

ANÁLISE DA DINÂMICA DO USO E COBERTURA DA TERRA NO LOTEAMENTO SÍTIO BOM JESUS, MUNICÍPIO DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS-SP, ENTRE OS ANOS DE 2000 E 2021

Luiz Philippe Pereira ¹, Nilton de Jesus ², Karla Conceição Pereira ³, Gerson de Freitas Junior ² e
Eduardo Oliveira Estiliano ²

¹ Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais - PUC Minas, Rua Sergipe, 837 - 30130-137, Belo Horizonte-MG, pluizphilippe@yahoo.com.br; ² Faculdade de Tecnologia de Jacareí Professor Francisco de Moura - Fatec Jacareí, Rua Faria Lima, 155 - 12328-070, Jacareí-SP, niljebr@gmail.com; gerson.freitas.junior@gmail.com; coebr@yahoo.com.br; ³ Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo, Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios - URPED Pindamonhangaba, Av. Professor Manoel César Ribeiro, 1920 - 12411-010, Pindamonhangaba-SP, karla.pereira@sp.gov.br

RESUMO

A ocupação em áreas ambientalmente frágeis nas periferias das grandes cidades brasileiras perdura ainda como um dos mais complexos fenômenos urbanos a ser enfrentado pelas gestões públicas municipais. Nesse sentido, este artigo objetivou analisar a dinâmica da paisagem no Loteamento Sítio Bom Jesus, município de São José dos Campos-SP, entre os anos de 2000 e 2021, por meio do emprego de técnicas de fotointerpretação de ortofoto digital e imagem *DigitalGlobe* no software QGIS. Os resultados indicaram um crescimento de cerca de 67,23, 154,57 e 404,04% em áreas pertencentes às classes temáticas **solo exposto**, **arruamento** e **área urbana**, com decréscimo de 72,83 e 10% em áreas cobertas por **vegetação natural** e **pastagem**, permitindo concluir que a delimitação do território como Zona Especial de Interesse Social (ZEIS) I não foi efetiva para impedir o processo de expansão desordenada e a consequente evolução do quadro de vulnerabilidade socioambiental.

Palavras-chave — Geotecnologias, Uso e Cobertura da Terra, Loteamento Sítio Bom Jesus, Expansão Urbana, Vulnerabilidade Socioambiental.

ABSTRACT

*The occupation in environmentally fragile areas in the peripheries of Brazilian large cities still endures by as one of the most urban phenomenon complex be trackled municipal public managements. In this regard, this paper aimed to analyze the landscape dynamic in Sítio Bom Jesus allotment, municipality of São José dos Campos-SP, between 2000 and 2021, via photo intrepretation techniques of digital ortophoto and DigitalGlobe image in QGIS software. The results indicated the growth of around 67,23, 145,57 and 404,04%, in areas belonging to thematic classes **exposed soil**, **street** and **urban area**, with decrease of 72,83 and 10% in areas covered by **natural vegetation** and **pasture**, allowing to conclude that delimitation of the territory as Special Zone of Social Interest (SZSI) was not effective to prevent disorderly*

expansion process and the consequent evolution of the scenario of socio-environmental vulnerability.

Key words — Geotechnologies, Use and Land Cover, Sítio Bom Jesus Allotment, Urban Sprawl, Socio-environmental Vulnerability.

1. INTRODUÇÃO

O processo de urbanização a partir da segunda metade do século XX, marcado pelo crescimento demográfico nas cidades, manifestou-se como uma das características fundamentais da nova lógica espaço-territorial no Brasil [1]. Esse movimento gerou significativas mudanças no padrão de desenvolvimento urbano [2]. Desde então, a (re)produção do ambiente construído nos centros urbanos tem retratado a estrutural desigualdade no que diz respeito ao acesso à terra urbana e condições adequadas de urbanidade [3].

Dentro desse contexto, o município de São José dos Campos (SJC), principal polo econômico da Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte, estado de São Paulo (SP), vem apresentando, ao longo das últimas quatro décadas, acelerada expansão urbana em áreas periféricas, consistida na proliferação e adensamento de assentamentos precários em Áreas de Preservação Permanente (APPs) ou ambientalmente frágeis, como planícies inundáveis, por exemplo [4; 5].

Devido, em grande medida, à desvinculação entre políticas de habitação e a questão fundiária, a ocupação irregular desses terrenos por população de baixa renda perdura ainda como forma alternativa de acessibilidade à moradia, geralmente com a carência de infraestruturas sanitárias e consequente deterioração dos atributos de qualidade ambiental, configurando-as em setores de alta vulnerabilidade ambiental [6; 7].

