



# Impactos da infraestrutura de transporte nos usos do solo: o efeito da nova linha 6 do Metrô de São Paulo.

**Palavras-Chave:** Infraestrutura de transporte, Uso do solo, Desenvolvimento urbano.

**Autores(as):**

**GUSTAVO HENRIQUE DE OLIVEIRA SOUZA, FECFAU - UNICAMP**

**Prof<sup>(a)</sup>. Dr<sup>(a)</sup>. PEDRO JOSE PEREZ-MARTINEZ (orientador), FECFAU - UNICAMP**

---

## INTRODUÇÃO:

A infraestrutura de transporte exerce um papel crucial no desenvolvimento urbano, influenciando diretamente as modificações no uso do solo das cidades. Neste contexto, o município de São Paulo se destaca como um estudo de caso relevante para compreender essa interdependência. A acessibilidade proporcionada pelo transporte coletivo é um fator fundamental para a localização de comércios, serviços, indústrias, instituições e residências.

Dentre as diversas estruturas de transporte, o metrô ganha destaque como elemento transformador, afetando o entorno das suas estações de forma significativa. Neste sentido, o presente trabalho tem como objetivo central relacionar a infraestrutura de transporte com as mudanças no uso do solo em São Paulo, tomando como estudo de caso a nova linha de metrô da capital, a linha 6 - laranja.

Iniciada em 2015, a construção da linha 6 - laranja enfrentou desafios, sendo retomada em 2020, com a expectativa de conclusão para 2025. A extensão da infraestrutura abrange desde a estação São Joaquim, na região central, até o distrito de Brasilândia, compreendendo 15 estações ao longo do trajeto. Além dos investimentos diretos na linha de metrô, foram promovidas alterações na legislação, permitindo um aumento no potencial construtivo nas proximidades das estações.

## METODOLOGIA:

A coleta de dados georreferenciados foi realizada a partir do portal GeoSampa, coordenado pela Secretaria Municipal de Urbanismo e Licenciamento (SMUL). As variáveis socioeconômicas foram obtidas do Censo demográfico do Brasil, fornecido pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

Os dados das novas edificações foram retirados do Relatório de Alvarás e Documentos emitidos (processos do SISSEL).

### **PESQUISA:**

Foi realizada como primeira atividade uma revisão bibliográfica que teve como principal objetivo a busca pelo entendimento dos conceitos fundamentais sobre modelos de transporte e usos do solo, com base em autores como André Soares Lopes (2015) e Fabiana Serra de Arruda (2005). Esses conceitos visam prever demandas futuras por meio de recursos matemáticos, computacionais e comportamentais, entre outros.

Um dos primeiros modelos foi desenvolvido na década de 60 (Lowry, 1964), que visou prever a demanda de transporte para a cidade de Pittsburgh, EUA, no estado americano da Pensilvânia. Segundo Waddell (2004), os primeiros modelos surgidos nos Estados Unidos tinham a intenção de solucionar problemas de capacidade viária por transporte individual. Segundo Lopes (2015), Os modelos podem ser divididos entre operacionais (orientados para a prática/design) ou conceituais (orientados para pesquisa).

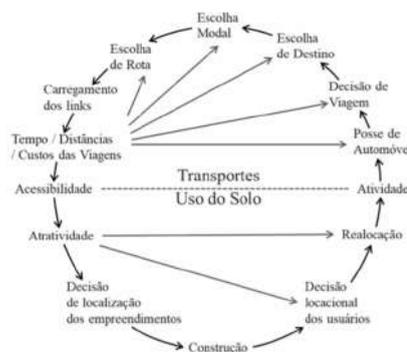
### **Tabela de exemplos de modelos conceituais e operacionais:**

<b>MODELOS CONCEITUAIS (orientados para pesquisa)</b>	
- Wegener (WEGENER e FURST, 1999)	- Torrens (TORRENS, 2000)
- Ortuzar (ORTUZAR e WILLUMSEN, 2011)	- Miller (MILLER, 2003)
- Geurs (GEURS e VAN WEE, 2004)	- Cascetta (CASSETTA, 2009)
<b>MODELOS OPERACIONAIS(orientados para prática/design)</b>	
- Lowry (LOWRY, 1964)	- Metrosim (ANAS E ARNOTT, 1994)
- Lill (MACKETT, 1983)	- Urbansim (WADDELL, 2002)
- Tranus (DE LA BARRA, 1989)	- Iltumass (MOECKEL et al., 2003)

Fonte: elaborada pelo autor.

Um dos modelos conceituais integrados dos transportes e uso do solo, descrito esquematicamente por Wegener (1995) deduz como uma série de atividades se relaciona com a demanda de viagens.

