

ANÁLISE DE IMÓVEIS RURAIS EM SUB-BACIAS HIDROGRÁFICAS NO MUNICÍPIO DE LAVRAS, MG

E. FERREIRA¹, R. F. CURADO², A. A. A. DANTAS³

¹Eng^a Agrícola, Prof. Adjunto, Depto. de Engenharia, UFLA, Lavras - MG, Fone: (0XX35)3829.1481, bethf@ufla.br.

²Eng^a Agrônomo, INCRA, Palmas - TO

³Zootecnista, Prof. Adjunto, UFLA, Lavras - MG

Escrito para apresentação no
XXXV Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola
31 de julho a 4 de agosto de 2006 – João Pessoa – PB

RESUMO: As sub-bacias dos ribeirões Água Limpa e Santa Cruz são as principais fontes de abastecimento de água da cidade de Lavras, MG. A Companhia de Saneamento de Minas Gerais (COPASA) foi quem fez em 1997 o primeiro mapeamento das propriedades nas sub-bacias, porém sem realizar um cadastro eficiente. O presente trabalho foi realizado em 2002 e utilizou um sistema de informações geográficas (SIG) para o cadastramento e análise dos imóveis rurais. Os principais atributos levantados para descrever a área do imóvel foram: denominação, área registrada, área medida na ortofotografia, número de módulos fiscais, declividade média e vegetação. O aumento do número de imóveis rurais e a conseqüente diminuição da área média do imóvel ressaltam a importância da constante atualização destes bancos de dados. Verificou-se que as áreas medidas nas ortofotografias e registradas pelos proprietários apresentaram valores médios semelhantes, mostrando a eficácia deste método para fins de cadastramento de imóveis em sub-bacias. Os estudos da declividade confirmaram que a maioria dos imóveis apresenta aptidão agrícola.

PALAVRAS-CHAVE: SIG, cadastro, planejamento rural.

RURAL PROPERTIES ANALISYS AT WATERSHEDS IN LAVRAS CITY, MG.

ABSTRACT - The watersheds of “Agua Limpa” and “Santa Cruz”, in Lavras (MG), Brazil, are the main sources of the water supply for Lavras city. COPASA-Water Supply Company was who made the first mapping at properties of both watersheds in 1997, but didn’t make an efficient cadastral work. The present study was done during the year of 2002 using a geographical information system for cadastring the rural properties. The main attributes studied here were the area, the slope and the vegetation. The increasing of the rural properties number and the reduction of the size of them showed the importance of data upgrade. The areas obtained by the orthophotos versus that declared by the owners were very close, showing the efficacy of this method for registering properties at watersheds. Studies of terrain slope confirmed that the majority of properties have agricultural capacity.

KEYWORDS: GIS, cadastral maps, rural planning.

INTRODUÇÃO: A Companhia de Saneamento de Minas Gerais (COPASA) estabeleceu, em 1997, um programa de caracterização das sub-bacias hidrográficas do Estado, visando preservar e melhorar a capacidade das fontes produtoras de água para abastecimento. No município de Lavras foi feito um levantamento de informações nas sub-bacias dos ribeirões Água Limpa e Santa Cruz, atualmente responsáveis, na estação chuvosa, por 56% do volume de água que abastece a cidade. No relatório final a COPASA definiu planos de proteção ambiental e abordou, entre outros assuntos, o cadastro de

