

GEOPROCESSAMENTO APLICADO NO ESTUDO DA OCUPAÇÃO URBANA NA SUB-BACIA DO CÓRREGO CENTENÁRIO EM LAVRAS-MG

MARCELO B. FURTINI¹, ELIZABETH FERREIRA², FABRÍCIO M. T. SAMPAIO³

¹Arquiteto Urbanista, Doutorando em Engenharia Agrícola, UFLA, Lavras-MG, e-mail: marcelofurtini@uol.com.br.

²Engenheira Agrícola, Prof. Dr. Adjunto, Departamento de Engenharia, UFLA, Lavras-MG.

³Engenheiro Agrícola, Doutorando em Agronomia, UFLA, Lavras-MG.

**Escrito para apresentação no
XXXV Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola
31 de julho a 04 de agosto de 2006 - João Pessoa - PB**

RESUMO: Como um desafio para a abordagem ambiental, o crescimento das cidades torna-se uma questão que merece especial atenção nos estudos de hidrologia urbana, pois a falta de planejamento é um dos principais agentes que causam a degradação do meio urbano. A utilização de um levantamento planialtimétrico cadastral, ortofotografias e sistema de informação geográfica, subsidiaram o estudo da ocupação urbana na sub-bacia do córrego Centenário em Lavras-MG. O trabalho teve como objetivo analisar, através de tabulação cruzada, as classes de permeabilidade e declividade na sub-bacia, verificando os efeitos da malha urbana no Uso e Ocupação do Solo. A análise dos resultados mostrou que na tabulação cruzada a classe >70% impermeável caracteriza-se com o maior percentual de ocupação urbana nas declividades apresentadas no mapa. A característica geral de ocupação urbana relacionada com declividade acontece nas classes Suave Ondulado/Ondulado e Ondulado/Forte Ondulado um total de 26,36% e 31,05%. Concluiu-se que a metodologia empregada mostrou-se um importante instrumento de controle da ocupação urbana em sub-bacias hidrográficas, auxiliando nas tomadas de decisão a curto prazo, podendo ainda subsidiar as leis municipais, interferindo no Uso e Ocupação do Solo, preservando o meio ambiente e a qualidade de vida dentro meios urbanos.

PALAVRAS-CHAVE: SIG, URBANISMO, DECLIVIDADE, PERMEABILIDADE.

GEOPROCESSING APPLIED IN THE STUDY OF THE URBAN OCCUPATION IN THE SUB-BASIN OF CENTENÁRIO STREAM IN LAVRAS-MG

ABSTRACT: A challenge for the environment approach, the ambience of the cities becomes a question that deserves special attention in studies of urban hidrology, therefore the lack of planning is one of the main agents that cause the degradation of the urban ambience. The use of a cadastral planialtimetric survey, ortofotographies and geographic information system, have subsidized the study of the urban occupation in the sub-basin of the Centenário stream in Lavras-MG. The work had as objective to analyze, through crossed tabulation, the class of permeability and declivity in the sub-basin, verifying the effect of the urban mesh in the Use and Occupation of the Soil. The analysis of the results showed that in the crossed tabulation, the impermeable class > 70% is characterized by a greater percentage of urban occupation related to the declivities presented in the map. The general characteristic of related urban occupation with declivity happens in the class Soft Ondulate/Ondulate and Ondulate/Wavy Ondulate class a total of 26,36% and 31,05%. It was concluded that the employed methodology revealed an important instrument of control of the urban occupation in hidrographics sub-basins, assisting in the taking of short-term decision, enabling still to subsidize the municipal laws, preserving the environment and welfare in the cities.

KEYWORDS: SIG, URBANISM, DECLIVITY, PERMEABILITY.

INTRODUÇÃO: O grande desafio da atual conjuntura da abordagem ambiental nas cidades é o estudos de hidrologia urbana, pois o crescimento desordenado e a falta de planejamento são os principais agentes de degradação do meio urbano.

A forma artificial construída pelo homem para morar é uma das maiores alterações promovidas na natureza. O Uso e Ocupação do Solo tornou-se um indicador ambiental e da qualidade de vida nas cidades, e o acompanhamento adequado das modificações ocorridas dentro da malha urbana é de importância incontestável para minimizar os impactos na qualidade de vida e evitar possíveis danos ao meio ambiente.

Para Câmara & Monteiro (2005), é comum dizer que o geoprocessamento é uma tecnologia interdisciplinar que permite a convergência de diferentes disciplinas científicas para o estudo de fenômenos ambientais e urbanos. O espaço é uma linguagem comum para as diferentes disciplinas do conhecimento. A aplicação dos SIGs esconde um problema conceitual: a interdisciplinaridade é obtida pela redução dos conceitos de cada disciplina a algoritmos e estruturas de dados utilizados para armazenar e tratar os dados geográficos. Para utilizá-lo, é preciso que o especialista transforme conceitos de sua disciplina em representações computacionais. Do ponto de vista da aplicação, utilizar um SIG implica em escolher as representações computacionais mais adequadas. Do ponto de vista da tecnologia, desenvolver um SIG significa oferecer o conjunto mais amplo possível de estruturas de dados e algoritmos capazes de representar a concepção do espaço.

