



Brazilian Geographical Journal: Geosciences and Humanities research medium



ARTICLES/ARTIGOS/ARTÍCULOS/ARTICLES

Monitoramento do adensamento em favelas com imagens de satélite de alta resolução espacial

Doutor Marcos Esdras Leite
Professor Doutor e Coordenador do Laboratório de Geoprocessamento da Universidade Estadual de Montes Claros. Bolsista Produtividade FAPEMIG.
E-mail: marcosesdras@ig.com.br

Doutora Anete Marília Pereira
Professora Doutora da Universidade Estadual de Montes Claros. Bolsista Produtividade FAPEMIG.
E-mail: anetemarilia@gmail.com

Graduando Alex Santos Martins
Bolsista Iniciação Científica da FAPEMIG. Universidade Estadual de Montes Claros. E-mail:
alexsm@hotmail.com

RESUMO

ARTICLE HISTORY

Received: 08 June 2013
Accepted: 15 December 2013

PALAVRAS-CHAVE:
Favelas
Montes Claros
Imagem de satélite

A partir da década de 1970 a cidade de Montes Claros passou pelo processo de industrialização incentivado pelas políticas públicas de incentivos fiscais, viabilizados pela Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE). Como consequência, ocorreu um fluxo migratório que associado a outros fatores gerou a formação de diversas favelas. Mesmo com a saída de algumas indústrias no decorrer do tempo as favelas existentes cresceram e novas surgiram. Partindo dessa premissa, esse artigo tem por objetivo analisar o crescimento das favelas da parte norte da cidade de Montes Claros, nas proximidades do Distrito Industrial implantado na década de 1980. Para atingir tal objetivo, foram definidos procedimentos metodológicos que permitiram obter dados das edificações presentes nessas favelas nos anos de 2005 e 2011. Isso somente foi possível com o uso de imagens orbitais de alta resolução espacial, que forneceram dados em períodos diferentes, permitindo a comparação da forma de crescimento de todas as favelas em determinado ano, além de quantificar a taxa de crescimento. Os resultados apontaram que não

sugiram novas favelas, mas ocorreu crescimento e maior adensamento. Entretanto, o crescimento foi diferente entre as favelas mais antigas e as mais recentes. Dessa forma, esses dados apontam para necessidade de políticas habitacionais mais eficazes que perpassam pela intervenção no ordenamento de todo sistema urbano.

KEY-WORDS:
Illegal Settlements
Montes Claros
Satellite image

ABSTRACT: SLUM MONITORING USING SATELLITE IMAGES OF HIGH SPATIAL RESOLUTION. In the 1970s the city of Montes Claros has undergone an intense process of industrialization encouraged by public policies of tax incentives. As a consequence of the migration that occurred in conjunction with other factors led to the formation of various slums. Even with the departure of some industries over time the existing slums grew and the new has come. However, again, the city welcomes new industrial investment and risk variables forming illegal settlements are present in the urban space. Therefore, this article aims to analyze the growth of slums in the northern part of the city of Montes Claros. Meet this goal, we defined methodological procedures which allowed obtaining data of buildings in those slums in the years 2005 and 2011. This was only possible with the use of satellite images of high spatial resolution, providing data at different times, allowing the comparison of the growth form of all slums in a given year, and to quantify the rate of growth. The results showed that not suggest new slums, but there was growth and higher density. However, growth was different between the slums oldest and the newest. Thus, these data emphasize the need for more effective housing policies that underlie the intervention in land around urban system.

RESÚMEN:
Tugurios
Montes Claros
Imagen de satélite

RESÚMEN. Seguimiento de barriadas con imágenes de satélite de alta resolución espacial. Desde la década de 1970 la ciudad de Montes Claros pasó por el proceso de industrialización alentado por las políticas públicas de incentivos fiscales, habilitados por la Superintendencia de Desarrollo del Nordeste (SUDENE). Como consecuencia de ello, hubo una migración que se asocia con otros factores llevaron a la formación de diversos barrios pobres. Incluso con la salida de algunas industrias a través del tiempo las barriadas existentes crecieron y todas son hechas nuevas. A partir de esta premisa, este artículo tiene como objetivo analizar el crecimiento de los barrios marginales en la parte norte de la ciudad de Montes Claros, cerca del Distrito Industrial desplegado en la década de 1980. Para lograr este objetivo, definimos procedimientos metodológicos que permitieron la obtención de datos de los edificios en los barrios pobres en los años 2005 y 2011. Esto sólo fue posible con el uso de imágenes satelitales de alta

resolución espacial, que proporcionan datos en diferentes momentos, lo que permite la comparación de la forma de crecimiento de todos los barrios bajos en un año determinado, y para cuantificar la tasa de crecimiento. Los resultados mostraron que no sugiere nuevos barrios pobres, pero no había crecimiento y mayor densidad. Sin embargo, el crecimiento fue diferente entre los barrios más antiguos y los más recientes. Por lo tanto, estos datos ponen de relieve la necesidad de que las políticas de vivienda más eficaces que subyacen a la intervención en la tierra alrededor del sistema urbano.