Desse modo, a utilização de geotecnologias, precisamente Sensoriamento Remoto (SR) e Sistemas de Informação Geográfica (SIGs) constitui valioso instrumento de orientação à tomada de decisões, por intermédio da geração, sistematização, disponibilização e aplicação de dados geoespacializados acerca da configuração da paisagem

natural e antrópica em Núcleos Urbanos Informais (NUIs) consolidados [8; 9; 10].

Portanto, este trabalho objetiva analisar possíveis mudanças no uso e cobertura da terra em área da Zona Especial de Interesse Social (ZEIS) Sítio Bom Jesus, na sub-bacia hidrográfica do ribeirão dos Putins, município de São José dos Campos, estado de São Paulo, entre os anos de 2000 e 2021.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Descrição da área de estudo

A área de estudo localiza-se no trecho central da sub-bacia do ribeirão dos Putins, região sudeste de SJC, entre as coordenadas UTM/23 S 413167 m N a 413533 m N e 7432412 m S a 7432845 m S, e pertence à Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos Paraíba do Sul - UGRHI 02 (Figura 1) [11]. Abrange área total de 112.234,97 m², sendo uma porção desta classificada como de risco a inundações fluviais [12]. A importância da bacia dos Putins reside particularmente em função de integrar os sistemas de macrodrenagem e esgotamento sanitário municipal, resguardando os recursos hídricos, além de concentrar áreas de grande relevância para a conservação de remanescentes de Mata Atlântica e Cerrado [12; 13].

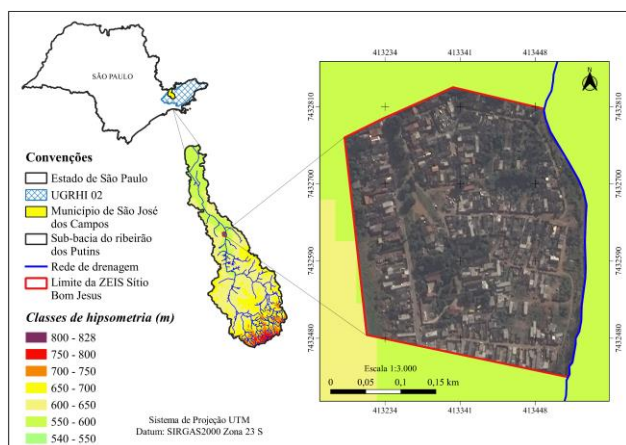


Figura 1. Localização da área de estudo.

O Loteamento Sítio Bom Jesus corresponde a um assentamento habitacional ainda não regularizado, formado há aproximadamente trinta e cinco anos, ocupado por população carente de recursos econômicos, com precariedade das edificações e infraestrutura de serviços básicos. Atualmente, a área do bairro ainda não foi incorporada, como ZEIS I, à malha oficial preexistente, com a finalidade de receber a promoção da regularização fundiária urbana [14; 15; 16].

2.2. Materiais e procedimentos metodológicos

- Ortofoto digital com resolução espacial de 60 centímetros, datada de 2000;
- Imagem composição colorida, satélite WorldView-2, bandas do visível (azul, verde, vermelho e pan), resolução espacial de 48 centímetros, data 26/05/2021, distribuída pela operadora DigitalGlobe;
- Ambas as imagens foram cedidas sem custos financeiros pela Prefeitura Municipal de SJC (PMSJC);
- Limites territoriais do estado de SP; da UGRHI 02; do município de SJC; da sub-bacia e hidrografia do ribeirão dos Putins; e, da ZEIS I - Sítio Bom Jesus (<https://datageo.ambiente.sp.gov.br/>) [17], (<https://geosanja.sjc.sp.gov.br/>) [18];
- SIG software QGIS (Quantum GIS), versões 2.18 e 3.16 [19].

Foi realizado o processo de georreferenciamento no SIG QGIS, com reprojeção cartográfica para o referencial geodésico SIRGAS2000/UTM 23 S. Posteriormente, efetuou-se o recorte espacial referente à área de estudo.

