

# GEOTECNOLOGIAS APLICADAS AO ESTUDO DO ESPAÇO URBANO: O CASO DA ESPECULAÇÃO IMOBILIÁRIA EM MONTES CLAROS/MG

*Marcos Esdras Leite\**

**Resumo:** Este artigo trata da aplicação de imagens orbitais de alta resolução para o estudo e o conseqüente controle da especulação imobiliária na cidade de Montes Claros. Além de uma revisão teórica, há neste trabalho os procedimentos operacionais usados no Software Spring, para trabalhar com uma imagem Ikonos da área, o que possibilitou gerar um mapa de identificação dos vazios urbanos.

**Palavras-chave:** Sensoriamento remoto, vazios urbanos e políticas públicas.

## **Introdução**

O Geoprocessamento e o sensoriamento remoto são técnicas de extrema relevância para a análise espacial, em suas diferentes e variadas discussões. Esses sistemas trazem para o usuário uma série de comodidades em suas pesquisas, além de proporcionar uma maior confiabilidade e precisão das informações. Sendo assim, a coleta de dados de uma área, a edição de mapas digitais complexos e o cruzamento de informações espaciais se tornaram tarefas fáceis e rápidas de serem realizadas, isso graças à associação do sensoriamento remoto com o geoprocessamento.

O desenvolvimento da técnica do geoprocessamento está diretamente relacionado à grande evolução vivenciada pelo sensoriamento remoto, sendo este outro instrumento bastante utilizado pela ciência geográfica tendo lhe proporcionado um progresso incomensurável. Portanto, para se entender o que é geoprocessamento, é imprescindível uma análise do sensoriamento remoto.

A definição do termo sensoriamento remoto é menos complicada que a do geoprocessamento. De forma ampla, Rosa (1995, p.11) define sensoriamento remoto como “a forma de se obter informações de um objeto ou alvo, sem que haja contato físico com mesmo”.

---

\* Professor Ms. do Departamento de Geociências da Unimontes. Doutorando em Geografia – UFU. marcosesdras@ig.com.br.

O surgimento do sensoriamento remoto inicia-se com o progresso da física nos estudos da óptica, da espectroscopia, da teoria da luz. Em 1822, Niepa pôde gerar a primeira fotografia. A partir de então, a fotografia sofreu grandes avanços e, em 1856, outro francês, Gaspar Felix Tournachou, acoplou uma câmara fotográfica em um balão e fotografou a cidade de Paris, sendo este episódio o marco inicial da fotografia aérea. Com o surgimento dos aviões, a fotografia aérea foi amplamente utilizada para fins cartográficos, principalmente na área militar (INPE, 1998).

O primeiro satélite lançado ao espaço foi o soviético Sputnik 1, sua principal importância está no impulso dado para a colocação de outros satélites em órbita, como o TIROS, primeiro satélite meteorológico, lançado em 1º de abril de 1960 e o Earth Resources Technology Satellite- ERTS 1, primeiro satélite de recursos terrestres, lançado em 23 de julho de 1972, que, a partir do dia 14 de janeiro de 1975, passou a ser chamado de LANDSAT.

A partir do LANDSAT já foram lançados outros vários satélites para estudos terrestres; só da série LANDSAT já foram lançados sete satélites, o sexto falhou e caiu no mar. O LANDSAT 7 tem a melhor resolução espacial de toda a série, 15 x 15 metros na banda pancromática e 30 x 30 metros na multiespectral.

Outros satélites também se destacam nos estudos ambientais, como o europeu Spot, lançado em 1986, que está no quarto satélite da série e tem resolução espacial de 10 metros no modo pancromático e 20 no modo multiespectral. O satélite sino-brasileiro de recursos terrestres- CBERS também é referência nessa área. O programa CBERS (China-Brazil Earth Resources Satellite ou Satélite Sino-Brasileiro de Recursos Terrestres) mantém dois satélites de observação terrestre em órbita: o CBERS-1, lançado no dia 14 de outubro de 1999, e o CBERS-2, lançado em 21 de outubro de 2003, ambos lançados na China. Os satélites são equipados com sensores de diferentes resoluções espaciais que podem cobrir o planeta em menos de 5 dias e ao mesmo tempo produzir informações mais detalhadas em uma visada mais estreita. O CBERS carrega câmeras para observação óptica e um sistema de coleta de dados ambientais. É um sistema único, pois mantém em órbita instrumentos sensores que combinam características especialmente adequadas às diversas escalas temporais e espaciais, necessárias ao monitoramento e à preservação do ecossistema.