Introdução

As Geotecnologias são instrumentos que contribuem para a análise do espaço urbano, haja vista que facilitam a compreensão holística do sistema urbano. Para tanto, é importante usar as imagens de satélites dentro de um ambiente de Sistema de Informação Geográfica (SIG), uma vez que a integração dessas tecnologias aumenta o potencial para extração e processamento de dados geográficos. Ao integrar as tecnologias de processamento de informações espaciais, pode-se usar a denominação de Geotecnologias para esse conjunto de instrumentos tecnológicos. As Geotecnologias englobam Sistema de Informação Geográfica, Cartografia digital, Processamento Digital de Imagens, Sistema de Posicionamento por Satélite, além do Sensoriamento Remoto.

Entre esses instrumentais, o sensoriamento remoto possui um papel de destaque no estudo das cidades, pois permite obter dados atuais sobre o espaço urbano. O sensoriamento remoto é a forma de obter informações de um objeto, sem que haja contato físico com o mesmo, através da radiação eletromagnética gerada por fontes naturais ou fontes artificiais. Apesar de haver disponibilidade de imagens de satélites para monitoramento terrestre desde o início da década de 1970, apenas no ano 2000 foi colocado no mercado civil imagens com resolução espacial de um metro. São as imagens com alta resolução espacial, ou seja, em que o nível de detalhamento dos objetos na superfície imageada permite discriminar alvos pequenos, como telhado de pequenas edificações. Com essas imagens de alta resolução, o estudo das cidades ganhou um instrumento importante para entender a organização da cidade, bem como para pensar o ordenamento urbano.

As imagens de alta resolução são necessárias para o auxílio de mapeamento de grandes escalas e, conseqüentemente, para um bom planejamento e monitoramento urbano (ANTUNES; CORTESE, 2007). Para analisar a ocupação irregular em áreas de baixa renda é preciso imagens com resolução ainda mais alta, dessa forma, há uma necessidade de produtos de sensoriamento remoto com menos de 1 metro de resolução. Isso, porque, as construções nesses espaços, em geral, são pequenas e irregulares. Além disso, o tipo de material usado para cobertura das casas varia bastante.

As imagens de alta resolução processadas em um ambiente de SIG permite ao usuário obter dados com precisão sobre as áreas de baixa renda, além de oferecer outras possibilidades de análises, com o cruzamento de dados de diversas fontes

com as informações da imagem. Para Rosa (2003), os dados adquiridos através do Sensoriamento Remoto trabalhados por meio do SIG possibilitam a automatização de trabalhos praticados manualmente e favorece a efetivação de estudos relativamente complicados.

Cabe aqui ressaltar a importância desse instrumental para auxiliar os estudos urbanos dentro da realidade das cidades brasileira, nas quais os problemas são diversos e há escassez de dados precisos. Nesse aspecto, Câmara (2001) considera que no Brasil há ausência de informações apropriadas para a adoção de medidas de solução dos problemas urbanos. Esse autor afirma que as Geotecnologias proporcionam uma grande potencialidade para criar um banco de dados geográficos sobre a realidade local.

O uso de instrumentos tecnológicos direcionados para auxiliar o processo de gestão urbana é importante, haja vista que a ocupação do espaço da cidade ocorre de maneira desigual e por classes sociais diversas. Nesse contexto, a cidade se expande de forma dicotômica, sendo que as áreas ocupadas por pessoas de menor renda são, em geral, carentes de infraestrutura e serviços públicos.

As favelas se destacam, nas cidades brasileiras, como o caso emblemático de ocupação irregular de população de baixa renda. Essas áreas são conhecidas pela desorganização e irregularidade urbanística. O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (2010) trata as favelas como aglomerados subnormais, ou seja, conjunto residencial, constituído por no mínimo 51 unidades habitacionais, ocupando - ou tendo ocupado - até período recente, terreno de propriedade alheia (pública ou particular); dispostas, em geral, de forma desordenada e densa; e carentes, em sua maioria, de serviços públicos e essenciais.

Esse tipo de assentamento humano, normalmente, é associado às grandes cidades, no entanto, algumas cidades médias brasileiras possuem em seu território favelas. Este fato está relacionado ao crescimento demográfico verificado nessas cidades, principalmente, a partir da década de 1990. Maricato (2001) informa que o crescimento populacional médio nessas cidades ultrapassou as metrópoles.

As favelas das cidades médias seguem a mesma lógica de formação das grandes cidades, naturalmente, respeitando a proporcionalidade. Mas, a necessidade de morar e os interesses dos agentes imobiliários são os mesmos. Dessa forma, o uso de instrumentos e técnicas que contribuam para uma ação efetiva do poder público para diminuir as desigualdades na ocupação da cidade é importante.

Este trabalho definiu como área de estudo a cidade de Montes Claros, localizada na mesorregião Norte de Minas Gerais, conforme figura 1. Montes Claros é uma cidade média clássica que exerce uma centralidade regional e possui uma população de aproximadamente 350 mil habitantes. A ocupação do espaço intra-urbano é diversificada, com uma morfologia típica de um polo regional, como afirmou Pereira (2007).