Foi empregada a técnica de fotointerpretação das cenas e adotado sistema multinível de classificação proposto pelo IBGE [9], com seis classes, a saber: **área urbana, arruamento, solo exposto, pastagem, vegetação e corpo de água**. Vetorização e adequação à chave de classificação estabelecida por Gouvêa e Kurkdjian [20], com vistas a comparar o estágio e padrão de ocupação urbana multitemporal no território em questão.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O resultado da classificação do uso e cobertura da terra do Loteamento Sítio Bom Jesus obtido para a série temporal analisada é apresentado na Figura 2.

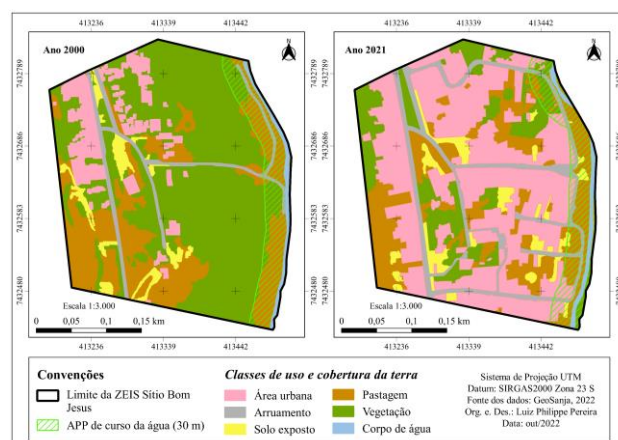


Figura 2. Mapas temáticos do uso e cobertura da terra nos anos de 2000 e 2021.

Conforme o mapeamento temático referente ao ano de 2000 (Figura 2) foi possível visualizar que a maior porção da

área de estudo, equivalente à 64.489,33 m² (57,46%), era composta pela classe **vegetação**, seguida pela classe **pastagem**, com 24,60% da área total. Já as outras classes temáticas, formadas pelas tipologias **área urbana**, **arruamento**, **solo exposto** e **corpo de água**, apresentaram, em proporções reduzidas, áreas de 10.106,88 m² (9,01%), 4.406,51 m² (3,93%), 3.596,24 m² (3,20%) e 2.025,02 m² (1,80%) respectivamente.

Com base na Figura 3, verificou-se, por intermédio da comparação entre os padrões geométricos das formações vegetacionais (herbáceas, arbustivas e arbóreas) e baixa representatividade de áreas construídas, uma paisagem de perfil predominantemente agrária, com as demais classes, exceto **corpo de água**, concentradas na parte ocidental do território, em setores com atributos topograficamente favoráveis à ocupação urbana. No que tange aos aspectos socioeconômicos, segundo Borges [22], os moradores do loteamento apresentavam condições razoáveis de habitação, saneamento e chefia domiciliar, excluindo-se indícios de submissão a processo de exclusão social.

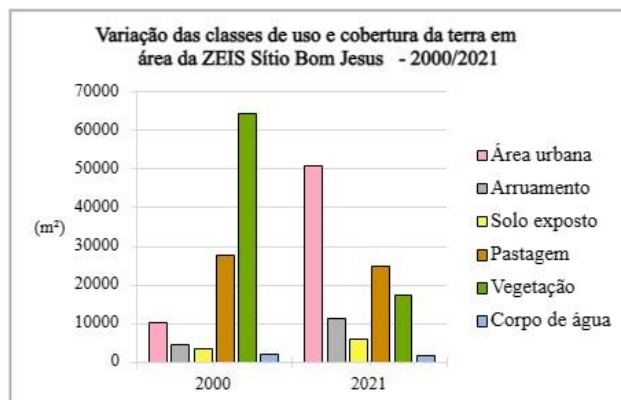


Gráfico 1: Dinâmica da transição de classes de uso e cobertura da terra em área da ZEIS Sítio Bom Jesus entre os anos de 2000 e 2021.

Analisando o processo de conversão de usos entre as unidades mapeadas no íterim considerado, percebeu-se a vultosa transformação da paisagem. Os dados quantitativos exprimidos na Figura 3 demonstraram para as classes **área urbana** e **solo exposto**, no ano de 2021, expressivo aumento em área de 40.835,49 m² e 2.417,70 m², respectivamente, vinculado à redução de uma área aproximada de 49.729,60 m² de cobertura vegetal natural e antrópica. Provavelmente, essas alterações foram causadas pela expansão e adensamento do assentamento habitacional, direcionado esparsamente para áreas de menor declividade a leste do território, em zona de domínio da classe temática **corpo de água**.

