

ANALISE DA DINÂMICA HÍDRICA SUPERFICIAL NO CARREAMENTO E  
DEPÓSITO DE SEDIMENTO NA ÁREA URBANA DE FRUTAL – MG.

**ANALISE DA DINÂMICA HÍDRICA SUPERFICIAL NO CARREAMENTO E  
DEPÓSITO DE SEDIMENTO NA ÁREA URBANA DE FRUTAL – MG.**

Rodrigues, B.C.<sup>1</sup>; Pinheiro, L.S.<sup>2</sup>;

<sup>1</sup>IBGE *Email*:bruna\_cassia\_rodrigues@hotmail.com; <sup>2</sup>UEMG *Email*:Leandropinheiro.uemg@gmail.com;

**RESUMO:**

Durante o progresso da cidade o relevo é alterado, determinando nova organização: a geomorfologia urbana. Este trabalho visou a análise do escoamento superficial, a identificação e localização, em carta clinográfica, das áreas fontes de erosão na área urbana de Frutal – MG e áreas de deposição de sedimentos nas áreas pavimentadas da cidade. Observaram-se vários locais de sedimentação urbana, condicionadas pelo escoamento orientado pelo arruamento e pela carência de sistema de drenagem adequado.

**PALAVRAS CHAVES:**

*Carta clinográfica; Erosão; Deposição de sedimentos*

**ABSTRACT:**

During the progress of the city, the landscape is changed, determining new organization: urban geomorphology. This study aimed to analyze the runoff, identification and location in slope map, the source areas of erosion in urban Frutal - MG and areas of sediment deposition on paved areas of the city. There were several places of urban sedimentation conditioned by flow guided by roads and the lack of proper drainage system.

**KEYWORDS:**

*Slope map; Erosion; Sediment deposition*

**INTRODUÇÃO:**

Com o progresso urbano, o relevo é transfigurado e seus processos geomorfológicos também são alterados como, por exemplo, as bacias hidrográficas, os rios e as vertentes, que no âmbito urbano são condicionadas por ruas e quadras. As vertentes são as áreas mais modificadas durante o processo de urbanização. Diversos processos atrelados à sua forma também são alterados como, por exemplo, o escoamento e direcionamento das águas. Em geral, as vertentes são planificadas e aterradas durante o arruamento e organização dos terrenos para que favoreçam a execução das infraestruturas, configurando objeto de estudo da geomorfologia urbana. De acordo com Silva (2011), as intervenções feitas pela ocupação do homem nos levam a perder completamente as características originais anteriormente existentes. Estas intervenções infraestruturais precisam de planejamento para que o relevo consiga desempenhar suas funções

## ANALISE DA DINÂMICA HÍDRICA SUPERFICIAL NO CARREAMENTO E DEPÓSITO DE SEDIMENTO NA ÁREA URBANA DE FRUTAL – MG.

geomorfológicas anteriores a urbanização. É importante então, no contexto urbano, o controle do sistema, que é a interferência humana no processo resposta (CHRISTOFOLETTI, 1999), que pode ser favorável ou acidental, de acordo com o manejo adotado. A localização e mapeamento das áreas problemáticas que não estão desempenhando as suas funções adequadamente são importantes para que as interferências sejam realizadas de forma eficaz na prevenção e na solução dos casos já existentes. Assim, o objetivo da pesquisa foi mapear a área urbana pontuando as áreas de sedimentação (Figura 1) e suas áreas fontes, que são ruas não pavimentadas e terrenos não edificadas, ambos com solo exposto, com o intuito de conhecer a dinâmica do escoamento pluvial urbano.