imóveis rurais das duas sub-bacias. Este cadastro, no entanto, foi pontual não trazendo a delimitação das propriedades levantadas. O emprego de sistemas de informações geográficas (SIGs) para registro, armazenamento, análise e integração de dados no contexto de sub-bacias hidrográficas tem permitido um melhor planejamento dos recursos naturais. Os SIGs admitem inserir e integrar numa única base de dados, informações espaciais oriundas do meio físico-biótico, de dados censitários, de cadastro urbano e rural, de imagens de satélite e de GPS, além de oferecer mecanismos para combinação, visualização e consulta (CÂMARA, 2005). Segundo CICHOCINSK (1999), os mapas cadastrais digitais, em substituição aos mapas analógicos tradicionais, podem ser visualizados e impressos em diferentes escalas, projeções e cores, sendo, sua maior vantagem a possibilidade de descrever as relações espaciais entre as feições mapeadas. Quanto às aplicações do mapeamento cadastral CÂMARA & ORTIZ (1998), mencionam atividades realizadas tipicamente por prefeituras para cadastro urbano e rural, em escalas que usualmente variam de 1:1.000 a 1:20.000. A possibilidade de se fazer um recadastramento dos imóveis rurais, nas sub-bacias de interesse da COPASA, com uso de um SIG, nortearam os passos iniciais deste trabalho. Muitos trabalhos são desenvolvidos em sub-bacias hidrográficas e trazem uma visão do ambiente como um todo, sem levar em consideração os limites físicos das propriedades rurais. Neste trabalho os temas abordados foram a área dos imóveis, o número de módulos fiscais, a declividade e a cobertura vegetal estudados como um todo e por propriedade. O objetivo deste trabalho foi elaborar um banco de informações cadastrais de imóveis rurais das sub-bacias dos ribeirões Água Limpa e Santa Cruz, no município de Lavras, MG, com ênfase na utilização de ortofotos para levantamento das áreas dos imóveis rurais e discussão das relações entre os temas abordados.

MATERIAL E MÉTODOS: As sub-bacias dos ribeirões Água Limpa e Santa Cruz localizam-se no município de Lavras, Zona UTM 23 K entre as coordenadas 7.640, 7.650 km N e 495 m, 508 km E. A área de estudo da sub-bacia do ribeirão Água Limpa é de 14,20 km² e do ribeirão Santa Cruz é de 24,65 km², situadas à montante de estações de captação de água pela COPASA. As altitudes estão entre 900 m e 1.260 m. Para realização deste trabalho foram utilizados cartas planialtimétricas do IBGE (folhas Itumirim e Carmo da Cachoeira) na escala de 1:50.000, ortofotografias digitais e impressas na escala 1:10.000, imagem do satélite LANDSAT7-ETM+ (345+Pan) e GPS de navegação da marca Garmin-Etrex. O aplicativo utilizado foi o SPRING (CÂMARA, 1996). O desenho dos limites das propriedades foi obtido com o auxílio dos proprietários e confrontantes, que reconheceram as divisas das propriedades nas ortofotos, em escala 1:10.000. Os limites das propriedades foram desenhados sobre folhas de acetato, os quais foram passados em scanner e digitalizados manualmente, gerando os mapas de imóveis rurais. Após a digitalização dos limites das propriedades observou-se que nem sempre este foi coincidente com o limite da sub-bacia. Em alguns casos o limite da propriedade ultrapassou o limite da sub-bacia. Houve uma propriedade cujo limite pertencia às duas sub-bacias e o seu cadastro foi feito na sub-bacia onde havia maior incidência de área. Os principais atributos levantados para descrever a área estudada foram: denominação do imóvel, área declarada, área medida, número de módulos fiscais por imóvel (NMF), declividade média do imóvel e a porcentagem de mata nativa por imóvel. A área declarada corresponde à área que consta no registro do imóvel e foi informada pelos proprietários. A área medida foi obtida após a digitalização dos imóveis. O NMF foi obtido pela divisão da área medida de cada imóvel pelo módulo fiscal do município. Módulo fiscal é a unidade de medida expressa em hectares, fixada para cada município, considerando os seguintes fatores: tipo de exploração predominante no município; renda obtida com a exploração predominante; outras explorações existentes no município que, embora não predominantes, sejam significativas em função da renda e da área utilizada; o conceito de propriedade familiar (INCRA, 2002). O mapa de declividade de cada sub-bacia foi feito através da geração de uma grade triangular (TIN) das amostras (curvas de nível compiladas das cartas do IBGE, com equidistância de 20 m). A declividade média por imóvel foi obtida pelo cruzamento da declividade da área total com o mapa de propriedades rurais, por meio do operador “média zonal”. Esta operação possibilitou a criação de uma coluna que contém a declividade média para cada imóvel. O mapa de cobertura vegetal foi obtido através da classificação supervisionada e digitalização manual das áreas de vegetação nativa, incluindo as matas ciliares. Da mesma forma, a aplicação da “média zonal” possibilitou a geração de valores de cobertura vegetal para cada propriedade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: A Tabela 1 apresenta o número de imóveis que foram cadastrados em 1997 (COPASA) nas duas sub-bacias, bem como a área média medida, declarada e o número médio de módulos fiscais (NMMF), por imóvel, no ano de 2002. Na sub-bacia do ribeirão Água Limpa foram cadastrados 21 imóveis rurais em 1997 e 48 em 2002. A área média medida foi de 29,58 ha. A menor propriedade apresentou área de 0,2ha e a maior 206,33ha. Na sub-bacia do ribeirão Santa Cruz foram cadastrados 11 imóveis em 1997 e 26 em 2002. A área média medida foi de 94,81ha. A menor propriedade apresentou 4,67 ha e a maior propriedade apresenta 366,81 ha. O aumento no número de imóveis rurais e conseqüente diminuição da área média/imóvel, nos últimos 5 anos nas duas sub-bacias, em parte, pode ser explicada pela distribuição das terras para herdeiros. A diferença nos número de propriedades rurais cadastradas nas duas épocas ressalta a importância da constante atualização deste banco de dados. As áreas medidas nas ortofotos e declaradas pelos proprietários tiveram valores médios muito próximos, mostrando a viabilidade deste método para fins de cadastramento de imóveis em sub-bacias. A NMMF por imóvel na sub-bacia AL foi 0,99, o que caracteriza uma predominância de imóveis classificados como minifúndios (menor que 1 módulo fiscal). Na sub-bacia SC predominam os imóveis que possuem NMMF de 3,16, denominados de pequenas propriedades rurais, pois possuem de 1 a 4 módulos fiscais (INCRA,2002).

