

Mapeamento de uso e ocupação do solo do município de Uberlândia-MG utilizando técnicas de Geoprocessamento.

Angélica Borges dos Santos¹
Juliana Abreu Crosara Petronzio ²

^{1,2} Universidade Federal de Uberlândia- Instituto de Geografia.
Av. João Naves de Ávila, 2121, Caixa Postal - 38400-902 – Uberlândia – MG, Brasil

¹angel_ufu@yahoo.com.br

²jucrosara@gmail.com

Abstract: The maps of land use are receiving a big value for demonstrate a great interpretation by satellite images of the areas occupied by pasture, agriculture, natural vegetation native, courses of rivers and other features. The analysis related of the land use consist in know how the areas of interest are used, allowing a characterization of anthropogenic interactions with the environment, constituting by a spatial representation of these interactions. That way, this work presents the example of the use and occupation of the soil in Uberlândia-MG in 2010, making comparison with the results publicated in 2002. This work bring a methodology for mapping land use by a supervised classification which use a percentage of sample for a training, that serve as reference for identify the created classes. By performing the supervised classification, some results may be questioned about the fact that some classes have as similar spectral answer as natural vegetation and reforestation, pasture and agriculture. The use of the land of the city doesn't changed so much in the last eight years that point to the fact that productive structure have been little changed, and the economic basis of the field are performing a stabilized moment.

Key words: Remote Sensing, Supervisioned Classification, map.

Palavra-chave: Sensoriamento Remoto, classificação supervisionada, Mapa.

1. Introdução

O desenvolvimento das tecnologias de informações promoveu avanços em todas as áreas do conhecimento, além de ampliar as possibilidades dos estudos e permitir resultados em um tempo mais reduzido. A análise e interpretação do espaço e sua relação com a sociedade tem como representação desse avanço os Sistemas de Informação Geográfica (SIGs).

Os SIG's (Sistemas de Informações Geográficas) são definidos, conforme MIRANDA (2005), como um sistema 'automatizado' de coleta, armazenamento, manipulação e saída de dados cartográficos. Este sistema evoluiu e se aperfeiçoou principalmente com a produção de mapas digitais. A década de 80 é conhecida pelo grande desenvolvimento tecnológico dos SIG's, devido à introdução dos computadores, e a possibilidade de juntar dados espaciais coletados, com os chamados dados matriciais, ou seja, dados que são inseridos no computador.

O SIG aliado a técnicas de sensoriamento remoto vem sendo utilizado como uma grande ferramenta para ações de preservação ambiental e avaliação de degradações em áreas de interesse (FIGUEIRA, 2003) e também para a identificação do uso do solo em determinada área.

Os mapas de uso do solo têm grande importância por demonstrarem a partir da interpretação de imagens de satélites as áreas ocupadas por pastagem, agricultura, vegetação natural nativa, cursos de rios e outras feições. Possibilitam também a indicação de áreas de risco ou aquelas que já foram intensamente degradadas em determinada região, bem como a distinção entre variações ocorridas devido à evolução paisagem e as provocadas pelo homem.