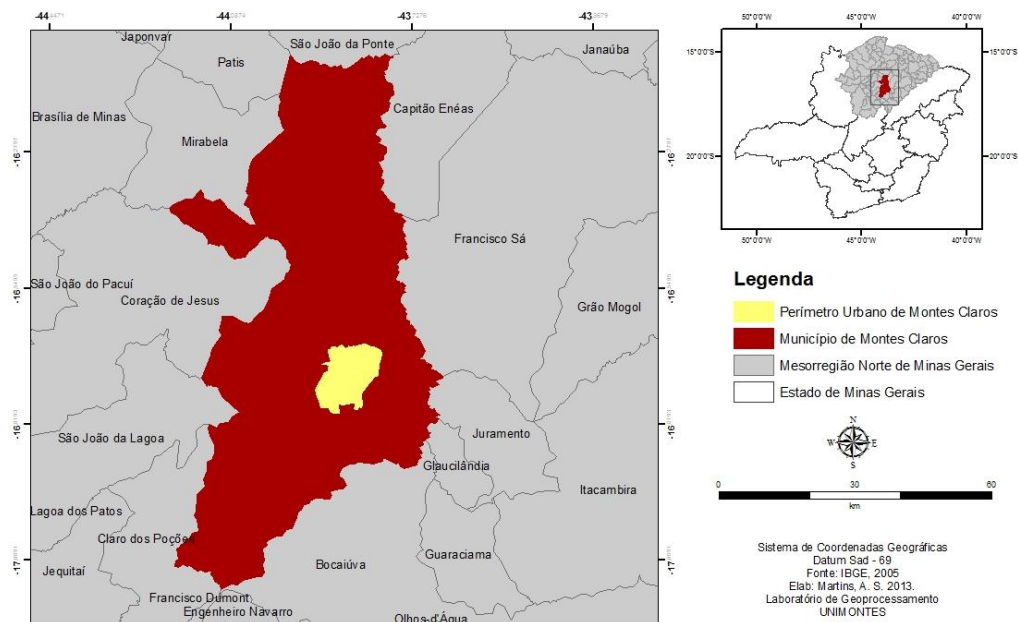


Figura 1 – Localização de Montes Claros.

O processo histórico de crescimento urbano dessa cidade foi marcado pela industrialização subsidiada pelo Estado. Com as indústrias recém chegadas na década de 1970, as mudanças na legislação trabalhista no campo, as precárias condições de vida na maior parte da região Norte de Minas, a migração para a cidade de Montes Claros se intensificou e provocou mudanças no cenário urbano. Destaca-se nesse contexto, a ocupação ilegal do solo urbano, com a formação de favelas. Sobre esse momento Braga (2008, p.44) descreve que

a partir de 1964, com o advento da chamada “era da industrialização”, em face à política de incentivos fiscais e governamentais provenientes da Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste - SUDENE, o município de Montes Claros conheceu todas as nuances e seus aspectos positivos e negativos, especialmente os negativos, tais como a migração desordenada e a consequente “favelização”, além da inadequação do parque industrial à produção e a economia regional.

Durante a instalação das indústrias não houve uma política de prevenção em relação às consequências da imigração. Nesse sentido, Leite; Pereira (2004) afirmam que Montes Claros recebeu um grande contingente de emigrantes da zona rural e das cidades vizinhas. Apesar da presença das indústrias, o mercado de trabalho não absorveu todos que buscavam trabalho na cidade. Ao mesmo tempo, o poder público não tinha recursos suficientes para investir em infraestrutura, o que desencadeou vários problemas urbanos, como a formação de favelas. Como o distrito industrial foi criado na parte norte da cidade, a maior

parte das favelas que surgiram entre as décadas de 1970 e 1980 localizaram-se nesse setor.

Diante dessa situação, este trabalho busca analisar o crescimento das favelas da região norte da cidade de Montes Claros, através de imagens de satélite de alta resolução espacial integradas ao SIG, nos anos de 2005 e 2011. De forma específica, foi possível quantificar o crescimento de edificações por favelas, além de discutir a forma de crescimento de cada aglomerado.

Material e métodos

Os objetivos estabelecidos neste trabalho requereram a definição de uma metodologia dividida em etapas com procedimentos operacionais sequenciais. Anterior ao processamento dos dados geográficos foi realizada a revisão da literatura sobre o uso das geotecnologias aplicadas ao estudo urbano, notadamente, em mapeamento de assentamentos de baixa renda. Como exposto na introdução, este artigo busca analisar as favelas do setor norte de Montes Claros, por isso, foi usada a setorização de Leite (2011), segundo a qual na parte norte da cidade de Montes Claros existe oito favelas, como exposto na figura 2.

