas e medições foram efetuadas, tais dados são fornecidos pelo Laboratório de Climatologia e Recursos Hídricos da Universidade Federal de Uberlândia, os quais são necessários para informar a relação entre vazão, quantidade de sedimentos perdidos e precipitação.

3.Resultado e Discussão.

Para melhor compreensão dos resultados aqui obtidos, faz-se necessário novamente a divisão do trabalho em duas partes: o entendimento dos dados de precipitação (mm) nos meses em que o trabalho foi realizado, além de associá-los à medição de vazão e filtragem de sedimentos no mesmo período.

A segunda parte, corresponde ao cálculo de vazão, anteriormente descrito. Esse dado obtido é então associado a um terceiro componente: a quantidade de precipitação dos dias em que tais coletas e medições foram feitas. Dados estes necessários para informar qual a relação entre a vazão da água, sedimentos perdidos e precipitação.

Considera-se, portanto, que o objetivo do referente trabalho é o entendimento da dinâmica de uma erosão a partir de dados climáticos, relacionando precipitação com a medição da vazão e coleta de sedimentos no período de novembro de 2008 a abril de 2010.

De acordo com dados fornecidos pelo Laboratório de Climatologia e Recursos Hídricos da Universidade Federal de Uberlândia, entre os meses de novembro de 2008 a abril de 2010, a quantidade de chuva acumulada foi de 2311,9(mm), sendo que nos meses de novembro de 2008 à fevereiro de 2009 e novembro de 2009 à fevereiro de 2010, acumulou 65% do volume total de chuva correspondente a 1502,7(mm). Tal fator está relacionado ao domínio morfoclimático da região que possui duas estações bem definidas, uma de estiagem - março a setembro - onde as precipitações são menores compreendendo os meses de inverno e a outra, chuvosa, que está presente entre os meses de outubro a fevereiro, representada pelo gráfico (1). Outra observação que pode ser feita é que ao longo do trabalho houve 197 ocorrências de chuva, sendo que os

meses chuvosos correspondem a um total de 126 dias de chuva, aproximadamente 63,95% do total de chuvas em todo o período.

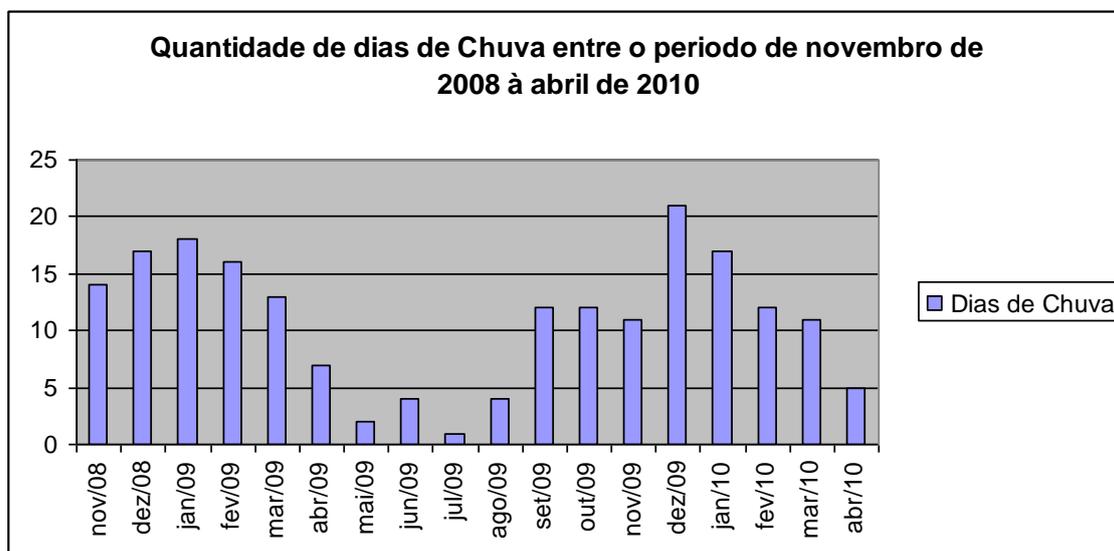


Gráfico 1: Quantidade de dias de chuva entre os meses de Nov/2008 à Out/2009

Organização: Damaceno; Nardin 2010.

