

Evolução da mancha urbana na periferia da cidade de São Paulo: um estudo de caso sobre o distrito do Iguatemi

RESUMO

Celso da Silveira Cachola
celsocachola@usp.br
orcid.org/0000-0003-3412-2180
Universidade de São Paulo (USP), São Paulo, São Paulo, Brasil.

O crescimento econômico e as mudanças demográficas nos últimos séculos causaram uma mudança nas paisagens globais. Devido aos impactos ambientais e sociais causados pela urbanização, tornam-se relevantes estudos sobre a evolução da mesma em áreas periféricas com o uso de ferramentas de Sistemas de Informações Geográficas (SIG) e geoprocessamento. Assim, o objetivo deste artigo é analisar a evolução da urbanização sobre as áreas verdes na periferia da cidade de São Paulo, usando como estudo de caso o distrito do Iguatemi. A pesquisa descrita neste artigo é descritiva, utilizando uma análise quali-quantitativa de imagens rasters a partir dos satélites Landsat 5 e 8, obtidas do Instituto Nacional Pesquisas Espaciais (INPE). A análise da expansão urbana foi elaborada com a utilização do Normalized Difference Built-up Index (NDBI). Os resultados desta pesquisa mostram que em 2019 no Distrito Iguatemi, que possuía uma área total de 1.948 hectares, 33% da área estava sob moradias precárias (somando-se as áreas ocupadas por favelas e loteamentos irregulares). Nos últimos 30 anos, 18% do total da área da região de estudo fora ocupada. Se hipoteticamente a área de ocupação seguir uma tendência linear, em 43 anos a porção de área verde na região de estudo será suprimida. Portanto, torna-se importante a adoção de medidas de governança pública na região para a construção de moradias populares e regulares, evitando assim a supressão da área verde.

PALAVRAS-CHAVE: Urbanização, Sensoriamento Remoto, São Paulo, Iguatemi.

INTRODUÇÃO

O planeta vivencia uma nova experiência nos últimos séculos. Em 1900 apenas 10% da população global habitava em cidades, mas, no começo do século XXI, essa porcentagem cresceu, excedendo os 50%. O crescimento econômico e as mudanças demográficas são os responsáveis por esse fato, causando no decorrer desse período uma mudança nas paisagens globais, inclusive nas brasileiras (GRIMM et al., 2008; SANTOS, 1993).

A urbanização traz mudanças significativas para a paisagem natural. Apesar de as taxas de crescimento populacional no século passado ocorrerem em menos de 3% da superfície terrestre, o impacto da mesma fora global (GRIMM et al., 2008). Ao passo que a mancha urbana se expande para a paisagem rural circundante, há uma mudança nos solos e uma pressão sobre os ecossistemas periféricos por parte das estruturas construídas. Também, por causa da urbanização e suburbanização, há uma redução da riqueza e uniformidade das espécies para a maioria das comunidades bióticas (ANGUELOVSKI; MARTÍNEZ ALIER, 2014; GRIMM et al., 2008).

Deste modo, o rápido e desordenado processo de urbanização, como o que ocorreu de forma significativa a partir do terceiro terço do século XX no Brasil, ocasiona diversos tipos de impactos ambientais (MORATO et al., 2011; SANTOS, 1993; SHEN et al., 2017). Ao longo do tempo, um número grande de cidades brasileiras cresceram rapidamente e sem planejamento, levando ao mau uso das áreas verdes, degradação e redução das mesmas (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA), 2020). Destaca-se que, conforme o Art. 8º, § 1º, da Resolução CONAMA Nº 369/2006, área verde é:

o espaço de domínio público que desempenhe função ecológica, paisagística e recreativa, propiciando a melhoria da qualidade estética, funcional e ambiental da cidade, sendo dotado de vegetação e espaços livres de impermeabilização (CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (CONAMA), 2006, p. 98).

Uma ferramenta frequentemente utilizada para análise e monitoramento do crescimento urbano consiste no uso do sensoriamento remoto em conjunto com o Sistema de Informação Geográfica (SIG) (MORATO et al., 2011). O sensoriamento remoto via satélite, em conjunto com as ferramentas de SIG, tem sido usado na detecção do uso e mudança de cobertura do solo. Ele fornece um ambiente multitemporal e flexível para analisar e exibir dados digitais. Imagens de satélite têm sido usadas para monitorar tipos discretos de cobertura de solo por classificação espectral ou para estimar características biofísicas das superfícies da terra (BARATTO, 2020; WENG, 2002).

Estudos sociais e ambientais através do SIG permitem correlacionar variáveis sociodemográficas com variáveis de diversas ordens, e podem ser de grande proveito para a gestão pública no objetivo de mitigar a desigualdade e outros problemas sociais e ambientais. O SIG demonstra o potencial analítico para dar suporte à tomada de decisões por parte da gestão pública (D'ANTONA; DAGNINO; BUENO, 2010; FRANCISO; BRAGA, 2021).

De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), São Paulo é a cidade mais populosa do Brasil, com uma população estimada, em 2020, de 12.325.232 pessoas (IBGE, 2020). A urbanização da cidade começou de

forma majoritária na região central, entre as várzeas do rio Tamandateí e o ribeirão do Anhangabaú. Nos séculos seguintes, com o crescimento econômico vivenciado na região, a mancha de urbanização e o sistema viário espalharam-se rumo as zonas periféricas da cidade (TOLEDO, 2012).

No distrito do Iguatemi, nome que tem origem tupi e significa “rio sinuoso”, o povoamento local deu-se de forma silenciosa, transformando o que era simples descampado em bairro e vilas. Este processo começou nos anos 1970 perdurando até os dias atuais (PONCIANO, 2004). Assim, este distrito é um bom caso para aplicação das ferramentas de geoprocessamento no estudo da evolução da urbanização nas áreas periféricas de cidades brasileiras.