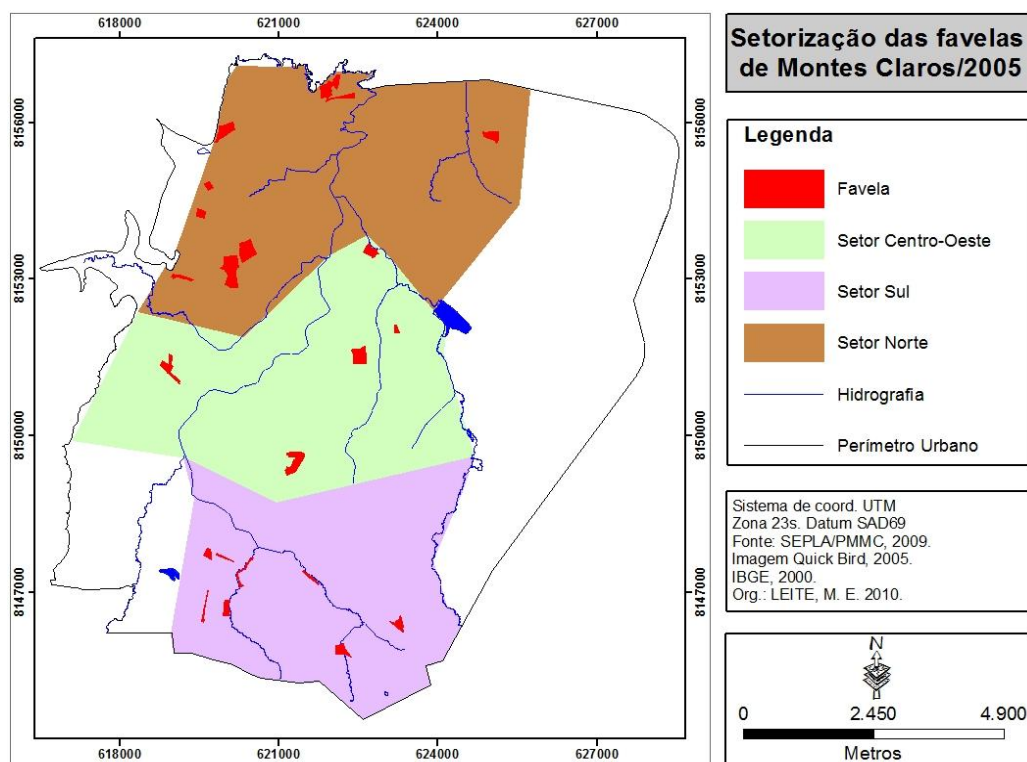


Figura 2 - Setorização das Favelas de Montes Claros/2005

Para extrair os dados sobre as favelas foram usadas as imagens dos satélites Quick Bird, de 2005 e *WorldView-2*, de 2011. Ambos os satélites pertencem a

empresa DigitalGlobe que tem a maior constelação de satélites comerciais de alta resolução de todo o mundo. O satélite Quick Bird foi o primeiro satélite de alta resolução lançado pela DigitalGlobe, em 2001. As imagens desse satélite possuem 0,61 m de resolução espacial. O *WorldView-2*, lançado em 2009, representou um avanço nos satélites de alta resolução, pois além de oferecer imagens com resolução espacial de 0,50 m, o sensor registra imagens em oito faixas de comprimento de onda eletromagnética diferentes. Até então, havia no mercado, apenas satélites com imagens em no máximo quatro bandas multiespectrais. A figura 03 mostra a composição colorida em cor verdadeira da imagem do *WorldView-2* das favelas selecionadas neste trabalho.