TABELA 1. Número de imóveis, área média medida, declarada e número médio de módulos fiscais (NMMF)/imóvel nos anos de 1997 e 2002.

Item	Água Limpa (AL)		Santa Cruz (SC)	
	1997	2002	1997	2002
Número de imóveis	21	48	11	26
Área média declarada (ha)	57,14 ha	30,84 ha	150,72 ha	96 ha
Área média medida (ha)	-	29,58 ha	-	94,81 ha
NMMF / imóvel	-	0,99	-	3,16

A Tabela 2 apresenta a distribuição dos imóveis, nas duas sub-bacias, por classe de declividade. Pode ser observado que a maioria dos imóveis das sub-bacias AL (44) e SC (24) apresentam declividade média menor que 20% . Nas duas sub-bacias apenas 6 imóveis apresentaram uma declividade média superior a 20% e pertencentes a classe de relevo forte ondulado. Apesar da área como um todo apresentar classes de relevo que se enquadram nas categorias montanhoso e escarpado, nenhuma propriedade apresentou estas classes como média. Os imóveis podem ser localizados e visualizados espacialmente por meio de consultas.

TABELA 2. Número de imóveis rurais distribuídas por classes de relevo e declividade as sub-bacias dos ribeirões Água Limpa e Santa Cruz, município de Lavras, MG, ano de 2002.