Referente aos dados de perda de sedimentos em suspensão, o que chama atenção inicialmente é a quantidade perdida em eventos de chuvas torrenciais, um exemplo disso está nos dias 11/11/2008, 29/12/2009 e 21/1/2010, na primeira data citada ocorreu uma perda de 27,91g de sedimentos em 2 litros de água, o que corresponde a mais de 6000% de perda se compararmos a um dia sem chuvas do mês de novembro de 2008, (Gráfico 2). No segundo evento (29/12/09) é observado uma perda de 22,14g, o que corresponde a aproximadamente 2765 % se comparado à um dia sem chuvas no mesmo mês; no terceiro evento (21/01/10)é possível observar a perda de sedimentos antes e durante o evento chuvoso, na primeira coleta de água a perda de partículas finas como silte e argila corresponde a 0,03g e na segunda coleta a perda corresponde à 13,7g dos mesmos fragmentos em dois litros de água, o que equivale a uma diferença de perda de aproximadamente 4566%.

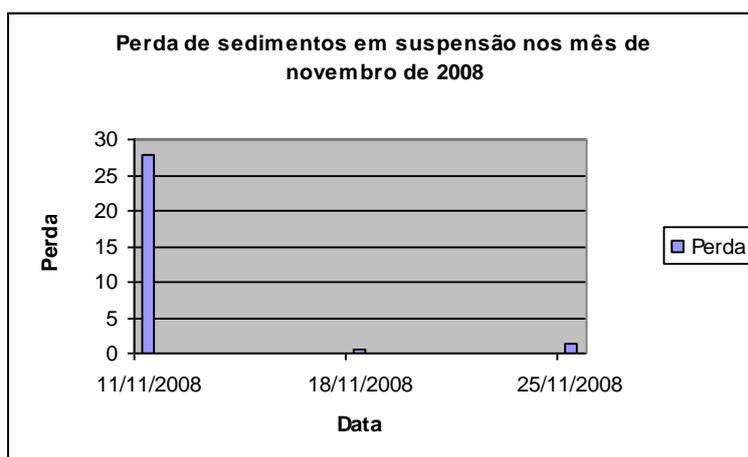


Gráfico 2: Perda de sedimentos em suspensão no mês de novembro de 2008

Organização: Damaceno; Nardin 2009

Referente à vazão é possível observar que em eventos chuvosos ela se torna mais veloz, para confirmar este fato, usaremos como exemplo o dia 21/1/2010, onde foram feitas coletas de vazão antes, o que foi chamado de tempo 1 e durante o evento, nomeado de tempo 2, após isto foi feito um média entre os valores, como pode ser observado na tabela abaixo.

Tabela 1: Tomadas de tempo no dia 21/1/2010

Organização: Damaceno; Nardin 2010

Tomadas de tempo no dia 21/1/2010

	Tempo 1	Tempo 2
Tomadas de tempo	5,32	2,25
	5,45	2,25
	5,45	2,08
	5,49	2,51
	5,33	2,14

Média

5,408

1,9036

Analisando a tabela é possível perceber que ocorre uma diminuição de 35% referente ao tempo de coleta da vazão durante o evento chuvoso, sendo assim podemos concluir que quanto menor tempo de vazão maior a perda de sedimentos, ou seja, são valores inversamente proporcionais.

Se levarmos em consideração o dia 21/1/2010, temos uma precipitação de aproximadamente uma hora, considerando que esta tenha velocidade constante do início ao fim, teremos em mais ou menos dois segundos uma perda de 68,65g de sedimentos, ou seja, no final deste fenômeno a perda será de aproximadamente 123570g , ou seja, 123,57kg de sedimentos em suspensão perdidos.

Sabemos que o resultado obtido é apenas uma extrapolação de dados, pois entendemos que tal fenômeno ocorre em velocidades diferentes e nunca constantes, mas com o presente exemplo é possível observar, a importância das chuvas em processos erosivos, principalmente por voçorocamento.