Para estudos de áreas menores e mais complexas, como para estudos urbanos, são necessários satélites com alta resolução espacial, dentre estes se destacam o Ikonos II<sup>1</sup> e o Quick Bird.

O Quick Bird foi desenvolvido pela DigitalGlobe e é um satélite de alta precisão que oferece imagens comerciais de alta resolução da Terra. As imagens pancromáticas e multiespectrais são planejadas para dar suporte nas aplicações em gerenciamento

---

<sup>1</sup> O projeto Ikonos I falhou e não chegou a ser lançado.

de avaliação de riscos e publicações de mapas com ênfase nas áreas urbanas. O sistema coleta dados com 61 centímetros de resolução espacial no pancromático e 2,5 metros no multiespectral.

O Ikonos foi lançado no dia 24 de setembro de 1999, está a uma altitude média de 681 km, com inclinação de 98,1°, sua órbita é sincronizada com o sol. O satélite Ikonos, além de efetuar visadas no sentido de sua órbita, tem capacidade de fazê-lo perpendicularmente a ela, o que aumenta a frequência de revisada. Esse satélite é capaz de gerar imagens com até um metro de resolução espacial no modo pancromático<sup>2</sup> e quatro metros no modo multiespectral<sup>3</sup>, sendo, portanto, o primeiro satélite com finalidade civil com resolução espacial de 1 metro. O Ikonos é operado pela empresa norte-americana SPACE IMAGING que detém os direitos de comercialização em nível mundial.

O sensoriamento remoto, portanto, trata do processo de aquisição de imagens de um determinado território, através da radiação eletromagnética gerada pelo sol ou pela terra que é emitida por determinados objetos que compõem esse território (solo, vegetação, hidrografia, edificações, etc.) e captada por sensores instalados em aviões ou em satélites.

As aplicações urbanas de técnicas de geoprocessamento têm ganhado importância na atualidade, pela grande quantidade e variedade de informações que envolvem. Hoje, é difícil se pensar a pesquisa urbana, o planejamento ou mesmo a administração pública, sem considerar o papel estratégico que a coleta e o processamento de informações passaram a assumir.

Nesse sentido, o uso dessas tecnologias permitem ampliar o conhecimento sobre a realidade urbana que, dado o seu dinamismo, se altera a cada intervenção no espaço. Apresenta, portanto, grandes potencialidades, permitindo trabalhar com um conjunto genérico de informações localizadas espacialmente.

Pereira e Carvalho (1999) destacam as vantagens do uso dos SIGs em análises urbanas ao afirmarem que

as tecnologias de geoprocessamento apresentam grandes possibilidades de aplicações na apreensão do espaço urbano, no planejamento e gestão urbana e em projetos urbanísticos. (...) A utilização de tecnologias de geoprocessamento permite ampliar o conhecimento sobre a realidade urbana, controlar e gerenciar a demanda e a oferta de serviços básicos à comunidade, visualizar e simular os efeitos de intervenções sobre o espaço urbano e submeter estas simulações à avaliação da comunidade e dos agentes sociais interessados.

---

<sup>2</sup> Esse termo refere-se à imagem monocromática, ou seja, apenas uma banda.

<sup>3</sup> Imagem multiespectral trata de imagem que contém três cores: vermelho, azul e verde, que podem ser misturadas, criando novas tonalidades.

Gomes e Superbi (2003, p. 2) afirmam que “os sistemas de informações geográficas constituem instrumentos capazes de subsidiar, satisfatoriamente, estudos acerca dos problema urbanos”. E ainda, a tecnologia é uma ferramenta ordenadora da ocupação humana do solo como escreveu Motta ([199-], p. 302)

a importância da técnica de fotografias aéreas e a elaboração de mapas a partir de levantamentos aerofotogramétrico para fornecer informações detalhadas da área urbana, em escalas ampliadas, as quais são muito úteis na formulação de políticas de disciplinamento do uso e ocupação do solo.

