

PLANEJAMENTO, ORDENAMENTO E GESTÃO INTEGRADA

ANÁLISE DO DESENVOLVIMENTO DA MANCHA URBANA NO MUNICÍPIO DE PATOS DE MINAS ENTRE OS ANOS 1985-2015

Rafael Luís Silva (AUTOR PRINCIPAL) – rafael3bmx@hotmail.com
Centro Universitário de Patos de Minas - UNIPAM.

Dácio José Cambraia Filho (COAUTOR) – daciocambraia@hotmail.com
Centro Universitário de Patos de Minas - UNIPAM.

Andressa Caixeta Souza (COAUTOR) – andressa-s-2@hotmail.com
Centro Universitário de Patos de Minas - UNIPAM.

Gustavo Rodrigues Barbosa (COAUTOR) – gustavorb@unipam.edu.br
Centro Universitário de Patos de Minas - UNIPAM.

Resumo: O estudo do crescimento urbano de um município de Patos de Minas/MG possibilita a identificação e a análise de tendências quanto à expansão preferencial da mancha urbana. Essas informações auxiliam na definição de estratégias de planejamento para atender aos aspectos sociais, econômicos e ambientais. O objetivo deste estudo foi determinar o crescimento da mancha urbana do município de Patos de Minas, no período de 1985 a 2015. Foram utilizadas seis imagens do satélite Landsat 5, sensor TM, de: 1985, 1990, 1995, 2000, 2005, 2010 com resolução de 30 metros e uma imagem do satélite Landsat 8 com resolução de 15 metros. Para a delimitação da mancha urbana a ferramenta *Feature Extraction* presente no ENVI foi utilizada. Os resultados permitiram estimar o crescimento da mancha urbana em intervalos de cinco anos. Em geral, a cidade de Patos de Minas não apresentou uma expansão definida. Como esperado, os resultados do processo de mapeamento apresentaram uma concordância significativa com o crescimento da população urbana.

Palavras-chave: Urbanização, Sensoriamento Remoto, Planejamento Urbano

1. INTRODUÇÃO

A expansão urbana e sua valorização estão diretamente relacionadas à atuação de agentes urbanos, tais como o estado, diretrizes municipais, propriedades, proprietários (CORRÊA, 1995). Segundo a Constituição Federal Brasileira 1988, todo município com mais de vinte mil habitantes é instituído a criação de um plano diretor municipal, sendo este responsável à orientação de ações quem influenciam no desenvolvimento social e estrutural da cidade (ESTATUTO DAS CIDADES, 2001).