Juntando-se todos os dados usados, ao longo do trabalho, podemos fazer uma comparação entre: médias de precipitação, perda de sedimentos em suspensão e vazão chegando a um gráfico (Gráfico 3). Neste é possível observar que a maior quantidade de partículas perdidas ocorrem durante a estação chuvosa, mas não podemos descartar a estação seca pois, apesar de a perda de sedimentos ocorrer em menores proporções, a mesma continua sendo significativa, comprovando que processo erosivo aqui estudado está em um estado bastante ativo.

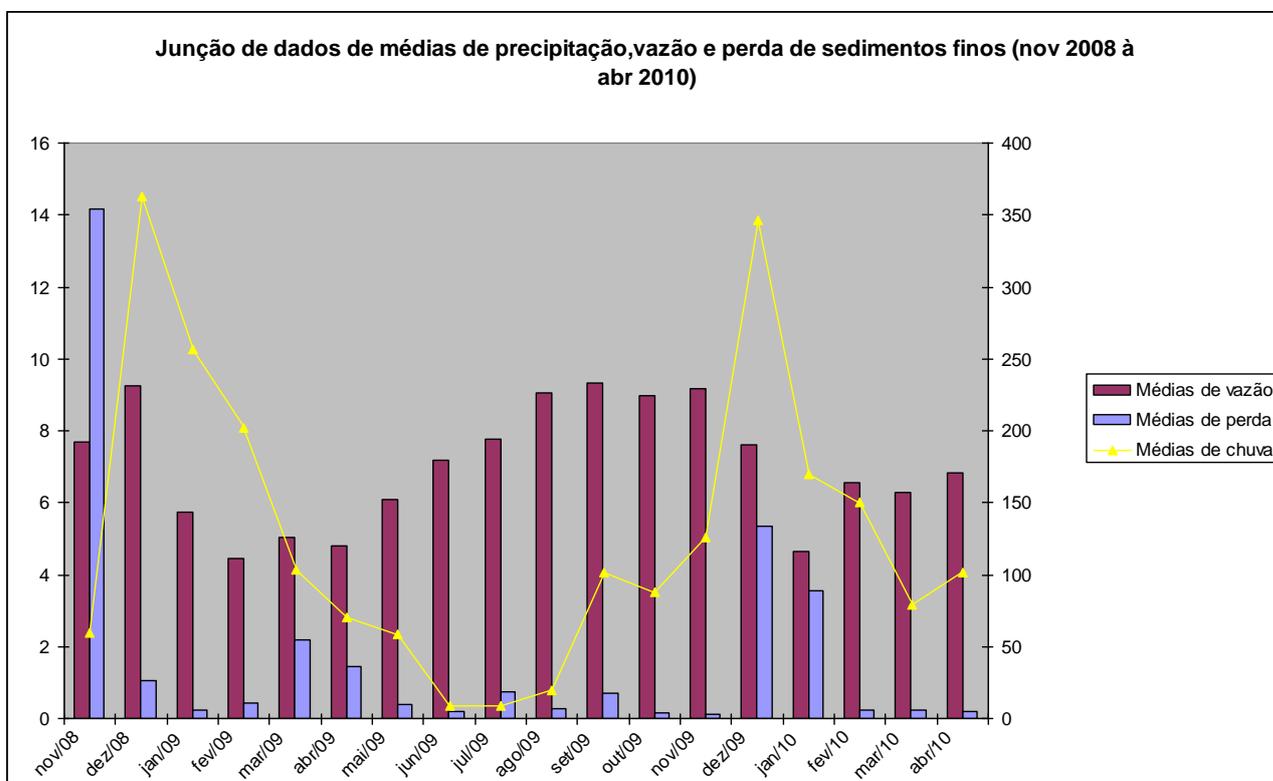


Gráfico 3: junção de médias de precipitação, vazão e perda de sedimentos finos (nov 2009 à abr 2010)
Organização: Damaceno, Nardin 2010.

4. Conclusões.

Com os dados obtidos, durante o trabalho, é possível observar que o processo em questão se encontra bastante ativo, tal impacto é consequência do mau uso do solo relacionado aos fatores ambientais.

