

**CONTRIBUIÇÕES DA GEOTECNOLOGIA PARA O PLANEJAMENTO URBANO E
TURÍSTICO: O CASO DAS ÁREAS FERROVIÁRIAS EM IPERÓ (SP)**

***CONTRIBUCIONES DE LA GEOTECNOLOGÍA AL PLANIFICACIÓN URBANA Y
TURÍSTICA: EL CASO DE LAS ÁREAS FERROVIARIAS EN IPERÓ (SP)***

***CONTRIBUTIONS OF GEOTECHNOLOGY TO URBAN AND TOURISM PLANNING:
THE CASE OF RAILWAY AREAS IN IPERÓ (SP)***



Rosilene Aparecida de SOUSA¹
e-mail: r231865@dac.unicamp.br



Diogenes Cortijo COSTA²
e-mail: dcortijo@unicamp.br



Luciano Aparecido BARBOSA³
e-mail: lbarbosa@unicamp.br

Como referenciar este artigo:

SOUSA, Rosilene Aparecida de; COSTA, Diogenes Cortijo; BARBOSA, Luciano Aparecido. Contribuições da geotecnologia para o planejamento urbano e turístico: o caso das áreas ferroviárias em Iperó (SP). **Revista Geografia em Atos**, Presidente Prudente, v. 10, n. 00, e026011, 2026. e-ISSN: 1984-1647. DOI: 10.35416/2026.11220.



| Submetido em: 29/09/2025
| Revisões requeridas em: 19/02/2026
| Aprovado em: 19/06/2026
| Publicado em: 04/08/2026

Editores: Prof. Dr. Nécio Turra Neto
Profa. Me. Karina Malachias Domingos dos Santos

¹ Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), Campinas – São Paulo (SP) – Brasil. Mestranda em Engenharia Civil com ênfase em Transportes pela Faculdade de Engenharia Civil (FEC).

² Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), Campinas – São Paulo (SP) – Brasil. Professor Doutor, do Departamento de Infraestrutura, saneamento e ambiente, Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo.

³ Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), Campinas – São Paulo (SP) – Brasil. Professor Doutor, do Departamento de Infraestrutura, saneamento e ambiente, Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo.

RESUMO: O município de Iperó (SP), integrante da Malha Oeste Paulista, abriga um trecho ferroviário parcialmente inoperante, de relevante valor histórico e geográfico, vinculado à antiga Estrada de Ferro Sorocabana e ao ramal de Itararé. A desativação da linha e o fim do transporte de passageiros estimularam o crescimento urbano em seu entorno, resultando na ocupação de áreas antes associadas à infraestrutura ferroviária e na formação de gargalos urbanísticos. Este estudo analisa o potencial dos ortomosaicos para o mapeamento preciso de áreas ferroviárias selecionadas em Iperó, fundamentando-se em revisão bibliográfica sobre o uso de Veículos Aéreos Não Tripulados (VANTs) na geração de dados espaciais de alta resolução. A investigação concentra-se na aplicação de geotecnologias em pontos estratégicos relacionados à memória ferroviária e ao planejamento urbano, como o pátio ferroviário, a Estação Varnhagen e os bairros Bela Vista e Bacaetava.

PALAVRAS-CHAVE: Infraestrutura ferroviária. Geotecnologias. Planejamento urbano.

RESUMEN: El municipio de Iperó (SP), integrante de la Red Ferroviaria del Oeste Paulista, alberga un tramo ferroviario parcialmente inoperante, de notable valor histórico y geográfico, vinculado al antiguo Ferrocarril Sorocabana y al ramal de Itararé. La desactivación de la línea y el fin del transporte de pasajeros impulsaron el crecimiento urbano en su entorno, lo que resultó en la ocupación de áreas anteriormente asociadas a la infraestructura ferroviaria y en el surgimiento de estrangulamientos urbanísticos. Este estudio analiza el potencial de los ortomosaicos para el mapeo preciso de áreas ferroviarias seleccionadas en Iperó, basándose en una revisión bibliográfica sobre el uso de Vehículos Aéreos No Tripulados (VANT) en la generación de datos espaciales de alta resolución. La investigación se centra en la aplicación de geotecnologías en puntos estratégicos vinculados a la memoria ferroviaria y a la planificación urbana, como el patio ferroviario, la estación Varnhagen y los barrios Bela Vista y Bacaetava.

PALABRAS CLAVE: Infraestructura ferroviaria. Geotecnologías. Planificación urbana.

ABSTRACT: The municipality of Iperó (SP), located within the Western Paulista Railway Network, contains a partially inactive railway segment of significant historical and geographical relevance, associated with the former Sorocabana Railway and the Itararé branch line. The deactivation of the track and the discontinuation of passenger services encouraged urban expansion around the rail corridor, leading to the occupation of areas previously linked to railway infrastructure and the emergence of urban bottlenecks. This study analyzes the potential of orthomosaics for the precise mapping of selected railway areas in Iperó, drawing on a literature review of the use of Unmanned Aerial Vehicles (UAVs) to generate high-resolution spatial data. The investigation focuses on applying geotechnologies to strategic locations associated with railway heritage and urban planning, including the railway yard, Varnhagen Station, and the Bela Vista and Bacaetava neighborhoods.

KEYWORDS: Railway infrastructure. Geotechnologies. Urban planning.

Introdução

A infraestrutura ferroviária desempenhou papel central na conformação territorial e no desenvolvimento socioeconômico do Brasil, influenciando significativamente os processos de urbanização, ocupação e integração regional, especialmente entre os séculos XIX e XX. Implantada com o propósito de escoar a produção agrícola e mineral, conectar áreas produtivas ao litoral e ao mercado externo, a malha ferroviária condicionou a formação de cidades e estruturou dinâmicas econômicas e sociais em diversas regiões do território nacional.

A Estrada de Ferro Sorocabana destacou-se no transporte de passageiros no estado de São Paulo, contribuindo para a transformação de vilas em centros urbanos dinâmicos, influenciando o traçado urbano, a localização de equipamentos públicos e a configuração de bairros operários e áreas comerciais. Contudo, o processo de desativação de trechos ferroviários e o declínio do transporte de passageiros resultaram em fragmentos urbanos subutilizados, frequentemente associados a passagens de nível sem regulamentação adequada e à constituição de barreiras físicas no tecido urbano. Conforme destacam Perpétuo e Tardin-Coelho (2021), os espaços residuais oriundos da desativação ferroviária não devem ser entendidos como gargalos logísticos, mas como infraestruturas latentes, quando negligenciados, tendem a reforçar a fragmentação territorial; quando integrados às políticas de planejamento urbano, podem assumir papel estratégico de reconexão ambiental e social, transformando passivos em ativos urbanos.

Em contrapartida, experiências internacionais demonstram que antigas ferrovias podem ser reconvertidas em corredores de uso turístico, cultural e ambiental, favorecendo processos de requalificação territorial e de integração urbana. A Rails-to-Trails Conservancy (2025), organização norte-americana dedicada à criação de trilhas a partir de ferrovias desativadas, documenta a transformação de mais de 42.500 milhas de linhas férreas em ciclovias, trilhas e parques lineares nos Estados Unidos, evidenciando o potencial desses espaços para reconectar comunidades, preservar a memória ferroviária e incentivar práticas de mobilidade ativa. No contexto brasileiro, Afonso (2017) analisa os impactos socioeconômicos e ambientais da ativação de trens turísticos, ressaltando sua relevância para a geração de renda local, preservação patrimonial e valorização do território.

Nesse cenário, as geotecnologias têm assumido papel estratégico no diagnóstico territorial e na gestão de ativos ferroviários. O avanço de tecnologias como Veículos Aéreos Não Tripulados (VANT), sensoriamento remoto e plataformas de Sistemas de Informações Geográficas (SIG) tem possibilitado análises mais precisas, contínuas e em tempo real.

Maghazei e Steinmann (2020) destacam a integração dessas tecnologias em operações ferroviárias suíças, apontando sua aplicação no monitoramento, planejamento e manutenção de linhas férreas. De forma complementar, Askarzadeh, Bridgelall e Tolliver (2023), ao realizarem uma revisão sistemática, indicam que o emprego de VANT reduz a necessidade de levantamentos manuais extensivos, aumenta a acurácia dos dados geoespaciais e potencializa a manutenção preventiva de infraestruturas. Giunta *et al.* (2025), avalia em seu estudo que modelagem tridimensional e a avaliação da integridade estrutural da via permanente, dentro de uma perspectiva de gestão digital avançada, pode auxiliar em inspeções.

No contexto nacional, Souza (2023) evidencia desafios estruturais relacionados à ausência de uma legislação cadastral unificada e à baixa padronização de dados territoriais, fatores que comprometem a consolidação de sistemas de gestão urbana e ferroviária eficientes. Assim, o uso de geotecnologias transcende a dimensão meramente instrumental, configurando-se como ferramenta estratégica para o planejamento urbano sustentável, a integração territorial de ativos ferroviários subutilizados.

