

# Acessibilidade Espacial ao Emprego como Determinante da Participação, Empregabilidade e Informalidade: um Estudo Empírico para a Região Metropolitana do Recife

Adriano Lopes de Souza<sup>1</sup>  | Leandro Batista Duarte<sup>2</sup>  | Raul da Mota Silveira Neto<sup>3</sup> 

<sup>1</sup> Departamento de Economia, Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). Email: desouza13@gmail.com.

<sup>2</sup> Departamento de Ciências Sociais Aplicadas, Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS). Email: leandro.duarte1@hotmail.com.

<sup>3</sup> Departamento de Economia, Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). Email: raul.silveira@uol.com.br

## RESUMO

A Região Metropolitana de Recife (RMR) é um centro urbano marcado por altas taxas de tempo de *commuting*, informalidade e desigualdade na inserção no mercado de trabalho. Este estudo fornece evidências a respeito da importância da desconexão espacial entre os trabalhadores e as oportunidades de trabalho da região ao medir o impacto da acessibilidade física sobre a inserção dos agentes econômicos no mercado, mais especificamente sobre as probabilidades de um agente participar do mercado, estar desempregado e estar na informalidade. Obtidos a partir da utilização das Áreas Espaciais de Ponderações do Censo Demográfico de 2010 e centros de empregos da RMR identificados a partir da RAIS 2010 e do uso de um Modelo de Probabilidade Linear com variável instrumental (MPL-IV), os resultados apontam que, para os residentes da região, a acessibilidade possui um impacto positivo na probabilidade de participação do mercado e negativo na probabilidade de se estar empregado informalmente, mas não indicam efeito sobre a probabilidade de se estar desempregado.

## PALAVRAS-CHAVE

Economia Urbana, *Mismatch* Espacial, Região Metropolitana do Recife

## Spatial Accessibility to Employment as a Determinant of Participation, Employability and Informality: an Empirical Study for the Metropolitan Region of Recife

## ABSTRACT

The Metropolitan Region of Recife is an urban center characterized by high rates of commuting time, informality, and inequality in labor market insertion. This study provides evidence of a spatial disconnection between workers and job opportunities in the region by measuring the impact of physical accessibility on the insertion of economic agents in the market, more specifically on the probability of an agent participating in the market, being unemployed, or being in informality. Obtained using Spatial Weighting Areas (AEPS) of the 2010 Demographic Census and employment centers of the RMR and a strategy based on IV Linear Probability Models, the results point out that, for residents of the region, accessibility has a positive impact on the probability of market participation, negative on the probability of being informally employed, but they indicate no effect on the probability of being unemployed.

## KEYWORDS

Urban Economics, Spatial Mismatch, Recife Metropolitan Region

## CLASSIFICAÇÃO JEL

R41, R23

## 1. Introdução

Estudada pelos economistas ao menos desde a introdução da Hipótese de *Mismatch* Espacial por (Kain, 1968), a relevância das condições de acessibilidade ao emprego para os resultados no mercado de trabalho continua tema de pesquisa ativo (para revisões, ver (Gobillon e Selod, 2021) e (Bastiaanssen et al., 2020)). Expandindo a perspectiva inicial da referida hipótese, gerada a partir da separação entre a moradia dos trabalhadores de menor qualificação e as novas oportunidades de emprego em um contexto de segregação espacial, as novas investigações tem enfatizado outros mecanismos para a relevância da acessibilidade ao emprego, por exemplo, os custos de pesquisa por emprego e a mais baixa produtividade associada a longas distâncias, e o papel da infraestrutura de transporte, com destaque da efetiva disponibilidade de transporte público (Di Paolo et al., 2014); (Smart et al., 2015); (Andersson et al., 2018); (Bastiaanssen et al., 2022).