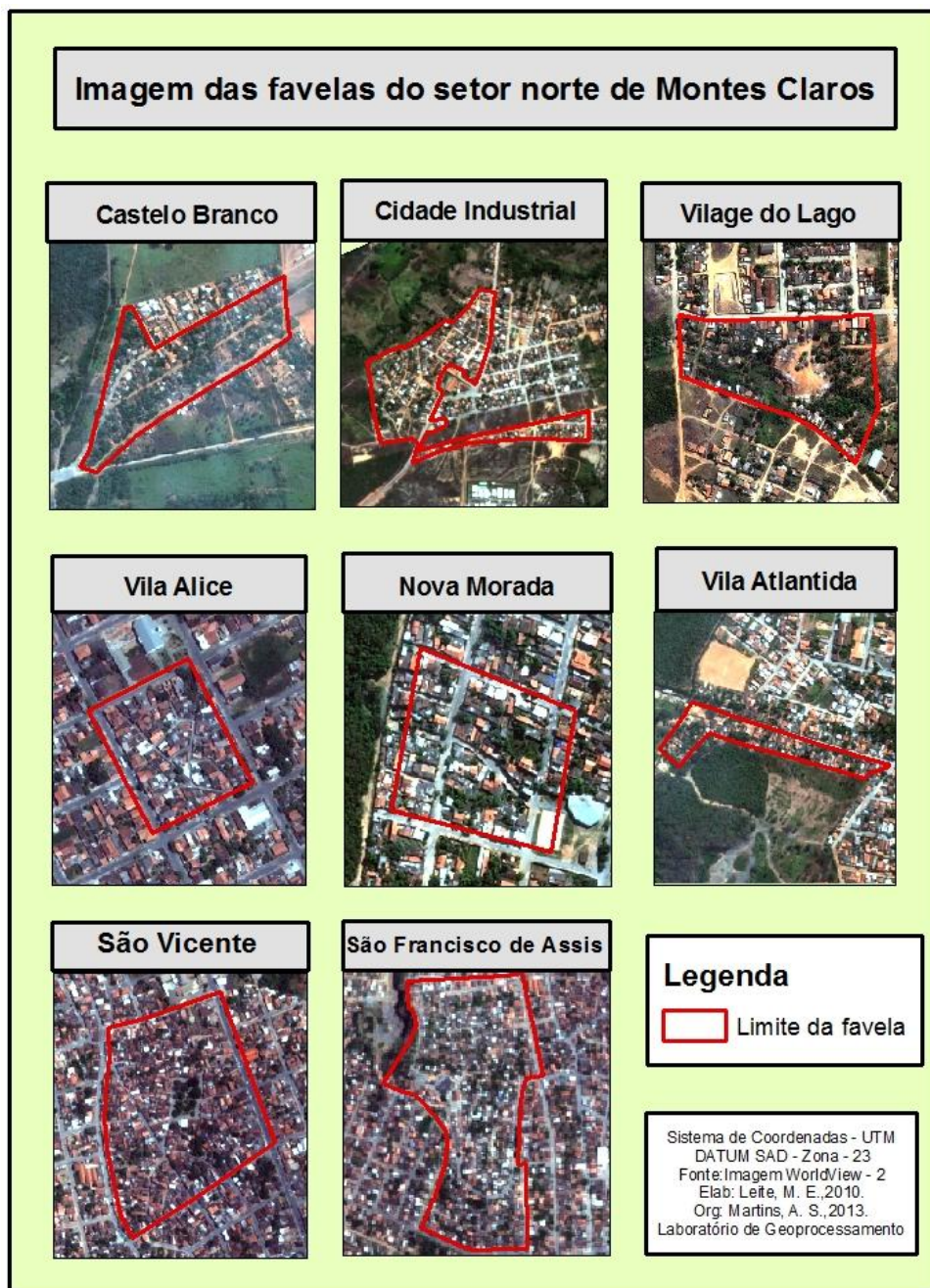


Figura 3 – Imagem das favelas do setor norte de Montes Claros.

A partir desses produtos orbitais, foi realizada a classificação visual, com a vetorização das edificações. Essa atividade foi executada no *software* Arc GIS 10.0, licenciado para o Laboratório de Geoprocessamento da Universidade Estadual de Montes Claros. As camadas dos vetores foram divididas pelo ano da imagem usada nesse processo. Logo, extraíram-se os polígonos representando as

moradias das favelas do ano de 2005 e de 2011. Juntamente com os polígonos foi gerado o banco de dados com a quantidade de edificação, bem como a respectiva área de cada edificação vetorizada. Assim, foi possível comparar os dados dos dois períodos, através de mapa e gráfico.

Resultados e discussão

As favelas presentes na área norte de Montes Claros apresentam características diferentes na morfologia, na densidade e no tipo de edificação. Isso porque o período de formação dos assentamentos foi diferente, com isso, o contexto econômico e político da cidade influenciou, particularmente, na formação de cada favela.

Em Montes Claros a primeira favela surgiu em meados da década de 1930, no entanto, foi concomitante ao processo de industrialização que ocorreu a formação da maior parte dos assentamentos ilegais. Das 21 favelas identificadas por Leite (2011), 66,6% se originaram nas décadas de 1970 e 1980. Dessas favelas que surgiram nesse período, sete localizam-se na parte norte da cidade. Entre as oito favelas hoje existentes nessa área, quatro se formaram durante a década de 1970, a saber: Vila São Francisco de Assis, Vila São Vicente, Vila Alice e Vila Atlântida. Outras duas, Castelo Branco e Cidade Industrial, se originaram no início dos anos de 1980 e as mais recentes, Vilage do Lago e Nova Morada, surgiram na década de 1990. A presença do distrito industrial no setor norte da cidade foi determinante para a concentração de aglomerações, tanto que as moradias ficaram muito próximas das indústrias, como mostra a figura 4.