Associado a esse crescimento, a classe **arruamento** apresentou elevação de 154,57%, perfazendo, desse modo, área de 11.217,57 m² (9,99%). Por meio do exame da distribuição espacial das tipologias classificadas, foi possível constatar o comportamento das vias veiculares clandestinas

como indutores da organização territorial do loteamento, condizente com resultados de abordagem metodológica desenvolvida por Krause et al. [8]. Nesse sentido, a transição para um padrão de ocupação urbana consolidada [20], marcada por condições de vulnerabilidade socioambiental [15], possibilitou estabelecer a tendência de amplificação da exposição da população a riscos de desastres hidrológicos e de contaminação por doenças de veiculação hídrica, dada à suposta mudança na dinâmica fluvial do ribeirão dos Putins (tipologia **corpo de água**), e seu enquadramento em classe de usos da água de menor exigência de qualidade [23].

Levando em consideração os desequilíbrios do meio biofísico decorrentes do grande crescimento demográfico no núcleo informal, cabe destacar a influência exercida pela forte pressão antrópica na região, principalmente na última década. Ao estudarem a dinâmica da paisagem na bacia do Cambuí entre os anos de 2013 e 2018, Pereira et al. [21] detectaram a progressividade de impactos adversos em áreas sensíveis desta unidade de gerenciamento. A criticidade observada justifica-se ora pelo avanço da impermeabilização do solo sobre APPs de nascentes e áreas de recarga de aquíferos, devido à implantação de loteamentos e condomínios residenciais na porção centro-sul [11], ora pela reduzida porcentagem de cobertura florestal na Área de Proteção Ambiental da Serra do Jambeiro, prioritária para a proteção das cabeceiras e regulação do regime hídrico da sub-bacia [12].

Dentro desse contexto, um dos possíveis condicionantes das modificações transcorridas pode estar relacionado à persistência da inércia de sucessivos governos municipais quanto ao disciplinamento do uso e ocupação da terra na área de estudo, como manifestado pelo Poder Judiciário [14]. De acordo com Reschilian et al. [6], a matéria de regularização fundiária urbana de NUIs vem recebendo pouca atenção da parte da PMSJC, tendo identificado assim clara correspondência entre as suas localizações e situações de pobreza. Evidentemente, o recrudescimento do fenômeno no Loteamento Sítio Bom Jesus corrobora com os apontamentos de Reani [5] e Borges [22], de que apesar de avançadas, as normativas urbanísticas de SJC nunca foram historicamente suficientes para barrar o contínuo crescimento da cidade informal no território municipal.

4. CONCLUSÕES

O município de SJC tem sido reconhecido, em tempos atuais, como modelo de Cidade Inteligente, devido à adoção de soluções inovadoras e boas práticas em gestão pública territorial. Neste trabalho, foi contextualizada a dinâmica do uso e cobertura da terra no Loteamento Sítio Bom Jesus, por intermédio da aplicação de ferramentas de geotecnologias de uso livre e gratuitas. A análise e os resultados alcançados no estudo indicaram que ao longo de um período de vinte e um anos, a área em questão sofreu um crescimento urbano de aproximadamente 404,04%, em detrimento de áreas cobertas por vegetação de estratos diversificados. A metodologia

proposta mostrou-se satisfatória principalmente para identificar e caracterizar a transição dos padrões de ocupação urbana no assentamento precário, permitindo concluir que a delimitação da área de estudo como ZEIS I não foi efetiva para impedir o processo de expansão desordenada, e a consequente evolução do grau de vulnerabilidade socioambiental de sua população, revelando, por conseguinte, um condescendente cenário de segregação espacial.