A maioria dos trabalhos, contudo, continua focada nas experiências dos países desenvolvidos, uma situação não exatamente esperada, dadas as maiores deficiências de provisão de infraestrutura de transporte urbano nos países em desenvolvimento. De fato, só recentemente, por exemplo, (Chen et al., 2017) e (Haddad et al., 2017) exploraram a importância da acessibilidade aos postos de trabalho para obtenção de emprego e maior salário, respectivamente, em Gana e no Brasil. Neste sentido, note-se, particularmente, que o Brasil, país marcado pela alta desigualdade social, elevada taxa de urbanização, alta informalidade no mercado de trabalho e tempo de *commuting* diário alto ((Pero e Stefanelli, 2015), parece representar um caso muito pertinente à investigação acerca da importância da acessibilidade aos empregos sobre os resultados do mercado de trabalho.

Além da temática ser pouco investigada, os poucos trabalhos sobre o tema no Brasil, em geral, têm como foco a cidade de São Paulo ou sua região metropolitana (por exemplo, (Haddad et al., 2017); (Moreno-Monroy et al., 2018)). O presente trabalho procura expandir esta literatura a partir da investigação da relevância da acessibilidade ao emprego para a participação no mercado de trabalho, para a chance de se estar desempregado e para a chance de se estar no emprego informal considerando especificamente o caso da Região Metropolitana do Recife (RMR). Além de explorar três diferentes dimensões da inserção produtiva no mercado de trabalho, o foco no caso da RMR, uma metrópole tradicional do Nordeste do país, revela-se atrativo à investigação por diferentes motivos. Primeiro porque tal região metropolitana tem aproximadamente a mesma dimensão e características sociais das duas outras grandes metrópoles nordestinas (Salvador e Fortaleza), o que sugere maior validade externa e representatividade regional da investigação; segundo porque ela apresenta um caso claro de mercado de trabalho com elevado grau de informalidade, elevada desigualdade e longo tempo de *commuting* diário ((Barbosa e Neto, 2016)), características potencialmente associadas a dificuldades de arbitragem espacial dos indivíduos; finalmente, trata-se de um metrópole cuja cidade principal (Recife) é bastante antiga, com centro

de ocupações bastante preservado, e, portanto, apresenta uma estrutura viária menos adaptada à expansão mais recente do transporte individual, característica que pode elevar o custo de commuting diário e a pesquisa pelo emprego, dificultando às escolhas locacionais de emprego.

De forma semelhante a (Duarte, 2020), o presente estudo considera uma estratégia empírica baseada em um Modelo Probabilidade Linear com variável instrumental, necessária para tratar da potencial endogeneidade do indicador de acesso às ocupações e baseada nos primeiros trilhos das ferrovias intermunicipais ainda do período imperial, mas, diferentemente deste autor que foca nos efeitos sobre os salários na Cidade do Recife, esta pesquisa tem como foco a participação, a condição de ocupação e a informalidade e considera a RMR. As evidências obtidas indicam que uma melhoria no grau de acessibilidade ao emprego afeta positivamente a probabilidade de participação no mercado de trabalho e negativamente a chance de se estar no emprego informal. Por outro lado, os resultados não indicam efeitos desta melhoria sobre a chance do indivíduo estar desempregado.

A sequência deste artigo está assim organizada: a seção 2 realiza uma revisão de alguns dos principais estudos que abordam o mismatch espacial, assim como de alguns dos principais estudos empíricos sobre os impactos da acessibilidade na participação no mercado de trabalho, no desemprego e na informalidade; a seção 3 aborda a estratégia empírica empregada no desenvolvimento deste estudo; a seção 4 discorre sobre os resultados obtidos com este estudo; e finalmente a seção 5 apresenta as conclusões deste estudo e aponta para trabalhos futuros.

## 2. Acessibilidade ao Emprego e Mercado de Trabalho

A possibilidade de que a distância ou separação espacial entre locais de moradia e de trabalho tenha implicações para os resultados no mercado de trabalho foi introduzida inicialmente através da hipótese de *Mismatch espacial*. Tal hipótese foi inicialmente investigada por John Forrest Kain nas cidades de Detroit e Chicago nos EUA e relatada em (Kain, 1965), (Kain, 1968)) como sendo um fenômeno afetando afro-americanos resultante da segregação residencial. Embora especificamente o termo *spatial mismatch* não tenha sido empregado nesses artigos, as hipóteses avaliadas foram que a segregação racial nos mercados imobiliários afeta a distribuição de empregos para negros, reduz as oportunidades de emprego para negros e que a suburbanização do emprego, após a Segunda Guerra Mundial, agravou seriamente esses problemas ((Wilson, 2012)).