No município de Iperó, localizado na região central do estado de São Paulo, a ferrovia moldou de maneira significativa a paisagem urbana, a mobilidade local e a identidade cultural. Com a interrupção das operações regulares, parte dessa infraestrutura passou a representar um desafio para o planejamento territorial, mas também uma oportunidade para estratégias baseadas no turismo histórico e cultural. Apesar da relevância do tema, observa-se uma lacuna de estudos aplicados que articulem o mapeamento preciso da malha ferroviária inoperante com propostas alinhadas ao planejamento urbano sustentável. Nesse contexto, tecnologias como VANT, associadas a análises cartográficas e levantamentos de campo, oferecem dados acurados que podem subsidiar ações públicas integradas, orientadas para a reconexão entre ferrovia, cidade e comunidade.

Este estudo tem como objetivo analisar trechos específicos da ferrovia inoperante que atravessa o município de Iperó (SP), delimitando áreas de maior relevância para compreender seus impactos territoriais e suas dinâmicas de transformação. O diagnóstico foi elaborado a partir da integração entre imagens de satélite e vistorias locais, sendo as geotecnologias abordadas como ferramentas fundamentais para subsidiar processos de diagnóstico e requalificação territorial, permitindo identificar setores com potencial de requalificação urbana, turística e patrimonial.

A partir dessa contextualização, busca-se propor ações de planejamento urbano integrado que valorizem o patrimônio histórico, incentivem práticas de turismo sustentável e fortaleçam a identidade territorial do município.

Justificativa

A cidade de Iperó possui uma significativa herança ferroviária, representada pelos trechos inoperantes da antiga Estrada de Ferro Sorocabana e pela histórica Fazenda Ipanema, elementos que conferem à paisagem urbana um valioso patrimônio material e imaterial. Contudo, a ausência de integração entre essas estruturas e os instrumentos de planejamento urbano e gestão territorial mantém esses espaços em estado de subutilização, limitando seu potencial para o desenvolvimento turístico, cultural e ambiental do município. A crescente demanda por soluções criativas e sustentáveis no setor turístico tem direcionado atenção ao reaproveitamento de infraestruturas ferroviárias obsoletas, especialmente em cidades de pequeno e médio porte.

O turismo ferroviário emerge como uma alternativa que articula preservação histórica, geração de renda local e valorização comunitária. Nesse sentido, a malha ferroviária subutilizada de Iperó apresenta-se como oportunidade estratégica para a criação de roteiros culturais e ambientais. Essa perspectiva dialoga com Oliveira (2017), ao destacar que a preservação e ativação dos bens ferroviários, como oficinas e estações, constituem parte essencial da memória coletiva e da cultura do trabalho, reforçando o vínculo entre patrimônio histórico e identidade urbana. Além disso, o avanço das geotecnologias, como Sistemas de Informação Geográfica (SIG) e Veículos Aéreos não Tripulados (VANT), permitem novas formas de diagnóstico e planejamento, oferecendo suporte técnico para a identificação de áreas, análise de uso do solo e monitoramento territorial. Essas ferramentas transformam dados espaciais em conhecimento aplicado, contribuindo para decisões mais precisas e eficazes no planejamento urbano.

Dessa forma, esta pesquisa justifica-se pela relevância de resgatar o patrimônio histórico e reinterpretar a funcionalidade geográfica da ferroviária em Iperó, visando sua integração às dinâmicas urbanas e ao planejamento territorial. Por meio de uma abordagem interdisciplinar que envolve geografia, urbanismo, turismo e tecnologia, busca-se revelar as potencialidades da infraestrutura ferroviária abandonada e propor caminhos concretos para sua reinserção no cotidiano urbano e turístico da cidade.

Metodologia

A revisão bibliográfica realizada abrangeu a literatura científica especializada em geotecnologias e aplicação de VANT na inspeção ferroviária. Este estudo caracteriza-se como exploratório, com enfoque na análise documental, como projetos de lei. Volta-se à compreensão das dinâmicas espaciais urbanas relacionadas à infraestrutura ferroviária brasileira, reestruturada para fins turísticos.

Também foram realizadas vistorias técnicas nas antigas estações ferroviárias, tanto de Iperó, quanto de Varnhagen, bem como nos bairros de Bacaetava e Bela Vista em Iperó, complementadas por análises de imagens de satélite obtidas em plataformas digitais. Esse procedimento possibilitou a validação visual das informações espaciais e a identificação de áreas com potencial para o desenvolvimento turístico na região. Para apoiar as análises, empregaram-se diferentes instrumentos: o Google Earth Pro, utilizado para a obtenção de imagens de satélite e localização geográfica; e o QGIS (Geographic Information System), aplicado ao georreferenciamento, para elaboração de mapas temáticos e análise espacial, delimitando as áreas abrangidas pela malha ferroviária.

As áreas analisadas apresentam potencial para futuras aplicações de geotecnologias destinadas ao levantamento, monitoramento e documentação do patrimônio ferroviário. A integração de informações cartográficas e geoespaciais constitui ferramenta relevante para o planejamento territorial e o gerenciamento de áreas de interesse histórico e cultural, conforme discutido por Souza (2023). Complementarmente, Askarzadeh, Bridgelall e Tolliver (2023) e Maghazei e Steinmann (2020) destacam que os VANTs podem ampliar a precisão e a eficiência dos levantamentos espaciais, favorecendo ações de conservação, gestão e requalificação de infraestruturas ferroviárias.

Patrimônio Ferroviário e Requalificação turística

A integração de trens turísticos às configurações urbanas que possuem trechos ferroviários ociosos tem se consolidado como uma estratégia eficaz para promover o desenvolvimento regional, preservar o patrimônio histórico e estimular o turismo sustentável. Segundo o Projeto de Lei nº 3803/2024, pretende-se garantir a continuidade do transporte ferroviário não regular em trechos devolvidos pelas concessionárias (Brasil, 2024). De acordo

com Afonso (2017), essa modalidade de transporte transforma antigas linhas férreas em atrativos culturais e econômicos, resgatando a identidade ferroviária brasileira e fomentando novas oportunidades para as comunidades envolvidas.

O Quadro 1 apresenta exemplos, no Brasil, de locais onde a requalificação de trechos ferroviários ociosos foi direcionada ao transporte turístico de passageiros. Entre os benefícios ambientais e urbanos associados à operação de trens turísticos, destacam-se a recuperação de antigas estações ferroviárias e melhorias significativas na infraestrutura local. Outro aspecto relevante refere-se à valorização cultural dos municípios, promovida pelo resgate de tradições históricas. A conexão entre localidades por meio de trens turísticos estimula o fluxo de visitantes e fortalece a cooperação regional.

Quadro 1 –Operação de trens turísticos no Brasil

Trem turístico	Localidade	Concessionária	Extensão da via	Velocidade média	Fonte de pesquisa
Maria Fumaça – Bento Gonçalves (RS)	Bento Gonçalves a Carlos Barbosa (RS)	Giordani Turismo / Rumo Logística	23 km	30 km/h	ANTT
Serra Verde Express – Curitiba a Morretes (PR)	Curitiba a Morretes (PR)	Serra Verde Express	68 km	20–40 km/h	ANTT
Estrada de Ferro Vitória a Minas (MG–ES)	Belo Horizonte (MG) a Cariacica (ES)	Vale S.A.	905 km	até 70 km/h	ANTT
Trem do Corcovado – Rio de Janeiro (RJ)	Cosme Velho ao Cristo Redentor (RJ)	Esfeco Ltda / ICMBio	3,824 km	15–25 km/h	ICMBio
Trem das Águas – São Lourenço a Soledade (MG)	São Lourenço a Soledade de Minas (MG)	ABPF – Associação Brasileira de Preservação Ferroviária	20 km	até 30 km/h	ANTT
Maria Fumaça Campinas (SP)	Campinas a Jaguariúna (SP)	ABPF – Associação Brasileira de Preservação Ferroviária	25 km	20 – 25 km/h	ABPF - Maria Fumaça Campinas

Fonte: Elaborado pelos autores, a partir da revisão da literatura (2025)

A ferrovia em seu contexto no desenvolvimento do Município de Iperó

A infraestrutura ferroviária, em seu sentido longitudinal, foi um fator decisivo para a indução da urbanização e estruturação do território, no entanto, o processo de abandono de grande parte da rede ferroviária no país acabou por tornar invisível até mesmo sua presença física (Perpétuo; Tardin-Coelho, 2021, p. 5).

O município de Iperó surgiu em torno da antiga Estrada de Ferro Sorocabana, inaugurada em 1928, como ponto estratégico da linha-tronco e do ramal de Itararé. Nesse contexto, foi construída a Estação Santo Antônio Nova, posteriormente denominada Estação Ferroviária de Iperó (Prefeitura de Iperó, 2025). A ferrovia desempenhou papel fundamental no desenvolvimento urbano e econômico da cidade até a interrupção do transporte de passageiros, em 2001. O Quadro 2 apresenta a evolução da ferrovia, evidenciando sua influência histórica e os impactos decorrentes de sua trajetória.