Outro fator que deve ser observado é o dos impactos econômicos negativos, como a desvalorização do terreno, bem como o fato de que parte dos sedimentos perdidos na área são direcionados ao Rio Uberabinha sendo este a principal reserva de abastecimento da cidade de Uberlândia, contribuindo em seu processo de assoreamento.

É necessário compreender a dinâmica do processo erosivo, pois seu entendimento nos possibilita pensar em medidas preventivas para conter seu avanço, proporcionando, assim, um melhor uso e manejo dos solos.

5.Agradecimentos.

Os pesquisadores agradecem a FAPEMIG, através do projeto nº HUM12/2009 e bolsa PIBIC/FAPEMIG/UFU que ofereceu o suporte financeiro para que o trabalho pudesse ser realizado, e também ressalta a importância de entidade como esta que oferece condições para que estudantes possam se dedicar exclusivamente aos seus projetos de pesquisas possibilitando com que sejam realizados com maior qualidade.

6. Referências.

ALVES, R , A. Monitoramento dos Processos Erosivos e da Dinâmica Hidrológica e de Sedimento de uma Voçoroca: estudo de caso na Fazenda do Glória na zona rural de Uberlândia- MG.2007. 104 f. Dissertação (Mestrado em Geografia), Faculdade de Geografia, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2007.

BRITTO, J. L. S. **Mapeamento do uso da terra e cobertura vegetal do município de Uberlândia-MG, utilizando imagens CCD/CBERS 2.** Disponível em: <http://www.ig.ufu.br/revista/volume15/artigo13_vol15.pdf> acessado em maio de 2007.

CRISTOFOLLETI, A. **Geomorfologia**. 2ed, São Paulo: Edgard Blucher Ltda, 1978.

CRISTOFOLLETI, A. **Geomorfologia Fluvial**. 1ed, São Paulo: Edgard Blucher Ltda. 1982

CUNHA. S, B, da; GUERRA. A, J, T. (org). **Geomorfologia do Brasil**. Rio de Janeiro. Ed. Bertrand Brasil. 1998.

CUNHA. S, B, da; GUERRA. A, J, T. (org). **Geomorfologia E Meio Ambiente**. Rio de Janeiro. Ed. Bertrand Brasil. 1995.

CUNHA. S, B, da; GUERRA. A, J, T. (org). **Geomorfologia: Uma Atualização de Bases e Conceitos**. 2ºed. Rio de Janeiro. Ed Bertrand Brasil. 1995.

NISHYAMA. L. Geologia do Município de Uberlândia e Áreas Adjacentes. Revista Sociedade e Natureza, ano um. Ed Edufu. 1989.

FLEURY, J, M. **Voçorocas: Origem E Métodos De Conservação**, Bolhetim Goiano De Geografia, V.3, N.2- Rio de Janeiro.

GUERRA, T. J. A.; Silva, S, A; Botelho, M. G. R. (org) **Erosão E Conservação Dos Solos**. 3 ed. Rio de Janeiro. Ed Bertrand Brasil. 2007.

GUERRA, T. A.; Guerra T. J. A. ; **Novo Dicionário Geológico-Geomorfológico**; 7. ed. Rio de Janeiro. Ed Bertrand Brasil. 2009.

MENDES, P. C. Gênese e estrutura espacial das chuvas na cidade de Uberlândia – MG. 2001 258 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Programa de pós graduação em Geografia, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia 2001.

SOARES, M. A; **Bacia Hidrográfica Do Córrego Lagoinha, Uberlândia-MG: Desafios Do Planejamento Urbano**, Revista Católica, Uberlândia, v.1, n.1, p. 103-115, 2009.

VILLELA, S, M; MATTOS, A. **Hidrologia Aplicada**. São Paulo. Ed. McGraw-Hill do Brasil. 1975.

EMBRAPA. **Tecnologias Embrapa auxiliam na recuperação de áreas degradadas**

Disponíveis em:

<<http://cnpab.embrapa.br/publicações/sistemasdeproduções/voçoroca/index.htm>>.

Acessado em: 10 jan. 2010.