Ainda focados no caso americano, (Kain, 2004) e (Ihlanfeldt, 2006) ampliam a ideia de *mismatch* espacial para incluir também os efeitos da discriminação do mercado de habitação sobre os preços da habitação, a aquisição de casa própria e as oportunidades educacionais dos afro-americanos residentes em Detroit e Chicago, e analisam como tais efeitos afetam o bem-estar dessa população. Mais recentemente, as pes-

quisas a respeito das dificuldades associadas ao grau de acessibilidade espacial ao emprego têm enfatizado outros mecanismos que criam obstáculo à capacidade de arbitragem dos trabalhadores ou que dificultam sua empregabilidade pelas firmas e são considerados evidências. Pelo lado da oferta de trabalho, tais dificuldades estariam associadas aos maiores custos de pesquisa para trabalhadores, sua possível menor produtividade associada a maiores percursos e a precária disponibilidade de transporte público; já do ponto de vista da firma, colaboraria para as dificuldades a expectativa de que tais trabalhadores de longa distância seriam menos produtivos e possivelmente mais ausentes e possivelmente a existência de hábitos de trabalhos inadequados associados aos locais de residência; finalmente, haveria ainda a possibilidade das dificuldades de inserção no mercado de trabalho associadas à precariedade do acesso aos empregos estarem relacionadas a efeitos da rede social local, uma vez que a concentração espacial de pessoas em situação socialmente desvantajosa pode afetar a rede de informações sobre emprego e, por efeito contágio social, desalento (para uma revisão desses argumentos, veja, por exemplo, (Ihlanfeldt, 2006); (Gobillon et al., 2007) e (Gobillon e Selod, 2021).

A maioria dos trabalhos aplicados consideram o contexto dos países desenvolvidos e as evidências obtidas tendem a favorecer a importância do grau de acessibilidade ao emprego para os resultados do mercado de trabalho (para revisões destes resultados, ver (Ihlanfeldt e Sjoquist, 1998), (Gobillon e Selod, 2021), e (Bastiaanssen et al., 2020)). Muito menos é conhecido a respeito da importância do grau de acessibilidade ao emprego no contexto urbano dos países em desenvolvimento, poucas são as evidências disponíveis para o contexto urbano brasileiro e estas quase sempre focam o caso de cidades ou regiões metropolitanas da região Sudeste do país.

Neste sentido, especificamente, (Motte et al., 2016) consideram a Região Metropolitana do Rio de Janeiro (RMRJ) e busca verificar a influência de variáveis socioeconômicas tradicionais, tais como renda, idade, sexo, nível educacional e casa própria, na distância e na duração dos deslocamentos, sobretudo dos habitantes de baixa renda dessa região. O artigo faz uso de um Modelo de Equação Estrutural (SEM) com quatro regressões: distância de casa para o trabalho, duração do trajeto, probabilidade de deslocamento de carro e probabilidade de ir de transporte público. com dados. Obtidos a partir de dados adquiridos do Rio de Janeiro HTS, 2003, os resultados desse estudo mostram que ao longo das últimas décadas as famílias de baixa renda têm se mudado para a periferia urbana do Rio de Janeiro e há aumento das distâncias e dos tempos de deslocamento, principalmente para os modestos habitantes dos municípios do norte da RMRJ. Os resultados indicam também que os empregos informais no varejo e os serviços especializados são muito mais dispersos e têm viagens de deslocamento mais curtas, com exceção dos serviços domésticos.