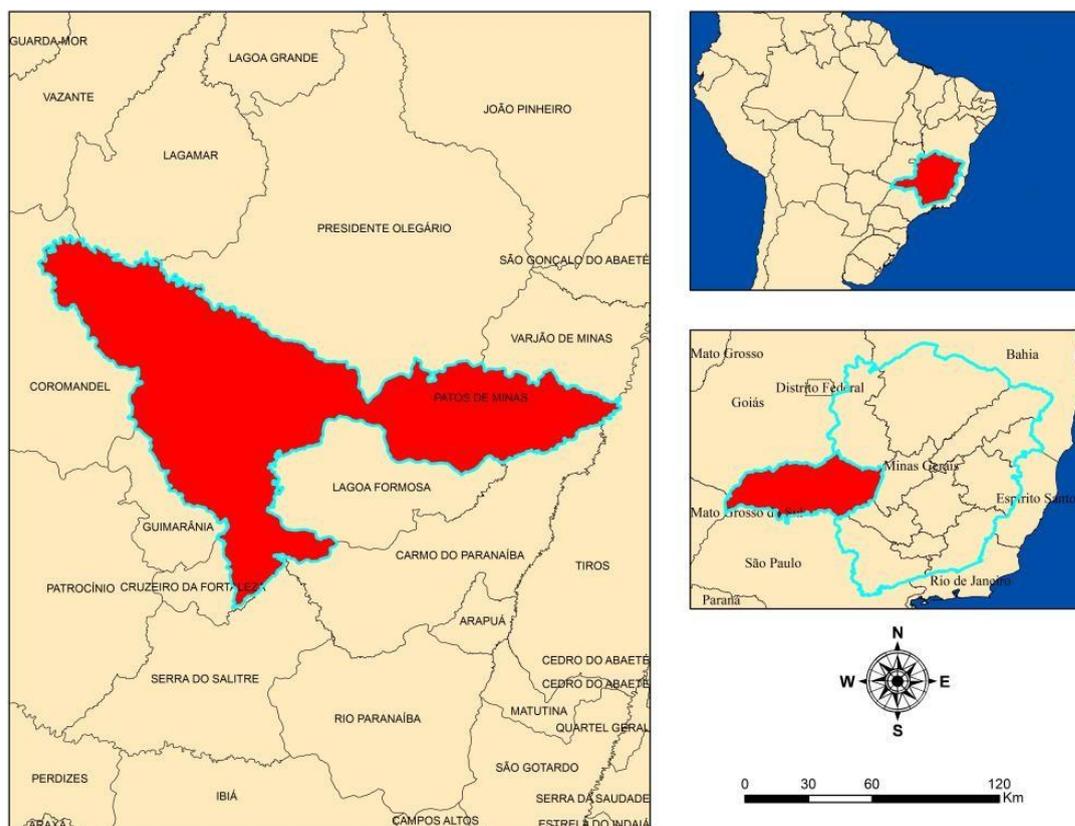
Perante a crescente demanda de conhecimento das áreas urbanas no Brasil e mundo, o uso das geotecnologias se demonstra imprescindível. Através de módulos dedicados ao gerenciamento de banco de dados, o geoprocessamento proporciona a visualização, análise e mapeamento das manchas urbanas, o que auxilia as tomadas de decisões de forma rápida e eficiente. Com a disponibilidade de imagens orbitais, a avaliação, identificação e caracterização adequada da evolução das manchas urbanas se tornou possível em médias resoluções espaciais (NAKAMURA E NOVO, 2005). Os constituintes da paisagem urbana podem ser identificados com base na interpretação da resposta espectral dos alvos urbanos na região do visível ou do infravermelho próximo, desde que haja contraste espectral entre o alvo de interesse e a paisagem adjacente (JENSEN, 2007).

Desta forma, este estudo tem como objetivo realizar a análise multitemporal de imagens do satélite no município de Patos de Minas e verificar o desenvolvimento de sua mancha urbana.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O estudo se concentrou no município de Patos de Minas/MG, localizado na região intermediária à Mesorregião do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba. Segundo o IBGE (2015), Patos de Minas possui 148.762 habitantes e área de 3.189,771 km². Do total populacional, 136.013 habitantes residem em zona urbana e 12.748 habitantes em zona rural. De acordo com a figura 1.

Figura 1: Localização do município



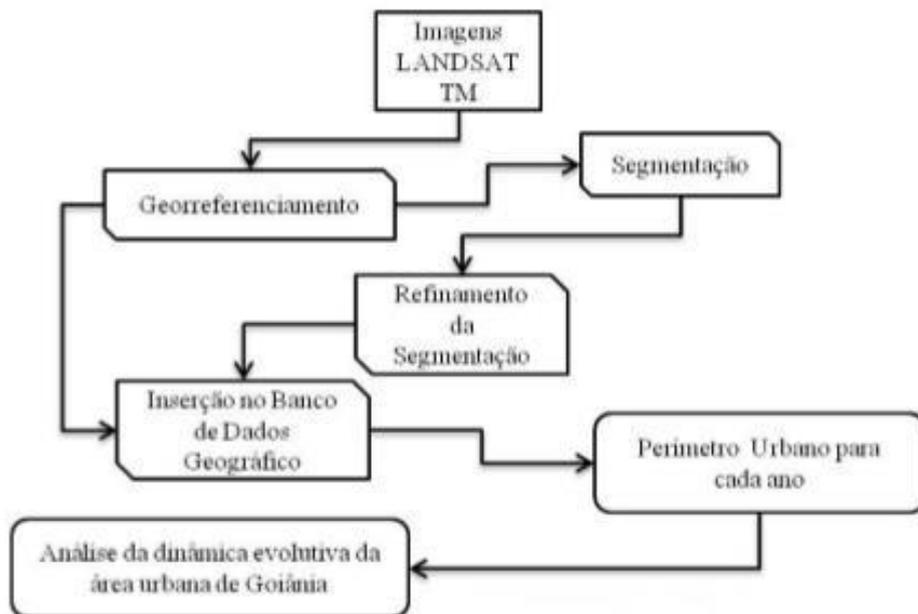
Fonte 1: Autor (2015).