Assim, o objetivo geral deste artigo é analisar a evolução da urbanização sobre as áreas verdes na periferia da cidade de São Paulo, usando como estudo de caso o distrito do Iguatemi, através de ferramentas de sensoriamento remoto e SIG. Os objetivos específicos deste estudo foram: (i) analisar as características de ocupação do distrito e (ii) a evolução histórica desta, compreendendo uma análise temporal de 1989 a 2019.

Este artigo se organiza em cinco partes. A primeira parte contemplou a introdução deste, a segunda parte apresenta o método utilizado, a terceira apresenta os resultados, seguidamente a discussão e, por fim, serão apresentadas as conclusões da análise.

MATERIAIS E MÉTODOS

Realizou-se uma pesquisa descritiva exploratória. Utilizou-se uma análise quali-quantitativa de imagens rasters a partir dos satélites Landsat 5 e 8, obtidas do Instituto Nacional Pesquisas Espaciais (INPE) (INPE, 2020). Outras ferramentas de pesquisas utilizadas foram o banco de dados do Sistema de Recuperação Automática (SIDRA) do IBGE (IBGE, 2019) e arquivos vetoriais fornecidas pela Prefeitura do Município de São Paulo (PMSP) através do site Geosampa (PMSP, 2019).

A análise é compreendida entre 1989 a 2019. O loteamento do distrito iniciou-se no começo da década de 1970, conforme foi mencionado na seção anterior, entretanto, as imagens disponibilizadas abertamente pelo INPE para Landsat 5 não permitem uma análise da década de 1970, visto que as imagens mais antigas da região datam do ano de 1984. A análise temporal do ano de 2019 baseou-se em imagens do Landsat 8, visto que nesta data havia disponibilidade de imagens desse satélite e esse possui uma qualidade superior ao Landsat 5 em resolução espectral.

A análise da expansão urbana foi elaborada com a utilização do Normalized Difference Built-up Index (NDBI), que é um índice radiométrico (ZHA; GAO; NI, 2003), onde os alvos principais são as áreas urbanas. Para a manipulação das imagens foi utilizado o Qgis 3.14, um software de SIG gratuito, de código aberto e multiplataforma.

O cálculo do NDBI foi feito conforme a equação 1 (ZHA; GAO; NI, 2003).

$$\text{NDBI} = \frac{\text{IVM-IVP}}{\text{IVM+IVP}} \quad (1)$$

Onde:

- IVM é o infravermelho médio, banda 6 para imagens *Landsat 8* e banda 5 para imagens *Landsat 5*;
- IVP é o infravermelho próximo, banda 5 para imagens *Landsat 8* e banda 4 para imagens *Landsat 5*.

As imagens analisadas e suas respectivas datas e satélites são mostrados na tabela 1.

Tabela 1 - Histórico das imagens utilizadas no artigo Fonte INPE; 2019

Ano	Data	Satélite
1989	14/08/1989	Landsat 5
1999	19/03/1999	Landsat 5
2009	05/08/2009	Landsat 5
2019	26/03/2019	Landsat 8

Fonte: Autoria própria (2021).

O NDBI, portanto, é a diferença normalizada para áreas construídas, sendo o resultado da razão das bandas do Infravermelho Próximo e Infravermelho Médio, produzindo uma imagem com valores de -1 a 1. Espera-se que os maiores valores representem os pixels contidos em áreas construídas e os valores negativos representem pixels contidos em áreas não construídas, como por exemplo, superfícies com vegetação (ZHA; GAO; NI, 2003).

Com o mapa dos valores do NDBI de 2019 e de 1989, foi elaborada uma subtração entre os mesmos, encontrando assim o valor de área construída entre as respectivas datas.

ÁREA DE ESTUDO

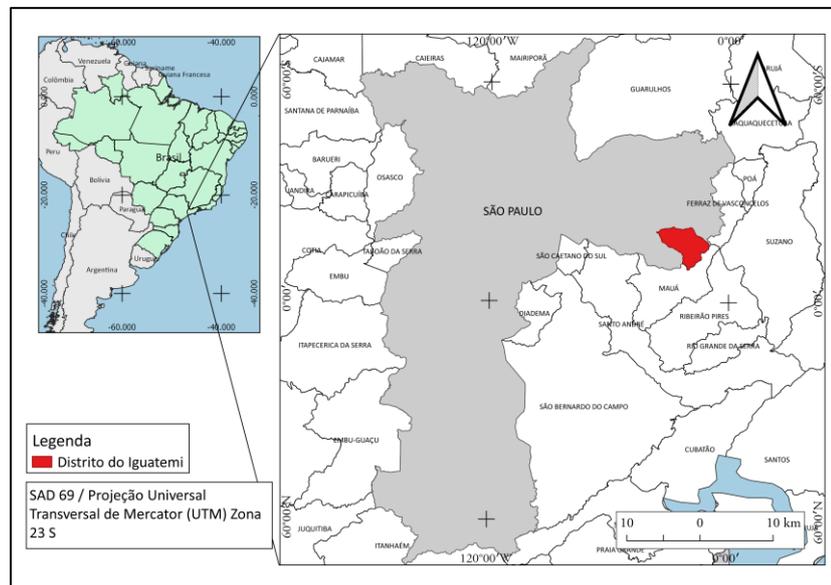
De acordo com Toledo (2012), numerosos eram os sítios e chácaras no vale do rio Aricanduva e em outros afluentes do Tietê. Esses sítios eram ocupados por imigrantes europeus e japoneses. A presença do rio Tietê, sobretudo, e de seus afluentes foram fundamentais como vias naturais de acesso para ocupação periférica da zona leste da cidade de São Paulo.