Quadro 2 – Histórico da ferrovia de Iperó

Ano	Evento	Descrição	Fonte de pesquisa
1870	Fundação da EFS (Estrada de Ferro Sorocabana)	Criada por empresários liderados por Luís Mateus Maylasky para ligar São Paulo à Real Fábrica de Ferro de Ipanema.	Projeto Memória Ferroviária – UNESP
1875	Inauguração oficial	Primeiro trecho da Estrada de Ferro Sorocabana é inaugurado, conectando São Paulo a Sorocaba.	Estações Ferroviárias do Brasil
1876	Chegada da ferrovia a Iperó	Implantação da estação Santo Antônio Nova, ponto estratégico da linha-tronco.	Estação Ferroviária de Iperó – SP
1909	Ramal de Itararé	Construção do ramal que conecta Iperó a Itararé, ampliando a integração regional.	UNESP – Memória Ferroviária
1928	Expansão urbana	A ferrovia impulsiona o crescimento urbano e econômico de Iperó.	IBGE – Histórico Municipal
1944	Vila Santo Antônio torna-se distrito	A vila ferroviária é elevada à categoria de distrito de Boituva.	Prefeitura de Iperó – História
1965	Emancipação política	Iperó torna-se município, consolidando sua identidade urbana ferroviária.	IBGE – Histórico Municipal
1971	Fusão com FEPASA	A EFS é incorporada à Ferrovia Paulista S.A., marcando o início da decadência do transporte de passageiros.	Memória Ferroviária – UNESP
2001	Desativação do transporte de passageiros	A estação de Iperó encerra suas operações regulares de passageiros.	Estação Ferroviária de Iperó – SP
2026	Finalização da concessão - Malha Oeste	A concessão da ferrovia operada pela Rumo Logística termina em 1º de julho de 2026, conforme previsto pela ANTT	ANTT – Concessões Ferroviárias

Fonte: Elaborado pelos autores, a partir da revisão da literatura (2025).

Nesse contexto, o município de Iperó (SP) representa um caso exemplar: com raízes urbanas diretamente associadas à antiga Estrada de Ferro Sorocabana, a cidade cresceu ao redor da estação Santo Antônio Nova, tornando-se polo territorial entre Sorocaba (SP) e Tatuí (SP). A ferrovia impulsionou a economia e ordenou o espaço urbano até sua desativação em 2001.

A aprovação da Lei nº 3803/24 (Brasil, 2024) representa uma oportunidade estratégica para a requalificação dos ativos ferroviários, abrindo novas perspectivas de uso voltadas ao turismo sustentável, à valorização patrimonial e à gestão territorial integrada. Nesse contexto, a configuração das linhas ferroviárias em Iperó, conforme dados da Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT, 2025), reforça a importância desses trechos como elementos estruturantes do território e potenciais indutores de novas dinâmicas urbanas e socioeconômicas.

A linha Ferroviária que atravessa o município de Iperó possui a seguinte configuração ferroviária (ANTT, 2025):

- **Nome da linha:** Ramal Sorocabana / Malha Oeste;
- **Bitola⁴ predominante:** Métrica (1,00 m), padrão utilizado na maior parte da malha ferroviária paulista;
- **Situação atual:** Trechos inoperantes utilizados parcialmente para transporte de cargas;
- **Concessionária atual:** Rumo Malha Oeste S.A.

Em 18 de maio de 2025, foi realizado uma vistoria técnica, documental e fotográfica em locais indicados por agentes do turismo da cidade de Iperó, Quadro 3. A faixa de domínio se estende por áreas urbanas e periurbanas, além das proximidades da Fazenda Ipanema e do centro histórico da cidade. A ferrovia cruza o núcleo urbano influenciando diretamente o padrão de crescimento populacional ao seu redor.

Quadro 3 – Configuração Ferroviária de Iperó nos locais estudados

Elemento	Estação Iperó	Bela Vista	Bacaetava	Varnhagen
Bitola	Métrica (1,00 m)	Métrica (1,00 m)	Métrica (1,00 m)	Métrica (1,00 m)
Quilômetro ferroviário	km 127 e 130 da linha-tronco, com interseção ao ramal de Itararé	Iperó, sentido ao sul do estado	km 133,932 (referência de 1931)	km 124 (referência de 1931)

⁴ Bitola: distância entre os trilhos de uma ferrovia

Data de inauguração	21 de dezembro de 1928	Ativado a partir de Iperó em 1929	01 de agosto de 1880 (nova estação em 1928)	1928 – construção e entrada em operação da nova estação
Nome original da estação	Santo Antônio Nova	Ramal originalmente partia de Boituva	Bacaetava (Nova)	Ipanema – renomeada para Varnhagen em 1949
Função histórica	Ponto estratégico da linha-tronco Sorocabana	Conexão entre Sorocaba e Itararé (SP), passando por Itapeva (SP) e Apiaí (SP)	Atendia o povoado de Bacaetava e a Fazenda Ipanema	Atendia à Real Fábrica de Ferro de São João de Ipanema
Situação atual	Trecho ativo para cargas; inoperante para passageiros desde 2001. Parcialmente usado para transporte de cargas	Inativo para passageiros desde 2001	Estação demolida em 1981; plataforma ainda visível. Parcialmente usado para transporte de cargas	Tombada pelo CONDEPHAAT em maio de 2022, integrando o patrimônio histórico paulista.

Fonte: Elaborado pelos autores, a partir da revisão da literatura (2025).

As locais evidenciadas na Figura 1 correspondem a pontos estratégicos do município de Iperó relacionados à memória ferroviária. O pátio da estação representa a antiga zona operacional, onde se concentravam estruturas de apoio à atividade ferroviária. A estação Varnhagen marca o local da antiga parada, integrada ao conjunto histórico da Estrada de Ferro Sorocabana. Os bairros de Bela Vista e Bacaetava, por sua vez, mantêm vínculos diretos com o traçado ferroviário original, revelando a permanência dessa infraestrutura na configuração urbana contemporânea. A cartografia apresentada contribui para compreender como esses espaços se articulam entre patrimônio ferroviário, território e potencial de requalificação turística.

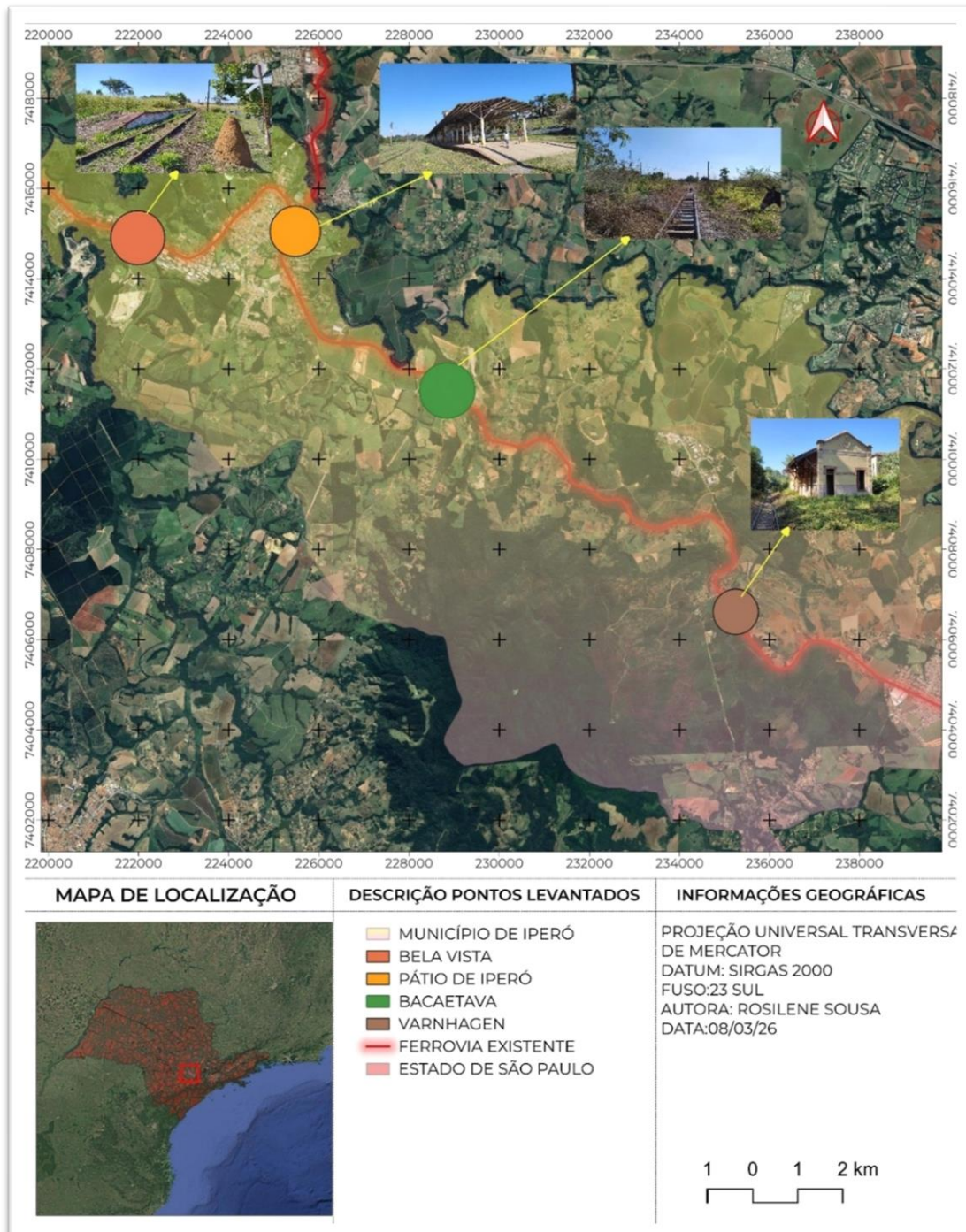
Foi possível avaliar, na vistoria, que a infraestrutura associada na estação de Iperó configura um Pátio ferroviário com algumas vias operacionais, triângulo de reversão, oficinas de trilhos, subestação elétrica e o prédio da estação conservado.