Para análise multitemporal da mancha urbana de Patos de Minas, foram analisadas seis imagens do satélite Landsat-5 (resolução espectral de 30 metros) e uma imagem do satélite Landsat-8 (resolução espectral de 15 metros). Fez-se necessário a utilização de satélites diferentes porque o Landsat-5 foi desativado em 2013 devido a falhas em equipamentos, acarretando assim a descontinuidade de seus dados.

A composição colorida de imagens de ambos os satélites consistiu na combinação das bandas espectrais para formação das imagens desejadas. Foram utilizadas as bandas 7, 5 e 3 do Landsat-5 e 7, 6, 4 e 8 do Landsat-8. Ambas as imagens foram compostas em falsa cor, combinação essa que melhor proporciona a visualização da mancha urbana. Para a realização dos procedimentos de correção geográfica, tratamento visual, classificação das imagens e processamento dos dados, foi utilizado o software ArcGIS 10.2 da ESRI com o auxílio do software ENVI 5.1 da Exelis VIS.

Desta forma, após a aquisição das imagens no site do INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais) e a realização da composição de cores (falsa cor) as correções nas projeções das imagens foram realizadas utilizando 4 pontos controle. Posteriormente, a ferramenta *Feature Extraction* presente no ENVI foi utilizada. Tal ferramenta executa a classificação de imagens de alta resolução em segmentos detalhados, fazendo necessário o refinamento destes dados para se adequarem aos objetivos de caracterização da área urbana (CARVALHO, 2011). Posteriormente, todos os dados foram inseridos no ArcGIS 10.2 para a realização de adequações, cálculos e fechamento em layouts. Exposto todos os processos no fluxograma abaixo.

Figura 2: Fluxograma das etapas de processamento.