### **MATERIAL**

### **E**

### **MÉTODOS:**

Foram utilizados os métodos dedutivo e indutivo, aproveitando-se da abordagem sistêmica (CHRISTOFOLETTI, 1999), onde os sistemas desempenham relações discerníveis, operam em conjunto. A resposta desta interação foi correlacionada com a área urbana. Foram realizados trabalhos de campo e análises laboratoriais para o conhecimento das particularidades de Latossolos Vermelhos (LV) de ocorrência em área urbana, como a granulométrica e a densidade aparente. Para tanto, foram coletadas 17 amostras de LV na malha urbana de Frutal, conforme preconiza Santos et al. (2013). Tais solos apresentam modificações nítidas, como estruturação e densidade, em comparação com a mesma classe encontrada em ambientes naturais pouco ou aparentemente não modificados por atividade antrópica. Foi realizado levantamento bibliográfico para compreender os processos atuantes anteriores a urbanização e os que são atuantes neste momento, para compreensão dos fenômenos condicionados na geomorfologia urbana. O arcabouço teórico do trabalho teve como base, principalmente, os estudos de Guerra (2011) e Coelho Netto (2007), no entanto, na temática da pesquisa, relacionada aos depósitos de sedimentos urbanos, as produções bibliográficas são escassas. Para o cálculo da densidade aparente, foi utilizada a equação: Densidade Aparente:  $m / v$  Em que:  $m =$  Peso seco;  $v =$  Volume. Na análise granulométrica, tendo como base o método por via seca (EMBRAPA, 1997), não foram separadas as partículas de argila e silte, utilizou-se das peneiras de 2,00 mm; 1,00 mm; 0,500 mm; 0,250 mm; 0,125 mm; 0,053 mm, assim o material retido nas peneiras constituiu-se de areia, enquanto a porção que passou pela peneira mais fina é composta por argila e silte juntos (ABNT NBR 6502/95). No mapeamento utilizou-se o software AutoCAD, para vetorização das curvas de nível e da malha urbana, e o SIG Spring para geração da Carta Clinográfica.

### **RESULTADOS**

### **E**

### **DISCUSSÃO:**

Nas análises de laboratório, constatou-se que a densidade dos solos variaram entre 0,9 g cm<sup>-3</sup> e 1,3 g cm<sup>-3</sup>, indicando, especificamente para estes tipos de solos previamente modificados pela urbanização, uma maior compactação na medida que ocorre o aumento da densidade. Ou seja, a influência na densidade ocorre para interferência no grau de estrutura e redução do espaço poroso. Na análise granulométrica dos solos, a maior fração aferida é de areia grossa e areia fina, correspondente as malha 0,500 mm; 0,250 mm e 0,125 mm. Observou-se que o solo é franco argilo arenoso, porém, a tendência de maior presença de areia nos LV urbanos pode estar relacionada ao carreamento, em suspensão, de partículas de argila ao longo dos processos erosivos. As análises laboratoriais permitiram inferir sobre a maior erodibilidade dos solos, em

