

# Zoneamento Urbano e Acesso às Oportunidades: o Caso das Zonas Especiais de Interesse Social (ZEIS) na Cidade do Recife

Maria Luíza Alagão Pinheiro<sup>1</sup>  | Raul da Mota Silveira Neto<sup>2</sup> 

<sup>1</sup> Graduanda, Universidade Federal de Pernambuco. E-mail: luiza.alagao@ufpe.br

<sup>2</sup> Professor, Universidade Federal de Pernambuco. E-mail: raul.silveirant@ufpe.br

## RESUMO

As Zonas Especiais de Interesse Social (ZEIS) foram criadas no Recife, em 1983 como instrumento de zoneamento urbano para regularização fundiária e ampliação do acesso a serviços em áreas de baixa renda. Este artigo analisa em que medida o melhor acesso ao emprego e aos serviços de educação e de saúde está associado à localização em ZEIS na cidade. Utilizam-se dados dos Censos Demográficos do IBGE, da Prefeitura do Recife, de Pereira et al. (2022) e uma estratégia de identificação com variável instrumental baseada nos antigos trilhos intermunicipais do século XIX. Os resultados indicam que áreas com melhor acesso a empregos (diferenciados por nível de complexidade) e aos serviços de saúde e de educação (por níveis de atendimento) têm maiores chances de ter a presença de ZEIS. Os achados reforçam a ideia de que o acesso a oportunidades urbanas é um fator relevante na localização dessas zonas.

## PALAVRAS-CHAVE

ZEIS, Acesso a serviços urbanos, Inclusão social

## Urban Zoning and Access to Opportunities: The Case of Special Zones of Social Interest (ZEIS) in the City of Recife

## ABSTRACT

Special Zones of Social Interest (ZEIS) were established in Recife in 1983 as an urban zoning instrument aimed at land tenure regularization and expanding access to services in low-income areas. This article analyzes the extent to which improved access to employment and to education and health services is associated with location within ZEIS in the city. Data from the Brazilian Institute of Geography and Statistics (IBGE) Demographic Censuses, the Recife Municipal Government, Pereira et al. (2022), and an identification strategy using an instrumental variable based on nineteenth-century intermunicipal railway tracks are employed. The results indicate that areas with better access to jobs (distinguished by levels of complexity) and to health and education services (by levels of provision) are more likely to be designated as ZEIS. The findings reinforce the idea that access to urban opportunities is a relevant factor in the location of these zones.

## KEYWORDS

ZEIS, Access to Urban Services, Social Inclusion

## CLASSIFICAÇÃO JEL

R38, R23

## 1. Introdução

Entre as décadas de 1950 e 1980, a taxa de urbanização no Brasil aumentou de 36,67% para 67,59%, segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Tal crescimento acelerado da urbanização contribuiu para a expansão de assentamentos precários e moradias informais. A criação das Zonas Especiais de Interesse Social (ZEIS), pioneiramente implementadas na Cidade do Recife e que visa integrar a população de baixa renda ao tecido urbano formal e consolidado da cidade (Miranda, 2007), representou a mais importante resposta de zoneamento urbano à tal dinâmica urbana.

As ZEIS são definidas como áreas ocupadas por assentamentos habitacionais de população de baixa renda, surgidos de forma espontânea, consolidados e carentes de infraestrutura básica, situadas fora de zonas de risco ou de proteção ambiental, e passíveis de regularização urbanística e fundiária (do Recife, 2017). Essa classificação, estabelecida pela Lei de Uso e Ocupação do Solo - pioneira no município do Recife -, representa um marco na política urbana no reconhecimento do valor de uso do solo apropriado pelas camadas populares, em detrimento de seu valor de troca. Tal instrumento busca conter a dinâmica especulativa do mercado imobiliário, atenuando processos de segregação socioespacial e promovendo o acesso da população de menor renda à cidade e aos serviços urbanos essenciais (Barros Filho, 2004).

Antes da institucionalização das ZEIS, a Cidade do Recife passou por diversas iniciativas de planejamento urbano voltadas aos assentamentos precários. Com base na Lei Federal de Parcelamento do Solo Urbano, de 1979, o município criou, por meio do Decreto nº 11.670/1980, 26 Áreas Especiais de Interesse Social (AEIS), no âmbito do Programa de Erradicação de Sub-Habitações. Esse marco inicial foi posteriormente ajustado, resultando na promulgação da Lei de Uso e Ocupação do Solo, que incorporou o Plano de Regularização das Zonas Especiais de Interesse Social (PREZEIS). Quando aprovado, o plano abrangia 66 localidades, correspondendo a aproximadamente 85% da área das favelas do Recife em 1995 (Miranda, 2007).

O objetivo deste estudo é analisar a efetividade de uma das garantias fundamentais das ZEIS. Tal zoneamento visa não apenas assegurar a regularização fundiária, mas também promover a urbanização de assentamentos informais e a garantia da ampliação do acesso a serviços públicos essenciais - como saúde, educação e oportunidades de trabalho. Em tese, residir em uma ZEIS deveria proporcionar melhores condições de vida em comparação com áreas não regularizadas. No entanto, embora a legislação estabeleça claramente esses objetivos, os estudos sobre essas zonas raramente avançam na verificação empírica de sua efetividade. Considerando os 40 anos de implementação dessa política, o presente trabalho analisa em que medida variáveis de acesso a oportunidades urbanas explicam a distribuição espacial das ZEIS na Cidade do Recife.

Note-se que, além da importância em si de se conhecer a eficácia de uma polí-

tica que envolve recursos públicos, a análise do caso das ZEIS é também importante quando são considerados os custos potenciais que podem ser impostos aos moradores da cidade em decorrência de sua implementação. Com efeito, como mostraram de Andrade Lima (2019) para o Brasil e Dantas (2018) para o Recife, as restrições sobre o uso do solo urbano em geral trazem restrição de oferta e, portanto, impõem preços de moradias mais elevados para moradores da cidade. Além disto, como recentemente mostrou Lima (2025) para as cidades brasileiras, tais restrições também podem elevar o espraiamento urbano, o que, em geral, também tende a aumentar os custos de deslocamento dos indivíduos e elevar o nível de poluição dessas cidades.

A análise empírica levada a efeito no trabalho parte da estimação da influência da acessibilidade a tais oportunidades sobre a chance de uma vizinhança da cidade ser zoneada com uma ZEIS. Para tal, são utilizados dados de Pereira (2022), que reúnem informações sobre acesso a serviços essenciais, como saúde, educação e emprego das vizinhanças das capitais brasileiras, informações sobre a localização das ZEIS em Recife e dados sobre o perfil socioeconômico da cidade. Para tratar potenciais problemas de endogeneidade, seja devido à omissão de variáveis ou devido à causalidade reversa, adotamos uma estratégia baseada em uma variável instrumental, construída a partir do traçado dos trilhos ferroviários do século XIX da capital pernambucana.

As evidências obtidas indicam que o acesso aos empregos e aos serviços analisados - saúde e educação - aumenta significativamente a chance de uma vizinhança ser zoneada como ZEIS. Esses resultados mostraram-se robustos em relação às diferentes modalidades de acessibilidade consideradas e à inclusão de múltiplos parâmetros socioeconômicos como variáveis de controle.

## **2. As ZEIS como instrumento de zoneamento em Recife**

A partir da segunda metade do século XX, o Brasil passou por um intenso processo de urbanização, marcado pelo crescimento acelerado das cidades e pelo aumento da demanda por moradia nos centros urbanos. Esse fenômeno ocorreu em um contexto de baixo nível de renda das famílias, forte desigualdade social, difícil acesso ao mercado imobiliário formal e limitada oferta de crédito habitacional, especialmente para a população de baixa renda. Como consequência, observou-se um aumento significativo do déficit habitacional e da proliferação de moradias precárias, muitas vezes localizadas em áreas irregulares ou ambientalmente frágeis. Diante desse cenário, tornou-se imperativa a formulação de leis e políticas públicas voltadas à regulamentação do uso e da posse do solo urbano e à integração das populações marginalizadas ao tecido urbano formal.

Criada em 1983, a Lei de Uso e Ocupação do Solo (Lei 14.511/83) representou um marco na política urbana pioneira do Recife ao instituir as Zonas Especiais de Interesse Social (ZEIS). Essa regulamentação municipal buscava reconhecer os assenta-

mentos informais existentes e criar um instrumento jurídico capaz de integrá-los à malha urbana, ao mesmo tempo em que lhes conferia normas urbanísticas próprias. As ZEIS foram definidas como áreas ocupadas por assentamentos habitacionais de interesse social, com regras específicas de parcelamento, uso e ocupação do solo que visavam equilibrar o adensamento populacional e garantir melhores condições de urbanização e acesso às oportunidades da cidade.

A atuação do poder público ganhou maior consistência quatro anos depois, com a aprovação do Plano de Regularização das Zonas Especiais de Interesse Social (PREZEIS), por meio da Lei 14.947/87. Essa legislação estabeleceu, pela primeira vez, parâmetros urbanísticos claros a serem adotados nas ZEIS, incluindo a definição do tamanho mínimo do lote padrão, a obrigatoriedade de infraestrutura básica (acesso à água, à energia elétrica e ao esgotamento sanitário) e as regras para a ocupação do espaço urbano. Além de regulamentar a urbanização, o PREZEIS também tratou da regularização fundiária, da conversão de novas áreas em ZEIS e da gestão participativa dessas zonas já delimitadas (de Moraes, 2020; Cardoso, 2021). Essa legislação foi ampliada em 1995 (Lei 16.113/1995) e pela Lei de Ordenamento do Território da cidade 16.176/1996. Mais recentemente, a legislação sobre a regulamentação do ZEIS foi modificada no novo Plano Diretor da cidade (Lei 02/2021).

