

Evolução da mancha urbana de metrópoles secundárias: análise de San Miguel de Tucumán (Província de Tucumán, Argentina) entre os anos de 1986 e 2015

Ivandra Alves Ribeiro ¹
Otacílio Lopes de Souza da Paz ¹

¹ Universidade Federal do Paraná - UFPR/DGEOG
Caixa Postal 81530-900 - Curitiba - PR, Brasil
ivv.alves@gmail.com
otacilio.paz@gmail.com

Abstract. The analyzes from remote sensing are shown as fundamental in order to verify the current trends found in urban and metropolitan studies. The present paper aimed to analyze the growth of the urban spot of the metropole San Miguel de Tucumán (Tucumán Province, Argentina) between 1986 and 2015. The methodology consisted of image use of the sensors Landsat TM 5 and Landsat TM 8, acquired in electronic address of the United States Geological Service (USGS), dating from the years 1986 and 2015 in order to manually sort the urban spot in ArcGIS software 10. The urban agglomerates of this metropolis, called Gran San Miguel de Tucumán, according to the Ministerio de Planificación Federal, Public Inversion y Servicios (2011), is composed by the Capital department and four more: Cruz Alta, Yerba Buena, Tafi Viejo and Lules, considered these departments with components of the expansion area of this metropolis. From the results obtained the locations of most urban expansion characterized by increased presence of internationalized urban equipment such as large closed condominiums of high luxury, the presence of industrial areas, social housing and slums. Therefore, according to Paolasso et. al. (2011) the greatest relative growth of urban sprawl is had in the department of Yerba Buena (127.29%) relating with the locational interest of the mentioned condominiums, in sequence, Lules (75.49%) there is the location of an area industrial, Cruz Alta (75.03%) and Tafi Viejo (67.74%) as well as industrial areas, there is the presence of social housing and slums.

Palavras-chave: remote sensing, image processing, urban processes, sensoriamento remoto, processamento de imagens, processos urbanos.

1. Introdução

As tendências notadas no processo de urbanização da América Latina entre 1970 e 1980, caracterizado pela taxa de crescimento da população urbana ter sido mais de três vezes maior que a taxa referente à população rural (CARVALHO, 1996), mostram-se de extrema importância para a compreensão do cenário de crescimento das cidades no século XXI.

Metrópoles secundárias, regionais ou subnacionais caracterizam-se pela capacidade de recriar-se perante as exigências da modernidade (FIRKOWSKI, 1999) e pelo papel de comando que exercem a níveis locais e regionais, destacando-se por estarem inseridas nas dinâmicas internacionalizadas da rede mundial de cidades (CHIMENEZ; LINO, 2014). A partir da análise do crescimento da mancha urbana da metrópole secundária San Miguel de Tucumán (AR) busca-se verificar o reflexo dos processos de metropolização e internacionalização da metrópole, nos aumentos populacionais e na área de expansão da metrópole.

Firkowski (2004) corrobora com a discussão sobre internacionalização das metrópoles, com destaque na influência de capitais externos na concepção de atividades urbanas, que em nova velocidade e com novas características no cenário da globalização, levam a uma economia urbana comandada pela ordem internacional.

Lende e Velázquez (2014) adotam a concepção de metropolização com o enfoque na expansão relativa e no aumento do número de metrópoles (nacionais, secundárias e regionais). Firkowski (1999), no entanto, entende que a metropolização não define-se apenas como o crescimento populacional das metrópoles, mas que também indica a formação de um novo espaço de atividades econômicas e sociais, resultante da reestruturação do espaço urbano,

assim a área metropolizada poderia ter o caráter da descontinuidade e de maior extensão, contanto que suas relações entre atividades e pessoas ocorresse diariamente.

Ferreira (2014) associa o processo de metropolização à globalização e à reestruturação produtiva, desta forma as alterações advindas da tecnologia alteram a capacidade produtiva, bem como as estratégias locacionais e o próprio cotidiano dos moradores da cidade.

Entende-se a metropolização como um processo que ocorre na metrópole e no conjunto de cidades relacionado a ela, desta forma o movimento populacional para os municípios vizinhos é decorrente do “processo de metropolização em marcha” (FIRKOWSKI, p. 2, 1999), e não um fator que negue este processo e caracterize uma desmetropolização.