Em (Barufi e Haddad, 2017) a HME é investigada em grandes áreas metropolitanas brasileiras. Mais especificamente, é analisada a relação entre o salário médio ou a probabilidade de estar desempregado e a distância até o emprego, esta última medida

como o tempo de deslocamento de casa para o trabalho ou a distância até o principal centro de negócios. A partir do emprego de dados do Censo Demográfico de 2010, a estratégia empírica empregada baseia-se na estimativa da relação entre diferentes medidas de distância aos empregos e aos resultados do mercado de trabalho (rendimentos e probabilidade de ficar desempregado) a partir de estimadores tradicionais de Mínimos Quadrados Ordinários. Os autores concluem que não há uma relação clara entre as diferentes medidas de acessibilidade a empregos e a probabilidade de estar desempregado, mas que há uma relação clara entre tais medidas e os salários.

Considerando o caso da RMSP, (Boisjoly et al., 2017) exploram empiricamente a relação entre a informalidade do trabalho e a acessibilidade ao emprego pelo transporte público nessa região. Para tal, é calculada uma medida de oportunidade cumulativa de acessibilidade a empregos para 633 áreas da Área Espacial de Ponderação (AEP) na RMSP e é utilizado um modelo de regressão logística multinível de efeitos mistos, para estimar o efeito da acessibilidade ao trabalho via transporte público na probabilidade de estar empregado informalmente, controlando as características individuais e outras características da área. Para lidar com a heterogeneidade do setor informal, são gerados dois modelos de regressão, um para os trabalhadores que ganham abaixo do salário mínimo e outro para os que ganham acima desse salário. Os tempos de viagem de cada AEP para todos os outros AEP foram obtidos através do Google Maps Distance Matrix API <sup>(1)</sup>, usando os centroides geográficos da AEP, enquanto os dados sobre empregos e micro dados das características individuais foram obtidos da Pesquisa Origem e Destino 2007 e do Censo Populacional de 2010, respectivamente. Os resultados desse estudo mostram que a acessibilidade ao emprego está distribuída de forma desigual nessa região, em grande parte concentrada no centro da mesma e sobretudo nas áreas de alta renda. Para trabalhadores que ganham abaixo do salário mínimo, uma maior acessibilidade a empregos via transporte público está associada a uma menor probabilidade de ser trabalhador no setor de empregos informais.

Em (Moreno-Monroy e Posada, 2018) é proposto um modelo espacial, visando a investigar o quanto a acessibilidade ao emprego afeta a informalidade. Nesse modelo, em uma cidade linear, trabalhadores formais e desempregados deslocam-se todos os dias para um único CBD, onde todas as atividades formais estão centralizadas, enquanto aos informais é permitido escolher endogenamente sua frequência de deslocamento, sabendo que podem trabalhar em casa, economizando assim os custos de deslocamento, ou trabalhar no CBD com uma melhor remuneração, mas incorrendo em custos de deslocamento. Emerge então desse modelo uma cidade segmentada, onde trabalhadores formais e desempregados estão localizados mais próximos ao CBD, enquanto os informais estão na periferia. Esse modelo é então empregado usando dados da RMSP (Pesquisa Origem e Destino 2007 Região Metropolitana de São Paulo: Síntese das Informações Pesquisa Domiciliar) e da RMRJ (Plano Diretor de Transporte Urbano da Região Metropolitana do Rio de Janeiro: Resultados da Pesquisa Origem e Destino)

<sup>1</sup><https://developers.google.com/maps/documentation/distance-matrix/overview>  
Acessado em 18/06/2022

e os resultados obtidos mostram que a diferença de custos urbanos entre trabalhadores formais e informais é um mecanismo através do qual melhorias na acessibilidade ao emprego levam a menores taxas de informalidade. Já (Haddad et al., 2017) investigam a HME para a RMSP explorando a relação entre a acessibilidade ao emprego e salários. Para tratar da potencial endogeneidade (salários, por exemplo, podem afetar a localização das famílias), os autores utilizam uma variável instrumental baseada nos cursos dos antigos rios da região, já que tais cursos originaram muitas das vias e são ignorados pelos moradores atuais. Obtidos a partir de Mínimos Quadrados em dois Estágios (2SLS) e de dados utilizados da Pesquisa Origem e Destino 2007 e do Censo Populacional de 2010, os resultados indicam que o grau de acesso a emprego é relevante para o nível salarial do morador da RMSP.

Enquanto o primeiro estudo de (Duarte, 2020) trata do impacto da acessibilidade do emprego sobre os salários, em seu segundo estudo o autor também considera resultados do mercado de trabalho na RMSP estimando o efeito da acessibilidade ao emprego nas probabilidades de participar do mercado, de estar desempregado, de pertencer ao setor informal e estar na condição de *overeducated*, ou seja, possuir um nível educacional superior ao necessário ao seu emprego. Neste segundo estudo, o autor conclui que um maior acesso físico dos trabalhadores aos locais de emprego corrobora uma maior participação no mercado, um menor desemprego, uma menor informalidade e com menores chances de esses trabalhadores estarem na condição de *overeducated*.

Diferentemente dos trabalhos acima citados, a presente pesquisa investiga a relevância do grau de acessibilidade ao emprego para os resultados do mercado de trabalho para o caso de uma região metropolitana da região Nordeste do país, a Região Metropolitana do Recife. Por diferentes razões, o caso da RMR é particularmente atrativo para a investigação. Primeiro, dadas as características regionais, são consideradas três diferentes dimensões da inserção produtiva, a participação, o desemprego e a informalidade, algo único nos trabalhos até aqui para o país. Neste sentido, trata-se do caso de metrópole em região mais pobre do país, com maior informalidade do emprego e onde as restrições de mobilidade urbana podem ser ainda mais relevantes. Em segundo lugar, as semelhanças em dimensões e características sociais em relação às demais metrópoles da região tornam os resultados mais passíveis de generalização no contexto regional, ao contrário das investigações para RMSP e RMRJ. Finalmente, o fato de a metrópole apresentar uma cidade central bastante antiga e de relevância na história econômica do país (Recife), ao mesmo tempo em que impõe restrições à mobilidade associadas à estrutura de vias antigas no centro principal do emprego, também permite a utilização de uma estratégia de identificação da relevância da acessibilidade para os resultados do mercado de trabalho baseada na utilização de uma variável instrumental vinculada aos trilhos ferroviários da época do Brasil Império dificilmente possível para outra metrópole do país.



### 3. Estratégia Empírica

#### 3.1 Especificação Econométrica

A estratégia empírica empregada baseia-se na estimativa da relação entre duas medidas de acessibilidade e resultados do mercado de trabalho, ou seja, as probabilidades de participação no mercado, de estar desempregado e de estar na informalidade. As estimativas são realizadas para indivíduos que residem em uma área metropolitana específica, a fim de capturar o efeito de cada variável no contexto da estrutura urbana dessa área. A equação que conterá os parâmetros estimados nos modelos empíricos, relacionados à determinação da probabilidade das variáveis de interesse, é dada por

$$E(y_{ij}) = \beta_1 + \beta_2 AC_j + \beta_3 X_{ij} + \beta_4 H_{ij} + \beta_5 K_j = p_i \quad (1)$$

Em que o valor esperado do erro é igual a zero, sendo que:  $p_i$  é o *status* de emprego, o qual é igual a 1 quando uma pessoa está na condição de interesse População Economicamente Ativa (PEA), ou desempregada ou na informalidade;  $AC_j$  é o índice de acessibilidade por AEP  $j$ ;  $X_{ij}$  é um conjunto de características observadas do indivíduo, ou seja, sexo, idade, idade ao quadrado, cor ou raça, nível de escolaridade, se o indivíduo é casado, e se a pessoa é ou não a chefe da família;  $H_{ij}$  é um vetor de características domiciliares;  $K_j$  é um vetor de características de vizinhança, ou seja, composição social; e  $\beta_i$ , para  $i$  variando de 1 a 5, são vetores de parâmetros a serem estimados.