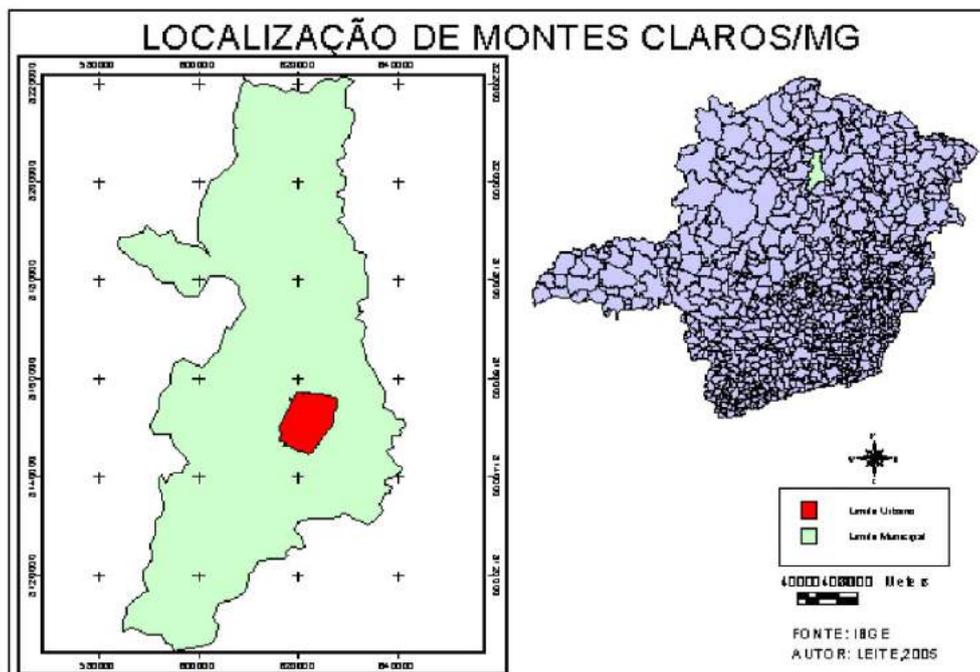
Neste estudo, no qual se pretende identificar os vazios intra-urbanos de Montes Claros, o Geoprocessamento e o sensoriamento remoto apresentam-se bastante eficazes, haja vista que possibilita desde a identificação dos vazios urbanos até a criação de um banco de dados sobre os mesmos, além da espacialização desses dados e a geração de mapas temáticos.

### **Caracterização da área de estudo**

A cidade de Montes Claros trata-se de uma cidade de porte médio, originada de uma fazenda de criação de gado implantada a partir do movimento das bandeiras paulistas. No período colonial, constituía importante ponto de passagem de tropeiros e comerciantes que se deslocavam pelo estado mineiro e sul da Bahia. Já no século XIX era conhecida como a capital do sertão mineiro, se destacando no cenário regional pela intensa função comercial que desempenhava.

Até meados do século XX, apesar da sua importância regional, Montes Claros era uma cidade que tinha a economia calcada no comércio e na agropecuária, possuindo a maior parte da população residindo na área rural. Nesse contexto, as feiras e festas religiosas representam os períodos em que a cidade experimentava uma maior concentração de pessoas.

Atualmente possui uma população urbana de 289.006 habitantes, número que corresponde a 94,22% da população total do município (IBGE, 2000). Apresenta uma elevada população relativa, 2.979,44 hab/km<sup>2</sup>. Entretanto, essa população não está distribuída de forma regular nos 97 km<sup>2</sup> de área urbana, pois há uma concentração maior nos bairros mais periféricos das zonas norte, sul e leste (LEITE, 2003, p. 130). Localiza-se no norte do Estado de Minas Gerais, região inserida no Polígono das Secas. Está situada em uma região integrante do domínio do cerrado, de clima tropical semi-úmido, em terrenos da depressão Sanfranciscana. Os rios e córregos que drenam a área urbana são, em sua maioria, integrantes da bacia do Verde Grande, afluente do São Francisco.