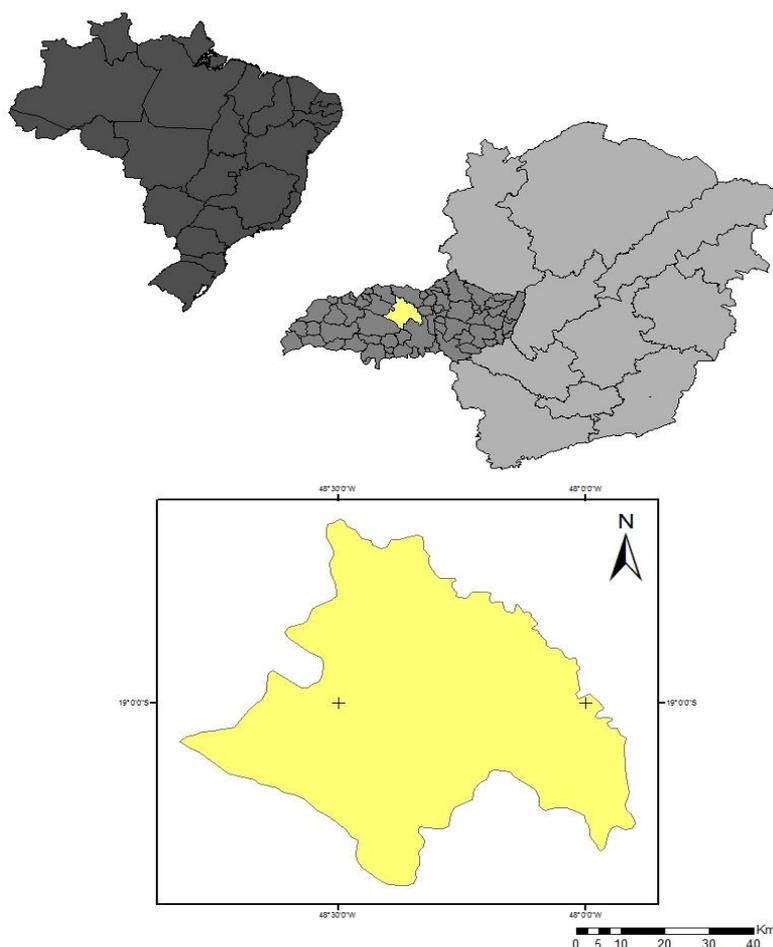
Através do desenvolvimento e aprimoramento dos sistemas computacionais, foi possível o desenvolvimento de softwares capacitados, para o monitoramento e confecção de mapas temáticos como, por exemplo o SPRING (programa de mapeamento desenvolvido pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais), contribuindo de forma mais ampla para o monitoramento do território.

A análise do uso do solo consiste em buscar conhecer a forma com que área de interesse é utilizada, permitindo uma caracterização das interações antrópicas com o meio ambiente, se constituindo como uma representação espacial dessas interações.

Essa análise pode ser usada como suporte às decisões de planejamento e ao desenvolvimento sustentável, uma vez que o espaço está em constantes transformações devido às necessidades e atividades humanas.

Dessa forma, este trabalho traz o uso e a ocupação do solo no município de Uberlândia-MG no ano de 2010, buscando demonstrar o comportamento desde ano de 2002 em que foi feito o último estudo (BRITO; PRUDENTE) de uso do solo a nível municipal na referida área.

O município de Uberlândia se localiza na mesorregião do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba, entre as coordenadas $19^{\circ}14'$ e $18^{\circ}34'$ de latitude Sul e $48^{\circ}50'$ e $47^{\circ}03'$ de longitude a Oeste de Greenwich (mapa 01).



Mapa 01: Localização Geográfica do Município de Uberlândia.

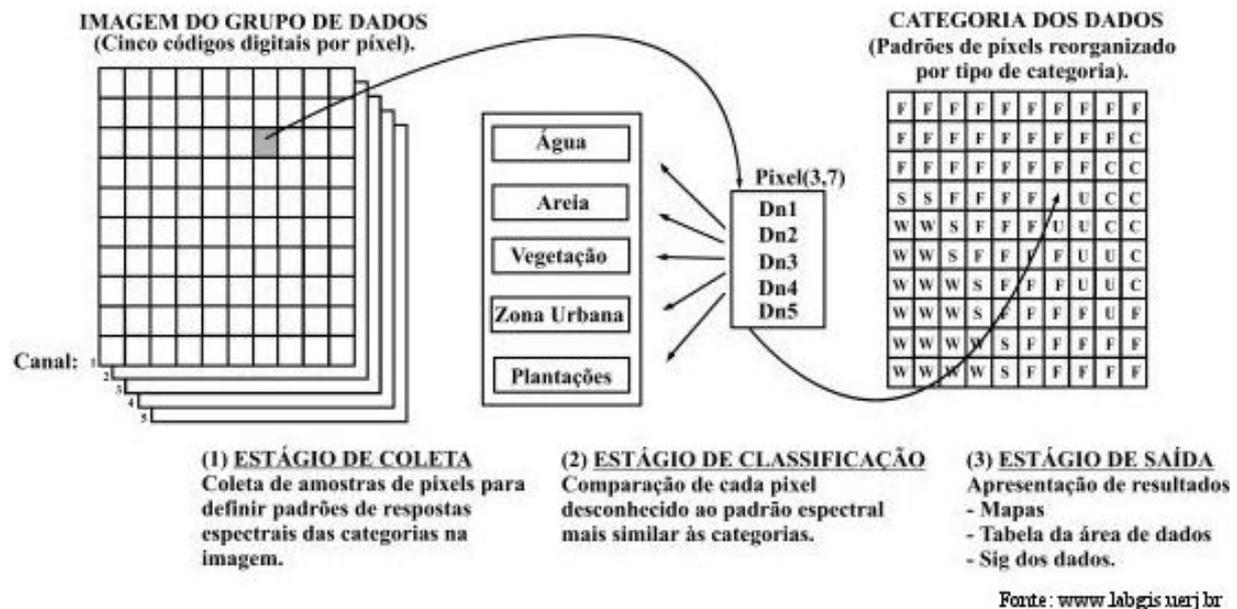
O município de Uberlândia se destaca na produção econômica, exercendo uma influência considerável na mesorregião a que pertence, e gradualmente, desde aproximadamente a década de 1970, tem incorporado extensas áreas para a agricultura e pecuária comercial que se beneficia da posição geográfica estratégica e da expansão da sua infra-estrutura rodoviária.