O processo de expansão a leste intensificou-se a partir do início da década de 1970, após a supressão das barreiras naturais que bloqueavam o crescimento urbano. A avenida Aricanduva, avenida de fundo de vale, paralela ao rio de mesma toponímia, passou por duas fases de prolongamento a partir do cruzamento na década de 1980. Entre 1981 e 1984 a Empresa Municipal de Urbanização (EMURB), estendeu as obras até as proximidades do Parque do Carmo. Posteriormente, entre 1987 e 1988, a Companhia do Metropolitano de São Paulo (METRÔ) efetuou a extensão da obra até a avenida Ragueb Chohfi (SANTOS, 2001).

A localização do distrito do Iguatemi segue na figura 1, e em concordância com o Censo 2010, o local possuía uma renda média por domicílio de R\$ 1.505,35, um dos valores mais baixos se comparado a outros distritos da cidade

(IBGE, 2019). O Iguatemi tem como distritos lindeiros: São Rafael, São Mateus, Parque do Carmo, José Bonifácio e Cidade Tiradentes. O distrito também contempla parte do limite entre as cidades de São Paulo e Mauá.

Figura 1 - Localização do distrito do Iguatemi



Fonte: Adaptado de Geosampa (2019).

Do ponto de vista ambiental, a transformação da paisagem do distrito do Iguatemi, e áreas próximas, transformando-se em uma paisagem urbanizada, ocasionou, e ainda ocasiona, impactos no meio ambiente local (LISTO; CARVALHO VIEIRA, 2012). Conforme o Departamento de Águas e Energia Elétrica do estado de São Paulo (DAEE) (1999) apud Kobayashi (2010), na região de estudo há ainda áreas não totalmente urbanizadas, principalmente nas cabeceiras do próprio rio Aricanduva e dos seus principais córregos formadores, o córrego do Palanque e do Limoeiro. Em crescente processo de ocupação, estas áreas ainda são cobertas por vegetação dos tipos rasteira e de várzea, incluindo horticulturas.

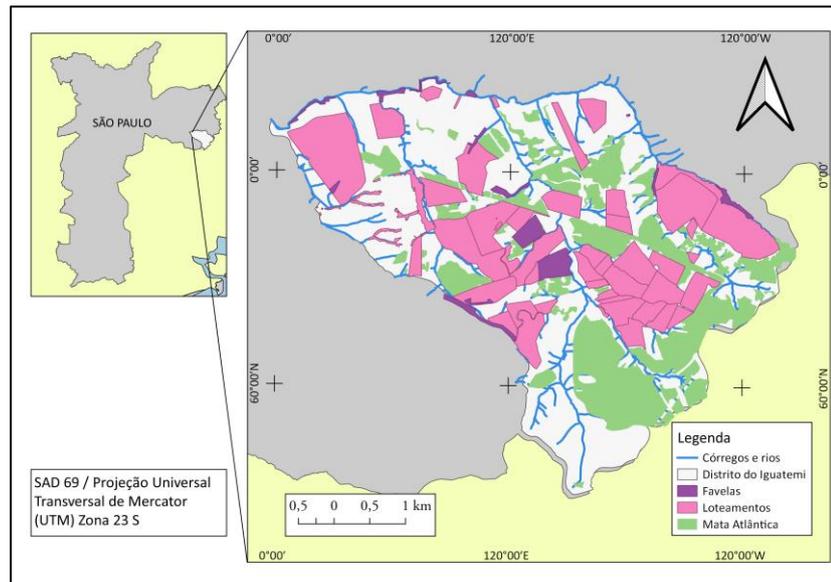
Desta forma, existe uma preocupação do Estado com a intensificação da ocupação nessas áreas remanescentes de vegetação secundária, causando assim o agravamento da tendência natural à erosão da bacia do rio Aricanduva e a supressão das áreas verdes locais (KOBAYASHI, 2010; LISTO; CARVALHO VIEIRA, 2012).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Conforme o IBGE, favelas são representadas pelos aglomerados de domicílios subnormais, ou seja, são aglomerados subnormais (AGSN). As favelas possuem os seguintes critérios: ocupação ilegal da terra, possuem urbanização fora dos padrões vigentes e precariedade de serviços públicos essenciais. Há também domicílios que não são considerados regulares pelo poder público municipal, denominados como loteamentos irregulares. Estes, não possuem todas as características das favelas, mas também não constituem uma ocupação legal do solo (QUEIROZ FILHO, 2015).

Atualmente o Iguatemi possui 16 favelas, sendo que essas possuem aproximadamente, 4.442 domicílios. A área ocupada por eles, em 2019, foi de 46,4 hectares (ha.). A área ocupada por loteamentos irregulares, em 2019, foi de 595,6 ha. O Iguatemi possui uma área total de 1.948 ha., sendo assim, somando-se as áreas ocupadas por favelas e loteamentos irregulares, 33% da área do distrito está sob moradias irregulares. A figura 2 mostra a ocupação do distrito pelas favelas e loteamentos irregulares, junto com a área verde presente na região.