De acordo com a legislação corrente, cinco condições são necessárias para que áreas de assentamentos de baixa renda sejam elegíveis para o status ZEIS: ter uso predominantemente residencial, apresentar renda média familiar igual ou inferior a três salários mínimos, apresentar carência ou ausência de serviços básicos de infraestrutura, ter densidade habitacional de no mínimo 30 residências por hectare e estar sujeita à urbanização. A regularização fundiária urbana envolve usucapião, no caso de áreas privadas, ou Concessão de Direito Real de Uso, no caso de terras públicas. Tais critérios não incluem nenhuma menção direta às condições de acessibilidade aos serviços e não são garantias do zoneamento, que, em cada caso, depende de lei municipal específica e está sujeito à decisão política e disponibilidade de recursos do governo local.

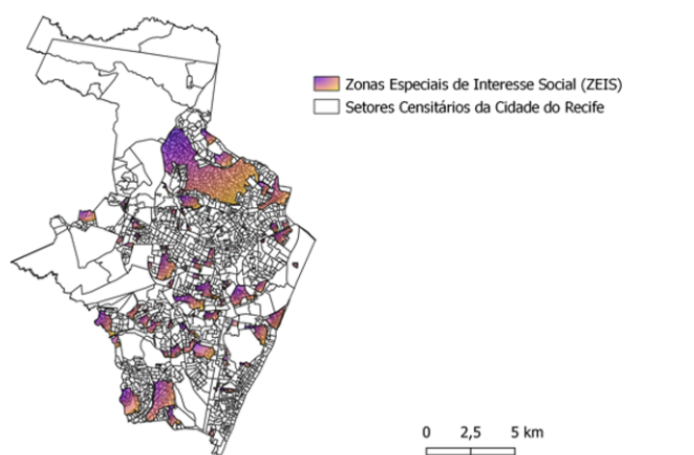
Embora tais regras não estejam todas formalmente presentes nas leis anteriores que normatizavam as ZEIS (de 1983, 1987 e 1995), o objetivo de garantir moradia a comunidades de baixa renda com precárias provisões de infraestrutura dentro de espaços consolidados da cidade (e, assim, o acesso a oportunidades sociais) esteve sempre presente nas mesmas. de Moraes (2020) e Cardoso (2021) destacam que, a partir da regulamentação de 1987, as ZEIS passaram a ocupar um papel estruturante na política urbana do Recife, consolidando-se como um dos principais instrumentos de inclusão habitacional do município. Em 2022, existiam 77 áreas delimitadas com ZEIS, produto da criação de 27 ZEIS nos anos 1980, 39 ZEIS nos anos 1990, apenas uma nos anos 2000, 7 delas nos anos 2010 e 3 nos anos 2020 (Cardoso, 2021; Sobrinho, 2023). O impacto territorial dessa política é expressivo: enquanto em 1983 o Recife contava com 27 ZEIS, em 2022, existiam 77 áreas delimitadas, abrangendo

12% do território municipal. Essas zonas concentram cerca de 65% das favelas do município e abrigam aproximadamente 41% das famílias recifenses (de Moraes, 2020; Cardoso, 2021; Sobrinho, 2023).

Iniciada em Recife, a regulação representada pelas ZEIS foi oficialmente reconhecida pela Lei Federal 10.257/01, que estabeleceu o chamado Estatuto da Cidade, e hoje a regulamentação é difundida em cerca de 1.881 municípios brasileiros (IBGE, 2019). Em linhas gerais, a maioria dessas novas implementações segue o padrão e os objetivos das ZEIS originais do Recife: o zoneamento se aplica a comunidades pobres e visa garantir o acesso às oportunidades, assim como a melhoria das condições de moradia.

Apesar dessa expansão, ainda faltam estudos sistemáticos e que utilizem inferência causal sobre a relação entre o acesso a oportunidades e a localização das ZEIS. Em que pese tal situação, parece haver um consenso entre urbanistas acerca de sua relevância como instrumento de política urbana. Miranda (2007), por exemplo, enfatiza que a criação das ZEIS contribuiu para reduzir pressões de agentes imobiliários e comerciais sobre os assentamentos informais, garantindo maior segurança de posse aos moradores. Já Fillipi Jr (2011) apresenta evidências de que a implementação das ZEIS no município de Diadema está associada à redução da moradia em aglomerados subnormais, a ruas asfaltadas, a melhores índices de saneamento e a acesso à água encanada. Rolnik (2013) faz uma análise mais geral da implementação das ZEIS no país e argumenta que o instrumento de intervenção tem servido sobretudo para o reconhecimento da moradia e para a prevenção de remoções, mas sem efeitos importantes sobre a precariedade da habitação. Mattos (2017), estudando a implantação das ZEIS em Fortaleza, e Ayoub (2019), focando nos casos de Londrina e Maringá no Paraná, apontam para evidências nesse mesmo sentido.

**Figura 1.** ZEIS da Cidade do Recife



Fonte: Santos e Silveira Neto (2024).

### 3. Estratégia empírica

### 3.1 Especificação econométrica

A princípio, é possível argumentar que a localização e as condições de acesso aos serviços urbanos estão associadas à probabilidade de uma área ser designada como ZEIS. Por exemplo, regiões com melhor acessibilidade a empregos, à saúde e à educação podem ter maior propensão a receber tal classificação, refletindo a priorização de políticas habitacionais voltadas à inclusão territorial. Para investigar essa relação, foi considerado o seguinte modelo econométrico:

$$y_j = \alpha + \beta A_j + \rho' S_j + \mu_j \quad (1)$$

em que  $y_j$  é uma variável *dummy* que assume valor igual a 1, quando a localidade  $j$  tem área classificada como ZEIS, e 0, caso contrário. A variável  $A_j$  corresponde a um indicador de acessibilidade a serviços essenciais (incluindo oportunidades de emprego, saúde e educação) na localidade  $j$  e  $\beta$  é o parâmetro de interesse, cuja estimativa informa sobre a associação entre a condição de ZEIS e o nível de acessibilidade aos serviços considerados. O vetor  $S_j$  corresponde a variáveis de controle relacionadas às características sociodemográficas dos habitantes da localidade  $j$ , tais como população absoluta, gênero, raça, faixa etária e renda *per capita* média. Por fim,  $\mu_j$  representa o termo de erro aleatório. Dessa forma, a análise busca identificar se, após controlar pelas características sociodemográficas, o acesso aos serviços analisados está associado à probabilidade de a área ter uma ZEIS.

Caso a distribuição espacial das famílias na cidade ocorresse aleatoriamente, as estimativas obtidas por MQO poderiam ser consideradas consistentes. No entanto, a decisão locacional das famílias, e conseqüentemente a acessibilidade aos serviços analisados, é influenciada pela presença de estabelecimentos de ensino e saúde e pelas oportunidades de emprego, além de possivelmente variáveis não observáveis, fatores estes que podem tanto influenciar a acessibilidade como a decisão da política quanto à presença de ZEIS. Além disso, a própria localização das oportunidades pode sofrer influência da presença das ZEIS.

Existem desafios significativos para a obtenção de estimativas consistentes do efeito da acessibilidade aos empregos e aos serviços sobre a chance de uma localidade ser regulada por uma ZEIS. Mais especificamente, diferentes influências específicas dificultam a estimação da relação entre o grau de acessibilidade às oportunidades e a presença de ZEIS. Primeiro, é possível aventar uma possível influência das ZEIS sobre a presença de firmas e empregos e, assim, sobre as condições de acessibilidade (causalidade reversa). Tal influência poderia ser positiva, porque as ZEIS poderiam trazer a melhoria da infraestrutura urbana local e porque a regularização da moradia pode aumentar a estabilidade social e motivar seus moradores a empreenderem a partir do colateral da estabilidade fundiária, ou negativa, caso haja algum estigma por parte de consumidores em relação à presença das ZEIS. Lima (2020) mostrou que, no caso do Recife, se as ZEIS influenciam o uso do espaço urbano para diferentes fins (residencial

ou comercial), é no sentido de diminuir o número de firmas (e assim emprego) de seu entorno.

Em segundo lugar, é possível que os assentamentos precários criem incentivos para a presença de serviços sociais, uma possibilidade que se fortalece se as políticas públicas buscarem a descentralização dos mesmos. Uma terceira dificuldade estaria associada a fatores locacionais ou políticas públicas espacialmente focadas associadas não intencionalmente à acessibilidade ao emprego ou aos serviços e afetem a valorização do solo urbano. Isto pode ocorrer, por exemplo, no caso de intervenções próximas a avenidas ou corredores de transporte e dificultar, dada a valorização, as condições para a presença das ZEIS. Finalmente, também pode haver a influência de fatores não observáveis na escolha do local de moradia pelas famílias (*sorting*) (Melo, 2009). Caso esses fatores também estejam relacionados à probabilidade de inserção nas oportunidades disponíveis, as estimativas tradicionais dos efeitos das ZEIS tendem a ser enviesadas e inconsistentes.