A população do município é de aproximadamente 700.000 habitantes, de acordo com estimativa do IBGE em 2009, que está intimamente ligada com as atividades realizadas no município que na área urbana tem os serviços como maior destaque.

2. Metodologia de trabalho

Esse trabalho traz uma metodologia de mapeamento do Uso da Terra do município de Uberlândia, através das imagens TM/Landsat 5 (mapa 02) adquiridas no site do INPE (www.inpe.br) utilizando o método de classificação supervisionada por meio do SPRING num software de geoprocessamento.

A classificação supervisionada (esquema 01) usa amostras de treinamento que servem como referência para a identificação das classes no restante da imagem, quanto maior o número de amostras melhor será o resultado obtido.



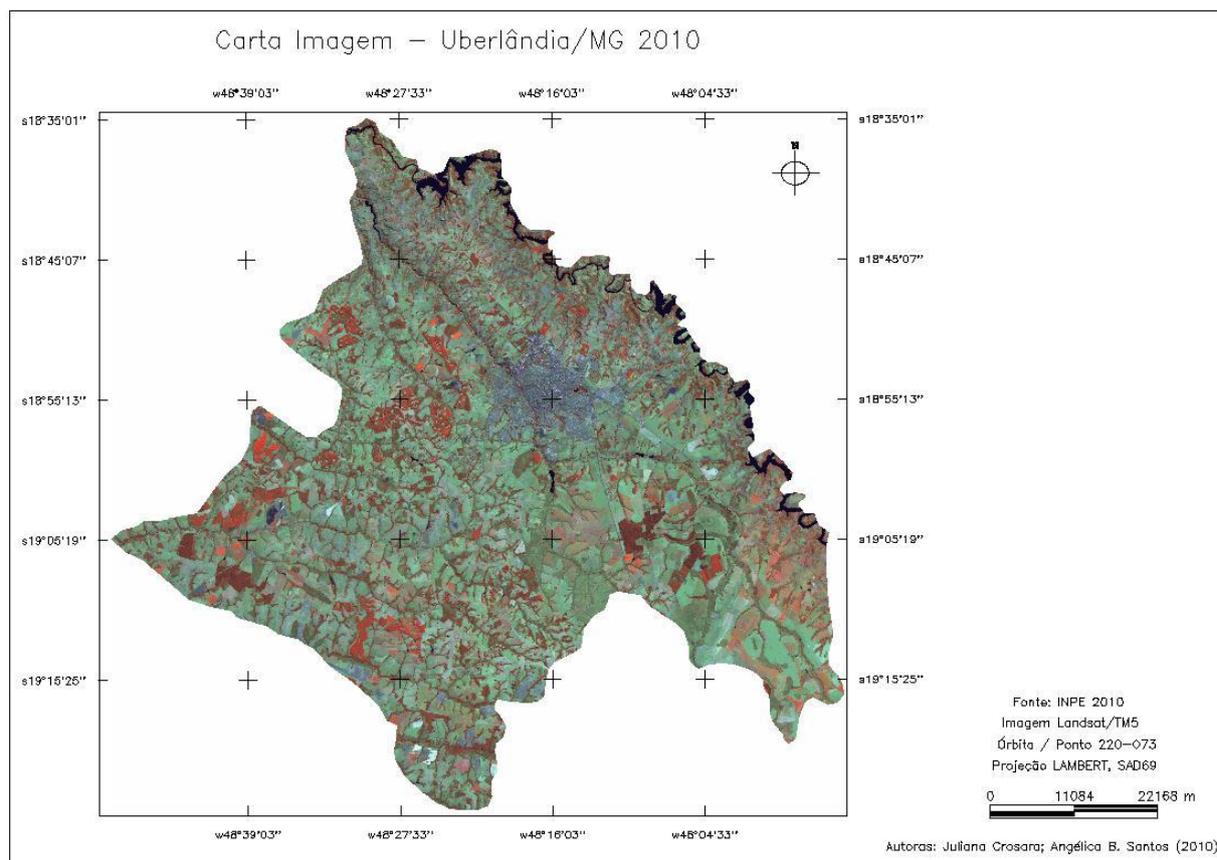
Esquema 01: Demonstração do procedimento de classificação supervisionada.