Segundo a Prefeitura Municipal de Iperó (2025), o desenvolvimento do município esteve diretamente relacionado à expansão da Estrada de Ferro Sorocabana. A estação passou a integrar a linha-tronco eletrificada em 1946 e recebeu a denominação de Iperó em 1949, consolidando-se como importante elemento da dinâmica econômica e social regional ao longo do século XX.

Com informações obtidas pela reportagem Empresa [...] (2023), a estação permaneceu por alguns anos como estacionamento de vagões de carga e de passageiros, enquanto seu

complexo se deteriorava, exposto às intempéries. A análise das imagens de satélite permitiu mapear as instalações do pátio ferroviário, que incluem setor de via permanente, áreas de manutenção da rede aérea, subestação de energia, oficina de solda de trilhos, com ramal de acesso, amplo pátio com múltiplas linhas e triângulo de reversão.

Figura 1 – Limite do município de Iperó e áreas de estudo



Fonte: Elaboração dos autores (2026).

Em 2017, a estação indicada na Figura 2 foi restaurada após ser reconhecida como Patrimônio do Município de Iperó. O edifício recuperou características de sua configuração original, preservadas ao longo de quase cem anos de história. Atualmente, o espaço abriga projetos sociais e culturais, como a Escola de Artes, o Centro de Convivência de Idosos e o Projeto de Combate às Drogas (Restaurada [...], 2025).

Figura 2 – Pátio Ferroviária de Iperó e Estação ferroviária



Fonte: Elaboração dos autores (2025).

No complexo da estação ferroviária, ainda há resquício da estrutura da Oficina de Solda da Estrada de Ferro Sorocabana (Figura 3). Representa um espaço com alto potencial de requalificação urbana, cultural e turística, especialmente por sua dimensão histórica, localização estratégica e vínculo com a memória ferroviária da cidade. A área passou por intervenções de limpeza e adequação do espaço, culminando em sua cessão oficial pela União ao município (Projeto memória ferroviária – Unesp, 2025).

Figura 3 – Remanescente da Antiga oficina de soldas



Fonte: Elaboração dos autores (2025).

O mesmo projeto, descreve que a oficina de soldagem de trilhos da Estrada de Ferro Sorocabana foi construída em 1938, permaneceu ativa até o processo de desativação da rede de passageiros nos anos 1990, sendo posteriormente abandonada por décadas. Localizada próxima ao centro urbano e ao eixo da antiga linha-tronco, com fácil acesso por vias municipais, representa um dos últimos vestígios da infraestrutura técnica da Sorocabana. A retirada de mais de 200 vagões sucateados possibilitou a transformação do espaço em área multiuso, favorecendo a reconfiguração urbana e o surgimento de novos usos no entorno.

A quatro quilômetros do pátio, existem vestígios da Plataforma ferroviária de Bela Vista. Próximo à antiga linha do ramal de Itararé permanecia o antigo almoxarifado da via permanente. Este local passou por diversos processos de loteamento informal e ocupação urbana em áreas originalmente pertencentes à faixa de domínio ferroviária.

A Prefeitura de Iperó iniciou ações de regularização fundiária no bairro Bela Vista (adjacente ao Boa Vista), evidenciando a ocupação de áreas públicas e a necessidade de legalização. A presença de infraestrutura ferroviária abandonada (Figura 4) contribuiu para a expansão periférica, com ocupações residenciais em áreas antes destinadas à operação ferroviária.

Figura 4 – Remanescente da plataforma da antiga Estação Bela Vista



Fonte: Elaboração dos autores (2025).

O bairro Bacaetava, distrito de Iperó (SP), originalmente vinculado à estação inaugurada em 1880 e demolida em 1981, vivenciou recente urbanização com o empreendimento Residencial Nova Bacaetava, com cerca de 270 mil m² e previsão de 600 unidades habitacionais. A reconfiguração do bairro inclui investimentos públicos em segurança, saúde, lazer e infraestrutura básica, além da valorização ambiental pelo fato de estar próximo à Floresta Nacional de Ipanema, com importantes referências históricas e naturais do município (Prefeitura Municipal de Iperó, 2025).

De acordo com informações disponibilizadas no site oficial da Prefeitura Municipal de Iperó, a implantação da ferrovia foi o principal vetor de formação do povoado, contribuindo para sua consolidação administrativa como sede distrital em 1953. A dinâmica urbana do município passou a se estruturar a partir do eixo ferroviário, configurando ocupação linear, com arruamentos paralelos aos trilhos e loteamentos implantados nas proximidades do antigo pátio ferroviário. Notou-se um crescimento expressivo da malha urbana, com avanço parcial sobre áreas da antiga faixa de domínio, intensificado após a demolição da estação em 1981.

O trecho ferroviário exerceu função estratégica de conexão entre os núcleos de George Oetterer, Varnhagem e Fazenda Ipanema, embora tenha também atuado como elemento de segregação física entre bairros contíguos. Após a desativação do transporte de passageiros, registraram-se ocupações informais em segmentos da faixa ferroviária, demandando ações de regularização fundiária e planejamento territorial.

A vistoria realizada identificou a permanência de remanescentes da infraestrutura original, como a plataforma da estação (Figura 5) e o pontilhão ferroviário, que ainda

constituem referências espaciais na paisagem urbana. Também se registrou a presença de animais silvestres e domésticos nas proximidades da via permanente. O trecho ferroviário que está entre as estações de Varnhagen e Iperó apresenta superestrutura parcialmente conservada.

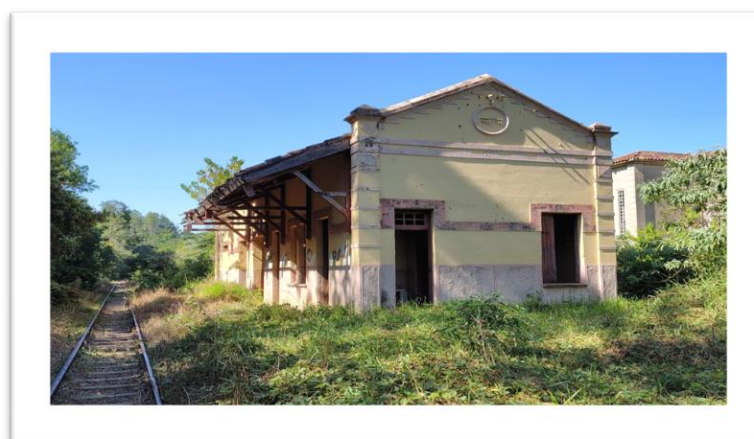
Figura 5 – Remanescente de infraestrutura ferroviária



Fonte: Elaboração dos autores (2025).

O Conselho de Defesa do Patrimônio Histórico, Arqueológico, Artístico e Turístico do Estado de São Paulo (Condephaat) publicou a resolução de tombamento da estação de Varnhagen, situada no município de Iperó (Figura 6). O conjunto ferroviário integra a área da Floresta Nacional de Ipanema (Flona), administrada pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), e passou a compor o patrimônio cultural protegido do Estado de São Paulo (Condephaat, 2018).