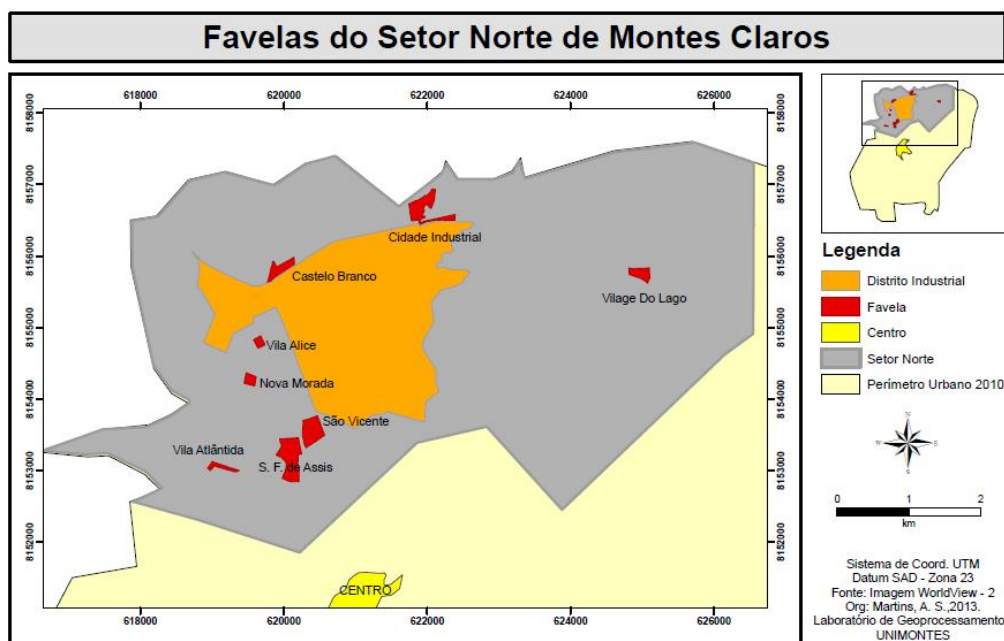


Figura 4 – Favelas do setor norte de Montes Claros

Os dados gerados, a partir do procedimento metodológico adotado, mostraram que o crescimento das edificações nas favelas da região norte foi de 9%, entre 2005 e 2010. O maior índice de novas edificações foi na Cidade Industrial, com 26,3%, e na Vila Atlântida, com 26,1%, como pode ser observado na Tabela 1. Esse crescimento está associado a presença de espaços vazios, vulneráveis a novas ocupações.

Em contrapartida, a Vila São Francisco de Assis e a São Vicente, que apresentam a maior quantidade de domicílios, registraram aumento de apenas 0,8% e 3,3% respectivamente. Como essas são as favelas mais antigas, o processo de ocupação dessas áreas ocorreu em todo o solo disponível para novas construções. Em seguida, aparecem as favelas Vila Alice, que registrou um aumento de 22,9%, Vilage do Lago, com crescimento de 20%, e a Vila Castelo Branco, com 15,3%. Por fim, a Nova Morada, apresentou 15,2% de crescimento de novas moradias.

Favelas	Quantidade 2005	Quantidade 2011	Crescimento Absoluto	Crescimento (%)
Vila São Fr. de Assis	1032	1040	8	0,8
Vila São Vicente	644	666	22	3,3
Cidade Industrial	277	376	99	26,3
Castelo Branco	161	190	29	15,3
Vila Alice	111	144	33	22,9
Nova Morada	105	121	16	15,2
Vilage do Lago	80	100	20	20
Vila Atlântida	68	92	24	26,1
TOTAL	2478	2724	246	10,2

Tabela 1 - Domicílios das favelas do setor norte de Montes Claros.
Fonte: imagem Quick Bird, 2005 e imagem WorldView – 2, 2011.

A figura 5 mostra que o aumento das moradias, mesmo variando entre elas, foi registrado em todas as favelas durante os períodos estudados. Nota-se que as favelas mais antigas são as que têm o maior número de edificações. Em contraponto, as favelas mais recentes, que estão localizadas na área mais

periférica da parte norte de Montes Claros, apresentaram maior crescimento no número de edificações.

Os dados expostos neste trabalho revelam um cenário histórico importante para a cidade de Montes Claros, em que a formação das favelas esteve associada às indústrias presentes no distrito industrial. Embora, mesmo com a saída de várias indústrias, durante a década de 1990, devido, principalmente, ao fim dos subsídios viabilizados pela SUDENE, novos assentamentos ilegais continuaram surgindo e os antigos aumentaram a quantidade de moradias. Por isso, é importante compreender que a formação de favelas está associada a diversos fatores e não somente a presença de indústrias e a consequente migração que essa provoca. Outros fatores interferem no processo de ocupação ilegal do solo urbano, como o mercado imobiliário que pressiona a população de menor renda a ocupar áreas fora do mercado, como terrenos públicos em áreas de risco ambiental. Em Montes Claros, as favelas mais recentes surgiram às margens dos rios que passam pelo perímetro urbano.

Outra variável a ser considerada em Montes Claros foram as ações eleitoreiras que incentivaram a ocupação ilegal. O contexto regional no qual a cidade de Montes Claros está inserida agrava a possibilidade de formação de favelas, haja vista que trata da área do estado de Minas Gerais com municípios com baixos indicadores sociais. Dessa forma, a cidade de Montes Claros, por apresentar melhor economia, gera, na população do Norte de Minas Gerais, expectativa de melhoria da condição de vida.