Os seguintes procedimentos foram realizados para o tratamento da imagem e sua posterior utilização:

Correção geométrica- as coordenadas da imagem foram relacionadas com as coordenadas geográficas do mapa base, eliminando prováveis distorções na imagem causadas no processo de formação da imagem pelo sistema sensor ou pela imprecisão dos dados de posicionamento da plataforma.

Operação de contraste- com o objetivo de melhorar a qualidade da imagem foi realizado um contraste linear, que consiste numa transferência radiométrica nos “pixels” para aumentar a discriminação visual dos objetos presentes na mesma. (Brito *et al.* 2005)

Geração da composição colorida- uma composição colorida, com as bandas do verde, vermelho e infravermelho (BGR) foi gerada, e a partir dela foi criada uma imagem sintética para o procedimento de classificação do uso do solo na região, utilizando-se de técnicas de interpretação visual de imagens em tela (monitor de vídeo).

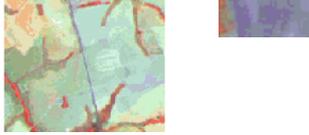
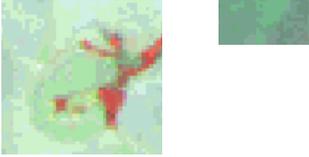
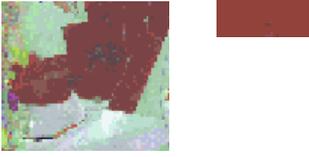
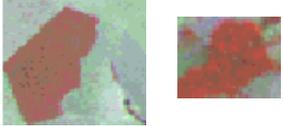


Mapa 02: Imagem Landsat/TM5/Órbita/Ponto 220-075.

Para o processamento digital das imagens utilizou-se o software Spring 5.1. com a metodologia de classificação supervisionada com os procedimentos de segmentação da imagem, seguindo os parâmetros de similaridade 10 e área de pixel 15. Realizou-se o treinamento do software utilizando a seguinte chave-de-interpretação (tabela01):

- 1º classe – agricultura, com textura lisa e nas tonalidades verde, laranja e roxo;
- 2º classe – pastagem, com textura média e nas tonalidades esverdeado alaranjado;
- 3º classe – silvicultura, com textura rugosa e nas tonalidades, vermelho escuro;
- 4º classe – vegetação natural, com textura rugosa nas tonalidades, vermelho vivo e vermelho escuro.