Neste trabalho, foram tabulados mapas de superfícies impermeáveis (1999) e mapa de declividade no programa SPRING 4.1, para a sub-bacia do córrego Centenário localizada na cidade de Lavras-MG, com objetivo de estudar e avaliar os efeitos da ocupação urbana na sub-bacia no período estudado.

MATERIAL E MÉTODOS: A área estudada é a sub-bacia do córrego Centenário, localizada na área urbana da cidade de Lavras-MG, segundo as coordenadas geográficas 21º 15' de latitude Sul e 45º 00' de longitude Oeste de Greenwich.

Através de um banco de dados que possui todas as informações da região estudada, a análise da ocupação da sub-bacia urbana foi realizada utilizando mapa de superfícies impermeáveis e mapa da declividade, tabulando seus dados através do aplicativo SPRING 4.1 (Câmara et al., 1996).

Para avaliar as classes de permeabilidade da superfície urbana foram utilizadas ortofotografias na escala 1:5.000, respectivamente.

A base cartográfica utilizada no trabalho foi o banco de dados da Prefeitura Municipal de Lavras, projeção UTM, datum SAD 69 contendo as ortofotografias (1999) e o mapa de quadras, necessários para estudo da sub-bacia. A delimitação da sub-bacia foi realizada com o auxílio da estereoscopia, em acetato, e em seguida transferido para o formato digital através do scanner.

A interpretação das classes de permeabilidade foi iniciada pela época mais recente (1999), sendo realizadas visitas a campo, em que foram identificados alguns padrões de assentamento urbano que são utilizados para edificação nos lotes. Estes padrões estão descritos e regulamentados pela lei municipal de Uso e Ocupação do Solo, que fornece diretrizes de como as edificações devem ocupar a malha urbana.

Este estudo de Tipos de ocupação dos lotes foi comparado com as características dos quarteirões urbanos das fotografias aéreas, podendo definir, avaliar e quantificar a porcentagem da superfície do solo que está impermeável nestes, causado por fatores como telhados, áreas cimentadas e edificações.

As classes de permeabilidade da superfície urbana (área construída / pavimentada) são apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1. Classes de permeabilidade e a porcentagem de área construída e ou pavimentada por quarteirões, com suas respectivas cores.

COR	CLASSES DE PERMEABILIDADE	ÁREA CONSTRUIDA / PAVIMENTADA (%)
Azul	Muito Permeável	0%
Amarelo	Permeável	30%
Laranja	Pouco permeável	50%
Rosa	Impermeável	≥ 70%

Na determinação das classes de permeabilidade por bairros, as fotografias aéreas foram analisadas, buscando-se identificar alvos que estivessem bem definidos, sendo associada uma classe de permeabilidade ao bairro, de acordo com a porcentagem de áreas construídas. A digitalização das classes de permeabilidade foi feita manualmente, via mouse, em tela.

O cálculo da declividade foi realizado a partir das informações altimétricas da base cartográfica em meio digital. Utilizando as informações das curvas de nível e dos pontos de cume foi gerado um Modelo Numérico do Terreno (MNT), que apresentou a altitude para qualquer ponto da sub-bacia. Posteriormente, foi realizada a definição do MNT das declividades em função das altitudes e do intervalo de distância no plano.

O mapa de declividade foi feito a partir da grade retangular, com saída em declividade e unidade em porcentagem numa nova categoria temática, separados em seis classes: 0%-3%, 3%-6%, 6%-12%, 12%-20%, 20%-40% e >40%. Com a grade de declive executou-se o fatiamento em uma nova categoria, definindo-se as fatias como passo variável e associando elas às classes temáticas: Plano, Plano/Suave Ondulado, Suave Ondulado/Ondulado, Ondulado/Forte Ondulado, Forte Ondulado/Montanhoso e Montanhoso.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: O cruzamento das informações contidas nas classes de Permeabilidade e classes de Declividade, localizadas na sub-bacia hidrográfica do córrego Centenário, são apresentadas nas áreas expressas na Tabela 2.

Tabela 2. Tabulação cruzada entre Classe de Permeabilidade e Declividade.

Ano de 1999	0% Impermeável	30% Impermeável	50% Impermeável	>70% Impermeável
Plano	1,44 ha	3,38 ha	1,61 ha	3,96 ha
Plano/Suave Ondulado	3,60 ha	5,40 ha	3,54 ha	9,32 ha
Suave Ondulado/Ondulado	8,71 ha	17,81 ha	18,36 ha	33,58 ha
Ondulado/Forte Ondulado	12,19 ha	22,83 ha	23,17 ha	36,16 ha
Forte Ondulado/Montanhoso	12,46 ha	11,97 ha	10,30 ha	15,39 ha
Montanhoso	5,82 ha	1,01 ha	1,46 ha	1,16 ha

Realizando a tabulação entre a classe >70% impermeável e as classes de declividade, observou-se 1,50% para Plano, 3,52% para Plano/Suave Ondulado, 12,69% para Suave Ondulado/Ondulado, 13,66% para Ondulado/Forte Ondulado, 5,82% para Forte Ondulado/Montanhoso e 0,44% para Montanhoso.