**Figura 1:** O ciclo de interação entre o uso do solo e os transportes.



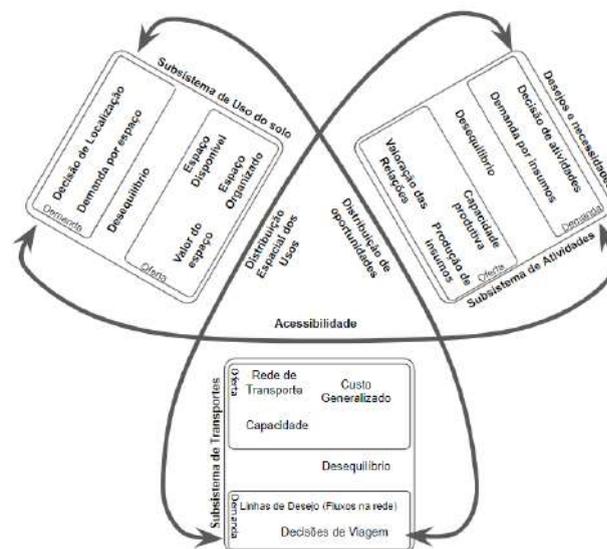
Traduzido de: Wegener (1995)

O esquema acima consiste na representação de como a sequência de decisões são

influenciadas. Essa sistematização ocorre a partir da consideração de demandas, tais como a “posse de automóvel”, “decisão de viagem”, “escolha de destino”, “modal” e “rota”, e tem como oferta o “carregamento dos links” e “tempos, distâncias e custos de viagens”, resultando em uma relação entre demanda e oferta. A localização dos usuários, residentes e empreendedores, e suas decisões de investimento no espaço construído também são consideradas no esquema. Já o impacto dos transportes no uso do solo é dado pelo fator "acessibilidade", enquanto a distribuição espacial das atividades é responsável por originar a demanda por viagens.

. O ALUTI foi criado na tentativa de superar as fragilidades e consistiu na divisão de três subsistemas: transportes, uso do solo e atividades.

**Figura 2:** Proposta de modelo ALUTI, Activity, Land Use and Transport Interaction.



Adaptado de: Lopes (2015)

A representação acima é uma simplificação do modo como o fenômeno real efetivamente acontece, e demonstra o acontecimento de retroalimentação entre as variáveis, formando um ciclo. (LOPES, 2015).

Para o estudo de caso da linha 6 de metrô de São Paulo, foi realizado um levantamento de dados de usos de solo e mercado imobiliário, através do “Relatório de Alvarás e Documentos emitidos” divulgado pela prefeitura da cidade em seu site oficial, em que são contabilizados mês a mês todos os alvarás de obras expedidos. Para pesquisa, estão sendo localizadas todas essas novas obras em um mapa, interseccionado com o desenho da nova linha laranja. Assim é possível, apoiado na base teórica, analisar o impacto da infraestrutura de transporte no mercado imobiliário. Unindo essas perspectivas, foi iniciado o estabelecimento de análises, que serão posteriormente documentadas.

Na região do bairro Pompéia, segundo MENGUE (2022) um levantamento identificou ao menos treze prédios com apartamentos em obras e oito demolições prontas ou em andamento. O crescimento

imobiliário realmente foi constatado pelos dados da prefeitura. Ao mesmo tempo, durante as análises dos dados foi possível observar um contraste com a região do distrito de Brasilândia, que como poucos alvarás identificados no ano de 2022. Essa constatação é extremamente importante para o entendimento das relações entre a localização e a infraestrutura e as decisões de investimento do mercado imobiliário. Na visão do modelo ALUTI as duas regiões possuem diferentes valor de variáveis no subsistemas de “uso do solo” e no subsistema de “atividades”.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO:**

O presente relatório buscou aprofundar o entendimento dos conceitos fundamentais relacionados aos modelos de transporte e usos do solo, baseando-se em uma revisão bibliográfica que abrangeu autores como André Soares Lopes (2015) e Fabiana Serra de Arruda (2005). Esses estudos permitiram compreender como esses modelos se desenvolveram ao longo do tempo, partindo de uma abordagem tradicional focada na relação entre demanda e oferta para uma visão mais integrada, considerando as inter-relações entre sistemas de atividades e uso do solo.

A aplicação desses conceitos ao estudo de caso da linha 6 do metrô de São Paulo foi promissora, utilizando dados sobre usos do solo e mercado imobiliário, obtidos a partir do "Relatório de Alvarás e Documentos emitidos" da prefeitura da cidade. Através do mapeamento desses dados, foi possível analisar o impacto da infraestrutura de transporte na dinâmica do mercado imobiliário em diferentes regiões.