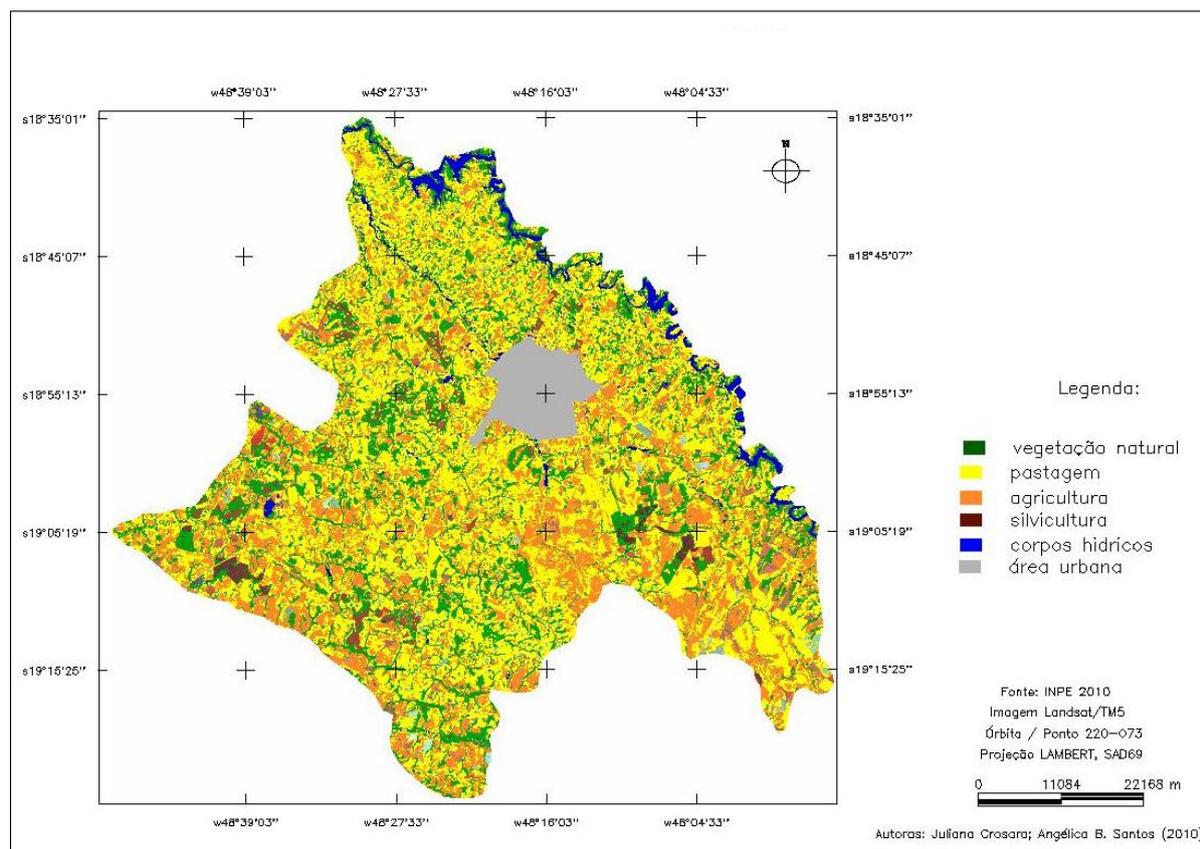
Tabela 01: Chave de interpretação para a elaboração do uso do solo.

Uso da Terra em 2010	Descrição do Uso	Textura	Tonalidade	Composição colorida 3B4R5G/
Agricultura	Áreas de culturas anuais ou perenes.	Lisa	Verde, Laranja roxeado.	
Pastagem	Áreas de pastagens plantadas ou naturais.	Média	Amarelo, Verde e Avermelhado	
Silvicultura	Áreas de reflorestamento de Pinus ou Eucalipto.	Rugosa	Vermelho escuro	
Cobertura Vegetal Natural	Áreas de cerrado e/ou de vegetação natural	Rugosa	Vermelho médio e escuro.	

A matriz foi convertida em vetores após a classificação supervisionada o que permitiu a realização da limpeza de vetores de áreas menores a 40.000 m², e em seguida a determinação da medida de classes para estimar as áreas do uso da terra

3. Resultados e Discussão

Obteve-se como resultado desse procedimento metodológico o mapa de uso e ocupação do solo do município de Uberlândia no ano de 2010 (mapa 03).



Mapa 03: Uso e Ocupação do solo do município de Uberlândia no ano de 2010.

Ao realizar a classificação supervisionada alguns resultados podem ser questionados devido ao fato de algumas classes terem um comportamento espectral próximo como é o caso da vegetação natural com a silvicultura e da pastagem com a agricultura.

Mantendo uma característica do mapeamento de 2002 a área ocupada por pastagem é a mais representativa apesar de ter perdido área que possivelmente foi ocupada pela agricultura que corresponde à classe de segunda maior área e, além disso, sofreu um aumento considerável em relação ao período analisado (gráfico 01).