Figura 2 - Favelas e loteamentos irregulares no distrito do Iguatemi

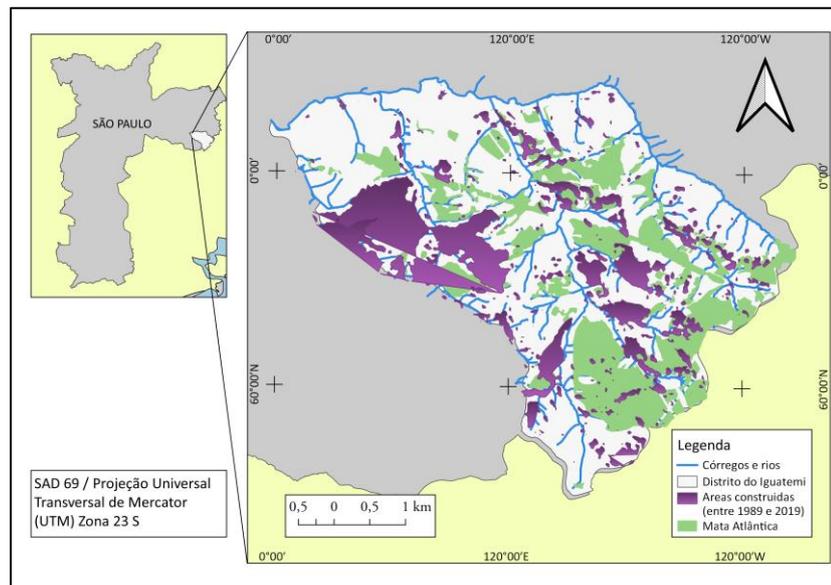


Fonte: Adaptado de INPE e Geosampa (2019).

Analisando de maneira qualitativa, a expansão da mancha urbana do distrito do Iguatemi, ocorreu como uma espinha-de-peixe (PINHEIRO. 2008), seguindo os vetores principais: as avenidas Bento Guelfi e Jacu-Pêssego. A linha de transmissão de energia, passante ao centro do distrito, também pode ser considerada um vetor de suburbanização, pois tem se apresentado um objeto facilitador para a ocupação irregular em muitos casos.

Através das ferramentas de geoprocessamento, calculou-se a diferença entre os NDBI de 2019 e 1989, resultando assim nas áreas construídas nesse período, a figura 3 mostra o resultado. Deste modo, foi constatado que neste período foram ocupados 355,80 ha na região de estudo, uma média de ocupação de 11,90 ha. por ano. Assim, 18% do total da área do Iguatemi fora ocupado nos últimos 30 anos. A área verde ainda presente na região, em 2019, foi equivalente a 510,10 ha ocupados, ou seja, 26% do total da área do distrito. Se, hipoteticamente a área de ocupação seguir uma tendência linear, em 43 anos, a porção de área verde na região de estudo será suprimida.

Figura 3 - Áreas construídas de 1989 a 2019 e área verde no distrito do Iguatemi



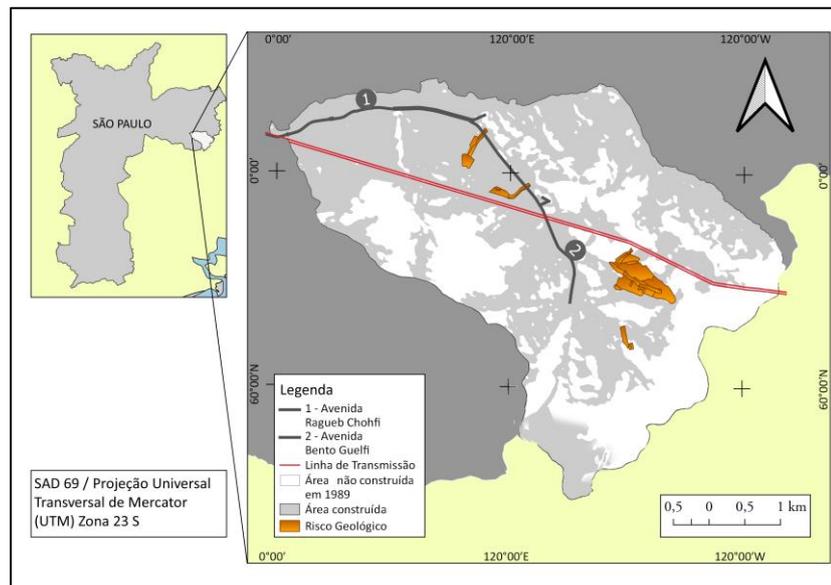
Fonte: Adaptado de INPE e Geosampa (2019).

De acordo com a PMSP (PMSP, 2019), em 1989 o Iguatemi já tinha 11 favelas. Amaral (2002), relata que no período de 1989 a 1992, sob a gestão da então prefeita Luiza Erundina, a cidade apresentava 40% de sua população vivendo ilegalmente. Dentre as 1.560 favelas em 1987, aproximadamente 50% estavam localizadas à beira de córregos.

A administração municipal deu prioridade a recursos municipais para habitação de interesse social, visto que os recursos federais e estaduais estavam politicamente inacessíveis para o município de São Paulo. Entretanto, a articulação das questões sociais na política de habitação enfrentou dificuldades e, assim, os resultados importantes foram pontuais e alcançados a partir de reivindicações da população e esforços de setores da prefeitura (AMARAL, 2002; DIOGO, 2004).

A figura 4 mostra a mancha urbana no distrito do Iguatemi no ano de 1989. Através dela pode-se observar que havia uma quantidade maior de área não construída. A urbanização se concentrava, em maior parte, próxima as avenidas Ragueb Chohfi e Bento Guelfi, localizadas no centro e norte, respectivamente, do distrito. Os polígonos em branco, com índices de NDBI menores, representam as áreas não construídas, ou seja, sem ação antrópica. Trata-se, de áreas com solo exposto ou com vegetação. As áreas mais claras são áreas já construídas, ou seja, com índices de NDBI maiores. Há também, na figura a representação da linha de transmissão que corta o distrito e as áreas de risco geológicos.

Figura 4 - Mancha urbana no distrito do Iguatemi em 1989



Fonte: Adaptado de INPE e Geosampa (2019).