O monitoramento do crescimento da mancha urbana mostra-se importante para o estudo do crescimento urbano, visto que indicam tendências fundamentais para o planejamento e gerenciamento do uso e ocupação do solo urbano (BERTANI *et. al.*, 2012).

Nas grandes áreas metropolitanas ou regiões urbanas, para Silva *et. al.* (2009), os processos de metropolização encontrados podem ser de “morfologia concentrada; caráter difuso ou disperso, mas com um pólo central; difuso com incorporação de uma rede policêntrica sem um pólo central” (SILVA, p. 3, 2009). A evolução da mancha urbana então mostra-se como um dos possíveis métodos que corroboram para a verificação dos processos mencionados. Nesta contextualização, apontamos o papel das geotecnologias como fundamental no monitoramento de processos urbanos através da análise da mancha urbana.

Objetivou-se assim analisar a evolução da mancha urbana de San Miguel de Tucumán (Tucumán – Argentina), entre os anos de 1986 e 2015 por meio de técnicas de sensoriamento remoto a partir de imagens dos sensores LandSat *Thematic Mapper* (TM) 5 e 8. A área de expansão desta metrópole segue a tendência vista na literatura de não conter-se aos limites legais do departamento de San Miguel de Tucumán. Isto posto, a presente análise consistirá em mensurar a expansão da metrópole incluindo os departamentos que integram o aglomerado urbano denominado Gran San Miguel de Tucumán – GSMT.

2. Metodologia

San Miguel de Tucumán, capital da província de Tucumán – Argentina e, metrópole secundária analisada, apresenta 794.327 mil habitantes em seu aglomerado urbano, denominado Gran San Miguel de Tucumán (figura 1), e estende-se além do departamento Capital, por outros quatro relacionados: Cruz Alta, Yerba Buena, Tafí Viejo e Lules (MINISTERIO DE PLANIFICACIÓN FEDERAL, INVERSIÓN PÚBLICA Y SERVICIOS, 2011).

De acordo com o Ministerio de Planificación Federal, Inversión Pública y Servicios (2011) San Miguel de Tucumán tornou-se centralidade de sua província a partir da atividade produtiva açucareira no século XX, e após os anos 1970, o setor produtivo foi superado pelo setor terciário e de serviços, atualmente empregando cerca de 70% da população economicamente ativa da metrópole.