Classes de relevo	Declividade (%)	Água Limpa		Santa Cruz	
		Número	(%)	Número	%
Plano	0-3	5	10,5	0	0
Suave ondulado	3-8	15	31,2	9	34,6
Ondulado	8-20	24	50	15	57,7
Forte ondulado	20-45	4	8,3	2	7,7
Montanhoso	45-75	0	0	0	0
Escarpado	>75	0	0	0	0
Total		48	100	26	100

Na Tabela 3 pode ser analisada a ocorrência de vegetação, distribuída em classes percentuais, bem como o número e a área média dos imóveis que possuem tais classes, para as duas sub-bacias. Na sub-bacia AL metade dos imóveis cadastrados (24) possuem menos de 5% de mata nativa, em imóveis com área média de 6,7 há. Os percentuais de vegetação aumentam com o aumento da área por

propriedade nas classes de 5 a 10 e 10 a 15%. Esta relação pode indicar uma maior dificuldade de preservação das matas nativas nas propriedades de menor tamanho, apesar de 3 destas apresentarem área média de 9,2 ha, sendo 25% de vegetação. Na sub-bacia do ribeirão SC observa-se que 14 imóveis possuem de 5 a 15 % de mata nativa e área média de 127,7 há. Como encontrado na AL, as 7 propriedades que apresentaram as menores áreas possuíam também os menores percentuais de mata nativa. Considerando a área de reserva legal de 20%, conforme a legislação vigente no estado de Minas Gerais, esta dificilmente seria cumprida em 34 imóveis no AL e 21 imóveis no SC, pois possuem extratos de vegetação menores que 15%.

TABELA 3. Número de imóveis rurais distribuídas por classes de vegetação e área média nas sub-bacias dos ribeirões Água Limpa e Santa Cruz, município de Lavras, MG, ano de 2002.

Vegetação (%)	Água Limpa		Santa Cruz	
	Número	Área média (ha)	Número	Área média (ha)
0 a 5	24	6,7	7	38,5
5 a 15	10	40	14	127,7
15 a 25	11	75,6	3	80
> 25	3	9,2	2	96,2
Total	48		26	

CONCLUSOES: O uso de ortofotos digitais georreferenciadas viabilizou o mapeamento cadastral dos imóveis nas sub-bacias mostrando coerência dos mapas cadastrais gerados e servindo para consultas e identificação de imóveis no contexto espacial. A análise do número de módulos fiscais permitiu classificar com segurança os imóveis em minifúndios (menor que 1 módulo fiscal) e pequenas propriedades rurais (1 a 4 módulos fiscais). Além disso, os estudos da declividade dos terrenos nos imóveis estudados confirmaram a capacidade para uso agrícola.

REFERÊNCIAS

- CÂMARA, G. Integrating remote sensing and GIS with object-oriented data modeling. **Computers and Graphics**, v.15, n.6, p.13-22, 1996.
- CÂMARA, G.; ORTIZ, M. J. Sistemas de informação geográfica para aplicações ambientais e cadastrais: uma visão geral. In: SOUZA E SILVA, M. "**Cartografia, sensoriamento e geoprocessamento**". Lavras: UFLA/SBEA, 1998. Cap. 2, pp.59-88.
- CÂMARA, G. Representação computacional de dados geográficos. IN: MARCO ANTONIO CASANOVA et al. **Banco de dados geográficos**. Curitiba: Mundogeo, 1, 11-52.
- CICHOCINSKI, P. Digital Cadastral Maps in Land Information Systems. **LIBER Quartely, the Journal of European Research Libraries**, v. 9, n. 2, 1999. Disponível em: <<http://www.kb.nl/infolev/liber/articles/cicho11.htm>>. Acesso em: 09 abr. 2002.
- COMPANHIA DE ABASTECIMENTO DE MINAS GERAIS. **Elaboração do plano de proteção e preservação de bacias hidrográficas de mananciais utilizados para abastecimento de água de Lavras: relatório final**. Lavras: HIDROSISTEMAS/COPASA, 1997.
- INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA. **Estatísticas e indicadores cadastrais 2002**. Disponível em: <http://www.incra.gov.br/_htm/serveinf/_htm/estat/1998/conc.htm>