Uso do solo 2002- 2010

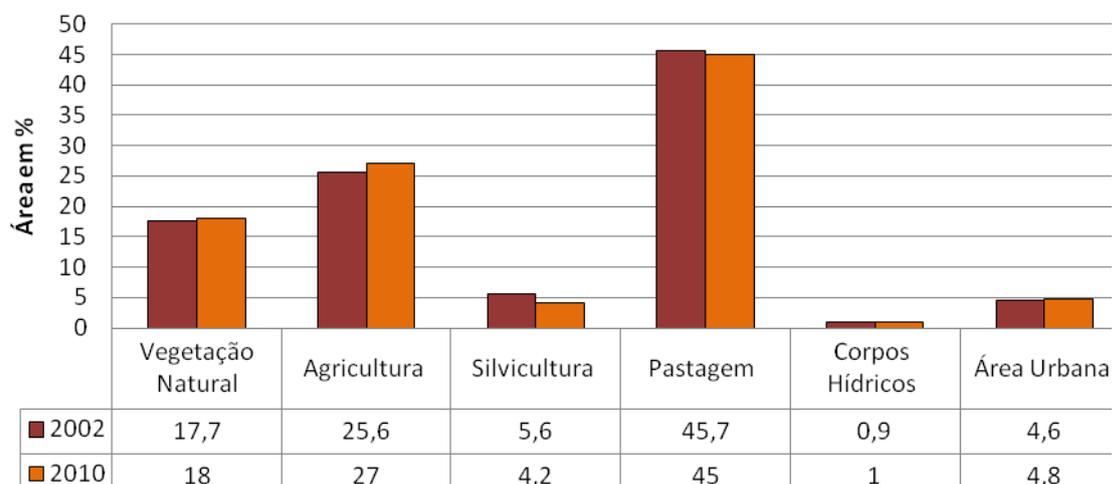


Gráfico 01: Evolução da área em % ocupada por cada classe no município em 2002 e em 2010.

A área ocupada por vegetação natural teve um pequeno aumento podendo observar que estas áreas de remanescentes se localizam próximo aos cursos d'água, em áreas de maior declive dificultando o preparo da terra para o cultivo sugerindo que as áreas de preservação permanente estão sendo mantidas.

A área usada como silvicultura foi a única que demonstrou queda, além disso, a área urbana teve uma expansão, foi considerado como área urbana o limite oficial da prefeitura municipal.

A classificação se mostrou bastante eficiente para o mapeamento dos corpos hídricos que foram identificados em uma maior área considerando represas e reservatórios além dos rios.

4. Conclusões

Os recursos disponibilizados pelo software Spring 5.1. são, amplos e permitem a realização de análises espaciais de áreas cada vez maiores com uma precisão considerável.

Algumas falhas foram identificadas na metodologia utilizada devido ao comportamento espectral similar de algumas classes, que só puderam ser definidas de acordo com o conhecimento da área. Para um mapeamento que busque uma definição exata das classes é aconselhável o uso da vetorização manual, a qual o controle dos dados é feito unicamente pelo operador do software.

Nesse período de oito anos o uso do solo no município não sofreu grandes alterações o que demonstra que as estruturas produtivas se mantêm pouco alteradas e que as bases econômicas no que se refere ao campo tem passado por um momento de estabilidade nas classes de pastagem e de agricultura.

5. Referências:

ALVES, D. S., Sistemas de Informação Geográfica. **In: Simpósios Brasileiros de geoprocessamento**, Anais. São Paulo, p. 66-78, 1990.

BRITO, J.L.S.; PRUDENTE, T.D. Análise temporal do uso do solo e cobertura vegetal do município de Uberlândia-MG, utilizando imagens ETM+/ Landsat 7. **Sociedade & Natureza**, Uberlândia, v. 17, n 32, p. 37-46, jun. 2005.

CAMARA, G.; SOUZA, R. C. M; FREITAS, U. M.; GARRIDO, J. Spring: integrating remote sensing and GIS by object- oriented data modeling. INPE. **Computers & Graphics**, 20: (3) 395-403, May-Jun 1996.

INPE - Instituto Nacional de Pesquisa Espacial. Sistema de Processamento de Informações Georeferenciadas **.SPRING - Manual do usuário**, São José dos Campos – SP, 2002.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Canal Cidades@**. Disponível em: <http://www.ibge.com.br/cidadesat/topwindow.htm?1>. Acesso em 30-10-2010

MIRANDA, J. I. **Fundamentos de Sistemas de Informações Geográficas**. 1ªed. Ed. Embrapa. Brasília, 2005.

ROSA, R. **Introdução ao sensoriamento remoto**. 3. ed. Uberlândia: Universidade Federal de Uberlândia, 1995. 117p.