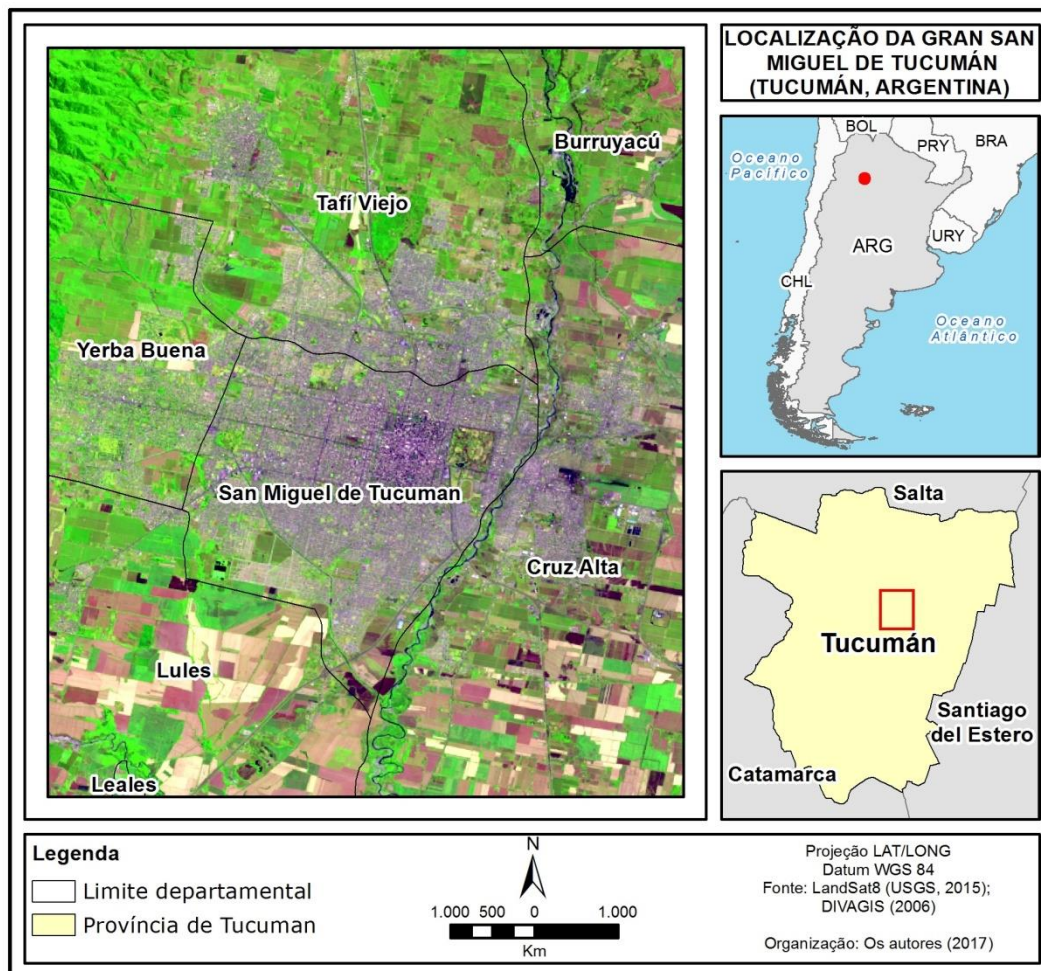


Figura 1 – Localização da Gran San Miguel de Tucumán. Fonte: Os autores (2017).

Para a análise da mancha urbana, foram utilizadas as imagens dos sensores LandSat TM 5 e LandSat TM 8, adquiridas no endereço eletrônico da *United States Geological Service* (USGS), datadas dos anos de 1986 e 2015, respectivamente.

A imagem do sensor LandSat TM 5 se trata de um mosaico disponibilizado pela USGS com resolução espacial de 30 metros. Quanto aos dados do sensor LandSat TM 8, a composição colorida foi formada com as bandas 7 (SWIR 2), 6 (SWIR 1) e 4 (vermelho), também com resolução espacial de 30 metros. A composição colorida de 2015 foi fusionada com banda 8 (pancromática), passando a ter 15 metros de resolução espacial.

A classificação da mancha urbana foi realizada de forma manual no *software* ArCGis 10. Após, foram calculadas as áreas das manchas urbanas de 1986 e 2015 e na sequência, foi analisada a tabulação cruzada entre os dois planos de informações visando identificar a área acrescida.

3. Resultados e discussão

Com base no mosaico do sensor LandSat 5 pode-se mapear e mensurar a dimensão da mancha urbana da GSMT para o ano de 1986 (figura 2). No ano de 1986, a mancha urbana da GSMT ocupava 9.455,79 ha, sendo concentrada nas províncias de San Miguel de Tucumán e Tafi Viejo (cerca de 78% do total da mancha) (quadro 1).

Quadro 1 - Área da mancha urbana da GSMT para o ano de 1986. Fonte: Os autores (2017).

1986

Departamento	Área (ha)	Porcentagem
Lules	151,99	1,61
Yerba Buena	742,01	7,85
Tafí Viejo	2096,11	22,17
Cruz Alta	1198,34	12,67
San Miguel de Tucuman	5267,35	55,70
Total	9455,79	100