Figura 6 – Estação de Varnhagem



Fonte: Elaboração dos autores (2025)

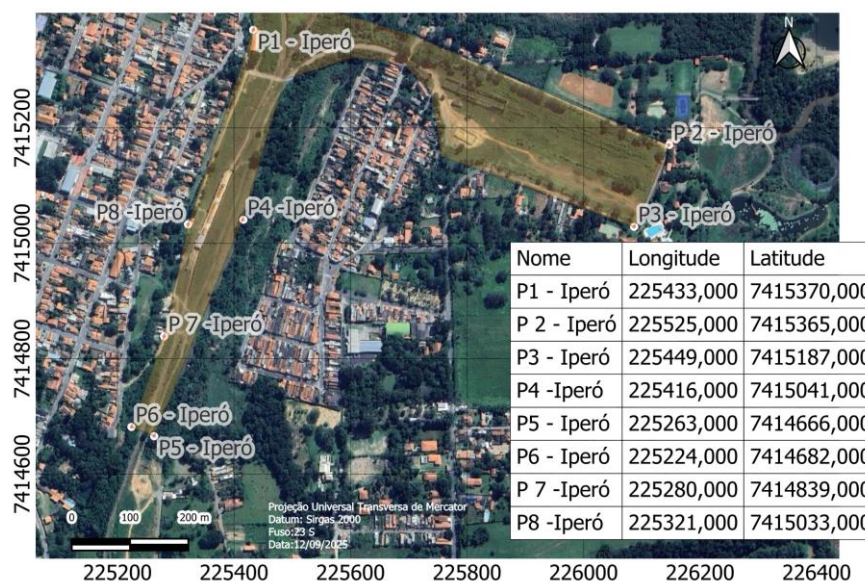
Potencialidade de Requalificação ferroviária

A requalificação urbana pode ser compreendida como um processo integrado de intervenção que visa a resolução de problemas urbanos e a promoção de melhorias duradouras nas dimensões econômica, física, social e ambiental de áreas em transformação (Roberts; Sykes, 2000). No caso de infraestruturas lineares obsoletas, como ferrovias desativadas ou subutilizadas, esse processo assume características específicas, envolvendo a ressignificação de estruturas preexistentes e sua adaptação a novos usos, como mobilidade alternativa, turismo ou espaços livres públicos.

Com objetivo de realizar uma visualização espacial, foi utilizada a ferramenta QGIS para uma análise preliminar dos locais vistoriados. A confluência desses locais apresentados nos itens abaixo representa uma oportunidade estratégica para o planejamento territorial integrado, ao articular a preservação da memória ferroviária de Iperó com a promoção de práticas sustentáveis, inclusão social e valorização cultural.

a) Complexo da Estação Ferroviária de Iperó

Localizada entre os pontos 4, 5, 6, 7 e 8 da Figura 7 a área tem um alto potencial para roteiro turístico ferroviário, sendo ponto final de um passeio turístico entre a antiga estação de Varnhagen, passando por Bacaetava e finalizando na estação de Iperó, com foco na valorização do patrimônio ferroviário da Estrada de Ferro Sorocabana.

Figura 7 – Pátio de Iperó

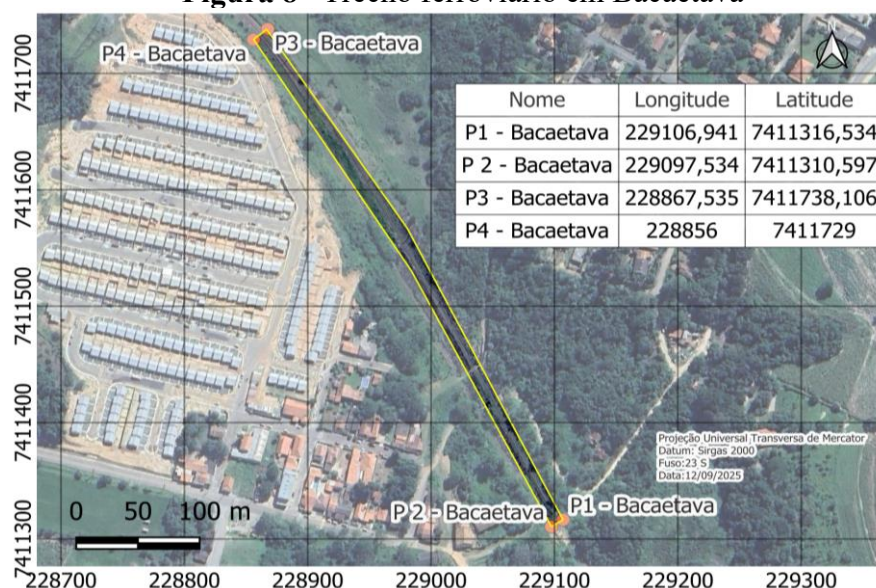
Fonte: Elaboração dos autores (2025).

No complexo da estação ferroviária permanecem apenas vestígios da antiga Oficina de Solda da Estrada de Ferro Sorocabana entre os pontos (1, 2 e 3) da Figura 7. Apesar de não existir mais como estrutura ativa, o espaço apresenta elevado potencial de requalificação urbana, cultural e turística, em razão de sua relevância histórica, localização estratégica e vínculo com a memória ferroviária da cidade. A área passou por intervenções de limpeza e adequação, culminando em sua cessão oficial pela União ao município de Iperó, com apoio do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT) e da concessionária Rumo Logística. Conforme registrado pelo Projeto Memória Ferroviária – UNESP (2025), o projeto de requalificação foi incorporado ao Plano Municipal de Cultura e Patrimônio.

A proposta de requalificação da antiga oficina ferroviária visa não apenas à preservação do patrimônio histórico-industrial de Iperó, mas também à promoção do uso sustentável de infraestrutura pública federal ociosa. A iniciativa articula cultura, turismo e planejamento urbano, ancorando-se em instrumentos institucionais e na participação comunitária.

b) Bairro de Bacaetava

A área apresenta elevado potencial de transformação urbana e territorial, sobretudo por estar inserida em um contexto historicamente associado à malha ferroviária federal e por já ter sido impactada por processos de ocupação informal e expansão periférica (Figura 8).

Figura 8– Trecho ferroviário em Bacaetava

Fonte: Elaboração dos autores (2025).

Verificam-se relevantes potencialidades territoriais associadas à valorização ambiental e ao patrimônio ferroviário remanescente. A proximidade com a Floresta Nacional de Ipanema favorece a inserção do bairro em estratégias de turismo sustentável, trilhas ecológicas, educação ambiental e economia de base territorial. A revisão bibliográfica realizada por Santos, Enokibara e Fontes (2023) demonstra que temas como drenagem urbana, ecologia urbana, corredores verdes e paisagem urbana emergem como eixos estruturantes da pesquisa nacional sobre Infraestrutura Verde, reforçando a relevância da integração entre natureza, função urbana e requalificação ambiental dentro de áreas consolidadas.

Nesse contexto, a convergência entre ativos naturais, como a Flona de Ipanema, e estruturas ferroviárias subutilizadas cria condições favoráveis para estratégias de requalificação que conciliam conservação ambiental, memória ferroviária e novas dinâmicas urbanas. A perspectiva da infraestrutura verde, amplamente discutida nas tendências identificadas por Santos *et al.* (2023), fortalece esse entendimento ao destacar o papel de corredores ecológicos e da multifuncionalidade dos espaços verdes como instrumentos de regeneração urbana e promoção da sustentabilidade.

Embora projetos de infraestrutura verde sejam frequentemente associados a melhorias ambientais e ao fortalecimento da resiliência urbana, estudos recentes indicam que tais intervenções podem igualmente desencadear processos de valorização fundiária e substituição socioeconômica. Anguelovski *et al.* (2019) demonstram que iniciativas de adaptação climática baseadas em soluções ambientais, quando implementadas sem salvaguardas sociais adequadas,

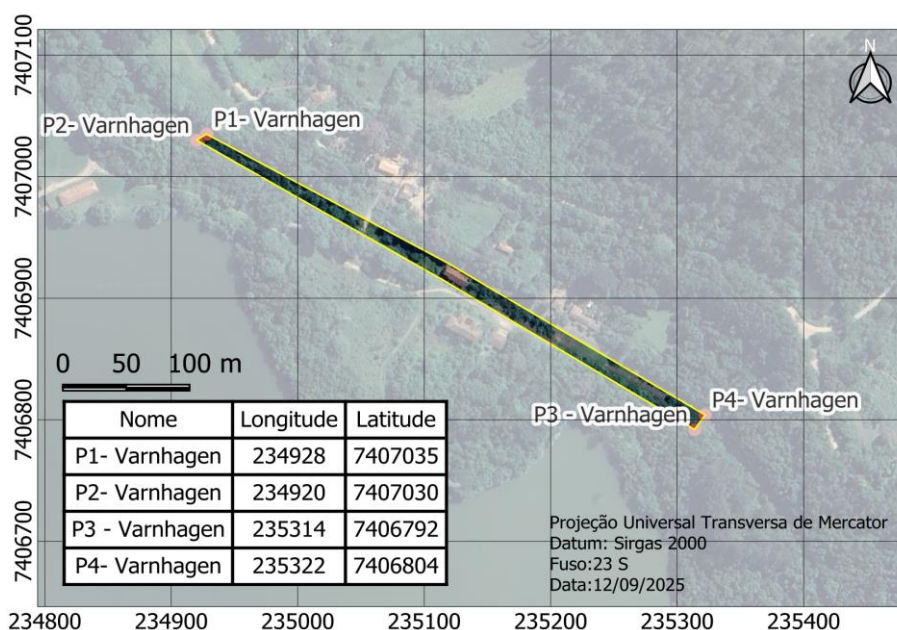
tendem a favorecer dinâmicas de reestruturação urbana que pressionam populações de baixa renda e grupos racializados, resultando em deslocamentos indiretos impulsionados pela especulação e pela transformação dos espaços urbanos. Nesse mesmo sentido, Lees (2008) argumenta que políticas de renovação urbana orientadas por objetivos de requalificação, quando conduzidas sem mecanismos efetivos de proteção às populações residentes, tendem a intensificar desigualdades e favorecer processos de substituição de moradores. Para a autora, intervenções desse tipo somente podem promover inclusão quando incorporam salvaguardas que assegurem a permanência das comunidades, valorizando seus vínculos sociais e suas condições históricas de pertencimento.