De acordo com o Amaral (2002) a administração do prefeito Paulo Maluf, 1993-1996, findou a política municipal de habitação. Cerca de 124 empreendimentos foram paralisados e as favelas se multiplicaram, houve grandes obras, mas no vetor sudoeste da cidade. Seu sucessor no governo municipal, o então prefeito Celso Pitta, 1997-2001, pouco fez e o Governo continuou investindo rasamente na questão habitacional, sendo que apenas o programa de mutirões continuou a existir.

A falta de investimentos e planejamento em habitações populares na Zona Leste, visto que os governos Maluf e Pitta deram preferência à outras regiões (DIOGO, 2004), resultou no aumento da mancha urbana sobre o Iguatemi. Na figura 5, ano de 1999, pode-se observar a expansão da ocupação sobre a área de estudo, com um aumento das áreas claras sobre o mapa do distrito.

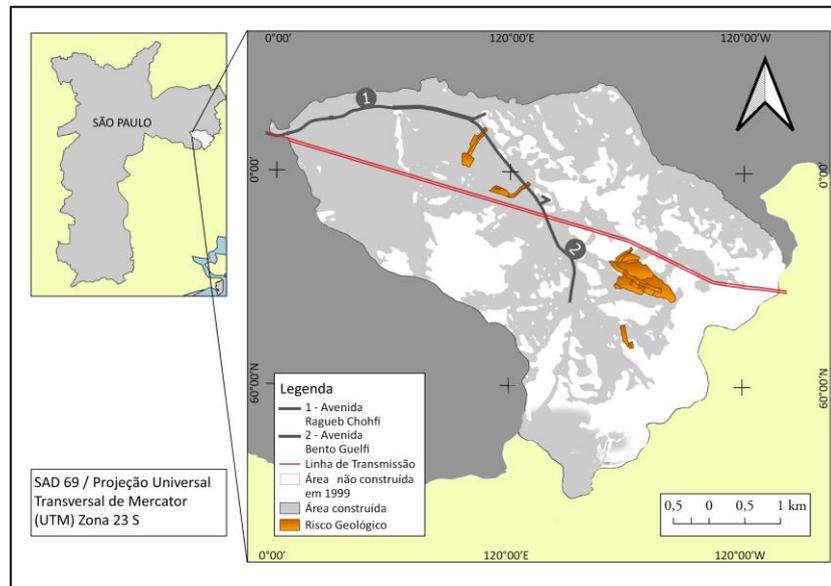
Para Maricato (2000) apud Oliveira (2016):

Uma lógica perversa se configura na cidade de São Paulo, enquanto as áreas que cercam o centro são beneficiadas por obras de urbanização, embelezamento e incentivos à ocupação vertical, tanto o centro como as regiões mais distantes são abandonadas e deixadas à ilegalidade e à segregação (OLIVEIRA, 2016, p. 18).

Rolnik e Frúogolo (2001) apud Oliveira (2016) e Lombardo, Volpe e Vasques (2006), discorrem que a exclusão urbanística relegada aos subúrbios gera inúmeros problemas, como o adensamento e a favelização em áreas socialmente mais frágeis, aumentando a ocupação das margens dos córregos e encostas íngremes, transformando áreas verdes em áreas impermeáveis. No distrito do Iguatemi, a tendência de aumento do crescimento da mancha urbana acompanha o aumento da população e a nulidade de ações habitacionais.

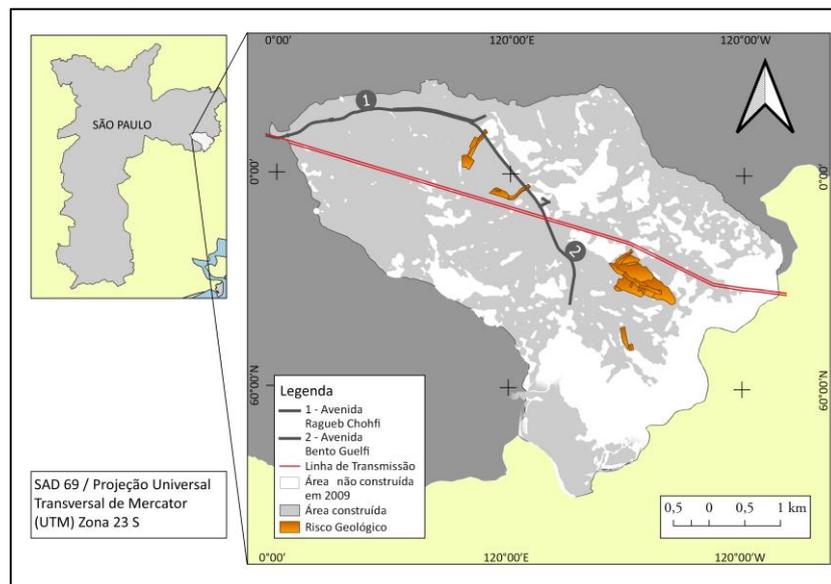
Deste modo, entre 1990 até 2009 o Iguatemi ganhou mais 4 favelas: Lupércio de Souza Cortês, implantada em 1991, Favela do Palanque e Saturnino Pereira, implantadas em 1995, e Jardim Roseli, implantada em 2005. A figura 6 mostra a mancha urbana em 2009.

Figura 5 - Mancha urbana no distrito do Iguatemi em 1999



Fonte: Adaptado de INPE e Geosampa (2019).