As classes de declividade estão apresentadas na Figura 1.

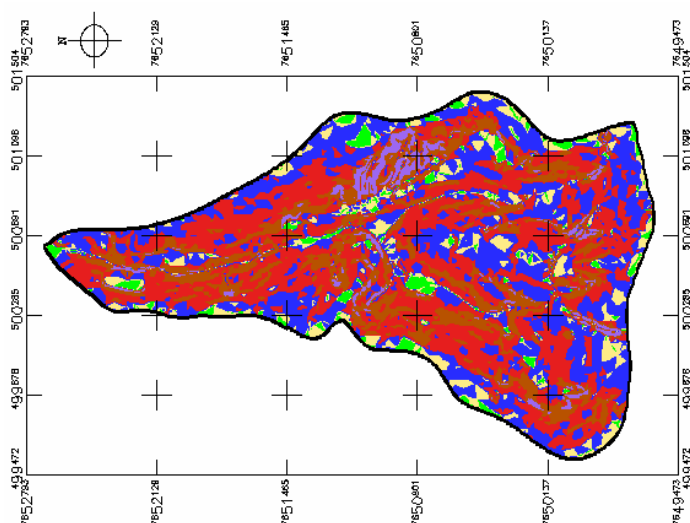


Figura 1. Mapa de declividade da sub-bacia do córrego Centenário.

De acordo com o mapa de declividade, as áreas urbanizadas da sub-bacia possuem 14,23% pertencente à classe Forte Ondulado/Montanhoso, a qual apresenta um elevado potencial erosivo.

Na tabulação cruzada, a classe >70% impermeável caracteriza-se com o maior percentual de ocupação urbana nas declividades apresentadas no mapa. A característica geral de ocupação urbana relacionada com declividade acontece nas classes Suave Ondulado/Ondulado e Ondulado/Forte Ondulado um total de 26,36% e 31,05%, devido à morfologia da sub-bacia urbana, onde as regiões com menor declividade caracterizam-se mais alagadiças. De maneira geral, uma classe caracterizada como média declividade indica, do ponto de vista estritamente da inclinação de encostas, um elevado potencial erosivo da paisagem pelos processos ligados ao sistema de encostas e interflúvios. Entretanto, apenas um estudo integrado a outros componentes poderá definir o grau de vulnerabilidade das unidades geomórficas presentes na sub-bacia do córrego Centenário.

A classificação da permeabilidade que caracteriza a sub-bacia no ano de 1999 está apresentada na Figura 2.

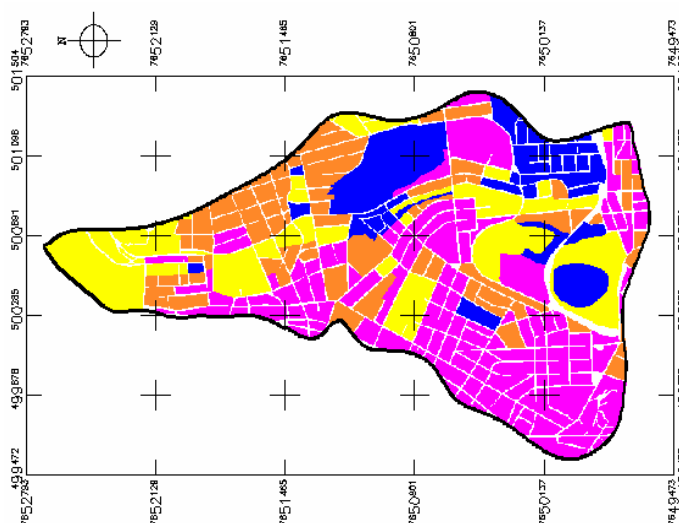


Figura 2. Classificação da permeabilidade da superfície da sub-bacia do córrego Centenário.

CONCLUSÃO: A metodologia empregada mostrou-se um importante instrumento no controle da ocupação urbana em sub-bacias hidrográficas, auxiliando nas tomadas de decisão a curto prazo, podendo ainda subsidiar as leis municipais, interferindo na lei de Uso e Ocupação do Solo, preservando o meio ambiente e a qualidade de vida destes meios.

Na região estudada, a tabulação entre as classes Forte Ondulado/Montanhoso e >70% Impermeável ocupa 99,57 ha dos 264,63 ha classificados, indicando que a maioria das edificações estão implantadas em regiões inadequadas a ocupação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CAMARA G. et al. "**SPRING**: integrating remote sensing and GIS by object-oriented data modelling". v.3, p.395-403, May/June 1996.

CÂMARA, G.; MONTEIRO, A.M.V. **Conceitos básicos em ciência da geoinformação**. Disponível em: < <http://www.dpi.inpe.br/gilberto/livro/introd/cap2-conceitos.pdf>. 2004>. Acesso em: 17 jul. 2005.