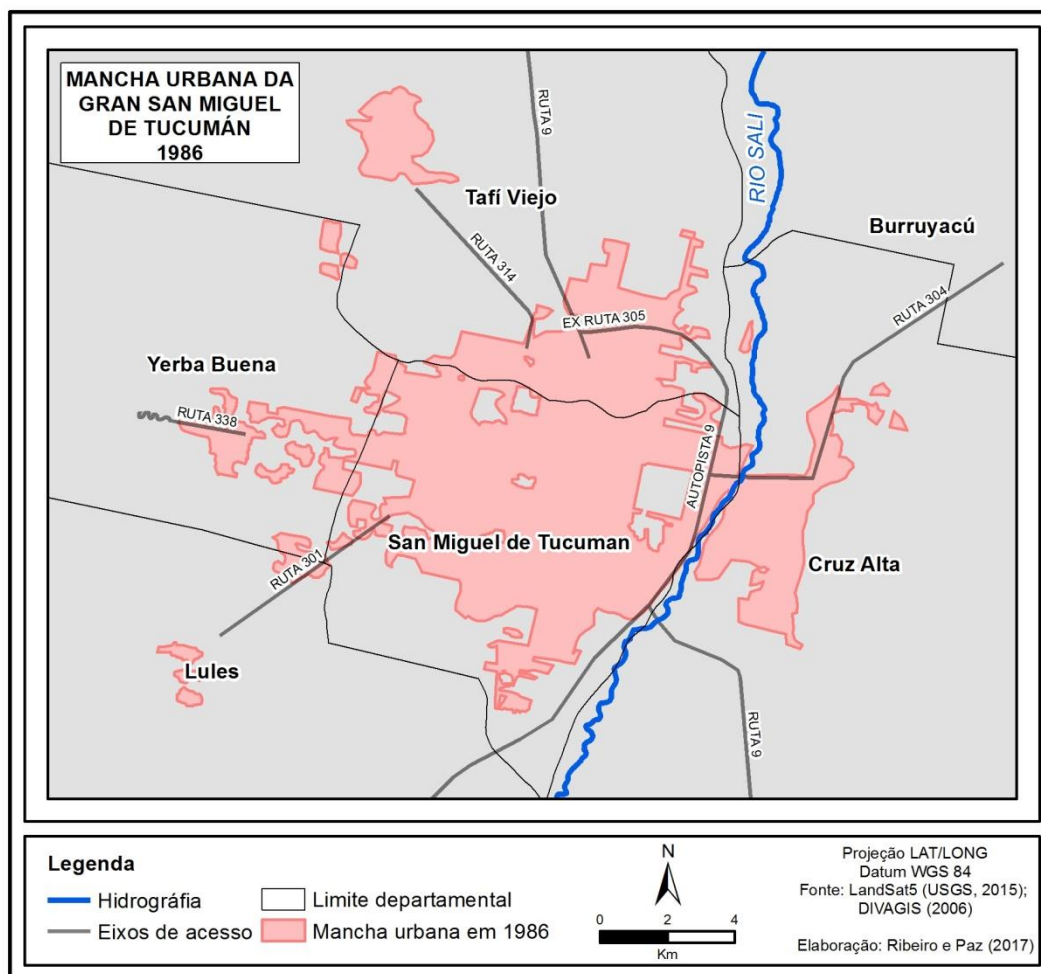


Figura 2 – Mancha urbana da GSMT para o ano de 1986. Fonte: Os autores (2017).

Para o ano de 2015 (figura 3), a mancha urbana da GSMT ocupava cerca de 14.285,69 ha, apresentado um crescimento de aproximadamente 4.829,89 ha, cerca de 51% em relação a 1986. Ainda, a mancha urbana se concentra nos departamentos de San Miguel de Tucuman e Tafí Viejo, ocupando cerca de 71% do total (quadro 2).

Quadro 2 - Área da mancha urbana da GSMT para o ano de 2015. Fonte: Os autores (2017).

2015		
Departamento	Área (ha)	Porcentagem
Lules	266,72	1,87
Yerba Buena	1686,54	11,81

Tafí Viejo	3516,06	24,61
Cruz Alta	2097,39	14,68
San Miguel de Tucuman	6718,98	47,03
Total	14285,69	100