Figura 6 - Mancha urbana no distrito do Iguatemi em 2009

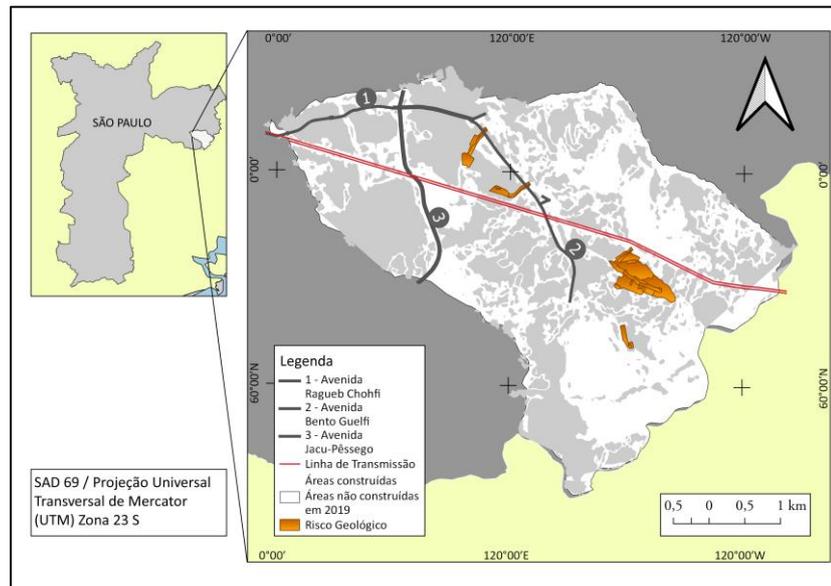


Fonte: Adaptado de INPE e Geosampa (2019).

Em 2014, a cidade de São Paulo ganhou um novo Plano Diretor (BERGAMIM, 2019; MOURA; OLIVEIRA; FIGUEIREDO, 2016). O Plano Diretor fora aprovado pelo então prefeito Fernando Haddad (2013-2017) que aumentou de 9% a 13% a área da capital destinada às pessoas de baixa renda e o número de empreendimentos populares saltou de 2 mil, em 2015, para 25 mil em 2018. Entretanto, não houve nenhum número expressivo no distrito do Iguatemi (BERGAMIM, 2019).

Apesar de assegurar o direito à moradia digna para quem precisa (MOURA; OLIVEIRA; FIGUEIREDO, 2016), o novo Plano Diretor não alterou significativamente a paisagem do Iguatemi. A mancha urbana continuou se intensificando no distrito do Iguatemi, conforme figura 7.

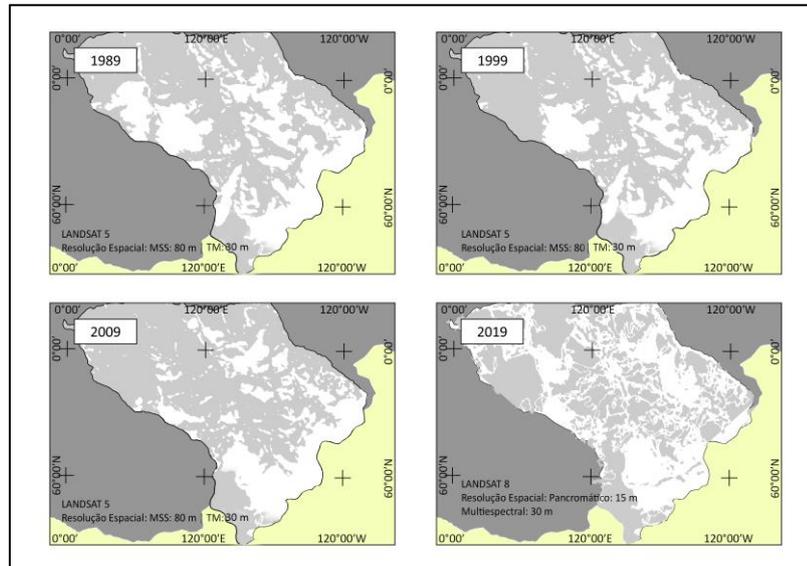
Figura 7 - Mancha urbana no distrito do Iguatemi em 2019



Fonte: Adaptado de INPE e Geosampa (2019).

Com o avanço da mancha urbana durante os últimos 30 anos, as áreas verdes do Iguatemi estão sendo suprimidas. Vale destacar, que áreas verdes conservadas proporcionam a proteção da biodiversidade local e da reserva de mananciais, bem como a manutenção do equilíbrio ambiental relacionado ao clima, umidade do ambiente e qualidade do ar. As áreas verdes são parte inseparável da paisagem que compõem a cidade e caracterizam a identidade de um lugar, mesmo que esse seja composto por uma alta densidade de construções (FREITAS; LOMBARDO, 2007; SENA et al., 2018). A figura 8 mostra um mosaico com e evolução da mancha urbana no distrito. Vale destacar que visualmente parece haver mais áreas não construídas em 2019 que nos anos anteriores, mas isso ocorre devido à diferença de resolução dos satélites utilizados.

Figura 8 – Evolução da mancha urbana no Distrito do Iguatemi



Fonte: Adaptado de INPE e Geosampa (2019).

CONCLUSÕES

A principal limitação da pesquisa foi a diferença entre a resolução dos dois satélites utilizados. Como o Landsat 5 foi descontinuado em 2011 e o Landsat 8 foi lançado em 2013 não foi possível padronizar o uso de um mesmo satélite na pesquisa. Como sugestão para pesquisas futuras, pode ser elaborado uma análise temporal com menor intervalo de tempo e com a utilização de um satélite padrão, fornecendo dados mais precisos quanto a média anual de expansão. A pesquisa também pode ser expandida para outros distritos periféricos da cidade de São Paulo.

Este artigo descreveu a atual situação das áreas verdes periféricas da Zona Leste da cidade de São Paulo, usando como estudo de caso o distrito do Iguatemi. As ferramentas de SIG alinhadas ao geoprocessamento possibilitaram uma análise temporal de 30 anos sobre a ocupação da região de estudo. Em estudos futuros, poderão ser elaborados estudos de caso de outros distritos ou cidades para se compreender a dinâmica de urbanização destes locais.