Mapa 01 – Localização da cidade de Montes Claros

Na década de 1970, com o advento da atividade industrial, implantada a partir de incentivos fiscais e financeiros do poder público (federal, estadual e municipal), através da Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste – SUDENE –, ocorre uma série de transformações na economia regional, com significativos reflexos na área urbana de Montes Claros. As mudanças que estavam ocorrendo no campo, que funcionavam como forças repulsoras da população rural, associadas ao poder atrativo da indústria recém-instalada, provocaram fortes fluxos migratórios para a cidade. Tem início, nessa época, o processo de urbanização de Montes Claros, que se intensifica nas décadas seguintes.

A industrialização no Norte de Minas teve um caráter concentrador, com poucas cidades atraindo os investimentos desse setor, em função da falta de estrutura e do tímido dinamismo econômico. No entender de Oliveira (2000, p. 224), “Estes centros, especialmente Montes Claros, tanto reforçaram quanto ampliaram a sua importância relativa na região”.

Ao estudar o processo de industrialização de Montes Claros, constata-se que apesar de ser uma cidade sem nenhuma tradição industrial, Montes Claros se viu escolhida para sede de uma área industrial, na qual convivem indústrias de vários tipos, o que veio a provocar profundas alterações na estrutura econômica, social e urbana da cidade (Carvalho, 1983, p. 3).

A industrialização dos anos 70 foi um marco da transição da Montes Claros agrícola para a urbano-industrial. Com a instalação das indústrias, Montes Claros sofreu um grande fluxo migratório, pois as pessoas deixavam o campo em busca do sonho de uma vida melhor na cidade. Esse grande fluxo migratório desencadeou um crescimento urbano desordenado, haja vista que a grande maioria vinha da zona rural ou de cidades vizinhas e eram desprovidos de recursos financeiros para adquirir algum tipo de moradia, restando-lhes invadir terrenos públicos ou privados na periferia da cidade. Portanto, à medida que os imigrantes chegaram à cidade, desencadeou-se o processo de periferização, o que os tornou social e espacialmente marginalizados. Concomitante a esse processo, verifica-se a proliferação de vários tipos de problemas socioeconômicos pela área urbana de Montes Claros. Essa situação foi se agravando com o passar dos anos, tornando os problemas mais complexos e de difícil solução.

Assim como outras cidades brasileiras, em Montes Claros o processo de ampliação da malha urbana, cujos problemas de implantação de infra-estrutura são agravados pela especulação imobiliária, deu origem a um tecido urbano que se apresenta hoje, bastante fragmentado.

As mudanças sociais que ocorrem na cidade trazem transformações espaciais nas mesmas, ou seja, a configuração espacial de uma cidade está ligada ao processo social que está ocorrendo nela, como afirma Harvey (1980, p. 2)

as formas espaciais são então vistas não como objetos inanimados dentro dos quais o processo social se desenvolve, mas como coisa que contém os processos sociais, do mesmo modo que os processos sociais são espaciais.

Sendo assim, as transformações sociais que ocorrem na cidade de Montes Claros acarretam alterações espaciais, provocando uma (re)configuração do seu espaço intra-urbano.

## **MATÉRIAS E PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS**

### **Materiais**

#### a) Documentos Cartográficos

- Mapa Urbano de Montes Claros em meio digital, no formato .dwg, editado pela Prefeitura Municipal de Montes Claros;
- Mapa dos setores censitários da área urbana de Montes Claros editado pelo IBGE, digitalizado no formato dwg pela Prefeitura Municipal de Montes Claros;
- Mapa dos loteamentos urbanos de Montes Claros em meio digital no formato dwg, editado pela Prefeitura Municipal de Montes Claros;

- Imagem de satélite Ikonos II da área urbana de Montes Claros, pancromática, resolução espacial de 1m, datada de 21 de julho de 2000, cedida pela Prefeitura Municipal de Montes Claros.

b) Equipamentos

- Microcomputador;
- Impressora.

c) *Software*

- **Auto Cad Map 2000** – é um software desenvolvido pela Autodesk, de fácil compreensão, capaz de gerar mapas com grande precisão por ser específico para o desenvolvimento de projetos. Além disso, possibilita um alto nível de detalhamento de mapas, seguindo todos os critérios especificados pelas técnicas de cartografia. Cada desenho no Auto Cad Map é separado em camadas (Layer's).