5. REFERÊNCIAS

- [1] M. A. Santos. *A urbanização brasileira*. Hucitec, São Paulo, 1993.
- [2] A. T. B. Alvim, V. M. Rubio, e L. M. M. Bogus. Conflitos, áreas vulneráveis e sustentabilidade na Macrometrópole Paulista, *Ambiente e Sociedade*, v. 23, pp. 1-24, 2020.
- [3] E. Maricato. Metrôpole, legislação e desigualdade. *Estudos Avançados*, v. 17, pp. 151-167, 2003.
- [4] São Paulo (Estado). Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados - SEADE. Ranking Municipal do PIB. SEADE, São Paulo, 2019. Disponível em: <https://pib.seade.gov.br/municipal-ranking/>. Acesso em: 25 jul. 2022.
- [5] R. T. Reani. Planejamento e zoneamento urbano: evolução do uso e ocupação do solo em São José dos Campos-SP, *Revista da Associação Nacional de Pós-graduação e Pesquisa em Geografia*, v. 12, pp. 191-218, jan./jul. 2016.
- [6] P. R. Reschilian, F. F. A. Silva, e L. M. Maciel. Dinâmicas socioterritoriais urbanas em assentamentos precários: um estudo de caso - São José dos Campos-SP. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE INVESTIGAÇÃO EM URBANISMO, 12., Lisboa-São Paulo. Anais [...]. São Paulo: UPC, 2020.
- [7] S. U. S. Jatobá. Urbanização, meio ambiente e vulnerabilidade social. *Boletim Regional, Urbano e Ambiental*, v. 5, pp. 141-148, 2011.
- [8] C. Krause, F. da F. Feitosa, R. Denaldi, e J. G. Petrarolli. Núcleos urbanos informais: abordagens metodológicas e principais resultados de sua caracterização e identificação, *Boletim Regional, Urbano e Ambiental*, v. 26, pp. 127-132, jul./dez. 2021.
- [9] Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. Manual Técnico de Uso da Terra. IBGE, Rio de Janeiro, 2013.
- [10] L. Ferreira, P. Oliveira, e V. Lacovini (orgs.). Dimensões do intervir em favelas: desafios e perspectivas. Peabiru TCA/Coletivo LabLaje, São Paulo, 2019.
- [11] Regea - Geologia, Engenharia e Estudos Ambientais. Revisão e atualização do Plano de Bacias da UGRHI 02 - Paraíba do Sul: Síntese do Plano de Bacia. Regea, São Paulo, 2016.
- [12] São José dos Campos. Plano Diretor de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais: Etapa 1 - Drenagem Urbana. PMSJC, São José dos Campos, 2020.
- [13] São José dos Campos. Decreto nº 15.210, de 07 de dezembro de 2012. Homologa o Plano Municipal de Saneamento Básico - PMSB. São José dos Campos, Câmara Municipal, [2012].
- [14] São Paulo (Estado). Tribunal de Justiça - TJ. (2. Vara da Fazenda Pública de SJC). Ação civil pública cível n. 1019922-69.2016.8.26.0577. Parcelamento do solo. Relator: Juiz Laís Helena de Carvalho Scamilla Jardim, 11 ago. 2016. São José dos Campos, TJSP, set. 2022.
- [15] Centro de Estudos da Metrôpole - CEM. Diagnóstico dos assentamentos precários nos municípios da Macrometrôpole Paulista. CEM, São Paulo, 2013.
- [16] São José dos Campos. Lei complementar nº 114, de 22 de dezembro de 1994. Dispõe sobre a criação de Zonas Especiais de Interesse Social - ZEIS e dá outras providências. São José dos Campos, Câmara Municipal, [1994].
- [17] São Paulo (Estado). Infraestrutura de Dados Espaciais do Estado de São Paulo - DataGEO. 2021. Disponível em: <https://datageo.ambiente.sp.gov.br/>. Acesso em: jul. 2022.
- [18] São José dos Campos. GeoSanja. 2022. Disponível em: <https://geosanja.sjc.sp.gov.br/>. Acesso em: jul. 2022.
- [19] QGIS Development Team. QGIS Geographic Information System. Open Source Geospatial Foundation Project. 2020.
- [20] A. R. Gouvêa, e M. L. N. O. Kurkdjian. O uso de sensoriamento remoto para a identificação de ocupações clandestinas (Apoio FAPESP). In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 11., 2003, Belo Horizonte. Anais [...]. São José dos Campos: INPE, 2003, pp. 1819-1826.
- [21] L. P. Pereira *et al.* Detecção de mudanças do uso e cobertura da terra na sub-bacia hidrográfica do ribeirão Cambuí em São José dos Campos/SP, *Revista Fatecnológica*, v. 14, pp. 9-28, 2020.
- [22] L. S. Borges. *Mapa da pobreza urbana de São José dos Campos/SP-2000*. 2003. Dissertação (Mestrado em Planejamento Urbano e Regional) - Universidade do Vale do Paraíba, São José dos Campos, 2003.
- [23] São Paulo (Estado). *Decreto nº 10.755, de 22 de novembro de 1977*. Dispõe sobre o enquadramento dos corpos de água receptores na classificação prevista no Decreto nº 8.468, de 8 de setembro de 1976, e dá providências correlatas. São Paulo, Assembleia Legislativa do Estado de São Paulo, [1977].