## ANALISE DA DINÂMICA HÍDRICA SUPERFICIAL NO CARREAMENTO E DEPÓSITO DE SEDIMENTO NA ÁREA URBANA DE FRUTAL – MG.

virtude do maior escoamento da água superficial, refletindo na maior a possibilidade de desagregação e transporte de sedimentos pela água. Tais observações demonstram o quanto os LV urbanos são modificados, em comparação com os mesmos solos encontrados em áreas rurais, que apresentam estrutura granular fortemente desenvolvida, boa continuidade do sistema poroso em subsuperfície e considerados fortemente drenados e de baixa erodibilidade. Neste caso, o entendimento do escoamento superficial a partir das configurações do relevo, segundo Coelho Netto (2007), é importante para prever possíveis problemas e orientar as soluções. A Figura 01 exemplifica as áreas de sedimentação. Na Figura 02 os dados de declividade das vertentes, mapeados sobre a malha urbana, apontam os locais de sedimentação e suas áreas fontes correlativas, possibilitando a compreensão dos fenômenos que ocorrem na trajetória do escoamento superficial. De acordo com a legenda, tem-se: locais pontuados de cor sólida (áreas de erosão); pontos hachurados (áreas de sedimentação); número de identificação (local de erosão onde foi coletado o solo); locais pontuados com cor hachurada (depósitos de sedimentos urbanos e apresentam o mesmo número de sua área fonte locais de erosão). Assim, a ocorrência de vários locais com o mesmo número indica os diversos lugares de deposição de uma determinada área fonte de erosão. As declividades foram classificadas de 0-2, 2-6, 6-12, 12-20 %, desta forma, observou-se a declividade dos locais de erosão e de deposição analisados, foi possível, ainda, ter dimensão dos desníveis existentes e verificar quais áreas são mais suscetíveis à erosão, alagamentos e enchentes. Nos locais com declividade de 0-2%, ressaltando que não se aplica aos divisores de água, temos áreas sujeitas a inundações e alagamentos (RODRIGUES 2014). Na declividade de 2-6% não existem enchentes, mas podem alagar em chuvas torrenciais. Correspondem às áreas suaves, com escoamento superficial lento e direcionado para os locais mais baixos, o mesmo direcionamento ocorre com as declividades de 6-12% e 12-20%, onde o escoamento segue sempre para os locais de menor altitude, porém, em maior velocidade. Os locais mais propícios a enchentes são os locais de baixa declividade e com presença de córregos, já os alagamentos podem ocorrer nos locais de menor declividade que recebem o escoamento dos lugares adjacentes, onde, não conseguindo dissipar a água, ocorre a estagnação da mesma. Isto sucede pela falta de planejamento urbano relacionado aos dispersores de água. No caso de Frutal – MG, em geral o seu relevo é suave ondulado, que não sugere grande velocidade do escoamento, porém, com a falta de implantação de um sistema integrado para a recepção pluvial, o escoamento torna-se abundante, aliada às características do solo a erosão é agravada. É preciso que diversas medidas sejam tomadas pelo poder público, exemplificadas por (RODRIGUES, 2014), para que os problemas sejam minimizados, diminuindo o escoamento superficial e com melhor drenagem do fluxo hídrico. Assim, havendo melhor dissipação da água ocorrerá a diminuição da erosão do solo, que é agravada pelo escoamento abundante.

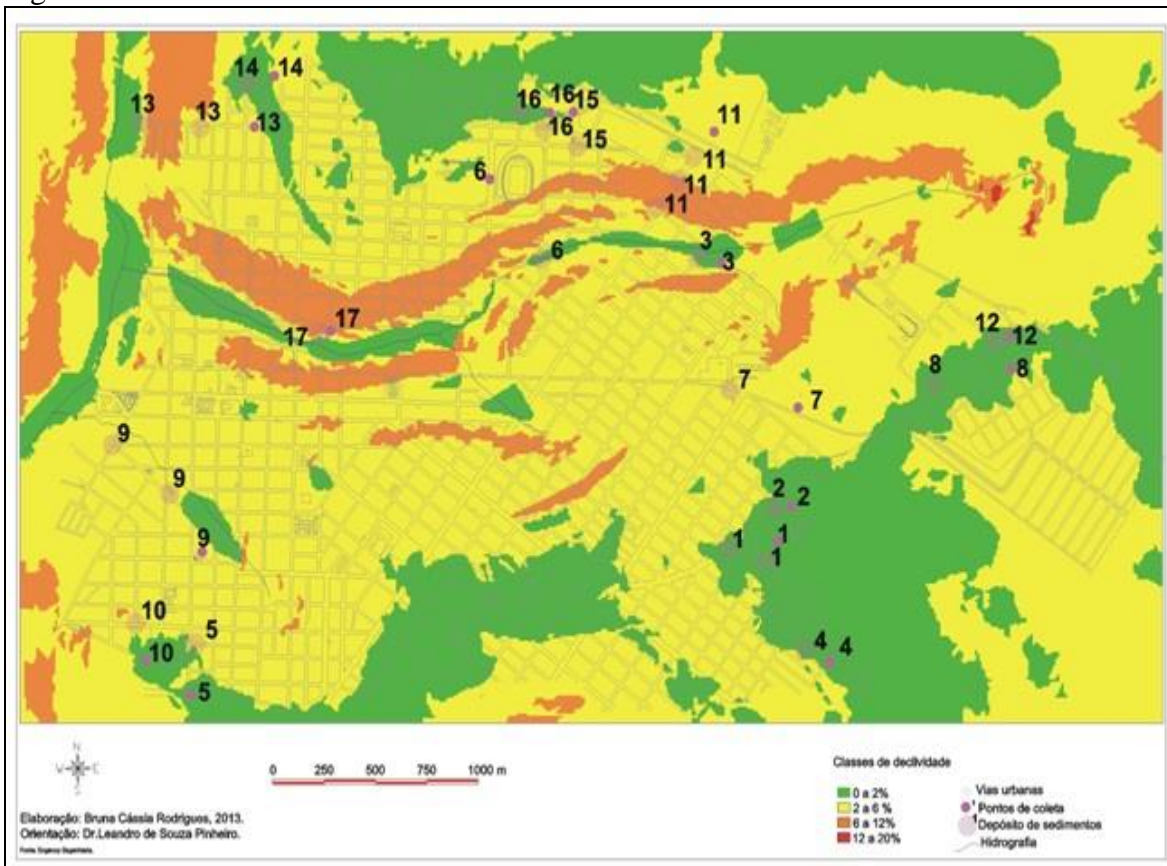
# ANALISE DA DINÂMICA HÍDRICA SUPERFICIAL NO CARREAMENTO E DEPÓSITO DE SEDIMENTO NA ÁREA URBANA DE FRUTAL – MG.