No que se refere à infraestrutura ferroviária, o trecho atualmente é operado para transporte de cargas pela concessionária Rumo Logística. Parte dos trilhos permanece ativa; entretanto, observam-se segmentos com vegetação elevada e sinais de manutenção irregular. A plataforma ferroviária histórica, construída em 1928, permanece como elemento remanescente do conjunto ferroviário. A localização estratégica, associada ao patrimônio histórico e à proximidade com a Flona de Ipanema, reforça a relevância da área para um projeto de desenvolvimento territorial sustentável, desde que acompanhado de medidas adequadas de planejamento urbano e proteção socioambiental.

c) Complexo da Estação de Varnhagen

A subestação elétrica encontra-se desativada desde 1999, apresentando infraestrutura precária e vulnerável a furtos. Foi tombada pelo CONDEPHAAT em maio de 2022 como parte do Conjunto Ferroviário de Varnhagen, que inclui também a estação ferroviária e as casas remanescentes da vila dos funcionários. Aspectos estruturais e contextuais relevantes para a reconstrução e requalificação da área foram avaliados em vistoria técnica realizada no local (Figura 9).

Figura 9 – Trecho ferroviário em Varnhagen



Fonte: Elaboração dos autores (2025).

Notou-se elevado potencial de valorização territorial ao incorporar o patrimônio histórico existente. O seu tombamento que reforça o apelo cultural e turístico da iniciativa. A integração com o turismo ambiental constitui outro vetor estratégico, considerando a proximidade da área com a Floresta Nacional de Ipanema, possibilitando a criação de roteiros que articulem memória ferroviária e educação ambiental. Sob a perspectiva socioeconômica, a eventual operação de trens turísticos pode dinamizar a economia local, gerando empregos, ampliando o fluxo de visitantes e estimulando o comércio regional.

Além disso, o aproveitamento da infraestrutura existente configura alternativa ambientalmente sustentável, ao evitar demolições e promover o reuso de trilhos e plataformas, reduzindo impactos ambientais. Do ponto de vista jurídico-institucional, o projeto pode ser estruturado por meio de convênio intermunicipal, nos moldes do Projeto Trem Turístico Sorocabana (Lei nº 729/2010).

Contudo, a viabilidade depende de licenciamento ambiental rigoroso, já que a área está inserida em unidade de conservação, exigindo autorização do ICMBio e estudos de impacto ambiental. Soma-se a isso a complexidade da gestão patrimonial, pois a ferrovia é de domínio federal, o que requer articulação entre DNIT, SPU, ANTT e a concessionária Rumo Logística. Nesse contexto, torna-se essencial a cooperação institucional entre a prefeitura, o ICMBio, a concessionária ferroviária e órgãos estaduais. Ressalta-se ainda que as edificações existentes estão em estado precário, demandando investimentos para recuperação, além de haver restrições de uso público próprias de áreas protegidas, que limitam a circulação de veículos e a

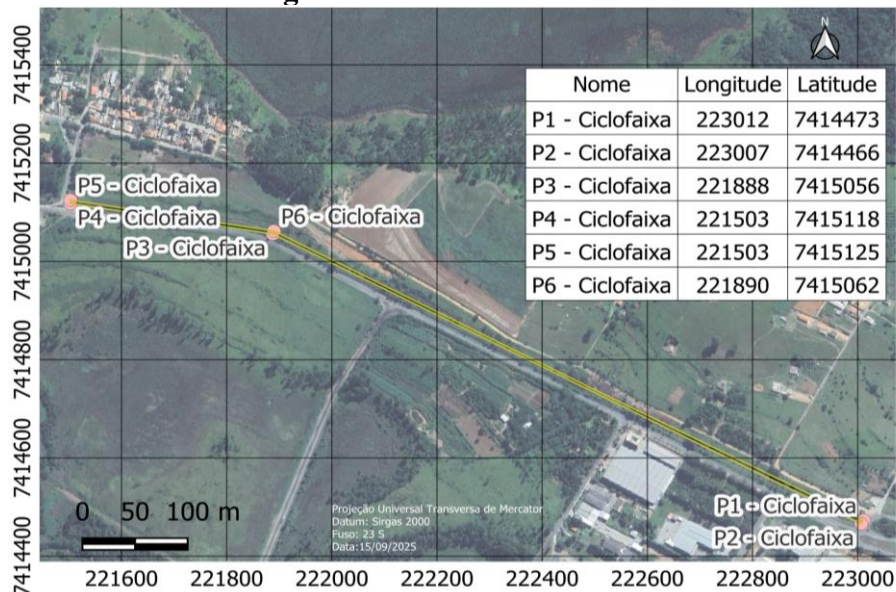
realização de eventos de grande porte.

d) Bairro Boa Vista (Ramal de Itararé)

O leito ferroviário localizado no Bairro Bela Vista (Figura 10) insere-se em área historicamente vinculada à malha ferroviária federal e, conforme informações da Prefeitura Municipal de Iperó (2025), vem passando por intervenções estruturais que incluem ações de regularização fundiária no núcleo adjacente e a execução de obras de recapeamento asfáltico, drenagem e ligação de esgoto, realizadas entre 2021 e 2024, evidenciando a prioridade conferida à qualificação da infraestrutura urbana local. Essas melhorias criam condições favoráveis à implantação de uma ciclo-faixa ao longo do antigo leito ferroviário, destinada tanto ao fomento do turismo regional quanto ao atendimento das necessidades de mobilidade cotidiana, especialmente para moradores que utilizam a bicicleta como meio de acesso ao centro da cidade.

A proposta contribui para ampliar o uso público do território e valorizar o patrimônio ferroviário remanescente. Sob a perspectiva teórica contemporânea, intervenções dessa natureza demandam não apenas melhorias ambientais e urbanísticas, mas também a consideração de seus potenciais efeitos socioespaciais.

Figura 10 – Ciclofaixa ferroviária



Fonte: Elaboração dos autores (2025).

Geotecnologias e Veículos aéreos não tripulados (VANT) na Gestão de ativos ferroviários

A literatura internacional revela o avanço de tecnologias como VANTs e integração BIM (Building Information Modeling) na gestão e monitoramento de ativos ferroviários.

No contexto da reconversão de corredores ferroviários e da qualificação territorial baseada em infraestrutura verde, a incorporação de VANTs emerge como estratégia técnica complementar para diagnóstico, monitoramento e planejamento da via permanente.

O estudo de Flammini, Pragliola e Smarra (2017) demonstra a viabilidade do uso de drones para identificação de falhas estruturais, avaliação de riscos operacionais e análise de impactos decorrentes de desastres naturais em redes ferroviárias. Complementarmente, Maghazei e Steinmann (2020), em pesquisa aplicada junto a ferrovias suíças, exploram aplicações operacionais atuais e cenários futuros do uso de VANT, evidenciando ganhos em eficiência, segurança e redução de custos de inspeção. Sob uma perspectiva mais abrangente, a revisão sistemática conduzida por Askarzadeh, Bridgelall e Tolliver (2023), que analisou 47 estudos internacionais, confirma os benefícios técnicos do monitoramento aéreo, ao mesmo tempo em que aponta desafios relacionados à autonomia de voo, processamento de dados e integração com sistemas de gestão ferroviária.

Avançando nessa direção, Aela *et al.* (2024), destacam o desempenho de sensores embarcados em VANT aplicados à inspeção de trilhos, túneis e pontes, reforçando o potencial dessas tecnologias para monitoramento detalhado da superestrutura ferroviária. A integração mais avançada entre monitoramento aéreo e modelagem digital é apresentada por Giunta *et al.* (2025), propõe a articulação entre VANTs e Building Information Modeling (BIM) para geração de modelos tridimensionais da via permanente, permitindo análises estruturais mais precisas e suporte à tomada de decisão baseada em dados.

Maghazei e Steinmann (2020) e Flammini *et al.* (2017), indicam que fotogrametria é uma técnica de levantamento espacial que utiliza imagens fotográficas para reconstrução tridimensional e extração de informações geométricas precisas de objetos e terrenos. Originada na cartografia e topografia clássicas, sua aplicação evoluiu com o avanço das tecnologias digitais, ganhando destaque em áreas como arquitetura, geotecnologia, infraestrutura e especialmente na engenharia ferroviária.