- **SPRING 4.1** – Este Software foi desenvolvido pelo Instituto Nacional de Pesquisa Espacial- INPE, e se trata de um software livre, ou seja, pode ser baixado pela internet gratuitamente. O spring é um dos poucos softwares do mundo capaz de realizar funções de sensoriamento remoto (registro de imagens, processamento digital de imagens, segmentação, classificação, etc.) e geoprocessamento (vetorização, análise espacial, etc.). Portanto, trata-se de um software muito interessante, pois sozinho permite realizar todas as etapas necessárias de um trabalho que envolve sensoriamento remoto e técnicas de geoprocessamento, tudo isso sem custo algum.

## PROCEDIMENTOS

O mapeamento dos vazios urbanos de Montes Claros, através do sensoriamento remoto, foi elaborado utilizando o software Spring 4.1 e a Imagem do Satélite Norte Americano Ikonos, pancromática com resolução espacial de 1 metro, datada de julho de 2000, que já estava georreferenciada e foi cedida pela Prefeitura Municipal de Montes Claros.

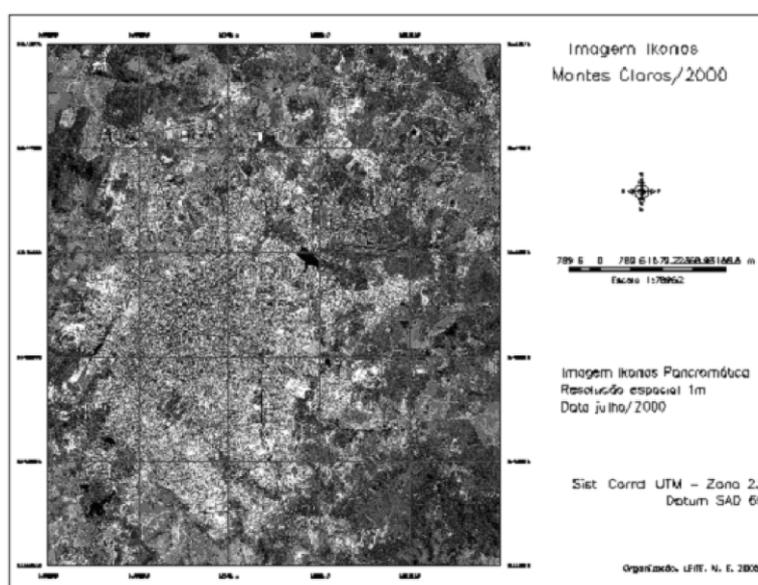
O primeiro passo desse trabalho foi importar a imagem supracitada para o Spring. Com esse objetivo foram criados e ativados um banco de dados e um projeto, para os quais a imagem foi exportada. Em seguida, no modelo de dados, foram criadas três categorias para esse projeto, são elas: área ocupada, vazio urbano e água. Realizadas essas etapas, a imagem foi exportada para o Spring, utilizando a opção importar Tiff/GeoTiff dentro da opção Arquivo. No painel de controle, o PI da imagem foi ativado e desenhado, o que fez com que a imagem aparecesse na tela.

O passo seguinte foi ajustar o contraste dessa imagem. Para tanto foram realizados dois modos de contraste, o linear e o equalizar histograma. O primeiro se mostrou

mais satisfatório para esse estudo, uma vez que permitiu distinguir melhor os espaços vazios das áreas ocupadas. Com a imagem contrastada salva, foi feita a classificação da mesma, através da classificação supervisionada, na qual foram escolhidas cinco amostras de cada categoria. Nesse caso, as mais confusas foram suprimidas, restando três amostras de área ocupada, quatro de vazio urbano e quatro de água.

Depois de se ter uma imagem classificada, foi necessário definir o perímetro urbano de Montes Claros, para isso, foi necessário importar o arquivo que continha o perímetro urbano em formato dxf, extensão do Auto Cad 12. Depois foi recortado o PI ativo, ou seja, só o perímetro urbano da imagem classificada foi salvo. O resultado foi a identificação do que era vazio urbano e o que era área ocupada, dentro do limite urbano de Montes Claros.