Com o objetivo de mitigar tais influências, utilizamos uma variável instrumental construída a partir da localização de vizinhanças (hexágonos espaciais discutidos a seguir) em relação às três primeiras ferrovias construídas em Pernambuco na segunda metade do século XIX, em linha com a estratégia utilizada por Duarte (2023). Tal variável corresponde à distância do centróide da vizinhança ao CBD da cidade através dos antigos trilhos. Tais ferrovias foram implantadas com a finalidade de escoar a produção de açúcar e algodão do interior do estado em direção ao porto da cidade do Recife (CBD). Vale destacar que Recife foi a segunda cidade brasileira e a primeira do Nordeste a receber linhas férreas. Como apontam Modesto (2019), a primeira delas foi inaugurada em 1858 e buscava ligar Recife a Paulo Afonso, sendo esta uma das três linhas utilizadas neste trabalho. Além dela, foram consideradas a ferrovia que conectava Recife a Limoeiro (Estrada de Ferro do Recife ao Limoeiro), inaugurada em 1881, e a antiga Estrada de Ferro Central de Pernambuco, inaugurada em 1885 e que ligava o porto à região oeste do estado (ver Figura 2, a seguir).

A utilização de informações históricas sobre infraestrutura como instrumento para indicadores de acessibilidade tem sido prática comum na literatura (Baum-Snow, 2007; Garcia-López, 2012). Como ressaltam Durantón (2012), o nível inicial da infraestrutura de transporte de uma cidade influencia seu nível atual, o qual também é condicionado pelas características geográficas locais. Fundamentalmente, a ideia é que, dado o pouco desenvolvimento tecnológico do passado, a infraestrutura de transporte era sobretudo determinada pelas condições geográficas das localidades (disponibilidade de rios, tipos de solo e relevo) e, portanto, exógena às condições de mercado de trabalho ou do ambiente econômico passado e, ainda mais, corrente. Por representarem, em geral, as rotas mais estáveis e de menores custos, tais infraestruturas passadas deram origem ou influenciaram a localização da disponibilidade presente da infraestrutura de transporte das cidades e regiões. Tais circunstâncias favorecem a utilização destes tipos de instrumento, já que os tornariam fortes e exógenos.

Neste contexto, considera-se que os instrumentos atendem à condição de exogeneidade, uma vez que os idealizadores da infraestrutura ferroviária, no século XIX, não tinham como prever o padrão futuro de ocupação urbana nem a configuração do mercado de trabalho nas décadas subsequentes. No caso do Recife, é plausível supor também que, dadas as limitações tecnológicas da época, as linhas férreas tenham sido construídas em locais geograficamente mais favoráveis, considerando que a cidade, além de banhada por dois importantes rios (Capibaribe e Beberibe), apresenta extensas áreas de mangue e regiões sujeitas a alagamentos. Tais circunstâncias reforçam a condição de relevância do instrumento, pois aumentam a probabilidade de que os antigos traçados ferroviários estejam associados às principais vias atuais da cidade. Como o objetivo original das ferrovias era o escoamento da produção agrícola em direção ao porto, e não o transporte de passageiros dentro do perímetro urbano, também não há razão para supor que os trilhos estejam endogenamente relacionados à atual distribuição espacial das moradias.

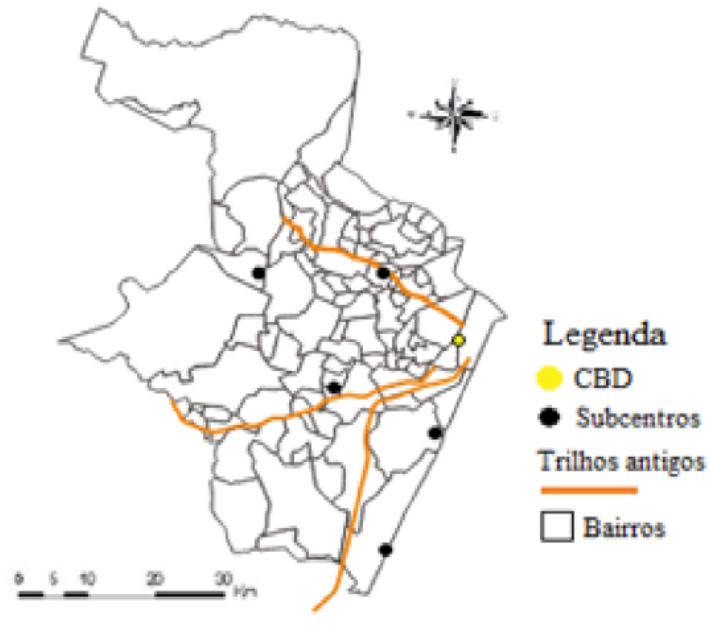
Dada a sua construção, nosso instrumento poderia estar comprometido em sua exogeneidade, caso os resultados fossem explicados pelas localidades próximas ao centro (destino dos trilhos). Por sua vez, a hipótese de exclusão também poderia estar comprometida caso houvesse *sorting* espacial das famílias de acordo com a renda no caso das famílias mais ricas (ou mais pobres) revelassem preferência por regiões onde passam os trilhos (solos mais firmes, por exemplo). Efeitos no mesmo sentido poderiam surgir de intervenções de políticas que privilegiassem, por outros motivos, áreas nas proximidades dos trilhos. Tratamos de tais ameaças à identificação dos efeitos de diferentes formas. Primeiro, utilizamos um conjunto de controles que incluem características socioeconômicas e demográficas da população e que potencialmente afetam escolhas locacionais das famílias (de Oliveira, 2015). Segundo, incluímos entre as variáveis de controle efeitos fixos referentes às seis Regiões Politico-Administrativas (RPAs) da cidade. Dado o caráter fundamentalmente monocêntrico (com CDB na RPA 1) e plano da cidade, com área litorânea e a área de morro bem definidas (respectivamente, nas RPAs 6 e 3), tais efeitos capturam as poucas heterogeneidades de solo da cidade. Finalmente, em nossos exercícios de robustez, obtemos estimativas separadas com exclusão de vizinhanças próximas ao CDB e para comunidades de baixa renda.

Na construção do instrumento, foram calculadas as distâncias dos centroides das vizinhanças aos trilhos das ferrovias (trilho mais próximo) e, em seguida, somou-se a distância correspondente ao longo do trilho até o Marco Zero do Recife, localizado no Bairro do Recife. As estimativas são obtidas através do Estimador de Mínimos Quadrados em Dois Estágios (2SLS)<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup>Dada a natureza da nossa variável dependente (binária), em todos os casos, também obtivemos evidências, através do modelo IV-Probit, implementado em duas etapas, através do uso de uma control function. Em todos os casos, os resultados se revelaram semelhantes àqueles apresentados no trabalho e esses podem ser disponibilizados pelos autores.

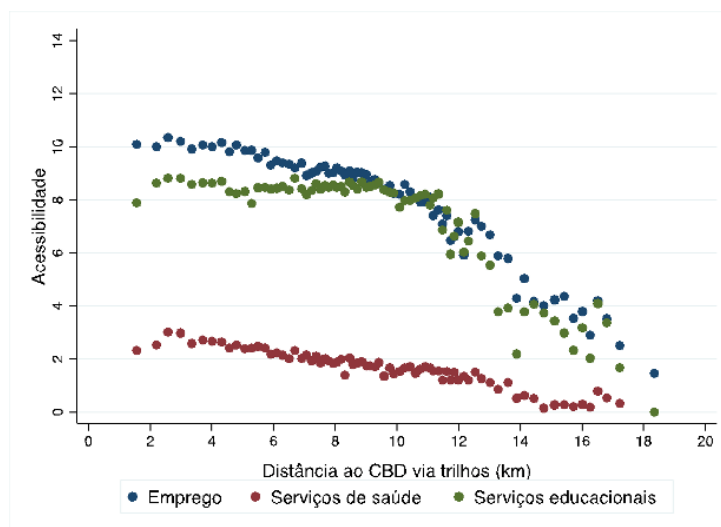
**Figura 2.** Trilhos das 3 principais ferrovias intermunicipais e CBD do Recife



Fonte: Extraído de Duarte (2020).

A Figura 3, a seguir, apresenta a relação entre a distância aos trilhos das vizinhanças consideradas e indicadores de acessibilidade (discutidos adiante) ao emprego e a serviços de saúde e de educação. Como se nota, há uma evidente relação negativa (como esperada) entre o instrumento e as variáveis de acessibilidade.

**Figura 3.** Distância ao CBD via trilhos imperiais e acessibilidade ao emprego, serviços de saúde e educacionais – círculos representam 100 células (bins)



Fonte: Extraído de Duarte (2020).

### 3.2 Dados

Para a análise empírica deste estudo, foram integradas três principais fontes de dados. A primeira refere-se ao Censo Demográfico de 2010 do IBGE, de onde são utilizadas informações sociais e demográficas das vizinhanças obtidas a partir de seus setores censitários. A segunda compreende registros oficiais da Prefeitura do Recife, que permitiram identificar a localização e a extensão territorial das Zonas Especiais de Interesse Social (ZEIS). Por fim, foi incorporada à base de dados informações do projeto Acesso a Oportunidades, desenvolvida por Pereira (2022), a qual disponibiliza indicadores de acessibilidade para vizinhanças das principais cidades brasileiras baseados em uma medida cumulativa de oportunidades, ou seja, a quantidade de oportunidades que podem ser alcançadas a partir de um ponto inicial na cidade, considerando um determinado horizonte de tempo.

As oportunidades consideradas englobam os serviços de trabalho, saúde e educação, sendo disponibilizadas para as 1.826 vizinhanças que compõem o território recifense. Essas vizinhanças são representadas por hexágonos de  $0,11 \text{ km}^2$  cada, um formato que, além de facilitar a interpretação dos resultados, apresenta características vantajosas para análises espaciais. A partir dessas informações, foram obtidas as estimativas pela inclusão da variável  $A_j$ , cuja especificação é definida da seguinte forma:

$$A_{jo} = \sum_{s=1}^n O_s \cdot f(t_{js}), f(t_{js}) = \begin{cases} 1 & \text{se } t_{js} \leq T \\ 0 & \text{se } t_{js} > T \end{cases} \quad (2)$$

Em que  $A_{jo}$  representa a acessibilidade cumulativa ativa do hexágono  $j$  a oportunidades do tipo  $o$ ,  $n$  representa o total de destinos na área de estudo,  $O_s$  representa o número de oportunidades do tipo  $o$  no destino  $s$ ,  $t_{js}$  representa o tempo de viagem entre a origem  $j$  e o destino  $s$ ,  $T$  representa o tempo de viagem e  $f(t_{js})$  representa uma função binária que pode ser 0 ou 1 a depender do tempo de viagem.

Assim, os dados de acessibilidade  $A_j$  são construídos a partir da combinação de três dimensões fundamentais: modalidade de deslocamento, tempo de deslocamento e tipo de oportunidade/serviço acessado. Nesse sentido, as modalidades de deslocamento selecionadas foram a pé (na especificação de referência) e de ônibus (considerando o horário de pico), com o primeiro sendo o preferido (velocidade de caminhada de  $3,6 \text{ km/h}$  ou  $1 \text{ m/s}$ ) para atenuar possíveis endogeneidades associadas ao transporte público. Foram selecionados 30 e 60 minutos de deslocamento.

Para o mercado de trabalho, utilizamos a quantidade de oportunidades disponíveis (vagas de emprego) em quatro categorias: todas as oportunidades independentemente do nível de complexidade, apenas as de baixa complexidade, apenas as de média complexidade e apenas as de alta complexidade. No caso da educação, consideramos o número de matrículas escolares, sendo considerado o total de matrículas disponíveis

para qualquer nível de ensino, aquelas restritas à educação infantil e ao ensino fundamental e as matrículas disponíveis para o ensino médio. Para a área da saúde, utilizamos a quantidade de estabelecimentos existentes, total e segmentados de acordo com o nível de complexidade do atendimento (baixa, média e alta complexidade).

No Apêndice A do trabalho, são apresentados mapas das vizinhanças e correspondentes graus de acessibilidade ao emprego, aos serviços de saúde e aos serviços de educação. Como indicam as ilustrações, em sintonia, por um lado, com a origem monocêntrica da cidade e, por outro, com maior descentralização dos serviços sociais, há evidente maior concentração do emprego que dos serviços sociais.

As variáveis de controle representam características socioeconômicas e demográficas dos hexágonos que poderiam influenciar simultaneamente a localização das famílias, a oferta de serviços e os desfechos de interesse da pesquisa. A renda *per capita* foi incluída por refletir a capacidade de escolha locacional e o padrão de urbanização das áreas. Como apontou de Oliveira (2015), a segregação residencial por renda na Cidade do Recife é uma característica da cidade, com classes de mais alta renda localizadas em regiões com mais amenidades (proximidade à praia e a parques). A população absoluta foi considerada por estar associada à densidade e ao potencial de atração de serviços, independentemente da presença das ZEIS. A proporção de homens e a proporção de pessoas brancas foram utilizadas como indicadores da composição demográfica e racial, dimensões historicamente associadas a desigualdades de acesso à terra, à infraestrutura e às oportunidades. Por fim, as variáveis que captam a quantidade de indivíduos com menos de 15 anos e com 70 anos ou mais permitem controlar diferenças na estrutura etária entre os hexágonos, uma vez que a presença relativa de jovens e idosos pode influenciar tanto a demanda por serviços específicos quanto a configuração do espaço urbano. A esse respeito, note-se que Cunha (2019) mostrou que há um claro padrão geral de maior adensamento urbano nas regiões centrais da Cidade do Recife e que tal adensamento também varia de acordo com as faixas etárias da população.

Note-se que enquanto toda a área da cidade é particionada em 1826 vizinhanças (hexágonos), nem todas são passíveis de habitação ou têm informações disponíveis. Assim, após a exclusão daquelas áreas não habitadas (rios e vegetação natural) ou sem informações sobre as variáveis censitárias, ficamos com uma amostra de 1353 vizinhanças para as quais todas as informações estão disponíveis <sup>2</sup>.

A Tabela 1, a seguir, apresenta as estatísticas descritivas dessa amostra de referência para os grupos de moradores de vizinhanças com a presença de ZEIS (537 vizinhanças) e para moradores de vizinhanças sem a presença de ZEIS (816 vizinhanças)<sup>3</sup>. Nessa tabela, as informações sobre acessibilidade apresentadas (emprego, edu-

<sup>2</sup>O uso dos hexágonos não torna a investigação imune ao MAUP (*Modifiable Areal Unit Problem*). É interessante notar que, no nosso caso, afortunadamente, o número de setores censitários da Cidade do Recife não é muito distante do número de hexágonos (2328 *versus* 1826).

<sup>3</sup>Portanto, as 77 ZEIS da cidade estão distribuídas entre 535 vizinhanças.

cação e saúde) são obtidas com transporte a pé para o ano de 2019, as informações sobre a condição de ZEIS ou não ZEIS referem-se à situação neste ano e as informações sobre as variáveis sociais e demográficas referem-se ao ano de 2010.

**Tabela 1.** Estatísticas descritivas

	ZEIS		Não ZEIS	
	Média	DP	Média	DP
<b>Variável dependente</b>				
Presença de ZEIS	1	0	0	0
<b>Variáveis de controle</b>				
Log população absoluta	7,178	0,873	5,315	2,142
Log renda <i>per capita</i> média	6,049	0,596	6,288	0,954
Homens	0,532	0,021	0,527	0,059
Branços	0,361	0,091	0,437	0,153
População até 14 anos	0,229	0,039	0,239	0,128
População com 70 anos ou mais	0,051	0,022	0,089	0,086
<b>Variáveis explicativas</b>				
Empregos (todas as complexidades) 30 min	8,615	1,078	7,224	3,190
Empregos (todas as complexidades) 60 min	10,142	1,029	8,895	2,900
Empregos (baixa complexidade) 30 min	6,906	1,054	5,688	2,826
Empregos (baixa complexidade) 60 min	8,439	0,972	7,299	2,631
Empregos (média complexidade) 30 min	8,186	1,076	6,808	3,111
Empregos (média complexidade) 60 min	9,711	1,016	8,453	2,861
Empregos (alta complexidade) 30 min	6,762	1,169	5,514	3,016
Empregos (alta complexidade) 60 min	8,331	1,155	7,097	2,917
Atendimento à saúde (todas as complexidades) 30 min	1,994	0,584	1,377	1,098
Atendimento à saúde (todas as complexidades) 60 min	3,251	0,645	2,410	1,452
Atendimento à saúde (baixa complexidade) 30 min	1,785	0,526	1,100	0,844
Atendimento à saúde (baixa complexidade) 60 min	2,933	0,533	2,096	1,228
Atendimento à saúde (média complexidade) 30 min	1,713	0,597	1,230	1,050
Atendimento à saúde (média complexidade) 60 min	2,965	0,639	2,201	1,426
Atendimento à saúde (alta complexidade) 30 min	0,350	0,634	0,475	0,847
Atendimento à saúde (alta complexidade) 60 min	1,182	1,137	1,002	1,263
Matrículas (ensino médio) 30 min	8,565	0,711	6,079	3,587
Matrículas (ensino médio) 60 min	9,874	0,604	8,018	3,290
Matrículas (ensino infantil, fundamental e médio) 30 min	8,208	0,619	5,741	3,381
Matrículas (ensino infantil, fundamental e médio) 60 min	9,477	0,526	7,638	3,096
Matrículas (ensino infantil e fundamental) 30 min	6,709	2,147	4,505	3,623
Matrículas (ensino infantil e fundamental) 60 min	8,531	1,209	6,571	3,568

Fonte: Elaboração própria com base em IBGE (2010), Prefeitura do Recife (2022) e Pereira et al. (2022). As informações sobre a presença de ZEIS e acessibilidade referem-se a 2019 e as variáveis de controle referem-se ao ano de 2010.

#### 4. Resultados básicos

A ideia fundamental e motivadora para o zoneamento de uma vizinhança através da ZEIS em Recife é a garantia de melhor acesso às oportunidades econômicas e a serviços disponibilizados ao longo do tecido urbano da cidade de Recife. Nesta perspectiva, as vizinhanças mais bem situadas em relação a tais oportunidades sociais teriam mais chances de receber tal tipo de zoneamento na cidade. Nesta seção, são apresentadas evidências que procuram verificar se tal conjectura é confirmada. Espe-

cificamente, são apresentadas estimativas da influência da acessibilidade ao emprego, a serviços de saúde e a serviços educacionais sobre as chances de uma vizinhança da Cidade do Recife receber o zoneamento representado pela ZEIS.

A Tabela 2, a seguir, apresenta estimativas da influência da acessibilidade ao emprego (colunas (1) e (4)), aos serviços de saúde (colunas (2) e (5)) e aos serviços educacionais (colunas (3) e (6)) sobre a chance de uma vizinhança receber um zoneamento representado pela ZEIS. São utilizadas duas medidas de acessibilidade, ambas medidas pelo número de empregos acessados em trajeto feito a partir de caminhada (30 minutos e 60 minutos). Para reduzir a influência de *outliers* e facilitar a interpretação, a variável de acesso é considerada na forma logarítmica. Note-se que, por limitação de espaço, nesta e nas demais tabelas do trabalho, não apresentamos as estimativas para os coeficientes das variáveis de controle<sup>4</sup>.

Note-se que, em todos os casos, as evidências do 1º estágio favorecem a força do instrumento (estatísticas F e R<sup>2</sup> elevadas) e, como esperado, a relação entre a variável endógena e o instrumento (distância ao CBD via trilhos) é negativa e significativa estatisticamente ao nível de 1%. É importante informar que, em todos os casos, a estimativa com a IV pouco se modifica com ou sem controles, o que também favorece a utilização do instrumento.

No caso do emprego, a estimativa da coluna (1) pouco difere daquela da coluna (4). De acordo com a estimativa da coluna (1), o aumento de 1% no número de empregos acessados caminhando por 30 minutos está casualmente associado a um aumento de 0,086 ponto percentual na chance de a vizinhança ter uma ZEIS. Tal efeito é superior àquele obtido sem o instrumento (com estimador de MQO), sugerindo que a endogeneidade atua no sentido oposto ao efeito da acessibilidade e é consistente com um efeito reverso das ZEIS afastando as ocupações. Além disto, tal efeito é factualmente importante. Por exemplo, considerando movimentos entre os valores da variável de acessibilidade entre os quantis 0,3 (1785 empregos) e 0,5 (4545 empregos) e entre os quantis 0,3 e 0,7 (11288 empregos) de sua distribuição, teríamos aumentos de 8,0 e 15,9 pontos percentuais, respectivamente, na chance de uma vizinhança ter uma ZEIS. Considerando-se que cerca de 40% das vizinhanças da amostra são zoneadas com ZEIS, tais variações correspondem a aumentos de cerca 20,1% e 39,7%, respectivamente, na chance da uma vizinhança ter uma ZEIS.

No caso da acessibilidade aos serviços de saúde (colunas (2) e (5)), as estimativas indicam também influência positiva sobre as chances de a vizinhança ter uma ZEIS, porém há diferenças importantes. Enquanto 1% de aumento do indicador de acessibilidade eleva em 0,109 ponto percentual a chance de uma vizinhança ter uma ZEIS para a caminhada de 60 minutos, o coeficiente é mais que o dobro quando se considera o tempo de 30 minutos (efeito de 0,318 ponto percentual).

<sup>4</sup>As estimativas obtidas via MQO e 2SLS sem controle têm os mesmos sinais e podem ser disponibilizadas pelos autores.

Como no caso do acesso ao emprego, tal efeito é bastante significativo quando se tem em conta o percentual das vizinhanças que têm ZEIS nos seus limites. Para o caso de 30 minutos, considerando movimentos entre os valores da variável de acessibilidade a instituições de saúde entre os quantis 0,3 (3 instituições) e 0,5 (6 instituições) e entre os quantis 0,3 e 0,7 (9 instituições) de sua distribuição, teríamos aumentos de 22 e 34,9 pontos percentuais, respectivamente, na chance de uma vizinhança ter uma ZEIS. Lembrando-se que cerca de 40% das vizinhanças da amostra são zoneadas com ZEIS, tais variações correspondem a aumentos de cerca 55,1,2% e 87,3%, respectivamente, na chance de uma vizinhança ter uma ZEIS. No caso do acesso em 60 minutos de caminhada, As estimativas obtidas via MQO e 2SLS sem controle têm os mesmos sinais e podem ser disponibilizadas pelos autores.

Uma possível razão para a diferença entre 30 e 60 minutos aqui está associada ao fato de que, muito mais que o emprego, parte dos serviços de saúde está descentralizada no espaço (sobretudo aqueles serviços referentes à atenção básica; ver Figuras 4 e 5 do Apêndice A). Assim, o aumento do tempo de caminhada para o acesso ao serviço pode terminar por diminuir a vantagem locacional das ZEIS. Mais especificamente, nossas informações indicam que, para vizinhanças com valores medianos (quantil 0,5) da acessibilidade, o número de instituições acessíveis em 60 minutos (20) é mais de três vezes maior que aquele acessível em 30 minutos (6). De toda a forma, aqui, também, as evidências obtidas não deixam dúvidas que o melhor acesso a tais serviços aumenta a chance de a vizinhança receber o zoneamento das ZEIS.

Finalmente, as estimativas da influência da acessibilidade aos serviços educacionais sobre a chance de uma vizinhança ter uma ZEIS também indicam influências positivas (colunas (3) e (6)). Relembre-se que os indicadores de acesso aos serviços educacionais são mensurados a partir do número de matrículas nos ensinos infantil, fundamental e médio acessadas em 30 e 60 minutos de caminhada.

Observando-se os valores dos coeficientes estimados, como no caso da acessibilidade aos serviços de saúde, o efeito é maior para o indicador de 30 minutos, embora a diferença seja menos importante. Para o caso da acessibilidade em 30 minutos, a estimativa indica que o aumento de 1% da acessibilidade aos serviços de educação implica um aumento de 0,145 ponto percentual na chance de uma vizinhança ter uma ZEIS, o que representa um efeito também significativo dado o percentual de ZEIS da cidade. Mais especificamente, considerando-se mais uma vez movimentos entre os valores da variável de acessibilidade a matrículas entre os quantis 0,3 (1846 matrículas) e 0,5 (4513 matrículas) e entre os quantis 0,3 e 0,7 (6280 matrículas) de sua distribuição, teríamos aumentos de 12 e 17,7 pontos percentuais, respectivamente, na chance de uma vizinhança ter uma ZEIS. Com 40% das vizinhanças da amostra zoneadas com ZEIS, tais variações correspondem a aumentos de cerca 32,4% e 44,4%, respectivamente, na chance da uma vizinhança ter uma ZEIS. No caso do acesso em 60 minutos de caminhada, o valor do coeficiente estimado traz efeitos menores, mas também aqui novamente importantes.

**Tabela 2.** Efeito da acessibilidade ao emprego, aos serviços de saúde e aos serviços educacionais sobre a chance de a vizinhança ter a presença de ZEIS

	30 minutos			60 minutos		
	Emprego (1)	Saúde (2)	Educação (3)	Emprego (4)	Saúde (5)	Educação (6)
Acessibil.	0,086** (0,013)	0,318*** (0,051)	0,145*** (0,023)	0,078*** (0,012)	0,109*** (0,019)	0,118*** (0,019)
Controles	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
R <sup>2</sup>	0,3427	0,3147	0,1739	0,3487	0,3650	0,2200
N. Observ.	1353	1353	1353	1353	1353	1353
<b>1º estágio</b>						
Dist. trilhos	-2,618*** (0,186)	-0,700*** (0,064)	-1,531*** (0,153)	-2,873*** (0,170)	-1,221*** (0,053)	-1,887*** (0,155)
Controles	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Estatística F	198,23	118,85	99,79	531,94	1191,60	148,04
R <sup>2</sup>	0,7246	0,7114	0,6276	0,6985	0,7137	0,5667

Fonte: Elaboração própria com base em IBGE (2010), Prefeitura do Recife (2022) e Pereira et al. (2022).

Nota: desvio padrão robusto à heterocedasticidade entre parênteses. \*, \*\* e \*\*\* indicam significância a 10%, 5% e 1%, respectivamente. Acessibilidade refere-se ao log. do número de empregos, número de estabelecimentos de saúde e número de matrículas acessados caminhando por 30 e 60 minutos. Controles referem-se às variáveis da Tabela 1 e aos efeitos fixos de RPAs.

Em resumo, o conjunto de evidências apresentado na Tabela 2 favorece a ideia de que o zoneamento de uma vizinhança através da ZEIS em Recife ocorre em vizinhanças com melhor acesso às oportunidades econômicas e aos serviços de educação e saúde presentes ao longo do tecido urbano da cidade em Recife. Embora tal constatação não permita garantir o sucesso geral deste zoneamento, ao menos no que diz respeito ao acesso ao emprego e aos serviços de saúde e educação, esse parece ser o caso.

Neste sentido, nossos resultados estão em linha com aqueles recentemente obtidos por Santos (2024), utilizando microdados do CadÚnico da Cidade do Recife. Os autores encontraram uma associação positiva entre a moradia em ZEIS e a chance de ocupação dos indivíduos na Cidade do Recife e mostraram que tal relação desaparece uma vez descontadas as influências causais da acessibilidade ao emprego a partir de suas moradias sobre a chance de o indivíduo estar ocupado. Tais resultados, em conjunto com aqueles de Lima (2020), fortalecem a noção de que nossas estimativas refletem o êxito da política pública em relação à melhoria das condições de acesso às oportunidades e não os possíveis efeitos das ZEIS sobre as condições de acessibilidade.

## 5. Robustez e heterogeneidade

Com o fito de verificar a robustez dos resultados obtidos e explorar importantes potenciais heterogeneidades, nesta seção, apresentamos novos resultados para o efeito

da acessibilidade sobre a chance de a vizinhança ter uma ZEIS. Por limitações de espaço, apresentamos as estimativas considerando o intervalo de 30 minutos apenas; as estimativas com indicador com intervalo de 60 minutos são qualitativamente semelhantes e podem ser disponibilizados pelos autores. No Apêndice B, também apresentamos as estimativas obtidas utilizando indicadores de acessibilidade construídos a partir do transporte público e estimativas considerando o acesso ao emprego de diferentes qualificações de acordo com a escolaridade (menos que ensino médio, ensino médio completo e ensino superior). Nos dois casos, os resultados obtidos estão em linha com as evidências já obtidas na Tabela 2.

## 5.1 Renda e localização

Embora presentes em todas as regiões da cidade, as ZEIS são aplicadas a comunidades de baixa renda. Tal fato é aparente na nossa medida de vizinhança: a renda média das vizinhanças com ZEIS corresponde a cerca de 61% da renda média das comunidades que não têm ZEIS em 2010 (R\$522,68 e R\$854,94, respectivamente). Como se sabe, a Cidade do Recife apresenta clara segregação residencial por renda (de Oliveira, 2015), mas há ZEIS em comunidades de alta renda. Em nosso primeiro teste de robustez, verificamos em que medida nossos resultados são influenciados pelo possível *sorting* espacial a partir da renda em favor de localidades com características associadas ao solo propício à construção de ferrovias, o que poderia colocar em questão a hipótese de exclusão do instrumento.

As colunas (1), (3) e (5) da Tabela 3, a seguir, apresentam estimativas da influência do acesso ao emprego e aos serviços sobre a chance de a vizinhança ter uma ZEIS quando são consideradas as 677 vizinhanças com renda abaixo da mediana da distribuição da renda média do universo pesquisado e que possuem maiores dificuldades de arbitragem locacional. Note-se que, como no exercício anterior, em todos os casos, o primeiro estágio das regressões confirma a força do instrumento. Em relação às evidências do segundo estágio, a despeito dos efeitos agora mais fortes da acessibilidade aos serviços de saúde, todas as estimativas estão amplamente em linha com nossas evidências iniciais.

Portanto, tais novas evidências indicam que dificilmente os resultados iniciais (Tabela 2) estão associadas apenas ou sobretudo a um possível *sorting* das famílias a partir de seus níveis de renda. Também torna-se difícil associá-los apenas à localização de algumas ZEIS em vizinhanças de mais alta renda (em geral, mais bem servidas de serviços e com melhor acesso às ocupações da cidade).

No nosso segundo teste de robustez, investigamos em que medida a proximidade do CBD da cidade pode afetar nossos resultados. Isto é importante porque nosso instrumento é baseado no acesso a tal CBD via trilhos e, portanto, vizinhanças próximas ao mesmo podem enfraquecer a exogeneidade dessa variável instrumental. Para verificar tal possibilidade, apresentamos novas estimativas considerando apenas vizinhanças que distam 5 ou mais km do CBD (1166 vizinhanças estão nessa condição).

Tais estimativas são apresentadas nas colunas (2), (4) e (6) da Tabela 3.

Como se pode perceber, a partir dos números dessas colunas da referida tabela, continuamos com um bom instrumento. Além disso, obtemos evidências para a importância da acessibilidade sobre a chance de uma vizinhança ter uma ZEIS bem próxima àquelas estimadas inicialmente, tanto para o caso do emprego como para os casos dos serviços de saúde e educação.

**Tabela 3.** Efeito da acessibilidade ao emprego e serviços sociais sobre a chance da vizinhança ter a presença de ZEIS – Baixa renda e distante do CDB – Estimativas via 2SLS

	Emprego		Saúde		Educação	
	Baixa renda. (1)	Dist. CDB (2)	Baixa renda. (3)	Dist. CDB (4)	Baixa renda. (5)	Dist. CDB (6)
Acessibil.	0,096*** (0,017)	0,076*** (0,012)	0,521*** (0,108)	0,305*** (0,049)	0,136*** (0,027)	0,117*** (0,020)
Controles	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
$R^2$	0,4486	0,3400	0,3833	0,3299	0,2622	0,2419
N. Observ.	677	1166	677	1166	677	1166
1º estágio						
Dist. trilhos	-0,342*** (0,017)	-0,421*** (0,017)	-0,063*** (0,008)	-0,106*** (0,017)	-0,242*** (0,027)	-0,276*** (0,022)
Controles	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Estatística F	383,19	611,99	63,77	263,08	79,03	149,64
$R^2$	0,6614	0,7467	0,7802	0,7097	0,6183	0,6588

Fonte: Elaboração própria com base em IBGE (2010), Prefeitura do Recife (2022) e Pereira et al. (2022).

Nota: desvio padrão robusto à heterocedasticidade entre parênteses. \*, \*\* e \*\*\* indicam significância a 10%, 5% e 1%, respectivamente. Acessibilidade refere-se ao log. do número de empregos acessados, log. do número de instituições de saúde acessadas e ao log. do número de matrículas acessadas caminhando por 30 minutos. Controles referem-se às variáveis da Tabela 1 e aos efeitos fixos de RPAs.

## 5.2 Níveis de complexidade dos serviços de saúde e níveis de ensino

Como os serviços de saúde variam em termos de complexidade e essa envolve a necessidade de diferentes equipamentos, é esperado que aqueles com mais complexidade e que exijam mais capital e tecnologia sejam mais concentrados espacialmente em virtude de apresentarem maiores ganhos de escala. Já as atividades de atendimento básico apresentam-se mais espalhadas no tecido urbano em virtude de muitas vezes serem a porta de início para o atendimento de saúde. No caso dos serviços educacionais, as diferenças de acessibilidade por níveis de ensino são menos óbvias, mas, como os ensinos infantil e fundamental são de responsabilidade da prefeitura e o ensino médio é de responsabilidade do governo do estado, é possível que haja diferenças nas políticas de descentralização desses serviços. Nesta subseção, examinamos em que medida o efeito da acessibilidade aos serviços de saúde e de educação sobre a chance de existir uma ZEIS varia com os diferentes níveis de complexidade do serviço e de níveis de ensino.

As colunas (1)-(3) da Tabela 4, a seguir, apresentam estimativas para o efeito da acessibilidade a serviços de saúde sobre a chance de uma vizinhança ter uma ZEIS de acordo com os níveis de complexidade do serviço. Tanto no primeiro como no segundo estágio, em geral, essas novas evidências estão em linha com aquelas obtidas na Tabela 3 (serviços considerados de forma agregada). Há, contudo, uma diferença a notar: a importância da acessibilidade é bem maior para os serviços de alta complexidade e menos importante para os de baixa e média complexidade (efeito de 0,638 ponto percentual (alta) contra 0,426 (baixa) e 0,381 (média) ponto percentual diante de 1% de aumento da acessibilidade).

Tal diferença seguramente está relacionada à maior concentração espacial dos serviços de saúde de alta complexidade, localizados em grandes hospitais da cidade e em menor número que em postos de saúde que atendem serviços de baixa complexidade: estando menos descentralizados, os serviços de alta complexidade trazem maior vantagem locacional às comunidades em seus entornos, um efeito que diminui quando se considera um período maior de deslocamento. Os valores dos indicadores de acessibilidade estão em linha com o argumento; por exemplo, enquanto as vizinhanças situadas nos quantis 0,1 das distribuições dos indicadores apresentam os mesmos valores para baixa e alta complexidade (igual a 1), os valores dos indicadores registrados para os quantis 0,9 das respectivas distribuições indicam valor mais de três vezes maior para a baixa complexidade quando comparada àquele da alta complexidade.

Nosso último exercício considera a desagregação dos serviços de educação (número de matrículas) entre ensinos infantil e fundamental e o ensino médio. Como os primeiros níveis são mandatórios no país, é possível que seus acessos na cidade tenham mais importância para uma vizinhança ter uma ZEIS que o acesso a matrículas do ensino médio, em que o abandono por parte dos alunos tende a ser maior. Por outro lado, como os ensinos infantil e fundamental envolvem majoritariamente crianças de mais baixa idade, a descentralização espacial de suas matrículas tende a ser maior. Os valores dos indicadores de acessibilidade por quantis das distribuições desses para os diferentes níveis de ensino indicam maior dispersão do ensino infantil e fundamental em relação ao ensino médio e autorizam a motivação. Considerando-se o período de 30 minutos, por exemplo, para os ensinos infantil e fundamental, o valor do indicador no quantil 0,9 é 4,5 maior que aquele do quantil 0,3, uma diferença que chega a 12,4 vezes quando considerada a distribuição do indicador para ensino médio.

As novas evidências são apresentadas nas (4) e (5) da Tabela 4. Além disso, em linha com os resultados já obtidos na Tabela 2 (serviços considerados de forma agregada), essas novas evidências indicam que ambos os acessos aos dois grupos de serviços de educação importam para uma vizinhança ter uma ZEIS. Nota-se também que, embora o acesso aos serviços de educação infantil e fundamental apresente um efeito numericamente maior que aquele do ensino médio, tal diferença não é estatisticamente significativa. Assim, embora as distribuições espaciais dos níveis de ensino

apresentem diferença, essas não parecem suficientes para ensejar efeitos diferenciados de seus indicadores de acesso sobre a chance de uma vizinhança ter uma ZEIS.

**Tabela 4.** Efeito da acessibilidade aos serviços de saúde e à educação sobre a chance de a vizinhança ter a presença de ZEIS – Diferentes serviços - Estimativas via 2SLS

	Saúde			Educação	
	Baixa complex. (1)	Média complex. (2)	Alta complex. (3)	Inf. e Fund. (4)	Médio (5)
Acessibil.	0,426*** (0,070)	0,321*** (0,051)	0,638*** (0,136)	0,155*** (0,026)	0,127*** (0,022)
Controles	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
$R^2$	0,2953	0,3110	0,3715	0,1804	0,1003
N. Observ.	1353	1353	1353	1353	1353
1º estágio					
Dist. trilhos	-0,522*** (0,052)	-0,694** (0,058)	-0,349*** (0,060)	-1,438*** (0,168)	-1,753*** (0,232)
Controles	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Estatística F	100,71	141,72	34,15	73,45	57,06
$R^2$	0,6451	0,7079	0,6015	0,6353	0,5073

Fonte: Elaboração própria com base em IBGE (2010), Prefeitura do Recife (2022) e Pereira et al. (2022).

Nota: desvio padrão robusto à heterocedasticidade entre parênteses. \*, \*\* e \*\*\* indicam significância a 10%, 5% e 1%, respectivamente. Acessibilidade refere-se ao log. do número de instituições de saúde acessadas caminhando-se por 30 minutos. Controles referem-se às variáveis da Tabela 1 e aos efeitos fixos de RPAs.

## 6. Conclusões

Com o foco no município do Recife, pioneiro na implementação das ZEIS nos anos 1980, este trabalho apresenta evidências sobre os efeitos da acessibilidade ao emprego e aos serviços educacionais e de saúde sobre as chances de uma vizinhança da cidade ter uma ZEIS, muito provavelmente, a principal regulação urbana voltada às comunidades de baixa renda nas grandes cidades brasileiras.

Os resultados indicam que o melhor acesso ao emprego, independentemente do nível de complexidade, aos serviços educacionais de ensino infantil, fundamental ou médio e aos serviços de saúde de qualquer nível de complexidade aumenta de forma significativa a chance de uma vizinhança da cidade ter uma ZEIS. Assim, nossos resultados favorecem a ideia de que as ZEIS são importantes para seus moradores acessarem as oportunidades de mercado de trabalho e os serviços essenciais da cidade.

Há duas limitações no estudo. A primeira refere-se à sua precária validade externa. Enquanto pode ser verdade que as condições urbanas das capitais nordestinas apresentam similaridades, as ZEIS estão presentes hoje em quase duas mil cidades do país, a maioria com estruturas urbanas que diferem daquela da Cidade do Recife, cuja estrutura original monocêntrica ainda condiciona os valores dos imóveis e a

intensidade de uso do solo urbano (Lima, 2020; Belmiro, 2023).

Em segundo lugar, é imperativo ressaltar também que nossos resultados não permitem um veredicto favorável e conclusivo ao zoneamento representado pelas ZEIS na Cidade do Recife, o que decorre do desconhecimento dos efeitos das ZEIS sobre o custo da moradia e dos efeitos desse zonamento sobre o espraiamento urbano. À luz das evidências apresentadas por Dantas (2018) e de Andrade Lima (2019), por exemplo, é de se esperar que tal zoneamento contribua para elevar os custos de moradia da cidade e gere alguma gentrificação na cidade. De acordo com as evidências obtidas por Lima (2025), também é plausível esperar que o zoneamento das ZEIS impacte positivamente o espraiamento da cidade e, assim, aumente os custos de deslocamento dos indivíduos.


## Referências

- Barros Filho, M e Sobreira, F. (2004). Padrões de habitabilidade em favelas: uma análise comparativa entre seas e seis em recife.
- Baum-Snow, N. (2007). Did highways cause suburbanization? *The quarterly journal of economics*, 122(2):775–805.
- Belmiro, Célio e Silveira-Neto, R. d. M. e. B. A. e. O. R. (2023). Understanding the land use intensity of residential buildings in brazil: An ensemble machine learning approach. *Habitat International*, 139:102896.
- Cardoso, Adauto Lucio e Luft, R. e. X. L. e. N. A. e. P. A. (2021). Direito à cidade e habitação.
- Cunha, Maria Catarina Araújo e Silveira-Neto, R. d. M. e. B. C. H. P. (2019). Demografia como condicionante da localização residencial: uma análise para a região metropolitana do recife. *Revista Brasileira de Estudos Regionais e Urbanos*, 13(4):487–512.
- Dantas, Raissa ND e Duarte, G. e. N. R. d. M. S. e. S. B. (2018). Height restrictions and housing prices: A difference-in-discontinuity approach. *Economics Letters*, 164:58–61.
- de Andrade Lima, Ricardo Carvalho e Silveira-Neto, R. d. M. (2019). Zoning ordinances and the housing market in developing countries: Evidence from brazilian municipalities. *Journal of Housing Economics*, 46:101653.
- de Moraes, D. A. (2020). Revisitando as zonas especiais de interesse social no recife: Limites e contradições para a gestão e regulação de favelas. *Oculum Ensaio*, 17.
- de Oliveira, Tássia Germano e Silveira-Neto, R. d. M. (2015). Segregação residencial na cidade do recife: um estudo da sua configuração. *Revista Brasileira de Estudos Regionais e Urbanos*, 9(1):71–92.

- do Recife, P. (2017). Diagnóstico do plano local de habitação de interesse social. Texto para discussão, Prefeitura do Recife.
- Duarte, Leandro Batista e Silveira-Neto, R. d. M. e. d. S. D. F. C. (2023). The influence of job accessibility on individual labor income: Evidence for the city of Recife, Brazil. *Journal of Transport Geography*, 112:103684.
- Duranton, Gilles e Turner, M. A. (2012). Urban growth and transportation. *Review of Economic Studies*, 79(4):1407–1440.
- Fillipi Jr, J. (2011). Diadema cidade informa. Texto para discussão, Diadema: Instituto Diadema de Estudos Municipais – IDEM.
- Garcia-López, M.-À. (2012). Urban spatial structure, suburbanization and transportation in Barcelona. *Journal of Urban Economics*, 72(2-3):176–190.
- Lima, Ricardo Carvalho de Andrade e Monasterio, L. (2025). Far regulations and the spatial size of Brazilian cities. *Regional Studies*, 59(1):2376121.
- Lima, Ricardo Carvalho de Andrade e Silveira-Neto, R. (2020). Patterns of urban land use in a developing country: the role of transport infrastructure and natural amenities in Brazil. *Spatial Economic Analysis*, 15(4):441–458.
- Mattos, F. C. (2017). *Zeis de papel: a especificidade da ZEIS de vazio em Fortaleza/CE e seus entraves como instrumento de democratização do acesso à terra urbana*. Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo.
- Melo, Patricia C e Graham, D. J. e. N. R. B. (2009). A meta-analysis of estimates of urban agglomeration economies. *Regional Science and Urban Economics*, 39(3):332–342.
- Miranda, Livia e Moraes, D. (2007). O plano de regularização das zonas especiais de interesse social (prezeis) do Recife: democratização da gestão e planejamento participativo. In: *Habitação social nas metrópoles brasileiras: uma avaliação das políticas habitacionais em Belém, Belo Horizonte, Porto Alegre, Recife, Rio de Janeiro e São Paulo no final do século XX*. IPPUR.
- Modesto, André Luiz Navarro e Negosek, E. e. C. H. e. F. J. A. e. P. J. (2019). Eficiência operacional: um modelo aplicado a rumo-ferrovias malha sul.
- Pereira, Rafael Henrique Moraes e Herszenhut, D. e. B. C. K. V. e. B. J. P. e. O. J. L. A. e. P. J. P. F. A. e. S. M. e. S. L. P. e. T. D. B. e. W. L. (2022). Distribuição espacial de características sociodemográficas e localização de empregos e serviços públicos das vinte maiores cidades do Brasil. Texto para discussão, Texto para Discussão.
- Rolnik, Raquel e Santoro, P. F. (2013). Zonas especiais de interesse social (zeis) em cidades brasileiras: trajetória recente de implementação de um instrumento de política fundiária. *Lincoln Institute of Land Policy*.

Santos, Eric P.L. e Silveira-Neto, R. d. M. (2024). Zonear para acessar as oportunidades: Funciona? o caso das zonas especiais de interesse social (zeis) da cidade do Recife. In: *Anais do Encontro Nacional de Economia da ANPEC*.

Sobrinho, A. d. S. N. (2023). Regulação do uso do solo urbano e qualidade da moradia: Uma avaliação da implementação das zonas especiais de interesse social (zeis) na cidade do Recife. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Pernambuco.

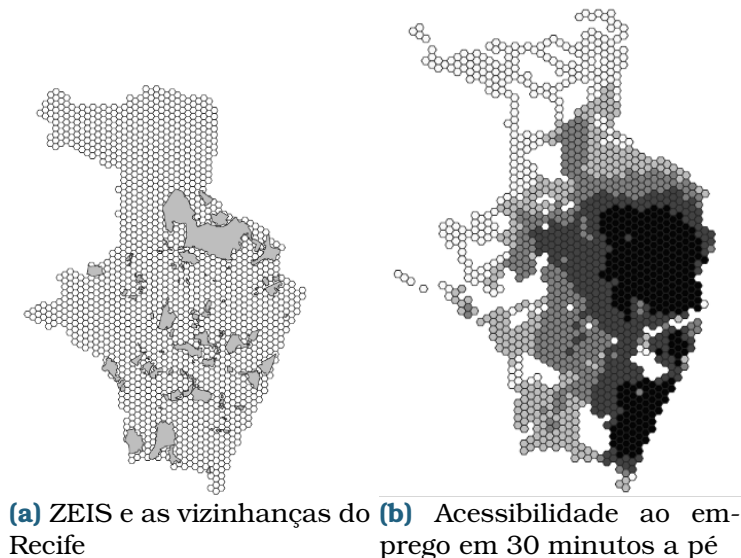
 Este artigo está licenciado com uma *CC BY 4.0 license*.

## Apêndice:

### A. Acessibilidade ao emprego, aos serviços de saúde e aos serviços de educação.

A Figura 4a mostra as ZEIS e as vizinhanças (hexágonos) do Recife, a Figura 1b mostra os níveis de acessibilidade ao emprego em 30 minutos de caminhada, a Figura 5a mostra os níveis de acessibilidade aos serviços de saúde (número de instituições de atendimento) em 30 minutos de caminhada e a Figura 5b mostra os níveis de acessibilidade aos serviços de educação (número de matrículas) em 30 minutos de caminhada. Nas Figuras 4b, 5a e 5b, quanto mais escuras as vizinhanças, maior o acesso.

#### A.4. ZEIS, vizinhanças do Recife e acessibilidade ao emprego.

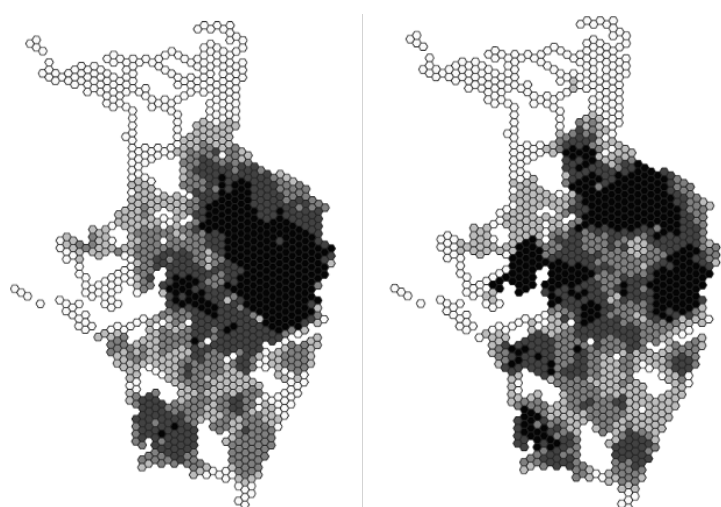


### B. Acessibilidade por transporte público e resultados para acesso a ocupações de diferentes níveis de escolaridade.

Nossa evidência inicial considerou a acessibilidade mensurada a partir da caminhada. A motivação é que tal tipo de modal é menos sujeito à endogeneidade associada à provisão de acesso a partir de outros modais, privados ou públicos. Na Tabela 5, a seguir, apresentamos novos resultados considerando o acesso através de transporte público (ônibus urbano).

Como se pode perceber, a partir das estatísticas e estimativas do 1º estágio das regressões, também aqui, em todos os casos, o instrumento apresenta o sinal esperado (negativo) e está fortemente associado à medida de acessibilidade. Em relação ao segundo estágio, notamos que as novas evidências para o efeito da acessibilidade

### A.5. Vizinhanças e acessibilidade aos serviços de saúde e educação.



(a) Acessibilidade aos serviços de saúde em 30 min. a pé. (b) Acessibilidade aos serviços educacionais em 30 min. a pé.

na chance de uma vizinhança ter uma ZEIS são bem próximas àquelas obtidas nas colunas (3) e (6) das três tabelas anteriores (qualitativa e quantitativamente): um melhor acesso aos empregos, a serviços de saúde e a serviços educacionais elevam a chance de uma vizinhança ter uma ZEIS. Portanto, nossos resultados iniciais não são dependentes da nossa medida inicial de acessibilidade.

#### A.1. Efeito da acessibilidade ao emprego e a serviços sociais sobre a chance da vizinhança ter a presença de ZEIS – Transporte público – Estimativas via 2SLS

	Emprego		Saúde		Educação	
	30 min. (1)	60 min. (2)	30 min. (3)	60 min. (4)	30 min. (5)	60 min. (6)
Acessibil.	0,086*** (0,012)	0,075*** (0,010)	0,337*** (0,048)	0,176*** (0,024)	0,131*** (0,019)	0,100*** (0,014)
Controles	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
$R^2$	0,3426	0,3518	0,3024	0,3572	0,2222	0,2711
N. Observ.	1353	1353	1353	1353	1353	1353
<b>1º estágio</b>						
Dist. trilhos	-0,379*** (0,016)	-0,433*** (0,016)	-0,096*** (0,006)	-0,186*** (0,008)	-0,248*** (0,019)	-0,327*** (0,020)
Controles	Sim	Sim	Sim		Sim	Sim
Estatística F	574,30	701,81	234,04	496,45	172,02	276,37
$R^2$	0,7610	0,7671	0,7242	0,7944	0,6452	0,6118

Fonte: Elaboração própria com base em IBGE (2010), Prefeitura do Recife (2022) e Pereira et al. (2022).

Nota: desvio padrão robusto à heterocedasticidade entre parênteses. \*, \*\* e \*\*\* indicam significância a 10%, 5% e 1%, respectivamente. Acessibilidade refere-se ao log. do número de empregos acessados, log. do número de instituições de saúde acessadas e ao log. do número de matrículas acessadas caminhando por 30 e 60 minutos. Controles referem-se às variáveis da Tabela 1 e aos efeitos fixos de RPAs.

Na Tabela 6 abaixo, apresentamos estimativas sobre o efeito da acessibilidade ao emprego sobre a chance de uma vizinhança ter uma ZEIS considerando o acesso a empregos de baixa escolaridade (menos que ensino médio), média (ensino médio completo) e alta (ensino superior), todos utilizando o acesso em 30 e 60 minutos de caminhada. Como nas demais estimativas deste trabalho, o 1º estágio favorece em todos os casos o nosso instrumento. Por sua vez, os resultados do segundo estágio indicam que os resultados são bastante semelhantes entre os três níveis de escolaridade e absolutamente em linha com aqueles obtidos na Tabela 2 (quando os empregos eram considerados de forma agregada).

Tais evidências de efeitos semelhantes são consistentes com a ideia de complementaridade entre as ocupações que exigem diferentes níveis de qualificação. Ou seja, com a noção, por exemplo, de que a concentração espacial de ocupações com exigências de escolaridade termina por influenciar a concentração espacial de ocupações com menores exigências de escolaridade. Uma ilustração desse fenômeno na cidade é a concentração espacial das atividades de saúde nos bairros da Boa Vista, Ilha do Leite, Soledade e Derby que, ao concentrarem ocupações de mais alta qualificação, terminam por concentrar também aquelas de auxiliares de apoio aos cuidados com a saúde.

**A.2.** Efeito da acessibilidade ao emprego de diferentes níveis educacionais sobre a chance de a vizinhança ter a presença de ZEIS – Diferentes ocupações de acordo com escolaridade - Estimativas via 2SLS

	Baixa escol.		Média escol.		Alta escol.	
	30 min. (1)	60 min. (2)	30 min. (3)	60 min. (4)	30 min. (5)	60 min. (6)
Acessibil.	0,094*** (0,014)	0,088*** (0,014)	0,087*** (0,013)	0,079*** (0,012)	0,087*** (0,013)	0,074*** (0,011)
Controles	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
$R^2$	0,3496	0,3451	0,3493	0,3531	0,3668	0,3657
N. Observ.	1353	1353	1353	1353	1353	1353
1º estágio						
Dist. trilhos	-2,374*** (0,179)	-2,530*** (0,160)	-2,569*** (0,185)	-2,809*** (0,170)	-2,562*** (0,176)	-2,993*** (0,164)
Controles	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Estatística F	175,96	248,61	193,30	274,06	212,85	334,34
$R^2$	0,7389	0,6894	0,7374	0,7104	0,7806	0,7675

Fonte: Elaboração própria com base em IBGE (2010), Prefeitura do Recife (2022) e Pereira et al. (2022).  
 Nota: desvio-padrão robusto à heterocedasticidade entre parênteses. \*, \*\* e \*\*\* indicam significância a 10%, 5% e 1%, respectivamente. Acessibilidade refere-se ao log. do número de matrículas acessadas caminhando por 30 ou 60 minutos. Baixa escolaridade refere-se a ocupados com menos que ensino médio, média escolaridade refere-se a ocupados com ensino médio completo apenas; e alta escolaridade refere-se a ocupados com aos menos ensino superior. Controles referem-se às variáveis da Tabela 1 e aos efeitos fixos de RPAs.