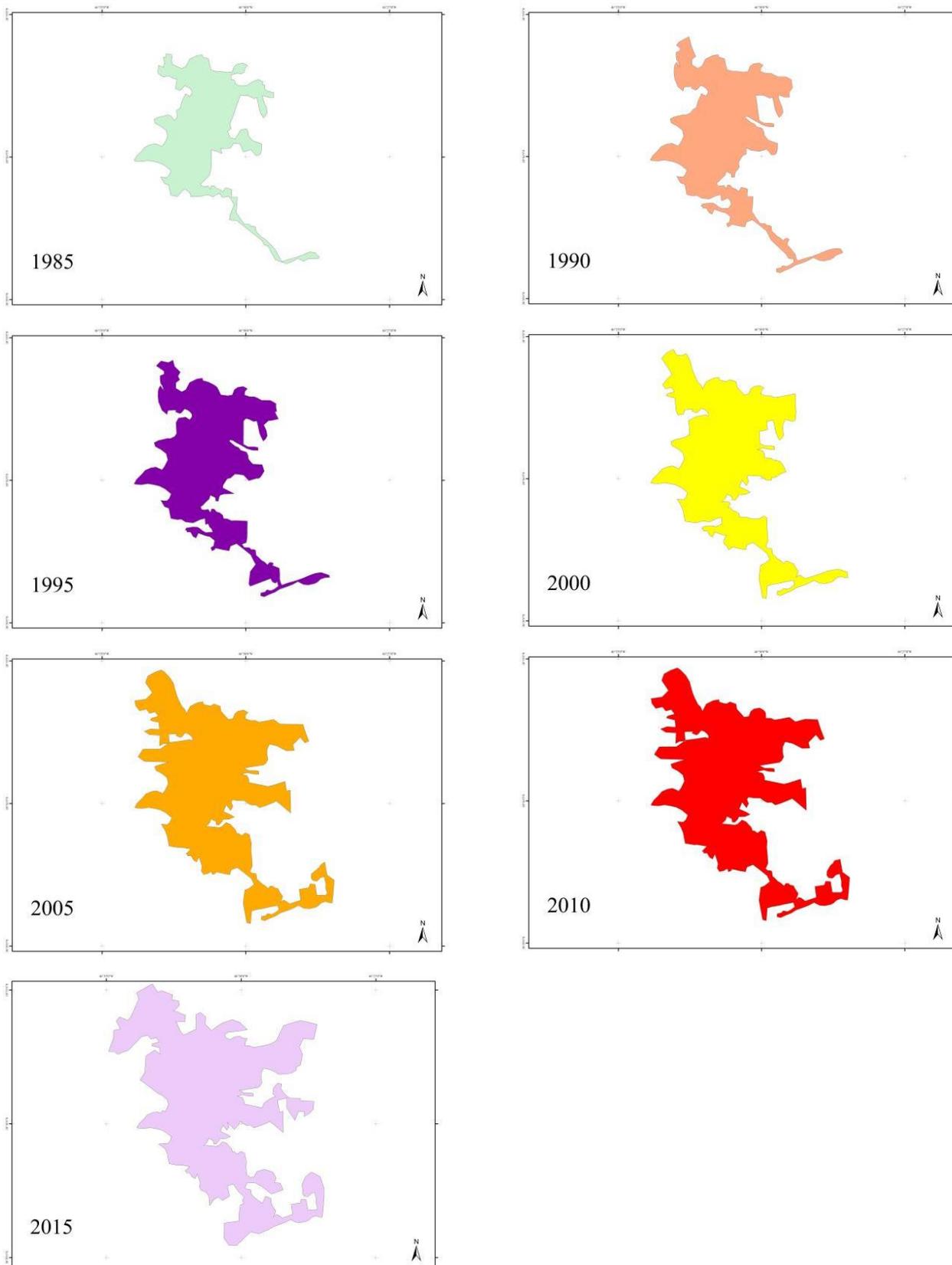


Fonte 2: Autor (2015).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a manipulação e refinamentos dos dados gerados, os mapas referentes a cada ano analisado estão expressos a seguir.

Figuras 3 a 7 – Representação da macha urbana de Patos de Minas nos respectivos anos.



Fonte: Autor (2015).

Diante das análises realizadas é possível verificar na Tabela 1 que em 1985 a área urbana era de 1343,61 ha e em 2015 a área é de 3657,21 ha, o que representa um aumento de 2313,6 ha ou de 272,20% no total analisado. O quinquênio com maior crescimento em área urbana foi o de 2010 a 2015 com cerca de 956,53 ha acrescidos a área urbana.

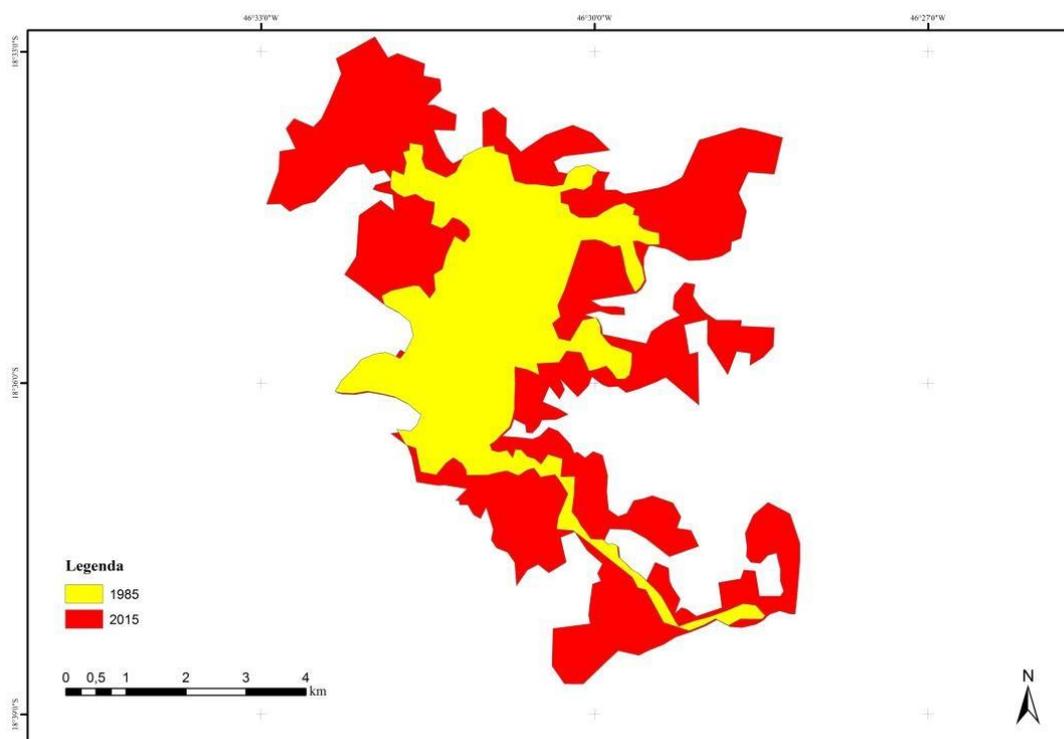
Tabela 1 - Dados das imagens e município.