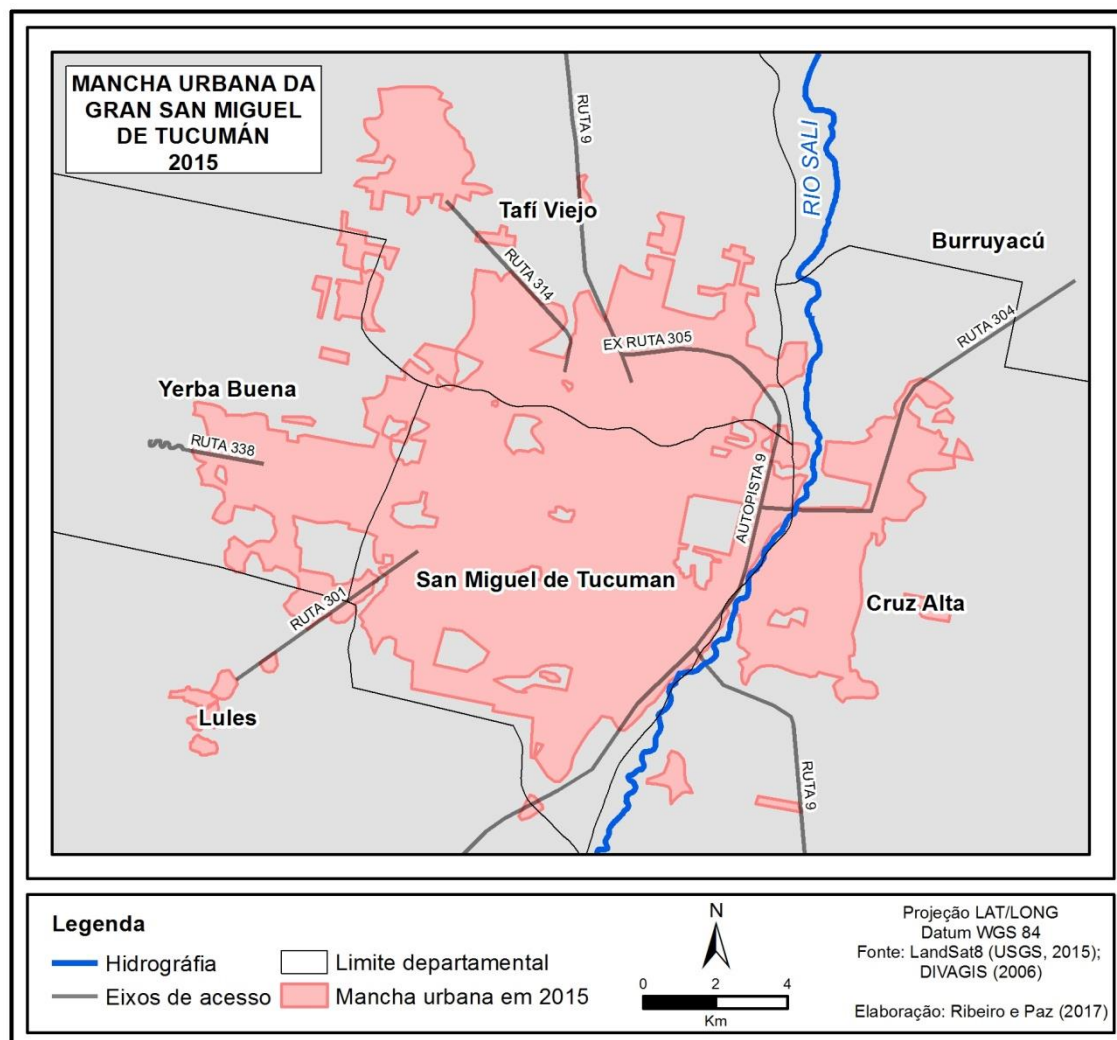


Figura 3 – Mancha urbana da GSMT para o ano de 2015. Fonte: Os autores (2017).

Em uma análise comparativa geral, nota que a mancha urbana da GSMT teve maior crescimento nos departamentos de San Miguel de Tucumán e Tafí Viejo (quadro 3), cerca de 15% cada em relação ao ano de 1986. A província que registrou menor crescimento foi Lules, tendo aumento de 114,74 ha, cerca de 1,21% e relação ao ano de 1986 (figura 4).

Quadro 3 – Crescimento da mancha urbana de GSMT entre os anos 1986 e 2015. Fonte: Os autores (2017).