Figura 01



Depósito de sedimento em rua pavimentada.

Figura 02



Carta Clinográfica

# ANALISE DA DINÂMICA HÍDRICA SUPERFICIAL NO CARREAMENTO E DEPÓSITO DE SEDIMENTO NA ÁREA URBANA DE FRUTAL – MG.

## CONSIDERAÇÕES

A pesquisa buscou identificar as áreas propícias a ocorrer erosão e sedimentação, possibilitou a identificação das áreas que precisam de intervenções para que maiores perdas não ocorram tanto na esfera econômica quanto ambiental. Observou-se que o relevo da cidade, condicionado pelo arruamento, influencia diretamente no escoamento superficial, no transporte e deposição dos sedimentos. O nivelamento das ruas, bem como lombadas e outras estruturas urbanas, auxilia na quebra de velocidade do escoamento, auxiliando na sedimentação em um local específico. Assim, por meio do conhecimento do relevo e seus atributos físicos, o poder público, ao executar o planejamento urbano, pode se atentar aos problemas decorrentes das funcionalidades geomorfológicas do relevo.

## FINAIS:

## AGRADECIMENTOS:

Agradeço à Universidade do Estado de Minas Gerais por ceder a estrutura do laboratório. Ao Venâncio Campos Silva pela ajuda no mapeamento. Ao Thiago Torres pelas sugestões na revisão. À Fapemig pelo financiamento da pesquisa.

## REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 6502/1995. Rochas e solos - Terminologia. Rio de Janeiro, 1995.

CHRISTOFOLETTI, Antônio. Modelagem de sistemas ambientais. São Paulo, Editora Edgard Blücher, 1999.

COELHO NETTO, Ana Luíza. Hidrologia de Encosta na Interface com a Geomorfologia. In: GUERRA, Antonio José Texeira; CUNHA, Sandra Baptista; (org.). Geomorfologia uma atualização de bases e conceitos. 7ªed. – Rio de Janeiro : Bertrand Brasil, 2007.

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Manual de métodos de análise de solo. 2.ed. Rio de Janeiro, 1997.

RODRIGUES, Bruna Cássia. Erosão e deposição de sedimentos na área urbana de Frutal -MG. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso). Departamento de Ciências Exatas e da Terra, Universidade do Estado de Minas Gerais. Frutal – MG, 2014.

SANTOS, R.D.; Lemos, R.C.; Santos, H.G.; Ker, J.C.; Anjos, L.H.C.; Shimizu, S. H. Manual de descrição e coleta de solo no campo. 5ª Ed. Viçosa: Soc. Bras. Ci. do Solo, 2013.

SILVA, Antonio Soares. SOLOS URBANOS. In: GUERRA, Antonio. J.T. org. Geomorfologia Urbana. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2011.

## BIBLIOGRÁFICA: