OBSERVASAMPA

001

São Paulo, abril de 2023

ESTUDOS OBSERVASAMPA

Coordenadoria de Avaliação e Gestão da Informação

Avaliação do Plano Diretor: inefetividade dos Eixos de Estruturação da Transformação Urbana

Henrique Pougy

Prefeitura de São Paulo

Secretaria de Governo Municipal

OBSERVA**SAMPA**

Secretaria Executiva de Planejamento e Entregas Prioritárias

Coordenadoria de Avaliação e Gestão da Informação

ESTUDOS OBSERVASAMPA

Publicação seriada de textos preliminares voltada a fomentar a discussão e a produção de conhecimento em torno de assuntos relevantes para a avaliação e o planejamento de políticas públicas pelo município de São Paulo.

Estudos Observasampa / Coordenadoria de Avaliação e Gestão da Informação. - São Paulo, 2023.
26 p. - (n. 1)

eISSN:

1. São Paulo. 2. Políticas Públicas. 3. Políticas Públicas baseadas em evidências. I. Coordenadoria de Avaliação e Gestão da Informação. II. ObservaSampa..

As publicações de CAGI estão disponíveis para download gratuito na aba **Estudos** do **ObservaSampa.** Acesse: https://observasampa.prefeitura.sp.gov.br

As opiniões emitidas nesta publicação são de exclusiva e inteira responsabilidade dos autores, não exprimindo, necessariamente, o ponto de vista da Coordenadoria de Avaliação e Gestão da Informação (CAGI) ou da Secretaria Executiva de Planejamento e Entregas Prioritárias da Secretaria de Governo Municipal (SEPEP/SGM).

É permitida a reprodução deste texto e dos dados nele contidos, desde que citada a fonte. Reproduções para fins comerciais são proibidas.

Editores:

Henrique Pougy (Editor-Chefe)
Fernando Peres Rodrigues
Jacques Felipe Iatchuk Vieira
Maria Gorete da Silva

Coordenadoria de Avaliação e Gestão da Informação (CAGI) / Secretaria Executiva de Planejamento e Entregas Prioritárias (SEPEP)

Viaduto do Chá, 15 - 11° andar | São Paulo, SP - CEP: 01002-900

Avaliação do Plano Diretor: inefetividade dos Eixos de Estruturação da Transformação Urbana

Henrique Pougy

Sociólogo e Cientista de Dados

Coordenador substituto – CAGI/SEPEP/SGM

Mestrando no PPGI/Uninove

Resumo:

Promover o aumento do direito à cidade por meio do adensamento construtivo próximo aos eixos de transporte é um dos principais objetivos do Plano Diretor Estratégico do Município de São Paulo [PDE]. No entanto, o sucesso desta política não depende apenas da ação do Poder Público: requer a adesão do capital imobiliário, a quem compete produzir os empreendimentos que gerarão o crescimento objetivado. Neste estudo, avalio com base em evidências a efetividade do PDE em direcionar a produção imobiliária para os Eixos de Estruturação da Transformação Urbana. Por meio dos dados do IPTU e com o emprego de métodos de estatística espacial, verifico que o adensamento construtivo no período 2013-2022 ocorreu predominantemente no quadrante sudoeste da cidade, independentemente da localização em EETU. Trata-se da região onde se concentra a população branca, com maior renda e que possui o menor tempo médio de deslocamento em viagens a trabalho. A inefetividade dos EETU confirma a hipótese de Flávio Villaça (2005) de que o planejamento urbano, desprovido de mecanismos vinculantes, torna-se apenas uma "ilusão", isto é, o pano de fundo ideológico de um processo de capitalização da terra urbana que é imune a ele e que dele se vale para avançar.

PALAVRAS-CHAVE: plano diretor, mercado, métodos causais

INTRODUÇÃO

O Plano Diretor Estratégico [PDE] da cidade de São Paulo, aprovado em 2014, estabelece diretrizes para induzir o desenvolvimento ordenado e sustentável da cidade até 2029. Dentre seus objetivos, destaca-se a meta de aumentar o adensamento urbano nas proximidades dos eixos de transporte do município por meio do incentivo à produção imobiliária nestes locais. Com isso, o Poder Público busca reverter os padrões de segregação vigentes na cidade, reduzindo a desigualdade no tempo de deslocamento da residência ao trabalho e ampliando o acesso da população em geral às regiões mais bem providas de infraestrutura, serviços e equipamentos públicos.

As regiões onde este adensamento construtivo é esperado foram identificadas no Plano Diretor sob o termo "Eixos de Estruturação da Transformação Urbana". Nome que indica a esperança que os planejadores urbanos possuíam, no momento da elaboração do PDE, de que este dispositivo promovesse uma alteração no *status quo* do município no que diz respeito à ampliação do direito à cidade. No entanto, a despeito de suas expectativas elevadas, cumpre reconhecer que o sucesso desta política urbanística não depende apenas da ação do Poder Público, uma vez que sua efetividade está diretamente relacionada à adesão do setor de produção imobiliária formal. Pois cabe ao mercado imobiliário incorporar, projetar e construir a esmagadora maioria dos empreendimentos que gerarão o crescimento almejado pelo planejamento municipal nas áreas por ele designadas.

É no contexto dos debates sobre a revisão do Plano Diretor que se desenvolve o presente estudo. Ele tem como objetivo contribuir com uma análise baseada em evidências sobre a efetividade do PDE, especificamente em relação à sua capacidade de efetivamente promover o adensamento construtivo nos Eixos de Estruturação da Transformação

Urbana na cidade como um todo.

CARACTERIZAÇÃO E ANÁLISE DO PROBLEMA

Em “As Ilusões do Plano Diretor”, Flavio Villaça (2005), falecido professor da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo, analisa o processo de elaboração do Plano Diretor promulgado em 2002 (PDE anterior ao atual), do qual o autor participou ativamente. No livro, Villaça teoriza sobre os limites deste instrumento de planejamento urbanístico a partir de sua própria experiência enquanto urbanista e servidor público da antiga Secretaria de Planejamento da Prefeitura de São Paulo.

Em uma das passagens seminais da obra, por meio de uma detalhada descrição das tensões sociais presentes na audiência pública do distrito de Pinheiros, Villaça mostra como o discurso do planejamento urbano é mobilizado por dois diferentes setores da elite da cidade para defender seus interesses. De um lado, está a elite tradicional, detentora de terras, que busca garantir sua reserva de capital por meio da especulação imobiliária e da manutenção da “exclusividade social” do entorno de seus imóveis. De outro, a máquina do capital imobiliário, constituída por incorporadoras e construtoras, ávida em obter terras nesses mesmos locais para maximizar seu lucro, vendendo empreendimentos também “exclusivos” ao capitalizar sobre aquilo mesmo que valoriza os imóveis da elite tradicional: sua localização.

No cerne do debate não estão os princípios urbanísticos norteadores do Plano Diretor, as diretrizes e a visão de cidade propostas pelos especialistas do Poder Público e da Academia, apesar de estes serem constantemente citados. O que está em jogo é algo mais específico e localizado: o zoneamento de alguns poucos bairros, que definirá o coeficiente de aproveitamento e a possibilidade de verticalização dos terrenos neles localizados. Disputam-se os imóveis situados nos setores da cidade de concentração da elite, os chamados bairros “exclusivos” ou “nobres”, de acordo com a estrutura apresentada por Villaça em “Espaço Intraurbano no Brasil” (Villaça, 2005). Neste cenário, o Plano Diretor deixa de ser protagonista da transformação urbana, para tornar-se o pano de fundo ideológico de um processo de capitalização da terra urbana que é imune a ele e que dele se vale para avançar.

Na esteira de Villaça, este trabalho tem por objetivo principal avaliar se o planejamento urbano municipal, tal qual definido no Plano Diretor Estratégico aprovado em 2014, foi efetivo em influenciar e direcionar o capital imobiliário em São Paulo, reduzindo desigualdades no direito à cidade ao promover o adensamento construtivo nos Eixos de Estruturação da Transformação Urbana distribuídos pelo município como um todo. Ou então, verificar se esse adensamento ocorreu apenas nos bairros de elite sobre as quais já se voltava o interesse do mercado, de modo que o planejamento urbano serviu apenas como fator legitimador para o interesse do capital imobiliário.

Materiais e Métodos

A resposta ao problema de pesquisa acima requer a identificação do adensamento construtivo de tipo vertical ocorrido em São Paulo durante o período de vigência do PDE, de forma territorializada. Para isso, nos valemos da base de dados do Imposto Territorial e Predial Urbano [IPTU], que foi tornada pública pela Prefeitura de São Paulo, e teve os polígonos georreferenciados disponibilizados pela Secretaria da Fazenda no Portal GeoSampa em 2020. Essa base de dados contém as mesmas informações que são disponibilizadas na folha de rosto da cartela do IPTU.

Ela contém os registros oficiais dos mais de 3 milhões e meio de imóveis da cidade de São Paulo, em uma série histórica dos últimos 26 anos (desde 1996), que soma ao todo mais de 70 milhões de registros. Nela, cada imóvel da cidade, seja ele uma casa, loja, galpão, terreno baldio ou apartamento, foi registrado sob um código denominado Setor-Quadra-Lote [SQL]. Trata-se de um identificador espacializado, no qual o "Setor" compreende uma região da cidade, a "Quadra" corresponde ao que chamamos "quarteirão" e o "Lote" identifica um imóvel individual no interior da quadra.

O adensamento construtivo, medido em metros quadrados de área construída acrescidos de um ano para o outro na cidade pode ser identificado por meio desta base de dados uma vez que:

- A base de dados do IPTU é atualizada anualmente, em janeiro, pela Secretaria da Fazenda da Prefeitura de São Paulo [SF];

- A notificação à SF para que a área construída seja cadastrada no IPTU é parte integrante e obrigatória do procedimento para obtenção do Certificado de Conclusão (também denominado "Habite-se") das construções, reformas e empreendimentos imobiliários na cidade.
- O cadastro é fiel sobretudo em relação aos empreendimentos imobiliários de maior porte, pois sem o Habite-se (e, logo, sem o registro no IPTU) a construtora não pode realizar a entrega das chaves dos imóveis a seus clientes;
- No caso das reformas e construções individuais (casas, lojas ou edifícios de um único dono, p. ex.), a área construída total do lote após a obra será cadastrada no IPTU para realização do cálculo de cobrança do imposto;
- No caso de imóveis condominiais (apartamentos residenciais ou lajes de escritórios, p. ex.), cada unidade do edifício será cadastrada como um "lote" na base do IPTU, receberá um código SQL único e sua área privativa será registrada no campo referente à "área construída" na base de dados, de modo que o registro representa a área da unidade. A área construída do edifício pode ser aproximada pela somatória das áreas das unidades.
- Caso a área construída do lote (seja ele unidade condominial ou não) não tenha sido alterada no ano em questão, a base de dados do IPTU apenas repetirá a informação do ano anterior;

A descrição a seguir representa o processo de incorporação de um empreendimento imobiliário comum:

1 – A incorporadora adquire os imóveis que darão lugar ao novo empreendimento;

2 - Os imóveis existentes são demolidos e têm seus lotes unificados para dar origem ao terreno em que será construído o edifício.

3 – Finalizada a construção do edifício e emitido o "Habite-se", o lote unificado é então subdividido nos lotes referentes às unidades condominiais, que são cadastrados no IPTU, conforme descrito anteriormente.

Neste cenário, não é possível inferir o aumento da área construtiva tomando como unidade de observação o lote. Isto pois os lotes referentes aos imóveis originais (as casas residenciais unifamiliares, p. ex.) que foram demolidos para dar lugar ao empreendimento deixam de existir na base de dados de um ano a outro. No entanto, as quadras fiscais, nível de agregação diretamente superior ao lote, não são alteradas durante este processo.

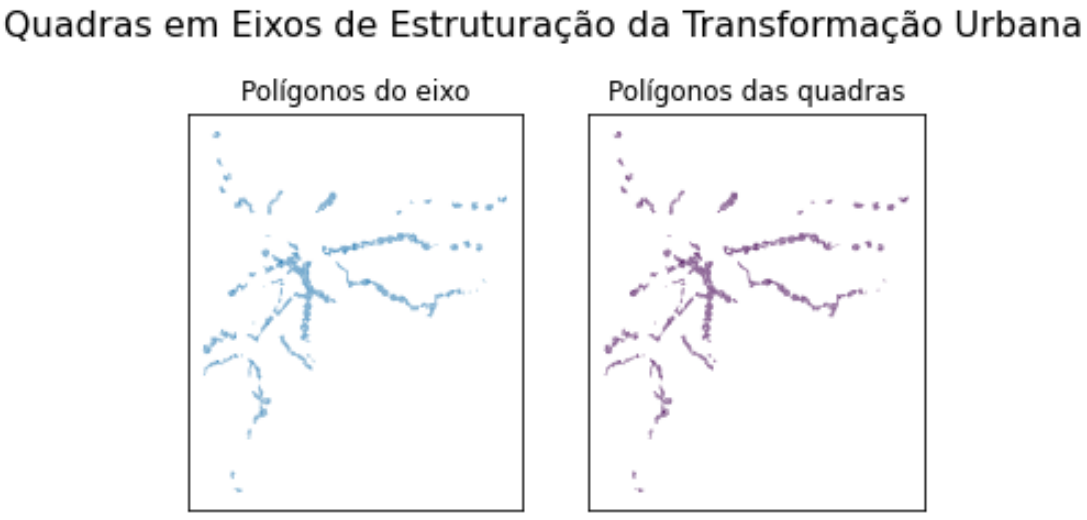
Com efeito, o registro referente às quadras da cidade manteve-se notavelmente estável ao longo dos últimos anos. De 2013 a 2022, período do escopo deste trabalho e que compreende quase uma década, houve um crescimento de apenas 1,6% no número total de quadras da cidade. Das quadras cadastradas em 2013, apenas 0,003% delas deixaram de existir. Assim, ao se comparar o aumento da área construída em uma determinada quadra de um ano para o outro, pudemos identificar o adensamento construtivo.

O acréscimo de área construída vertical no Município de São Paulo durante a vigência do Plano Diretor foi então calculado por meio da identificação, para cada uma das 45707 quadras da cidade, de sua área construída vertical total em 2022. Essa área foi calculada a partir da somatória da área construída de todos os lotes de tipo vertical que compõem a quadra. Este valor foi subtraído da área construída vertical total destas quadras em 2013, ano de elaboração do PDE e envio do Projeto de Lei à Câmara. Trata-se do momento "pré-tratamento", sobre o qual se baseiam os diagnósticos que fundamentaram a elaboração do PDE. Assim, obteve-se o Delta de área construída vertical realizado no período. Esta

variável, expressa em metros quadrados, corresponderá à nossa variável dependente.

Para dirimir o risco de capturar variações de medição na base, definimos um valor mínimo de 350 metros quadrados de acréscimo de área construída vertical por quadra, que corresponde a um edifício residencial de 3 andares, com 6 unidades de 50 metros quadrados cada. A base final possui 4910 registros.

O adensamento construtivo vertical a nível de quadra foi então regionalizado por meio da junção com o "shapefile" que contém os polígonos das quadras do cadastro do IPTU disponibilizados no GeoSampa. Em seguida, por meio de técnicas para manipulações de dados espaciais, empregando a biblioteca "geopandas" do ecossistema de Ciência de Dados em "python", identificamos as quadras do município situadas em Eixos de Estruturação da Transformação Urbana [EETU]. O resultado pode ser avaliado na Figura 1, abaixo:



1. "Merge" quadras e EETU

Com isso, construiu-se a variável de tratamento de nosso estudo, que identifica se a quadra encontra-se em área de EETU: as quadras representadas na Figura 1 acima receberam o valor "Verdadeiro", enquanto as demais quadras que tiveram adensamento construtivo no período e

que não estão representadas acima receberam valor “Falso”. Se, em média, uma quadra estar situada em EETU afetar positivamente e de forma estatisticamente significante o delta de área construída vertical no período de vigência do Plano Diretor, *ceteris paribus*, teremos evidências para confirmar o sucesso do PDE.

No entanto, para que tal conclusão seja segura, é preciso levar em consideração variáveis intervenientes que podem afetar a variável dependente e mascarar/alterar o efeito da variável tratamento. De especial importância está a identificação do potencial construtivo inicial da quadra. Para isso, nos valemos da base de dados do IPTU para o ano de 2013, identificando:

1. a proporção da área construída total por tipo de construção na quadra (vertical, horizontal ou galpões) em relação à área da quadra,
2. a área total da quadra,
3. a proporção do maior lote da quadra em relação à sua área total,
4. o valor médio em reais do m² de terreno na quadra.

Foi acrescentada mais uma variável, de tipo booleano, que identifica as quadras da cidade que se situam em um raio de 1500 metros (aprox. 15 minutos de caminhada plana) de uma estação de metrô ou CPTM inaugurada durante o período de vigência do PDE. Esta variável foi calculada a partir da criação de um “buffer” envoltório aos pontos georreferenciados das estações inauguradas, extraídas dos “shapefiles” disponibilizados no Portal GeoSampa. O modelo causal que justifica a inclusão das variáveis listadas acima será apresentado na próxima seção.

Além disso, é preciso identificar as áreas “nobres” do município, para que possamos verificar se o adensamento construtivo se concentrou nestas áreas ou se deu de forma distribuída no território municipal. Conforme a conceitualização de Villaça (1998), estas áreas são constituídas por processos históricos de segregação social, por meio dos quais as classes

dominantes, mais ricas, concentram suas residências em um setor único da cidade. Este setor, mais "bem localizado", possui fácil acesso aos locais de trabalho, comércio, serviços e edifícios sede das instituições públicas. Segundo o autor (*idem*), a moradia nestes setores implica sobretudo em menores deslocamentos a trabalho, pois a cidade capitalista moderna, após a revolução industrial, está estruturada sobre a circulação da mão de obra.

Os dados utilizados para identificação destas áreas são provenientes do Censo IBGE 2010 [Censo] e da Pesquisa Origem Destino do Metrô (ano 2017) [OD], além do "shapefile" com os polígonos dos distritos de São Paulo (GeoSampa). O tempo médio dos deslocamentos a trabalho foi calculado por meio da somatória das durações de todas as viagens cujo motivo é trabalho coletadas pela pesquisa OD originadas em cada setor da pesquisa que está situado no município de São Paulo. Por meio de técnicas de manipulação de dados geoespaciais similares às utilizadas anteriormente, identificou-se o distrito da cidade de São Paulo em que se localizam todos os setores. Calculou-se então a média de duração de todas as viagens de todos os setores que pertencem a cada um dos distritos, chegando ao tempo médio dos deslocamentos a trabalho originados no distrito, por distrito.

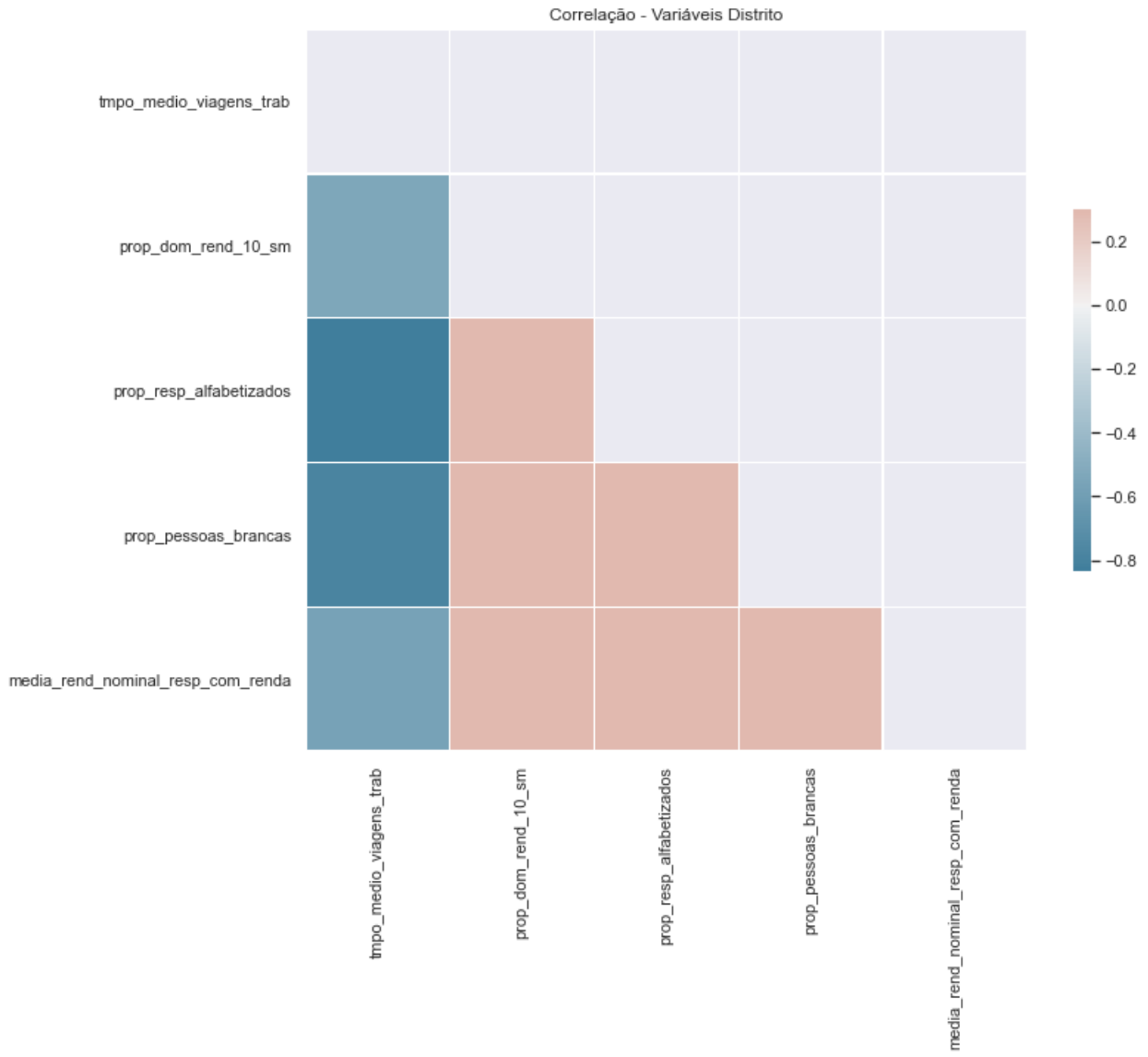
Os dados do Censo foram utilizados para caracterizar os distritos da cidade em termos socioeconômicos. Foram geradas as seguintes variáveis, todas coletadas a nível de setor censitário:

1. quantidade de pessoas autoidentificadas como brancas;
2. quantidade de domicílios com renda *per capita* maior que 10 salários mínimos;
3. quantidade de responsáveis por domicílio alfabetizados;
4. média da renda nominal do responsável por domicílio com renda,

Por meio da análise geoespacial, identificou-se os distritos da cidade de São Paulo nos quais os setores censitários estão localizados. Em seguida, para cada setor contido em cada distrito, foram agregados os valores de cada uma das variáveis apresentadas. A variável 1 foi padronizada em relação à somatória da quantidade de pessoas autoidentificadas como qualquer uma das raça/cor (nos termos do IBGE) contida no distrito, gerando a variável "proporção de pessoas brancas" no distrito. As variáveis 2 e 3 foram normalizadas em relação à quantidade de domicílios permanentes no distrito. Por fim, foi calculada a média da variável 4 por distrito.

Resultados e Discussão

Com o objetivo de identificar a distribuição espacial das dimensões sociodemográficas elencadas acima, e caracterizar as regiões do município no que diz respeito à concentração de renda e desigualdade no acesso à cidade, realizou-se uma Análise de Componentes Principais [PCA]. A análise foi feita com todas as variáveis calculadas a partir do Censo 2010 do IBGE, além da média de duração dos deslocamentos a trabalho extraída da pesquisa OD. Note que, como o período base é 2013, os dados do Censo de 2010 não estão tão desatualizados como estariam caso considerássemos o momento atual. Já os deslocamentos a trabalho foram convenientemente coletados em 2017, período "mediano" na série histórica. A Figura 2 a seguir mostra a matriz de correlações de Pearson entre estas variáveis:

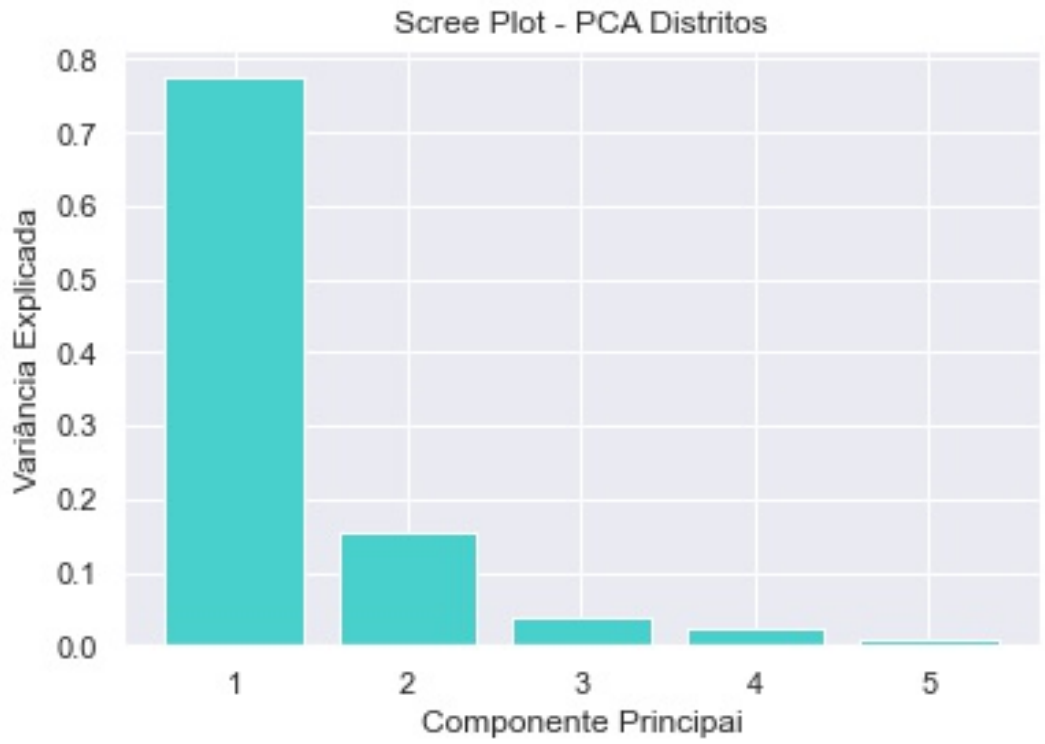


2. Matriz de Correlações de Pearson

Como se pode verificar, enquanto a maioria das variáveis não possui correlação forte entre si (máximo de 0.2), todas elas possuem forte correlação negativa em relação ao tempo médio de deslocamento das viagens a trabalho originadas no distrito. Isto indica que os distritos cujos residentes realizam os deslocamentos mais rápidos pela cidade são também aqueles com a maior proporção de pessoas brancas, ricas e alfabetizadas. Estes resultados são esperados, e se aproximam do modelo conceitual de Villaça (1998), que descreve o processo de segregação no espaço intraurbano brasileiro. No entanto, na esteira de Villaça (*ibidem*), é

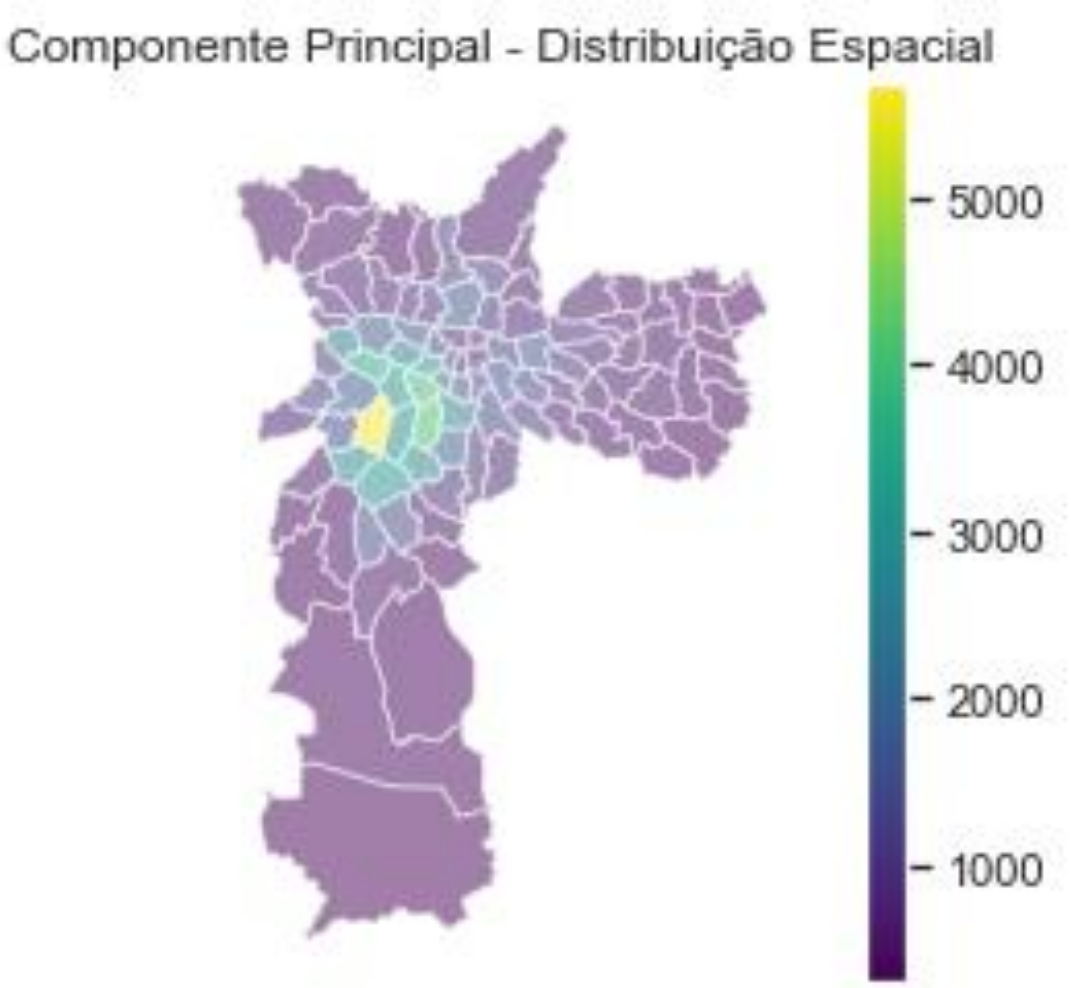
preciso verificar se esta correlação se traduz também em autocorrelação espacial, indicando tratar-se de fenômeno concentrado em um setor específico da cidade, a chamada “área nobre”.

Para que possamos verificar a distribuição espacial da segregação, é preciso sumarizar estas variáveis, tarefa de redução de dimensionalidade para qual utilizamos o método da Análise de Componentes Principais [PCA]. Realizamos o teste de esfericidade de Bartlett e rejeitamos com alto nível de significância (p-valor < 0.0001) a hipótese nula de que as variáveis acima possuem a mesma variância, o que permite prosseguir com a PCA. A figura 3 abaixo, mostra a razão da variância explicada por cada um dos 5 componentes gerados pela PCA:



3. “Scree plot” - variância explicada pelos componentes

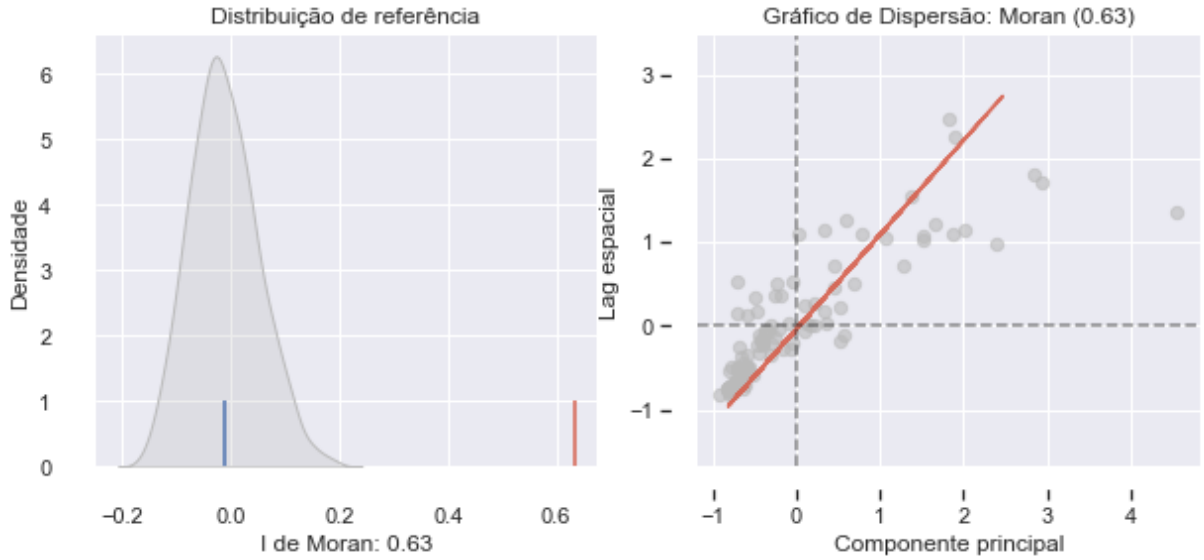
O primeiro componente possui alto valor explicativo, correspondendo a 77,46% da variância nos dados. Seu autovalor (ou “eigenvalue”) é de 3,91. O mapa contido na Figura 4 abaixo mostra sua distribuição espacial:



4. Distribuição espacial do Componente Principal

O mapa acima mostra uma clara concentração nas regiões Oeste e Sul da cidade, com foco no Morumbi, que é irradiada de forma menos intensa mais ao Sul em direção a Santo Amaro. Mas terá essa inspeção visual validade estatística?

Para testar se o componente possui autocorrelação espacial global significativa, construímos uma matriz de vizinhança do tipo Rainha. O critério para vizinhança foi definido por um distrito ser contíguo/compartilhar fronteiras com o outro. Em seguida, rodamos a estatística I Global de Moran (Moran, 1950), e obtivemos o valor de 0,63, que é significante a p-valor < 0.001. O resultado desta análise pode ser conferido na figura 5, abaixo:



F igura 5. Moran Global

O valor 0.63 obtido para a estatística I de Moran, representado pelo segmento de reta vermelho no painel à esquerda da Figura 5, está distante da esperança da distribuição de referência aleatória, representada pelo segmento de reta azul no mesmo gráfico – o que explica o alto nível de significância da estatística. No painel à direita da figura, a reta vermelha representa a tendência linear que relaciona o componente principal com ele mesmo defasado espacialmente. Note que se trata de uma tendência positiva forte, com uma boa concentração dos registros em torno da reta. Com isso, rejeitamos a hipótese nula de que o componente possui distribuição aleatória na matriz de vizinhança definida pela contiguidade entre os distritos. E confirmamos assim tratar-se de um fenômeno cuja distribuição espacial no território da cidade é significativa.

Contudo, o modelo conceitual apresentado por Villaça (1998) para compreensão das dinâmicas sociais do espaço intraurbano das cidades brasileiras não prevê apenas uma distribuição espacial desigual do acesso à cidade de forma global, mas sim a existência de agrupamentos ou “clusters” definidos. Para testar essa hipótese, realizamos uma análise de Indicadores Locais de Associação Espacial, ou LISA (Anselin, 1995), especificamente a estatística Moran Local. Em consonância com os resultados da estatística I

de Moran Global, que é positiva, indicando "transbordamento" da variável na matriz de vizinhança, foram encontrados apenas clusters de tipo Alto-Alto [HH] e Baixo-Baixo [LL], a um nível de significância mínimo de p-valor < 0.05.

A Figura 6, a seguir, apresenta um mapa com a distribuição espacial dos "clusters":

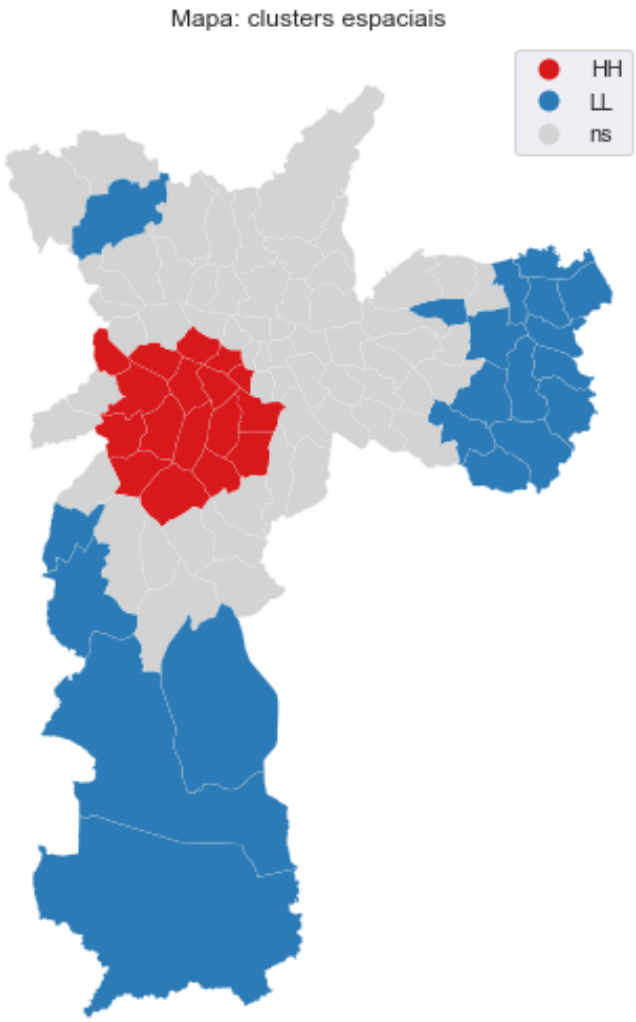


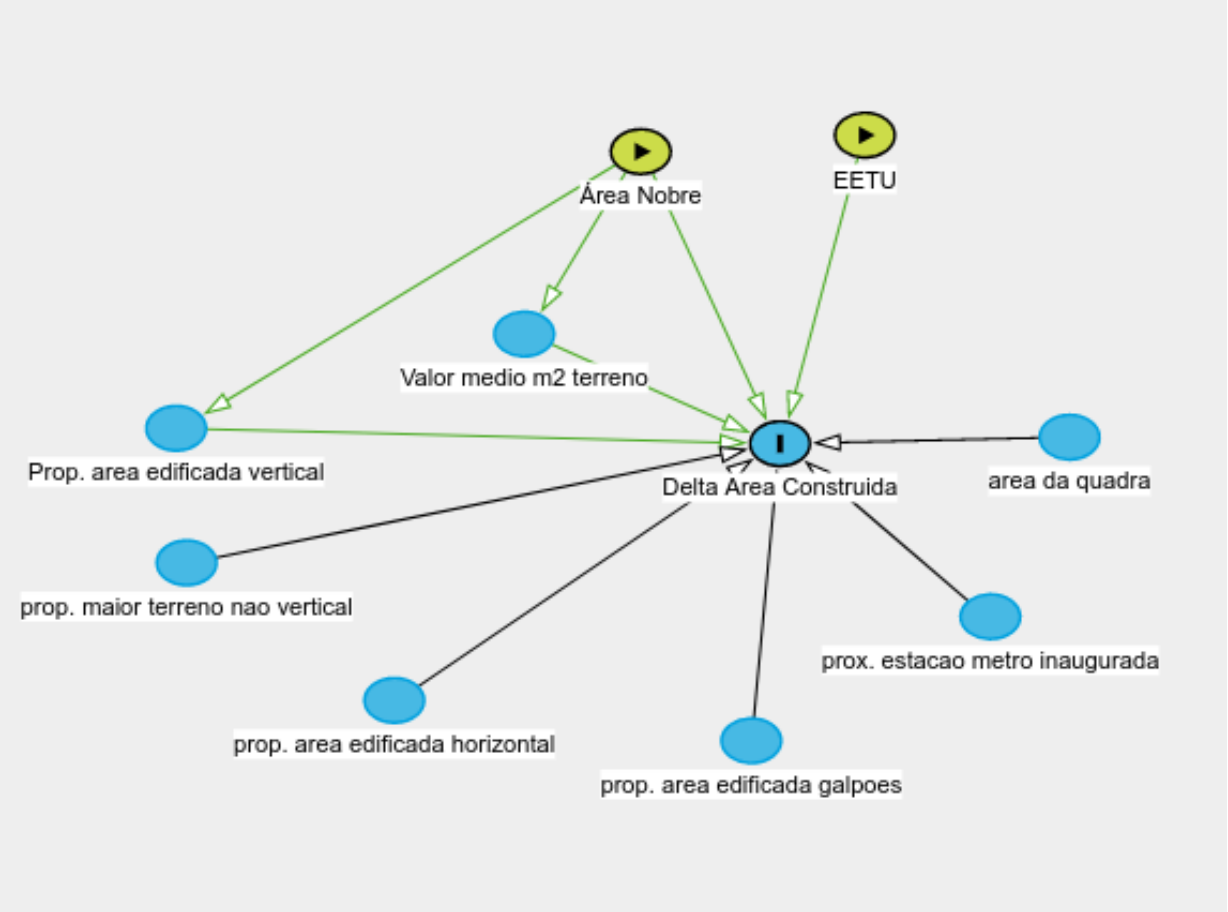
Figura 6. Distribuição espacial dos clusters LISA, estatística Moran Local

Como pode-se ver, há um grande e único cluster High-High na região sudoeste da cidade, exatamente como previu Villaça (1998, cap. V),

confirmando sua hipótese de que a elite da cidade se concentra neste setor. Chamaremos este "cluster" de "Àrea Nobre". Os distritos em cinza à sua volta não possuem significância estatística no que diz respeito à Moran Local (ou seja, não pertencem a nenhum cluster). Os extremos Sul e Leste configuram dois grandes clusters LL, que confirmam a visão já estabelecida pelo Poder Público e pela academia de que estas regiões são as mais vulneráveis da cidade.

A localização da quadra em "Área Nobre" foi então acrescentada como uma variável booleana à nossa base de dados, que tem por objetivo verificar se o adensamento construtivo durante o período de vigência do PDE se concentrou neste espaço privilegiado da cidade, em detrimento das demais regiões. Caso positivo, isto é um forte indício de falha do planejamento urbanístico em influenciar e direcionar os interesses do capital imobiliário para as áreas mais desprovidas do município, de modo que as estruturas de segregação vigentes foram mantidas – se não mesmo reforçadas.

Com isto, as variáveis necessárias à modelagem foram construídas. Nosso modelo – uma regressão linear múltipla – deve seguir o seguinte modelo causal, representado pelo Grafo Direcionado Acíclico [DAG] contido na figura 7 a seguir:



F igura 7. DAG – Modelo Causal do estudo, gerada com o uso do software Daggity (Textor, van der Zander, Gilthorpe et al, 2016).

A variável dependente do modelo, denominada “Delta da Área Construída” é de tipo numérico e representa o crescimento da área construída vertical a nível de quadra durante o período de vigência do PDE (2013-2022), para todas as quadras da cidade que obtiveram crescimento maior que 350 metros quadrados. O modelo possui duas variáveis tratamento, cujo tamanho de efeito e significância buscamos comparar:

- A variável EETU, de tipo booleano, que indica se a quadra encontra-se nos Eixos de Transformação da Estruturação Urbana. O efeito desta variável sobre o delta da área construída é presumidamente positivo e está baseado na efetividade do Plano Diretor em direcionar o crescimento da cidade para os Eixos.

Trata-se de um dos principais objetivos declarados desta política pública de planejamento urbanístico.

- A variável "Área Nobre", de tipo booleano, indica se a quadra encontra-se na "área nobre". Isto é, o cluster HH que representa os distritos de residência da elite da cidade, cujo cálculo foi descrito anteriormente. Seu efeito sobre o delta da área construída é presumidamente positivo. A fundamentação teórica deste efeito está no interesse do capital imobiliário em extrair mais-valia do processo de segregação espacial intraurbana por meio da produção e venda de empreendimentos imobiliários com esta localização, que é altamente lucrativa (ver Villaça, 1998).

As variáveis listadas a seguir são "proxies" para o potencial construtivo da quadra em 2013, e buscam considerar covariantes que podem mascarar/alterar o efeito das variáveis tratamento acima descritas:

- "Valor médio do m² de terreno"
- "Proporção da área edificada vertical"
- "Proporção do maior terreno não vertical"
- "Proporção da área edificada horizontal"
- "Proporção da área edificada por galpões"
- "Área da quadra"
- "Próximo a estação de metrô inaugurada

Esta última variável identifica as quadras situadas em um raio de 1500 metros ao redor das estações de metrô inauguradas no período em questão (2013-2022). Ela foi incluída no modelo como um controle e contra-argumento para as possíveis objeções levantadas pelo leitor de que os EETU não tiveram efeito pois alegadamente a infraestrutura de transporte prevista não teria sido construída no período.

Dentre as variáveis listadas no modelo causal, duas não foram incluídas no modelo estatístico pois elas significariam “maus controles” (Cinelli, Forley et Pearl, 2022). Trata-se do “valor médio do m² do terreno” e da “proporção da área edificada vertical”. Estas variáveis são afetadas diretamente pela presença da quadra em “Área Nobre”. Pois, Conforme o modelo teórico de formação do espaço intraurbano brasileiro apresentado por Villaça (1992), terrenos em áreas nobres da cidade possuem maior valor. Empreendimentos nestas áreas possuem também maior lucratividade, pois a verticalização permite “multiplicar” o valor agregado da localização dos imóveis que deram origem ao empreendimento para as diversas unidades do novo edifício. Como a formação das áreas nobres da cidade é um processo histórico que precede o Plano Diretor, as quadras localizadas nessa região têm, em média, uma maior área construída vertical, pois o mercado imobiliário atua sobre elas há anos. Elas representam assim variáveis pós-tratamento, e incluí-las no modelo estatístico poderia reduzir, se não nulificar, o efeito da variável tratamento “Área Nobre” (McElreath, 2022, cap. 6 descreve em detalhes este problema).

Todas as variáveis, com exceção da constante e da variável dependente, foram então padronizadas por meio do método Z-Scores. Esse procedimento, ao colocar todas as variáveis na mesma escala, permite comparar os tamanhos de efeito de seus coeficientes diretamente. Ao mesmo tempo, ao mantermos a variável dependente em sua escala original, podemos realizar interpretações mais “naturais”, em termos de sua unidade de medida. Os coeficientes devem portanto ser lidos na seguinte unidade: m^2*desvio-padrão^{-1}. A tabela a seguir mostra os resultados do modelo:

Tabela 2. Resultados do Modelo

Variável dependente:	delta_pde	R-quadrado:	0.177
Modelo:	OLS	F-statistic:	141.9
Método:	Least Squares	Prob (F-statistic):	4.38e-190
Data:	Tue, 18 Oct 2022		
No. de Observações:	4633		
Graus lib. Modelo:	7		

	coef	erro pad.	P>|t|	[0.025	0.975]
prop_maior_terreno_nao_vertical	4712.0631	305.483	0.000	4113.172	5310.955
area_quadra	4764.6116	296.277	0.000	4183.767	5345.456
prop_area_total_edificada_horizontal	-2356.1517	309.832	0.000	-2963.570	-1748.734
prop_area_total_galpoes	220.4738	297.710	0.459	-363.181	804.128
EETU	-586.7211	293.531	0.046	-1162.181	-11.261
prox_est_metro_inaug	-15.9022	323.170	0.961	-649.469	617.665
area_nobre	3407.2241	324.700	0.000	2770.657	4043.791
const	1.051e+04	285.849	0.000	9946.563	1.11e+04

O modelo possui uma estatístifca F altamente significativa (p<0.0001), e R-quadrado elevado para os padrões das ciências sociais aplicadas, sobretudo considerando-se os graus de liberdade relativamente baixos do modelo (apenas 7): 17,7% da variância da variável dependente é explicada por ele.

Em relação à significância das variáveis explicativas, a despeito da amostra grande, os coeficientes das variáveis “proximidade a uma estação de metrô inaugurada” e “proporção da área total de galpões” não obtiveram significância estatística a p-valor < 0,05. Sobre esta última, seu efeito pode ter sido nulificado pela variável “proporção do maior terreno não vertical”, pois os galpões e demais tipos de construção que compõem o valor da variável costumam ter áreas de terreno grandes, que ocupam boa parte das quadras em que estão situados. Os coeficientes de todas as outras variáveis são significantes a p-valor < 0,001.

Em relação às variáveis de tratamento, estar situado em um Eixo de Estruturação da Transformação Urbana, contrariamente às expectativas dos planejadores urbanos, acarreta um efeito médio negativo sobre a área construída vertical esperada. No entanto, apesar da magnitude de 586 do coeficiente, cumpre ressaltar que, a despeito do tamanho elevado da amostra, ele quase não alcançou significância estatística (seu p-valor é de

0,046). O erro padrão é elevado (293,5), representando mais de 50% do valor do coeficiente, que por sua vez varia de -1162,181 a -11,261 no intervalo de confiança de 95% (percentis 0,025 a 0,975). O percentil superior, é portanto praticamente nulo, sobretudo se considerarmos que a magnitude de 11 é bastante reduzida para o domínio do problema que está sendo modelado: reduzir em apenas 11 metros quadrados a área construída de toda uma quadra da cidade é o mesmo que mantê-la estável.

Com isso, pode-se concluir que estar situado em um Eixo de Estruturação da Transformação Urbana não acarretou, durante o período de vigência do PDE, *ceteris paribus*, um efeito significativo sobre a propensão de aumento da área construída vertical de uma quadra da cidade. Deste modo, podemos afirmar que as evidências apontam para uma incapacidade do Plano Diretor em induzir o adensamento construtivo da cidade nas proximidades dos eixos de transporte.

A localização em área nobre da cidade, por sua vez, teve um efeito positivo significativo sobre o aumento da área construída vertical de uma dada quadra da cidade neste período. A p-valor < 0.001, este tratamento possui um efeito positivo de magnitude 3407, a terceira maior do modelo. Isto indica que a localização em área nobre foi um fator determinante na decisão do capital imobiliário urbano sobre a realização de empreendimentos imobiliários no território do município. O modelo confirma, portanto, a hipótese de Villaça (1992, 2002) de que os processos de segregação e de extração de mais-valia a partir da localização no espaço intraurbano são os principais vetores de verticalização da cidade. E que o interesse do capital imobiliário continua sendo a principal força determinante do crescimento da cidade, a despeito das expectativas dos urbanistas e do poder público.

Considerações Finais

Segundo Villaça (1998), nas grandes cidades brasileiras, a elite tende a concentrar-se em regiões específicas de forma "gregária", preferindo fixar moradia em áreas contíguas em detrimento de outras regiões igualmente privilegiadas, mas mais distantes do local de concentração de seus "pares". Este movimento, que tem como ponto de irradiação os bairros "nobres", como no jargão do mercado imobiliário, resulta, por meio principalmente da valorização da terra, e do aumento dos aluguéis e do custo de vida, na expulsão e afastamento dos mais pobres. Esses são empurrados para regiões menos privilegiadas do espaço urbano, com maiores tempos de deslocamento e menor acesso aos bens e serviços urbanos.

Tal processo de segregação, que une os ricos entre si e afasta deles os mais pobres, acarreta grande desigualdade no que diz respeito à fruição do Direito à Cidade. Esta desigualdade, entretanto, não se manifesta na forma radial e contínua definida pela simples oposição entre "Centro e Periferia", comumente mobilizada pelos urbanistas e cientistas sociais na compreensão do espaço intraurbano. Mais do que isso, a segregação engendra um enclave de alto privilégio incrustado no tecido urbano, como se fosse uma "Citadela", de acesso dificultado e vigiado para aqueles que a ela não pertencem.

Por meio da análise quantitativa, com base em dados públicos confiáveis, em uma amostra significativa e por meio de métodos de análise estatística modernos, identificou-se esta área exclusiva da cidade na localização exata que havia sido prevista por Villaça (1998). Esta confirmação póstuma da teoria de Villaça, escrita há quase um quarto de século com uso de métodos qualitativos e com base em dados muito mais escassos é também uma confirmação de sua genialidade e da atualidade de seu pensamento.

Além disso, a verificação, com base no modelo de regressão múltipla apresentado na seção anterior, de que a localização nesta área nobre da

cidade é um fator determinante para o adensamento construtivo confirma outra hipótese do autor (2005): que o planejamento urbano, desprovido de mecanismos vinculantes, torna-se o pano de fundo ideológico de um processo de capitalização da terra urbana que é imune a ele e que dele se vale para avançar. Neste cenário, e nas palavras de Villaça (*ibidem*), o Plano Diretor de 2013-2029 é, mais uma vez, uma "ilusão".

REFERÊNCIAS

Anselin, Luc, 1995. "Local Indicators of Spatial Association – LISA". *Geographical Analysis,* Vol. 27, issue 2, pp. 93-115. Doi: https://doi.org/10.1111/j.1538-4632.1995.tb00338.x

Cinelli, Carlos; Forney, Andrew et Pearl, Judea. 2022. "A Crash Course in Good and Bad Controls". *Sociological Methods & Research.* Vol 0, issue 0 (pre-print). Doi: https://doi.org/10.1177/00491241221099552

Conselho de Arquitetura e Urbanismo [CAU] et al. 2021 "Revisão Democrática do Plano Diretor de São Paulo: Pactuando Regras do Jogo", carta aberta enviada ao Prefeito Bruno Covas. Disponível em: https://www.iabsp.org.br/carta_aberta_regras_jogo_revisao_PDE.pdf . Acesso em: 17 de abril de 2022.

McElreath, Richard. 2022. *Statistical Rethinking*. Second Edition, CRC Press.

Moran, P. A. P. *(1950). "Notes on Continuous Stochastic Phenomena". Biometrika, volume 37*, número 1, pp. 17–23. Doi:*10.2307/2332142*.

Prefeitura Municipal de São Paulo [PMSP]. 2016. Lei n° 16.402 de 22 de março de 2016. de Parcelamento, Uso e Ocupaçaõ do Solo [LPUOS]. Diário Oficial da Cidade de São Paulo, São Paulo, 23 de março de 2016, ano 61, número 54, página 1. Disponível em: http://www.docidadesp.imprensaoficial.com.br/NavegaEdicao.aspx?ClipID=2QUAFFO7S38BLeER7VNEFPVLQBE&PalavraChave=16.402 . Acesso em: 17 de abril de 2022.

Prefeitura Municipal de São Paulo [PMSP]. 2014. Lei n° 16.050 de 31 de julho de 2014. Aprova a Política de Desenvolvimento Urbano e o Plano Diretor Estratégico [PDE] do Município de São Paulo. Suplemento do Diário Oficial da Cidade de São Paulo, São Paulo, 01 de agosto de 2014, ano 59, número 140, página 1. Disponível em: http://www.docidadesp.imprensaoficial.com.br/NavegaEdicao.aspx?ClipId=B9N8D6TN3UGAMeE65RHOJ8E9OF7. Acesso em: 17 de abril de 2022.

Textor, Johannes; van der Zander, Benito; Gilthorpe, Mark. K. *et al*. 2016. "Robusto causal inference using directed acyclic graphs: the R package 'daggity'. *International Journal of Epidemiology,* vol. 45, issue 6, pp. 1887-1894.

VILLAÇA, Flávio. 1998. *Espaço intraurbano no Brasil*. Studio Nobel/FAPESP/Lincoln Institute, São Paulo, SP, Brasil.

VILLAÇA, Flávio. 2005. *As ilusões do plano diretor*. Edição do autor, São Paulo, SP, Brasil.