Crescimento relativo em cada departamento da GSMT entre 1986 e 2015		
Departamento	Área (ha)	Porcentagem
Lules	114,74	1,21
Yerba Buena	944,53	9,99

Tafí Viejo	1419,95	15,02
Cruz Alta	899,05	9,51
San Miguel de Tucuman	1451,63	15,35
Gran San Miguel de Tucuman	4829,89	51,08

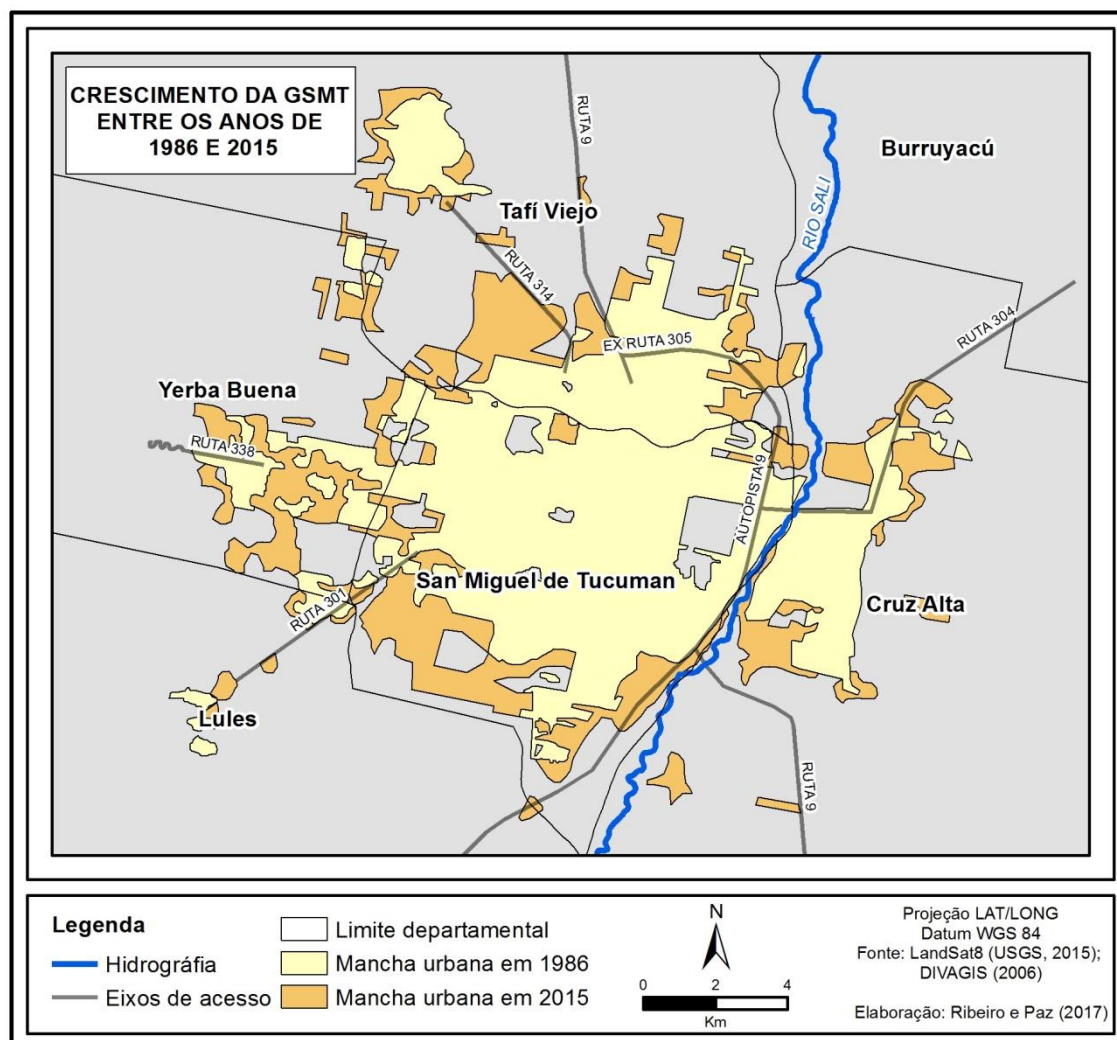


Figura 4 – Crescimento da GSMT entre os anos de 1986 e 2015. Fonte: Os autores (2017).

Analisando especificamente o crescimento da mancha urbana em cada província, constata-se que o departamento de Yerba Buena mais que dobrou sua mancha urbana, aumentando cerca de 127% (aproximadamente 944 ha). Neste contexto, a província de San Miguel de Tucuman foi a que obteve menor crescimento em relação a sua área em 1986, cerca de 27% ou 1451 ha.

Quadro 4 – Área do crescimento relativo da mancha urbana de GSMT entre 1986 e 2015. Fonte: Os autores (2017).

Crescimento relativo em cada departamento da GSMT entre 1986 e 2015		
Departamento	Área (ha)	Porcentagem
Lules	114,74	75,49

Yerba Buena	944,53	127,29
Tafí Viejo	1419,95	67,74
Cruz Alta	899,05	75,03
San Miguel de Tucuman	1451,63	27,56
Gran San Miguel de Tucuman	4829,89	51,08

A partir dos resultados obtidos a partir do crescimento relativo da mancha urbana da GSMT em comparação com a figura 5, que contém o modelo atual de segregação socioespacial em GSTM, nota-se que a área de maior crescimento da mancha urbana, no departamento de Yerba Buena (127,29%), coincide com a localização dos centros comerciais (shopping centers), dos barrios privados e dos countrys (PAOLASSO *et. al.*, 2011), que seriam “equivalentes” aos condomínios fechados de grande porte e alto luxo. Além deste fator, na região mencionada os autores indicam que há a emergência de uma nova centralidade urbana, corroborando para a constatação de que o processo de internacionalização tem reestruturado as metrópoles.

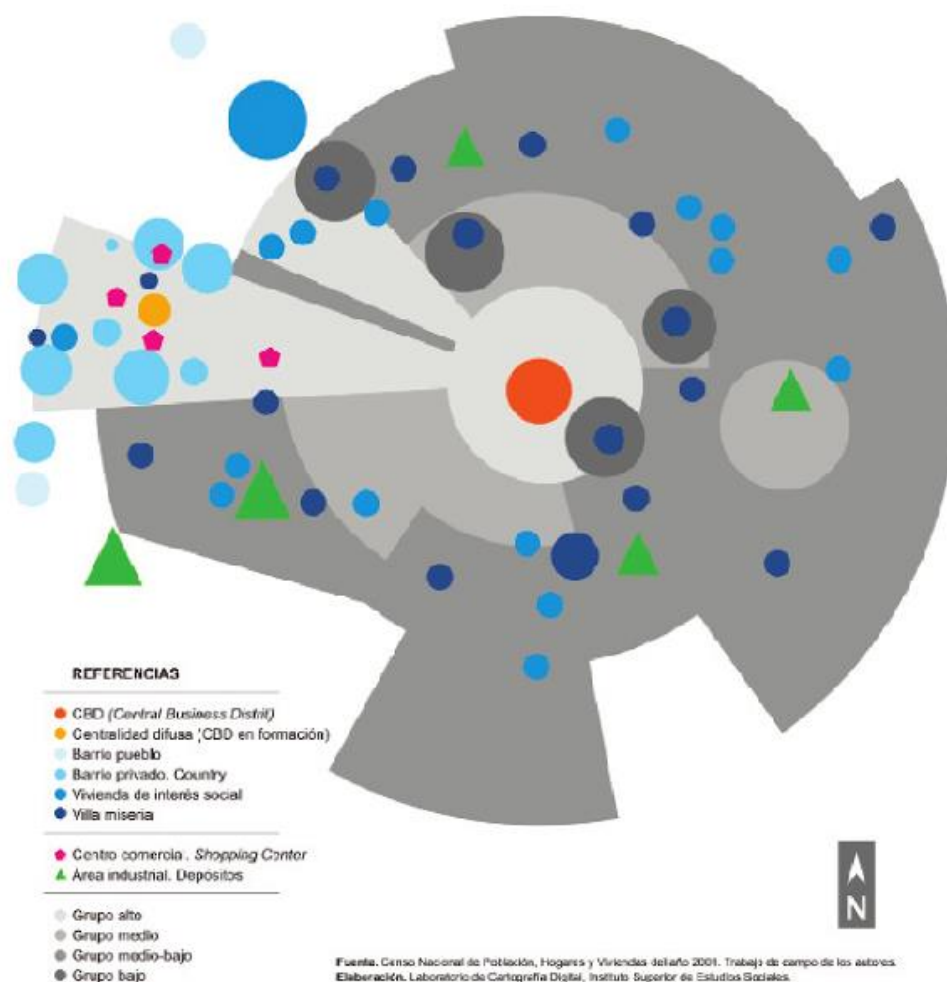


Figura 5 – Modelo atual de segregação socioespacial da GSMT em 2009. Fonte: Paolasso *et. al.* (2011).