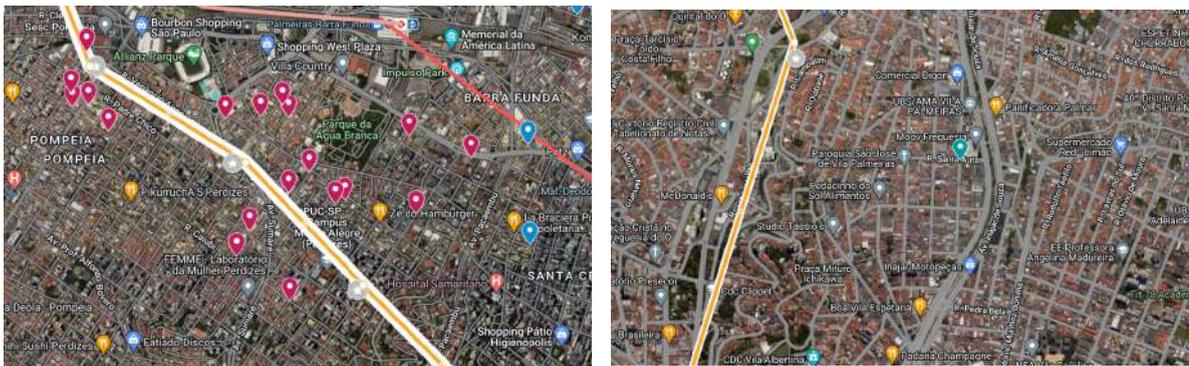
As análises dos dados mostraram que a região do bairro Pompéia experimentou um significativo crescimento imobiliário, com vários prédios em obras e demolições em andamento, enquanto a região do distrito de Brasilândia apresentou um número reduzido de alvarás identificados no mesmo período. Essas observações sugerem que as decisões de investimento do mercado imobiliário são influenciadas pela infraestrutura de transporte e pela localização, o que corrobora com os fundamentos dos modelos integrados de uso do solo e transportes.

No entanto, algumas dificuldades foram encontradas durante o desenvolvimento do estudo. O entendimento completo dos modelos operacionais práticos, bem como sua aplicação matemática e computacional, exigirá uma atenção mais detalhada no futuro. Além disso, a produção dos materiais gráficos para o relatório final ainda está em andamento, o que pode ser concluído em etapas subsequentes do projeto. Apesar dessas dificuldades, a pesquisa proporcionou uma compreensão mais profunda das relações entre infraestrutura de transporte e uso do solo, com insights valiosos para o planejamento urbano e tomada de decisões em projetos de mobilidade.

## **CONCLUSÕES:**

A demanda por decisão de localização aparenta ser muito maior na região de Pompéia, e ao mesmo tempo a variável de oferta “valor do espaço” também é muito maior, atraindo mais os investidores.

**Figura 3:** Recorte do mapa que representa os pedidos de alvará para construção no entorno da linha 6 laranja no ano de 2022. Região de Pompéia (bairro da cidade de São Paulo) e a esquerda Brasilândia.



Fonte: Elaboração do autor.

## BIBLIOGRAFIA

ARRUDA, F. S. Aplicação de um modelo baseado em atividades para análise da relação uso do uso e transportes no contexto brasileiro. São Carlos, 2005. 199 f. Tese (Doutorado em Transportes). Escola de Engenharia de São Carlos – Universidade de São Paulo

CAMPOS, Vânia Barcellos Gouvêa. Estratégias integradas de transporte e uso do solo visando a redução de viagens por automóvel.

LOPES, André Soares. Transportes, uso do solo e atividades: modelagem conceitual para o planejamento da acessibilidade urbana. 2015

MEYER, M. D. e E. J. MILLER. Urban Transportation Planning: A Decision-Oriented Approach. (2ª ed.). McGraw-Hill, Incorporated, New York, USA. 2001

NOBRE, Eduardo Alberto Cusce. Recuperação da valorização imobiliária para financiamento da transformação urbana. In: Eixos de estruturação da transformação urbana, inovação e avaliação em São Paulo[S.l.: s.n.], 2016.

Relatório de Alvarás e Documentos emitidos (processos do SISSEL) | Secretaria Municipal de Urbanismo e Licenciamento | Prefeitura da Cidade de São Paulo. Disponível em: <<https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/licenciamento/servicos/index.php?p=3334>>. Acesso em: 07 mar. 2023.

VANDERLEI, R. G. (2016). Emprego do Modelo Integrado de Uso do Solo e Transporte para o Aprimoramento das Previsões de Demanda: Uma Aplicação do TRANUS em Brasília, Publicação T.DM-020/2016, Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Universidade de Brasília, Brasília, DF, 118p

WADDELL, P. Towards a behavioral integration of land use and transportation modeling. In: 9th International Association for Travel Behavior Research Conference. Queensland, Australia, 2000.

WADDELL, P. Introduction to urban simulation: design and development of operational models, 2004.