Esta pesquisa pode auxiliar a tomada de decisões da governança pública em localidades como o Iguatemi. Deve-se elaborar planos de urbanização em áreas periféricas, com investimento em moradias populares de boa qualidade, diminuindo a expansão de loteamentos irregulares e favelas. Outra medida a ser feita, é a utilização de espaços desocupados nas zonas centrais para moradias populares.

Concluindo, medidas de governança pública devem ser tomadas a curto e médio prazo para proteger as áreas verdes ainda existentes na área de estudo, tão como outras iguais. Se nenhuma medida for adotada, em menos de meio século, mantendo-se o ritmo de urbanização atual, não haverá mais áreas verdes e permeáveis no distrito do Iguatemi.

Evolution of urban spot in the periphery of the city of São Paulo: a case study about the district of Iguatemi

ABSTRACT

Economic growth and demographic changes in the past few centuries have caused a shift in global landscapes. Due to the environmental and social impacts caused by urbanization, studies on its evolution in peripheral areas become relevant with the use of Geographic Information Systems (GIS) and geoprocessing tools. Thus, the objective of this paper is to analyze the evolution of urbanization over green areas on the outskirts of the city of São Paulo, using the Iguatemi district as a case study. It is a descriptive research, using a qualitative and quantitative analysis of raster images from Landsat 5 and 8 satellites, obtained from the National Space Research Institute (INPE). The analysis of urban expansion was carried out using the Normalized Difference Built-up Index (NDBI). The results of this paper show that in 2019 in the Iguatemi District, which had a total area of 1,948 hectares, 33% of the area was under precarious housing (adding to the areas occupied by slums and irregular subdivisions). In the past 30 years, 18% of the total area of the study region had been occupied. If the occupation area hypothetically follows a linear trend, in 43 years the portion of green area in the study region will be eliminated. Therefore, adopting public governance measures is important for the construction of popular and regular housing in the region, thus avoiding the suppression of the green area.

KEYWORDS: Urbanization. Remote Sensing. São Paulo. Iguatemi.

AGRADECIMENTOS

O autor agradece ao apoio da SHELL BRASIL e da FAPESP por meio do “Research Centre for Gas Innovation” (RCGI) (FAPESP Proc. 2014 50279-4), Universidade de São Paulo, e a importância estratégica do apoio prestado pela ANP (Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis) por meio do regulamento de cobrança de P&D.

REFERÊNCIAS

AMARAL, Â. DE A. C. **Habitação na cidade de São Paulo / Housing in São Paulo City**. São Paulo: Instituto Polis e PUCSP, 2002. 119p.

ANGUELOVSKI, I.; MARTÍNEZ ALIER, J. The “Environmentalism of the Poor” revisited: Territory and place in disconnected global struggles. **Ecological Economics**, v. 102, p. 167–176, 2014. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecolecon.2014.04.005>.

BARATTO, P. F. B. Detalhamento dos processamentos (georreferenciamento, classificação supervisionada, não supervisionada e fusão) em imagens geradas pelos sensores de diferentes satélites para o município de Santa Rosa-RS. **Revista Brasileira de Geomática**, v. 8, n. 2, p. 109-129, 2020. <http://dx.doi.org/10.3895/rbgeo.v8n2.10029>.

BERGAMIM, G. Plano Diretor aumenta construção de moradias populares, mas não reduz déficit habitacional em SP. Disponível em: <<https://g1.globo.com/sp/sao-paulo/noticia/2019/07/31/plano-diretor-aumenta-construcao-de-moradias-populares-mas-nao-reduz-deficit-habitacional-em-sp.ghtml>>. Acesso em: 31 jul. 2019.

CONAMA. **Resoluções do CONAMA**. 2020. Disponível em: <<http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=489>>. Acesso em: 20 out. 2020.

D’ANTONA, Á. DE O.; DAGNINO, R. S.; BUENO, M. DO C. D. Geotecnologias e gestão de políticas públicas: uso de dados demográficos In: BAENINGER, Rosana (org.). **População e Cidades: subsídios para o planejamento e para as políticas públicas**. 1 ed. Brasília: UNFPA, 2010. p. 11-24.

DIOGO, É. C. C. **Habitação social no contexto da reabilitação urbana da Área Central de São Paulo**. Orientadora: Ermínia Maricato. 2004. Tese - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.

FREITAS, M. K.; LOMBARDO, M. A. Índices Urbanísticos e Qualidade Ambiental em Áreas Centrais Metrôpoles: o Caso de São Paulo. **Mercator**, n. 12, p. 69–81, 2007. Disponível em: <<http://www.mercator.ufc.br/mercator/article/view/47>>. Acesso em 1 jul. 2021.

FRANCISCO, R. F.; BRAGA, A. C. O. Fusão de imagens multissensor para identificação de feições erosivas no município de Bauru/SP. **Revista Brasileira de Geomática**, v. 9, n. 1, p. 21-35, 2021. <http://dx.doi.org/10.3895/rbgeo.v9n1.12967>.

GRIMM, N. B. et al. Global change and the ecology of cities. **Science**, v. 319, n. 5864, p. 756–760, 2008. <http://dx.doi.org/10.1126/science.1150195>.

IBGE. **SIDRA**. 2019. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/home/pms/brasil>>. Acesso em: 1 jul. 2019.

IBGE. **Cidades e Estados**. 2020. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/sp/sao-paulo.html>>. Acesso em: 20 out. 2020.