Favelas do setor norte de Montes Claros

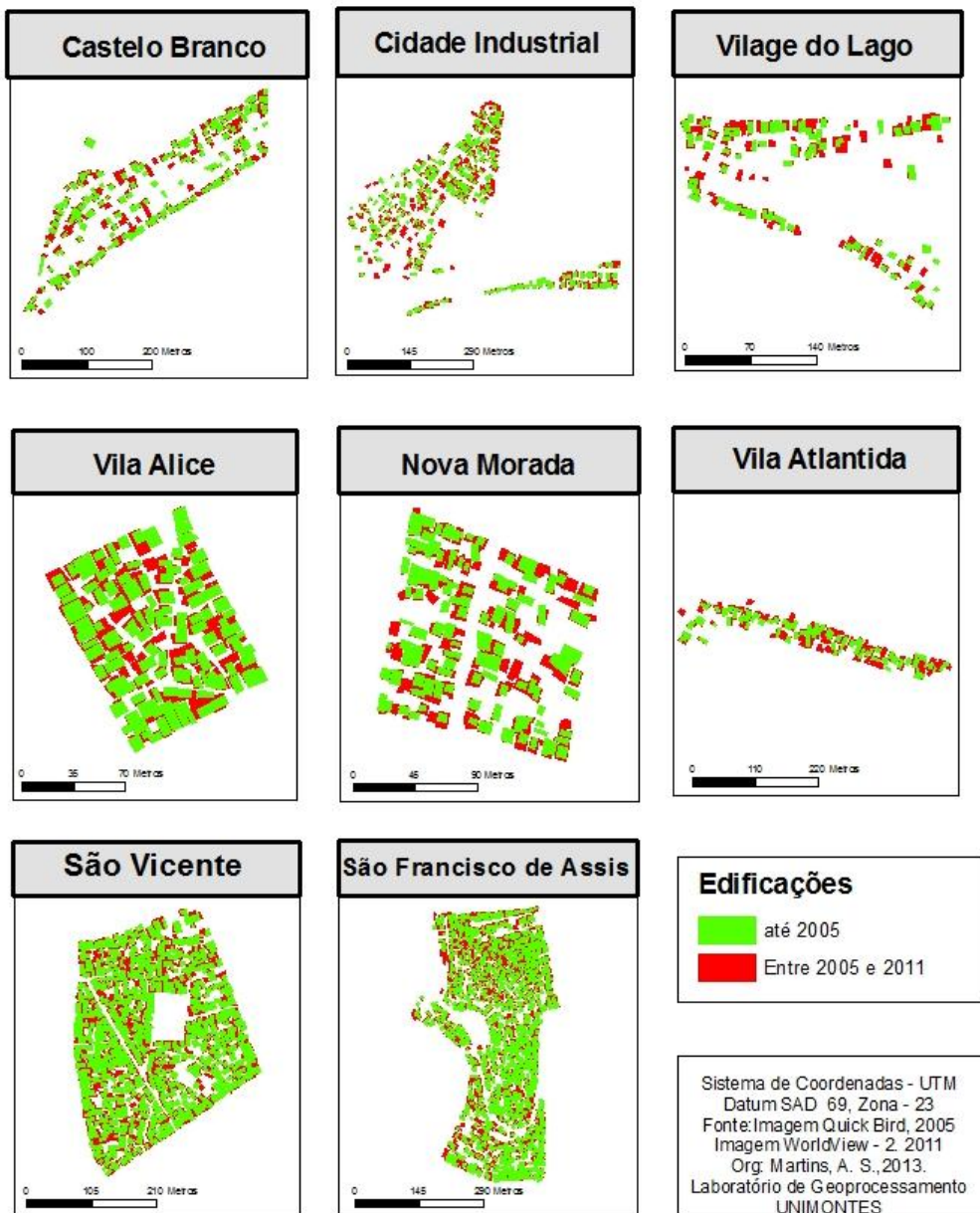


Figura 5 – Favelas do setor norte: Crescimento de domicílios entre 2005 e 2010.

Além desses fatores, a situação atual da cidade de Montes Claros requer maior cuidado com a ocupação do solo urbano, pois com a reativação da SUDENE novos incentivos estão sendo oferecidos para as indústrias que se instalarem na cidade. Nesse contexto, a indústria calçadista Alpargatas está construindo uma fábrica no

distrito industrial de Montes Claros. Essa nova situação poderá trazer um cenário antigo, ou seja, a chegada de indústrias e a migração para a cidade. Como consequência poderá haver os mesmo problemas que ocorreram na década de 1970, entre eles a formação de novas favelas. Migrações para a cidade poderão ocorrer, assim como novos problemas na ocupação do solo.

Dessa forma, o uso de instrumentos regulatórios para o ordenamento do solo urbano é importante para evitar novos problemas. No caso do setor norte da cidade, a ocupação ilegal do solo poderá ser mais acentuada, haja vista que há nessa área grandes espaços vazios, em áreas com pouca valorização mercadológica, o que potencializa o risco de formação de favelas. Além disso, a presença de favelas antigas e altamente densas provoca a migração entre favelas, ou seja, a migração de moradores de favelas antigas para assentamentos mais recentes.

Essa situação requer a adoção de políticas públicas eficazes para evitar a reedição da "favelização" em Montes Claros. Essas medidas não deverão abordar apenas ações de fiscalização para inibir a ocupação irregular, mas, também, medidas sociais para inserção da população de baixa renda no sistema urbano. É urgente a definição clara e efetiva das zonas especial de interesse social (ZEIS) para evitar a ação intensa de especulação imobiliária e a consequente valorização a ponto de excluir a população de baixa renda.