Para configurar a carta foi usado o SCarta, que tem como tarefa a montagem e organização da carta, através da inserção de símbolos, texto e legenda. Tal processo deixou a carta pronta para impressão ou mesmo para ser salva como figura .jpg, como foi feito neste trabalho (ver mapa 2).



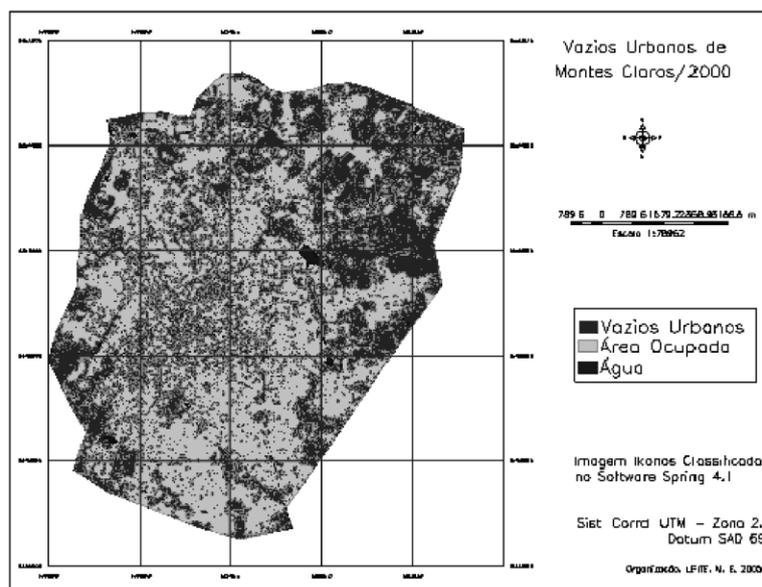
Mapa 2 – Imagem Ikonos usada neste trabalho

## RESULTADO E DISCUSSÃO

A partir do mapa dos vazios urbanos de Montes Claros, pode-se perceber que no centro da área urbana há alguns lotes vazios, porém muito pequenos, diferentemente da periferia que, de maneira geral, tem grandes espaços vazios, mas com custo ainda baixo.

A maioria dos grandes vazios urbanos de Montes Claros localizam-se na região leste da cidade, uma vez que as áreas com melhor infra-estrutura estão nas outras regiões. O fato é que o leste da cidade teve seu processo de ocupação recentemente, o que favorece a prática da especulação imobiliária sem infra-estrutura e a ocupação por pessoas de baixo poder aquisitivo. Nesse caso, o preço do solo é muito baixo, o que faz com que as vendas dos terrenos se tornem desinteressantes para os loteadores. Estes esperam a ocupação dos pequenos vazios urbanos nas outras regiões da cidade e a instalação da infra-estrutura nessa região, para depois começarem a lotear os terrenos.

A região norte também se destaca quanto à concentração de vazios urbanos, isso se dá graças à localização do Distrito Industrial que, além de apresentar grandes áreas desocupadas, contribui, através da poluição, para que o norte dessa cidade seja uma área de pequena atração populacional.



Mapa 3 - Vazios urbano em Montes Claros

O sítio urbano de Montes Claros contribui para a maior valorização do solo urbano e, conseqüentemente, para a especulação imobiliária. A cidade está localizada em uma depressão, portanto, quase totalmente, cercada por serras, como pode ser visto na Imagem do Satélite LandSat, na qual a área urbana aparece representada pela mancha central, em tom de roxo, e a vegetação, em verde, a parte rugosa que cerca a mancha urbana são as serras. As serras atuam como barreiras naturais que dificultam a expansão urbana horizontal, reduzindo, assim, a área de expansão da cidade. Tornando escasso o solo urbano, haverá uma maior valorização do mesmo, o que incentivará a prática da especulação imobiliária.

A região de Montes Claros onde os terrenos têm se valorizado com maior rapidez nos últimos anos é a sudoeste, graças à instalação, nessa área, de uma série de equipamentos urbanos como: shopping center, rodoviária, hipermercado, condomínios horizontais fechados e intenso comércio. Esse é o motivo pelo qual os latifundiários urbanos dessa região estão loteando seus terrenos a um alto custo.