| Ano | Data | Área Urbana (ha) | Área do Município (%) | Crescimento Quinquênio (ha) | Crescimento Acumulado (%) |
|------|------------|------------------|-----------------------|-----------------------------|---------------------------|
| 1985 | 11/09/1985 | 1343,61 | 0,42 | - | - |
| 1990 | 11/10/1990 | 1756,63 | 0,55 | 413,02 | 413,02 |
| 1995 | 07/09/1995 | 1893,34 | 0,60 | 136,71 | 725,58 |
| 2000 | 02/09/2000 | 2205,90 | 0,70 | 312,57 | 862,29 |
| 2005 | 04/10/2005 | 2685,94 | 0,84 | 480,03 | 1342,33 |
| 2010 | 03/07/2010 | 2700,67 | 0,85 | 14,74 | 1357,06 |
| 2015 | 13/08/2015 | 3657,21 | 1,15 | 956,53 | 2313,60 |

Fonte: Autor (2015)

A Figura 8 expressa o crescimento da mancha urbana gradativa entre os anos de 1985-2015. Tal avaliação permite a observação e comparação da área urbana, sendo possível definir tendência de crescimento para as regiões noroeste, nordeste e sudeste.

Figura 4 - Comparativo entre 1985 e 2015.



Fonte: Autor (2015)

4. CONCLUSÕES

De acordo com os resultados obtidos neste trabalho, pode-se concluir que:

- (i) o uso de técnicas de sensoriamento remoto associadas aos SIGs se demonstrou uma eficaz ferramenta no que diz respeito à avaliação e identificação da mancha urbana do município de Patos de Minas;
- (ii) a área urbana do município Patos de Minas aumentou em 2313,6 ha (272,20%) entre os anos de 1985 e 2015.
- (iii) o estudo trata-se de um método muito útil para a utilização em órgãos públicos para o gerenciamento das cidades.

REFERÊNCIAS

ARISTIDES, M. **Goiânia, a metrópole não planejada**. Goiania: Editora UCG, 2005.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil. Promulgada em 5 de outubro de 1988**. 22ª Edição. São Paulo: Saraiva, 1999.

BRASIL. **Estatuto das cidades: Lei n. 10.257**, de julho de 2001 – Brasília: Câmara dos Deputados, Coordenação de Publicações, 2001.

CARVALHO, N. R. J. **Utilização de imagem Landsat TM na análise da ocupação urbana do município de Goiânia – GO**. XV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR, Curitiba, PR, Brasil, 30 de abril a 05 de maio de 2011, INPE p.4602.

CORREIA, V. R. M.; MONTEIRO, A. M. V.; CARVALHO, M. S.; WERNECK, G. L. **Uma aplicação do sensoriamento remoto para a investigação de endemias urbanas**. Cad. Saúde Pública, Rio de Janeiro, v. 23, n. 5, p. 1018, 2007.

IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/>>. Acesso em: 10/10/2015.

JENSEN, J.R. **Remote Sensing of the Environment: an Earth Resource Perspective**. Jersey: Prentice-HallNew, 2007. 596 p.

NAKAMURA, J.C.S. E NOVO, E.M.L.M. **Mapeamento da mancha urbana utilizando imagens de média resolução: sensores CCD/CBERS2 e TM/Landsat5 - estudo de caso da cidade de Rio Branco-Acre**. XII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto – SBSR. 16 a 21 de abril 2005. Anais do XII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto. Goiânia: INPE, 2005.