Paolasso *et. al.* (2011) indicam que no departamento de Lules (crescimento relativo 75,49%) há a localização de uma área industrial, justificando a expansão da área urbana, e nos

departamentos de Cruz Alta (75,03%) e Taí Viejo (67,74%) além de áreas industriais, há a presença de moradias de interesse social e de favelas. O crescimento de San Miguel de Tucumán (27,56%) menos expressivo em relação ao aglomerado urbano, confirma a ocorrência do “processo de metropolização em marcha” citado por Firkowski (1999), em que a metrópole expande seu crescimento para às áreas adjacentes.

4. Considerações Finais

A análise da evolução da mancha urbana da Gran San Miguel de Tucumán, além da simples constatação dos locais de expansão ou regressão populacional, proporciona a compreensão da espacialização do processo de metropolização. Em conjunto com a revisão de literatura, as técnicas de sensoriamento remoto a partir de imagens dos sensores LandSat *Thematic Mapper* (TM) 5 e 8 possibilitaram o desenvolvimento deste estudo.

Destaca-se que a continuidade deste trabalho se tem no possível mapeamento de uma metrópole secundária brasileira, para constatar se os processos de metropolização e internacionalização atuam de maneiras semelhantes em realidades distintas. Ao analisar uma metrópole da América Latina, busca-se a compreensão sobre a equivalência dos processos urbanos em diferentes realidades.

O presente trabalho contribui para subsidiar futuras pesquisas sobre aglomerados urbanos e regiões metropolitanas, mostrando que é possível elencar diferentes questões urbanas às dinâmicas populacionais e ocupacionais do território.

Referências Bibliográficas

- BERTANI, G.; BREUNIG, F. M.; SPOHR, R. B. Análise de crescimento da Mancha Urbana do município de Frederico Westphalen, RS-Brasil Através de Imagens Landsat 5 TM. **Revista Geografar**. Curitiba, v.7, n. 1, p. 68-83, jun./2012.
- CARVALHO, A. M. Formação Urbana da América Latina – Uma Breve Revisão Histórica. IV Seminário de História da Cidade e do Urbanismo. **Anais...** Rio de Janeiro, 1996.
- CHIMENEZ, A. C. O.; LINO, A. P. S. Estudo comparado acerca da implantação de hipermercados e shopping centers em metrópoles regionais: Curitiba (Brasil) e San Miguel de Tucumán (Argentina). VI Congreso Iberoamericano de Estudios Territoriales y Ambientales. **Anais...** São Paulo, 2014.
- FERREIRA, A. Metropolização do Espaço, Tensões e Resistências: Entre espaços de controle e controle do espaço. *Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales*. Vol. XVIII, núm. 493 (55), 1 de noviembre de 2014.
- FIRKOWSKI, O. L. C. F. Identificando características do processo de metropolização. VIII Encontro Nacional da Associação Nacional de Pós-graduação e Pesquisa em Planejamento Urbano e Regional – ANPUR. **Anais...** Porto Alegre, v. 8, maio 1999.
- FIRKOWSKI, O. L. C. F. Internacionalização e novos conteúdos de Curitiba. **Revista Paranaense de Desenvolvimento**, Curitiba, n.107, p.93-107, jul./dez. 2004.
- MINISTERIO DE PLANIFICACIÓN FEDERAL, INVERSIÓN PÚBLICA Y SERVICIOS. **Plan Estratégico Territorial**. Avance II: Argentina Urbana. 1a ed. - Buenos Aires., 2011. v. 1, 176 p.: 2011.
- PAOLASSO, P.; MALIZIA, M.; LONGHI, F. Vulnerabilidad y Segregación Socioespacial em el Gran San Miguel de Tucumán (Argentina). In: DURÁN, R. A. V. (ed.) *et. al.* Vulnerabilidad en Grandes Ciudades de América Latina. Editorial Universidad del Norte Barranquilla (Colombia), 2011.
- SILVA, F. B.; MARQUES, T. S.; SILVA, C.; AZEVEDO, H.; DELGADO, C. Cartografia da Expansão Urbana: 1950-2000. **VII Congresso da Geografia Portuguesa**, Coimbra, 26 a 28 de Novembro de 2009.