INPE. **Catálogo de Imagens**. 2020. Disponível em: <<http://www.dgi.inpe.br/CDSR/>>. Acesso em: 20 out. 2020.

KOBAYASHI, M. Y. **As Enchentes do Rio Aricanduva e a Construção de Conhecimentos no Ensino de Geografia**. Orientador: Dra. Vanderli Custódio. 2010. Dissertação - Departamento de Geografia da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010.

LISTO, F. DE L. R.; CARVALHO VIEIRA, B. Mapping of risk and susceptibility of shallow-landslide in the city of São Paulo, Brazil. **Geomorphology**, v. 169–170, p. 30–44, 2012. <http://dx.doi.org/10.1016/j.geomorph.2012.01.010>.

LOMBARDO, M. A.; VOLPE, L. L.; VASQUES, A. R. Periferia da zona sul da cidade de São paulo (Brasil) e de Bogotá (Colômbia). **Mercator**, v. 10, p. 65–77, 2006.

MMA. Cidades mais Verdes. 2020. Disponível em: <<https://mma.gov.br/cidades-sustentaveis/areas-verdes-urbana>>. Acesso em: 20 out. 2020.

MORATO, R. G. et al. Análise Da Expansão Urbana Por Meio De Composições Coloridas Multitemporais. **Mercator**, v. 10, n. 22, p. 221–231, 2011. <http://dx.doi.org/10.4215/rm2011.1022.0014>. Disponível em <<http://www.mercator.ufc.br/mercator/article/view/68>>. Acesso em 1 jul. 2021.

MOURA, I. B.; OLIVEIRA, G. T.; FIGUEIREDO, A. C. Plano diretor estratégico de São Paulo (PDE-SP): Análise das estratégias sob a perspectiva do desenvolvimento orientado ao transporte sustentável. In: BALBIM, Renato; KRAUSE, Cleandro; LINKE, Clarisse Cunha (org.). **Cidade e Movimento - Mobilidades e Interações no Desenvolvimento Urbano**. 1 ed. Brasília: Ipea e ITDP, 2016. p. 143–180.

OLIVEIRA, F. V. DE. Urbanização e formação socioespacial da Zona Leste da cidade de São Paulo: Aspectos históricos e forma urbana. **Revista Eletrônica de Arquitetura**, v. 13, n. 4,

p. 4–21, 2016. Disponível em :<<https://revistaarqurb.com.br/arqurb/article/view/169>>. Acesso em 1 jul. 2021.

PINHEIRO, M. A. **Parcelamento do Solo Urbano e suas Diversas Formas**. Curitiba: IESDE Brasil S. A., 2008. 200p. Disponível em: <<http://www2.videolivrraria.com.br/pdfs/23935.pdf>>. Acesso em:23 mai. 2021.

PMSP. **GeoSampa**. 2019. Disponível em: <http://geosampa.prefeitura.sp.gov.br/PaginasPublicas/_SBC.aspx>. Acesso em: 1 jul. 2019.

PONCIANO, L. **São Paulo 450 bairros, 450 anos**. São Paulo: Senac - SP, 2004.262p.

QUEIROZ FILHO, A. P. DE. As definições de assentamentos precários e favelas e suas implicações nos dados populacionais: abordagem da análise de conteúdo The definitions of slums and favelas and its implication on population data: a content analysis approach. *urbe. Revista Brasileira de Gestão Urbana*, v. 7, n. 3, p. 340–353, 2015. <https://doi.org/10.1590/2175-3369.007.003.AO03>.

SANTOS, F. A. DOS. As inundações na Bacia do Aricanduva (Município de São Paulo) e o Suporte dos Revestimentos Vegetais da APA do Carmo na Interceptação das Precipitações. Orientador: Dr. Edson Cabral. 2011. Dissertação - Departamento de Ciências Humanas (Geografia) da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2001.

SANTOS, M. **A Urbanização Brasileira**. 1 ed. São Paulo: Editora Hucitec, 1993, 157p.

SENA, I. DE S. et al. Metodologia para Análise do Volume Vegetacional e Construído. *Mercator*, p. 1–13, 2018. <https://doi.org/10.4215/rm2018.e17021>.

SHEN, L. et al. Dynamic sustainability performance during urbanization process between BRICS countries. *Habitat International*, v. 60, p. 19–33, 2017. <http://dx.doi.org/10.1016/j.habitatint.2016.12.004>.

TOLEDO, R. P. DE. **A Capital da Solidão**. Rio de Janeiro: Objetiva, 2012. 560p.

WENG, Q. Land use change analysis in the Zhujiang Delta of China using satellite remote sensing, GIS and stochastic modelling. *Journal of environmental management*, v. 64, n. 3, p. 273–284, 2002. <http://dx.doi.org/10.1006/jema.2001.0509>.

ZHA, Y.; GAO, J.; NI, S. Use of normalized difference built-up index in automatically mapping urban areas from TM imagery. *International Journal of Remote Sensing*, v. 24, n. 3, p. 583–594, 2003. <http://dx.doi.org/10.1080/01431160304987>.

Recebido: 19 nov. 2020

Aprovado: 06 fev. 2021

DOI: 10.3895/rbgeo.v9n2.13480

Como citar: CACHOLA, C. S. Evolução da mancha urbana na periferia da cidade de São Paulo: um estudo de caso sobre o distrito do Iguatemi. **R. bras. Geom.**, Curitiba, v. 9, n. 2, p. 141-157, abr./jun. 2021. Disponível em: <<https://periodicos.utfpr.edu.br/rbgeo>>. Acesso em: XXX

Correspondência:

Celso da Silveira Cachola

Rua Arlindo Bétio, 1000, CEP 03828-000, São Paulo, São Paulo, Brasil.

Direito autoral: Este artigo está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.