No contexto de Iperó, a aplicação da fotogrametria por meio de VANTs configura-se como uma ferramenta estratégica para o registro e análise da infraestrutura ferroviária e de seu patrimônio associado. A geração de ortofotos e modelos tridimensionais de alta precisão estabelece uma base técnica consistente para futuras ações de preservação, planejamento urbano

e desenvolvimento territorial sustentável. Tal abordagem contribui tanto para a avaliação da integridade da infraestrutura remanescente quanto para o planejamento seguro da implantação de ciclo faixas ou iniciativas de turismo ferroviário, reduzindo custos de inspeção em campo e minimizando impactos ambientais. Dessa forma, a incorporação de VANTs e modelagem digital posiciona o projeto em consonância com tendências internacionais de monitoramento inteligente, gestão baseada em dados e planejamento territorial sustentável.

Proposta de Aplicação das Geotecnologias no Município de Iperó (SP)

Segundo Maghazei e Steinmann (2020), a fotogrametria integrada a plataformas de Sistemas de Informação Geográfica (SIG) possibilita a geração de modelos espaciais de alta precisão, contemplando a infraestrutura da via permanente, a geometria dos trilhos e as características topográficas do entorno. Essa integração tecnológica não apenas aprimora o registro espacial da ferrovia, mas também fortalece o planejamento de manutenção e a gestão de ativos ferroviários, ao oferecer diagnósticos detalhados e decisões orientadas por dados georreferenciados.

Conforme Flammini *et al.* (2017), o uso de VANTs amplia essas possibilidades ao reduzir custos de inspeção, garantir elevada precisão na coleta de dados e viabilizar levantamentos em áreas extensas ou de difícil acesso. Nesse sentido, estudos mais recentes, como os de Askarzadeh, Bridgelall e Tolliver (2023), reforçam que o uso de drones no monitoramento ferroviário permite a detecção precoce de falhas estruturais, deformações na via e alterações no terreno, contribuindo diretamente para a gestão preventiva da infraestrutura.

No âmbito urbano, a aplicação dessas tecnologias transcende a simples coleta de dados, desempenhando papel estratégico em processos de requalificação territorial. A fotogrametria e os SIG permitem o monitoramento da expansão urbana, a identificação de áreas subutilizadas e a análise de integração entre a infraestrutura ferroviária e o tecido urbano, possibilitando a identificação de oportunidades de reuso e reconversão funcional dos espaços.

No caso de Iperó, o plano de voo deve ser restrito às áreas delimitadas neste estudo, uma vez que não é viável realizar o mapeamento integral de todo o traçado ferroviário. Assim, a estratégia concentra-se em locais pontuais, vinculados à memória ferroviária e ao potencial de requalificação urbana e turística: o pátio ferroviário, a estação Varnhagen e os bairros Bela Vista e Bacaetava. A fotogrametria aplicada a esses pontos permite o mapeamento detalhado

da faixa de domínio, possibilitando a caracterização precisa das condições físicas, padrões de ocupação e relações espaciais com o entorno urbano.

Mais do que produzir dados, os produtos gerados — como ortofotos, modelos digitais de elevação (MDE), modelos digitais de terreno (MDT) e nuvens de pontos — constituem insumos fundamentais para a análise territorial. Esses dados permitem identificar áreas degradadas, conflitos de uso do solo, barreiras físicas e potenciais eixos de conexão urbana, subsidiando diretamente a proposição de intervenções voltadas à requalificação do espaço ferroviário. Dessa forma, as geotecnologias contribuem para a estruturação de estratégias que articulam preservação do patrimônio, desenvolvimento urbano e valorização turística. Apresenta-se no Quadro 4 uma proposta de plano de voo, estruturando parâmetros técnicos, diretrizes operacionais e setores prioritários, com o objetivo de subsidiar futuras etapas de diagnóstico territorial e planejamento da requalificação dos ativos ferroviários no município.

Quadro 4 – Plano de voo fotogramétrico

Item	Descrição Técnica
Objetivo do Voo	Levantamento aerofotogramétrico de alta resolução da faixa de domínio da ferrovia.
VANT com as tecnologias GNSS (Global Navigation Satellite System) e RTK (Real-Time Kinematic)	DJI Mavic 3E ou Mavic 3 Multispectral com GNSS/RTK.
Altura de Voo	65 m (área urbana) / 75 m (trechos periurbanos).
Sobreposição	80% longitudinal e 75% lateral.
Velocidade Média	3–4 m/s.
GSD (Ground Sample Distance) distância real no terreno correspondente a um pixel da imagem. Indica a resolução espacial do mapeamento.	1,5 a 2,0 cm/pixel.
Distribuição de GCP (pontos de controle no terreno)	12 GCP + 4 CP distribuídos em zigue-zague.
Sistema Geodésico	SIRGAS 2000 / UTM Zona 23S.
Setorização das Missões	Missão 1: Iperó; Missão 2: Bela Vista; Missão 3: Bacaetava; Missão 4: Varnhagen.
Captura de Imagens	Câmera RGB Nadir 90°, oblíquas opcionais.
Produtos Gerados	Ortofoto, Nuvem de Pontos, MDE (Modelo Digital de Elevação) e MDT (Modelo Digital do Terreno) e mapas temáticos.
Autorizações	SARPAS – Sistema de Solicitação de Acesso de Aeronaves Remotamente Pilotadas

Fonte: Elaboração do autor, a partir da revisão da literatura (2025).

Os estudos internacionais apontam avanços metodológicos ainda pouco explorados em contextos municipais de pequeno porte, evidenciando a relevância de adaptar tais práticas à escala local. Nesse sentido, o traçado ferroviário de Iperó, atualmente incorporado à malha urbana, apresenta significativo potencial para requalificação, ao possibilitar a articulação entre

memória ferroviária, uso turístico e integração territorial. Nesse contexto, as geotecnologias configuram-se como ferramentas essenciais para a leitura, interpretação e planejamento desses espaços, contribuindo para a formulação de intervenções mais precisas, sustentáveis e alinhadas às dinâmicas locais.

Considerações finais

A incorporação das geotecnologias, posiciona tendências internacionais de monitoramento inteligente, gestão baseada em dados e planejamento territorial sustentável, abrindo caminho para a continuidade da pesquisa e para a consolidação de Iperó como referência em inovação tecnológica aplicada à memória ferroviária.

Além da dimensão econômica, a ferrovia exerce forte influência sobre a paisagem urbana, consolidando eixos lineares que fragmentam ou conectam partes da cidade. Ao longo do tempo, a desativação de trechos e o abandono de estações trouxeram novos desafios, como a ocupação irregular de faixas de domínio e a degradação patrimonial. Essa mesma ociosidade abre possibilidades para o reaproveitamento criativo desses espaços, seja com foco em turismo cultural, parques lineares, ou mobilidade alternativa. No entanto, ações devem ser tomadas, conforme destacado por Souza (2023) a ausência de uma legislação cadastral nacional, somada à falta de padronização e à baixa efetividade das diretrizes existentes, compromete a consolidação de um sistema de cadastro territorial eficiente.

Nesse cenário, o uso de geotecnologias, como VANT, surge como alternativa viável para suprir lacunas técnicas e apoiar a gestão territorial municipal. Essa abordagem tecnológica pode representar não apenas um instrumento de gestão patrimonial ferroviária, como também um vetor de atração de investimentos, planejamento territorial e revalorização logística regional.

A partir dos levantamentos propostos no Quadro 4, será possível gerar ortomosaicos, modelos digitais de terreno, que fornecerão produtos técnicos, subsidiando projetos para o desenvolvimento de uma interface BIM, capazes de integrar automaticamente dados provenientes de diferentes campanhas de levantamento por VANT, permitindo comparar estados da via ao longo do tempo, monitorar a evolução de anomalias e incorporar funções de análise temporal.

REFERÊNCIAS

AELA, P. *et al.* UAV-based studies in railway infrastructure monitoring. **Automation in Construction**, v. 167, n. 105714, 2024. DOI: 10.1016/j.autcon.2024.105714.

AFONSO, J. L. M. **Potenciais impactos socioeconômicos e ambientais na ativação de trem turístico na Zona da Mata Mineira**. 2017. 123 f. Dissertação (Mestrado em Ambiente Construído) – Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2017. Disponível em: <https://repositorio.ufjf.br/jspui/handle/ufjf/4667>. Acesso em: 27 jul. 2025.

ANGUELOVSKI, I. *et al.* Why green “climate gentrification” threatens poor and vulnerable populations. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, v. 116, n. 52, p. 26139–26143, 2019. DOI: 10.1073/pnas.1920490117.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PRESERVAÇÃO FERROVIÁRIA (ABPF). **Trem das Águas: passeio turístico entre São Lourenço e Soledade de Minas**. São Lourenço, MG. Disponível em: <http://www.tremdasaguas.tur.br/>. Acesso em: 27 jul. 2025.

ASKARZADEH, T.; BRIDGELALL, R.; TOLLIVER, D. Systematic literature review of drone utility in railway condition monitoring. **Upper Great Plains Transportation Institute**, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1061/JTEPBS.TEENG-7726>. Acesso em: 10 jul. 2026.

AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES TERRESTRES (ANTT). **Configuração da malha oeste – ramal Sorocabana**. Brasília: ANTT, 2025. Disponível em: <https://www.gov.br/antt/pt-br/assuntos/ferrovias/concessoes-ferroviarias/rumo-malha-oeste-s-a>. Acesso em: 10 jul. 2026.

AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES TERRESTRES (ANTT); AMÉRICA LATINA LOGÍSTICA DO BRASIL S/A (ALL); GIORDANI TURISMO LTDA. **Contrato Operacional Específico**, de 12 de julho de 2004. Curitiba: ANTT, 2004. Disponível em: <https://www.gov.br/antt/pt-br/assuntos/ferrovias/contratos-operacionais-especificos-coe/arquivos/empresa-giordani-ltda-e-rms-bento-goncalves-carlos-barbosa.pdf/view>. Acesso em: 27 jul. 2025.

BRASIL. Agência Nacional de Transportes Terrestres; Serra Verde Express Ltda.; FERROESTE – Estrada de Ferro Paraná Oeste S.A. **Contrato Operacional Específico**, de 2007. Brasília: ANTT, 2007. Disponível em: <https://portal.antt.gov.br/documents/359178/0/Serra+Verde+Express+Ltda+e+FERROESTE+-+PontaGrossa+Guarapuava+Cascavel.pdf>. Acesso em: 27 jul. 2025.

BRASIL. Câmara dos Deputados. **Projeto de Lei n. 3.803, de 2024**. Brasília, DF: Câmara dos Deputados, 2024. Disponível em: https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/prop_mostrarintegra?codteor=2481395&filenam e=PL%203803/2024. Acesso em: 10 jul. 2026.

CONDEPHAAT. Processo n. 00372/1973: tombamento ex officio dos remanescentes da Real Fábrica de Ferro de Ipanema, em Varnhagen, município de Sorocaba/Iperó. Ata n. 233 da Sessão Ordinária de 11 set. 1974. **Diário Oficial do Estado de São Paulo**, São Paulo, 12 set. 1974. Seção I, p. 2. Disponível em:

https://storageproac.blob.core.windows.net/uploads/2025/07/1974_ex_Ipero_Real-Fabrica-de-Ferro-de-Sao-Joao-de-Ipanema_1753295172069.pdf. Acesso em: 10 jul. 2026.

ESFECO LTDA.; INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE (ICMBio). **Trem do Corcovado**: transporte turístico entre Cosme Velho e Cristo Redentor. Rio de Janeiro: ICMBio, 2025. Disponível em: <https://www.tremdocorcovado.rio/historia>. Acesso em: 27 jul. 2025.

FLAMMINI, F.; PRAGLIOLA, C.; SMARRA, G. Railway infrastructure monitoring by drones. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON ELECTRICAL SYSTEMS FOR AIRCRAFT, RAILWAY, SHIP PROPULSION AND ROAD VEHICLES; INTERNATIONAL TRANSPORTATION ELECTRIFICATION CONFERENCE (ESARS-ITEC), 2016. **Anais [...]**. Piscataway: IEEE, 2016. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/document/7841398>. Acesso em: 7 jul. 2026.

GIUNTA, M. *et al.* Comprehensive railway track monitoring using unmanned aerial systems and BIM. In: COMPUTATIONAL SCIENCE AND ITS APPLICATIONS – ICCSA 2025 WORKSHOPS, 2025. **Anais [...]**. Cham: Springer, 2025. Disponível em: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-031-97648-3_27

EMPRESA é condenada a pagar mais de R\$ 9 milhões para custeio de projetos em Iperó após manter vagões de trens abandonados. **G1 Sorocaba e Jundiaí**, 3 mar. 2023. Disponível em: <https://g1.globo.com/sp/sorocaba-jundiai/noticia/2023/03/03/empresa-e-condenada-a-pagar-mais-de-r-9-milhoes-para-custeio-de-projetos-em-iper0-apos-manter-vagoes-de-trens-abandonados.gh.html>. Acesso em: 7 set. 2025.

GIESBRECHT, R. M. Estação Ferroviária de Iperó. **Estações Ferroviárias do Brasil**, 29 ago. 2018. Disponível em: <http://www.estacoesferroviarias.com.br/i/iper0.htm>. Acesso em: 12 jul. 2025.

GIESBRECHT, R. M. Estações Ferroviárias de Itararé. **Estações Ferroviárias do Brasil**, 1 jul. 2023. Disponível em: <http://www.estacoesferroviarias.com.br/i/itarare.htm>. Acesso em: 27 jul. 2025.

GOOGLE. **Google Earth**. Disponível em: <https://earth.google.com/>. Acesso em: 30 jul. 2025.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Iperó**: histórico. Rio de Janeiro: IBGE, 2025. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/iper0/historico>. Acesso em: 12 jul. 2025.

LEES, L. Gentrification and social mixing: towards an inclusive urban renaissance? **Urban Studies**, v. 45, n. 12, p. 2449–2470, 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/0042098008097099>. Acesso em: 7 jul. 2026.

MAGHAZEI, O.; STEINMANN, M. Drones in railways: exploring current applications and future scenarios. **European Journal of Transport and Infrastructure Research**, v. 20, n. 3, p. 87–102, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.18757/ejtir.2020.20.3.4612>. Acesso em: 7 jul. 2026.

OLIVEIRA, E. R. de (org.). **Memória ferroviária e cultura do trabalho**. São Paulo: Alameda Editorial, 2017.

PERPÉTUO, M. O.; TARDIN-COELHO, R. H. De espaço residual a espaço livre público: potencial das linhas férreas desativadas como indutoras de novas dinâmicas ambientais e urbanas na paisagem. In: CONGRESSO LUSO-BRASILEIRO PARA O PLANEJAMENTO URBANO, REGIONAL, INTEGRADO E SUSTENTÁVEL (PLURIS 2021 DIGITAL), 10., 2021. **Anais [...]**. Bauru: UNESP, 2021. Disponível em: <https://pluris2020.faac.unesp.br/Paper1091.pdf>

PREFEITURA MUNICIPAL DE IPERÓ. **A história de Iperó**. Iperó, 2025. Disponível em: <http://ipero.sp.gov.br/nossa-cidade/historia/a-historia-de-ipero>.

PREFEITURA MUNICIPAL DE IPERÓ. Regularização fundiária: Bela Vista e Núcleo Alvorada. **Prefeitura de Iperó**, 2024. Disponível em: <https://www.ipero.sp.gov.br/nossa-cidade/campanhas/regularizacao-fundiaria-bela-vista-e-nucleo-alvorada1>. Acesso em: 12 jul. 2025.

PREFEITURA MUNICIPAL DE IPERÓ. Iperó anuncia novos investimentos no bairro Bacaetava. **Portal JT**, 13 fev. 2022. Disponível em: <https://www.portaljt.com.br/post/ipero-anuncia-novos-investimentos-no-bairro-bacaetava>. Acesso em: 12 jul. 2025.

PROJETO MEMÓRIA FERROVIÁRIA – UNESP. **Oficina de Solda da Sorocabana**. 2014. Disponível em: <https://memoriaferroviaria.assis.unesp.br/?p=278>. Acesso em: 12 jul. 2025.

RAILS-TO-TRAILS CONSERVANCY. **Building a nation connected by trails**. Washington, DC, 2025. Disponível em: <https://www.railstotrails.org>. Acesso em: 7 set. 2025.

ROBERTS, P.; SYKES, H. **Urban regeneration: a handbook**. London: Sage Publications, 2000.

SANTOS, M. F. N.; ENOKIBARA, M.; FONTES, M. S. G. C. Tendências de estudos em infraestrutura verde no Brasil. **Thésis**, Rio de Janeiro, v. 8, n. 16, p. 100-116, 2023. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/346570900_Tendencias_de_estudos_em_Infraestrutura_Verde_no_Brasil. Acesso em: 10 jul. 2026.

SOROCABA (SP). **Lei n. 9.239, de 20 de julho de 2010**. Sorocaba, SP: Prefeitura Municipal, 2010. Disponível em: <https://www.jusbrasil.com.br/legislacao/5031273069/lei-9239-10-sp-sorocaba>. Acesso em: 21 mar. 2026.

SOUZA, D. V. de. **Otimização e integração de base cartográfica e cadastro urbano com geocódigo de abrangência nacional**. 2023. 245 f. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) – Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2023.

CRedit Author Statement

- ☐ **Reconhecimentos:** Gostaria de agradecer o corpo docente das disciplinas de Geotecnologia do departamento de transportes da UNICAMP pelas orientações.
 - ☐ **Financiamento:** Não.
 - ☐ **Conflitos de interesse:** Não.
 - ☐ **Aprovação ética:** O trabalho respeitou a ética durante a pesquisa, conforme as diretrizes durante o processo de qualificação do tema proposto.
 - ☐ **Disponibilidade de dados e material:** Os artigos consultados na revisão sistemática estão disponíveis em repositórios, conforme pesquisa DOI.
 - ☐ **Contribuições dos autores:** A autora é orientanda do coautor e, portanto, foi acompanhada em todas as etapas de elaboração da pesquisa e durante a disciplina de Desenvolvimento e apresentação de Dissertação na área de transportes.
-