FIGURA 2 - Imagem TM-LandSat da área urbana de Montes Claros/2000.  
Fonte: INPE. Escala: 1:25 000

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Foi discutido neste trabalho um dos mais graves problemas enfrentados pelas cidades médias, a especulação imobiliária, que, além de provocar inconvenientes ambientais por estimular a ociosidade do solo urbano que tende a se tornar depósito de lixo e habitat de animais peçonhentos, causa também a segregação socioespacial da população pobre. Uma vez que a especulação imobiliária impede a mesma de ter acesso às áreas mais bem dotadas de infra-estrutura urbana.

Neste estudo de caso, pode-se identificar, através do sensoriamento remoto, as áreas da cidade de Montes Claros que mais sofrem com esse problema, ou seja, as regiões onde se concentra o maior número de vazios urbanos, bem como as áreas mais ocupadas e as que estão em processo de crescente ocupação, em função da grande valorização.

Diante do exposto, fica evidente a eficiência do sensoriamento remoto com a imagem de alta resolução para se identificar os vazios urbanos, subsidiando assim a ação do poder público municipal no combate à especulação imobiliária.

**Resumen:** Este artículo se ocupa del uso de las imágenes orbitales de alta resolución para el estudio y, consecuencia, control de la especulación de las propiedades inmobiliarias en la ciudad clara del montaje, más allá de una revisión teórica, tiene en este trabajo los procedimientos operacionales usados en el software del resorte a trabajar con una imagen de Ikonos del área que hizo posible generar un mapa de la identificación de los emptinesses urbanos.

**Palabras- llave:** Sensoriamento remoto, emptinesses urbanos y política pública.

## REFERÊNCIAS

CARVALHO, Ailton Mota de. **Racionalidade técnica e política da descentralização industrial – um estudo de caso:** Montes Claros. 1983. 104f. Tese (Mestrado em Planejamento Urbano e Regional). Pontifícia Universidade Católica do Chile, Santiago. 1983.

GOMES, M. A. S. e SUPERBI, D. H. A. Aplicações do geoprocessamento em estudos urbanos: utilização do software Arcview no mapeamento das praças públicas em Presidente Prudente/SP. II Simpósio Regional de Geografia – Perspectivas para o cerrado no século XXI. **Anais...** Uberlândia: UFU, 2003.

Harvey, David. **A justiça social e a cidade.** São Paulo: Hucitec, 1980.

**IBGE.** Enciclopédia dos Municípios Brasileiros. 1960, 1970, 1980,1990 e 2000.

**IBGE.**Censo Demográfico 2000. Disponibilidade e acesso: <<http://www.ibge.gov.br>>.

LEITE, Marcos Esdras. **Década de 70:** A imigração e o caos urbano em Montes Claros. Iniciação à história, Montes Claros. v. 2, n. 1, p. 130-141, jul. 2003.

MONTES CLAROS. Prefeitura Municipal. Secretaria de Planejamento e Coordenação. Mapas urbanos de Montes Claros em meio digital.

OLIVEIRA, Evelina A. F de. **Nova cidade, velha política:** poder local e desenvolvimento na área mineira do Nordeste. Maceió: EDUFAL, 2000.

PEREIRA, G. C. e CARVALHO, S. S. de. O Uso de SIG no Planejamento Urbano nas Grandes Cidades Brasileiras. In V Congresso e Feira para usuários de Geoprocessamento da América Latina. **Anais...** GIS Brasil 99.

PEREIRA, G. C. e SILVA, B. C. N. Geoprocessamento e urbanismo. In: GERARDI, L. H. de O. e MENDES, I. A. (org.). **Teoria, técnica, espaço e atividades.** Temas de

geografia contemporânea. Rio Claro: Unesp; AGTEO, 2001, pp. 97-137.

ROSA, R. e Brito, J. L. S. **Introdução ao Geoprocessamento:** Sistema de Informação Geográfica. Uberlândia: Ed. da Universidade Federal de Uberlândia, 1996.