A situação imobiliária atual em Montes Claros impede que a população de baixa renda, à margem do mercado de trabalho, adquira um imóvel de forma legal, uma vez que o subsídio oferecido pelo Governo Federal inflacionou o preço dos imóveis destinado às pessoas com renda média e baixa. A falta de grandes espaços na parte consolidada da cidade e o interesse de lucro elevado dos construtores marginalizaram pessoas que não podem comprovar renda compatível com o determinado pelo governo.

Essa conjuntura atual exige maior atenção do poder público em relação a dinâmica de ocupação do espaço urbano. As geotecnologias se destacam nesse contexto como instrumentos de monitoramento do solo urbano. Com imagens de alta resolução espacial e temporal torna-se possível observar o crescimento da cidade, principalmente, nas áreas consideradas mais vulneráveis, como a parte norte da cidade. Com as informações atuais sobre a cidade, as políticas públicas urbanas poderão ser mais bem elaboradas e o resultado obtido poderá ser mais adequado as necessidades da população.

Conclusão

O contexto atual da cidade de Montes Claros requer cuidado com relação a forma de ocupação do solo urbano. A nova possibilidade de crescimento econômico baseada na industrialização sob a intervenção pública poderá acarretar em nova onda de migração. Por isso, medidas de monitoramento do crescimento da cidade, notadamente, nas áreas de menor renda devem ser incentivadas e intensificadas a fim de criar políticas de prevenção da ocupação ilegal do espaço urbano.

Esse trabalho fez uma breve análise do crescimento das favelas localizadas no setor norte da cidade. A partir da metodologia adotada, verificou-se que o sensoriamento remoto e o SIG foram fundamentais para quantificar o aumento de novas edificações em assentamentos ilegais. Os resultados mostraram que, entre os anos 2005 e 2011, as favelas mais novas obtiveram um crescimento maior em comparação com as favelas mais antigas. Um dos fatores observados seriam os espaços disponíveis em suas áreas, o que ocasiona mais possibilidade de invasão desses lugares. Outra circunstância seria a tendência de crescimento do valor de imóveis e terrenos, o que conseqüentemente levaria a um aumento da invasão de novos terrenos, formando assim, novos assentamentos irregulares.

Referências

- ANTUNES, A. F. B. ; CORTESE, S. C. Determinação de áreas de ocupação irregulares por meio de análise orientada a objetos. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, XIII, 2007, Florianópolis. Anais... Florianópolis: INPE, 2007. p. 481 – 487.
- BRAGA, M. A. F. Industrialização da área mineira da SUDENE – um estudo de caso: Montes Claros. Montes Claros: Editora Unimontes, 2008.
- CÂMARA, Gilberto. Introdução à ciência da Geoinformação. INPE. Disponível em: < <http://mtc-m12.sid.inpe.br/col/sid.inpe.br/sergio/2004/04.22.07.43/doc/publicacao.pdf> > Acesso em: 30 mai. 2013.
- CARLOS, A. F. A. Espaço e Indústria. 9 ed. São Paulo: Contexto, 2001.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo 2010: Aglomerados subnormais <http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/92/cd_2010_aglomerados_subnormais.pdf>. Acesso em: 30 mai. 2013.
- LEITE, M. E. ; PEREIRA, A. M. Metamorfose do espaço intra-urbano de Montes Claros – MG. Montes Claros: Editora Unimontes, 2008.
- LEITE, M. E. Geotecnologias Aplicadas Ao Mapeamento Do Uso Do Solo Urbano E Da Dinâmica De Favela Em Cidade Média: O Caso De Montes Claros/MG. 2011. 287f. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2011.
- LEITE, M. E.; PEREIRA, A. M. A expansão urbana de Montes Claros a partir do processo de industrialização. In: PEREIRA, A. M.; ALMEIDA, I. S. de. Leituras geográficas sobre o Norte de Minas Gerais. Montes Claros: Editora Unimontes. 2004. p. 33 – 51.
- MARICATO, E. Brasil, cidades alternativas para a crise urbana. Petrópolis: Vozes, 2001.
- PEREIRA, A. M. Cidade média e região: o significado de Montes Claros no Norte de Minas Gerais. 2007. 301f. Tese (Doutorado em Geografia) – Instituto de Geografia, Universidade Federal de Uberlândia, 2007.
- PEREIRA, G. C.; SILVA, B. C. N. Geoprocessamento e urbanismo. In: GERARDI, L. H. de O.; MENDES, I. A. (Org.). Teoria, Técnica, Espaços e Atividades: Temas de Geografia contemporânea. Rio Claro: AGETEO, 2001. p. 97 – 137.
- ROSA, R. Introdução ao sensoriamento remoto, 5ªed. Uberlândia: Ed. Da Universidade de Uberlândia, 2003.
- SANTOS, M. A urbanização brasileira. 5. ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2005.