A estratégia empírica apresenta algumas vantagens em relação a modelos não lineares mais tradicionais com variáveis dependentes binárias, já que há uma menor exigência com respeito à distribuição dos resíduos e os efeitos marginais são obtidos diretamente a partir das estimativas dos coeficientes. Por outro lado, apesar de modelos padronizados, tais como o representado na Equação 1, tornarem possível o controle de certas características individuais e/ou domiciliares, as quais podem afetar tanto a escolha pelo indivíduo da vizinhança, quanto seus resultados no mercado de trabalho, é bem provável que haja características individuais e/ou domiciliares não observadas no presente estudo que influenciam em ambos os fatores. Um exemplo desta situação está na possibilidade de indivíduos escolherem residir em uma vizinhança mais pobre devido a questões de cunho econômico ou social, o que pode levar o coeficiente  $\beta_5$  na equação 1 a não representar adequadamente um efeito de vizinhança relacionado à variável de interesse, mas sim um efeito relacionado a uma escolha residencial.

Assim, seja porque a determinação do local de moradia pode ser função dos resultados do mercado de trabalho e sujeito ao *sorting* residencial das famílias ou porque fatores não observados podem afetar simultaneamente o grau de acessibilidade e os resultados do mercado de trabalho ((Haddad et al., 2017); (Bastiaanssen et al., 2020)), é bem provável que as estimativas dos coeficientes da Equação 1 obtidas por

do estimador de Mínimos Quadrados Ordinários sejam viesadas.

A acessibilidade aos empregos, que neste estudo é a variável explicativa de interesse, depende de fatores que simultaneamente afetam as variáveis dependentes e podem ser indiretamente afetados pelas mesmas. Como lembram (Haddad et al., 2017), esse viés de simultaneidade surge na medida em que residentes e firmas têm suas localizações determinadas ao mesmo tempo, por exemplo quando indivíduos com empregos bem remunerados escolhem residir em bairros com melhores condições sociais.

Neste estudo empregou-se o método IV, o qual pode ser descrito via uma função linear do instrumento  $z$ , uma covariável exógena, e o componente aleatório  $\mu_j$ , através da seguinte especificação:

$$AC_{ij} = \beta_0 + \beta_1 z_j + \beta_2 X_{ij} + \beta_3 H_{ij} + \beta_4 K_j + \mu_j \quad (2)$$

Essa representa o primeiro estágio de uma regressão de dois estágios, na qual a variável endógena é devidamente instrumentalizada. Em seguida, a variável instrumentalizada substitui sua versão anterior na equação original, e temos o segundo estágio:

$$E(y_{ij}) = \beta_1 + \beta_2 \widehat{AC}_j + \beta_3 X_{ij} + \beta_4 H_{ij} + \beta_5 K_j = p_i \quad (3)$$

De acordo com (Angrist e Pischke, 2008), o instrumento  $z$  deve satisfazer duas condições a fim de obter consistência: estar associado ao indicador de acessibilidade, ou seja, poder explicá-lo no primeiro estágio de uma regressão com variável dependente  $\widehat{AC}_{ij}$ ; e afetar o resultado exclusivamente via o indicador no segundo estágio da regressão. A medida de acessibilidade, a variável instrumental e a base de dados utilizadas são discutidas a seguir.

### 3.2 Medidas de Acessibilidade

De acordo com (Rogers, 1997), a variável de acessibilidade, cujo intuito é medir a acessibilidade residencial às oportunidades de emprego, deve levar em conta a distribuição espacial dos empregos e a distância ou custo para alcançá-los. Neste estudo foi utilizado um índice de acessibilidade que conta o número de empregos, que podem ser alcançados a partir de uma AEP, sendo calculada através de

$$AC_j = \sum_{k=1}^n \frac{E_k}{d_{jk}^\alpha(t)} \quad (4)$$

Em que  $AC_j$  é a acessibilidade da região  $j$ , que é o centroide da AEP  $j$ ,  $E_k$  corresponde à quantidade de empregos formais existentes na região  $k$ , que é o centro de

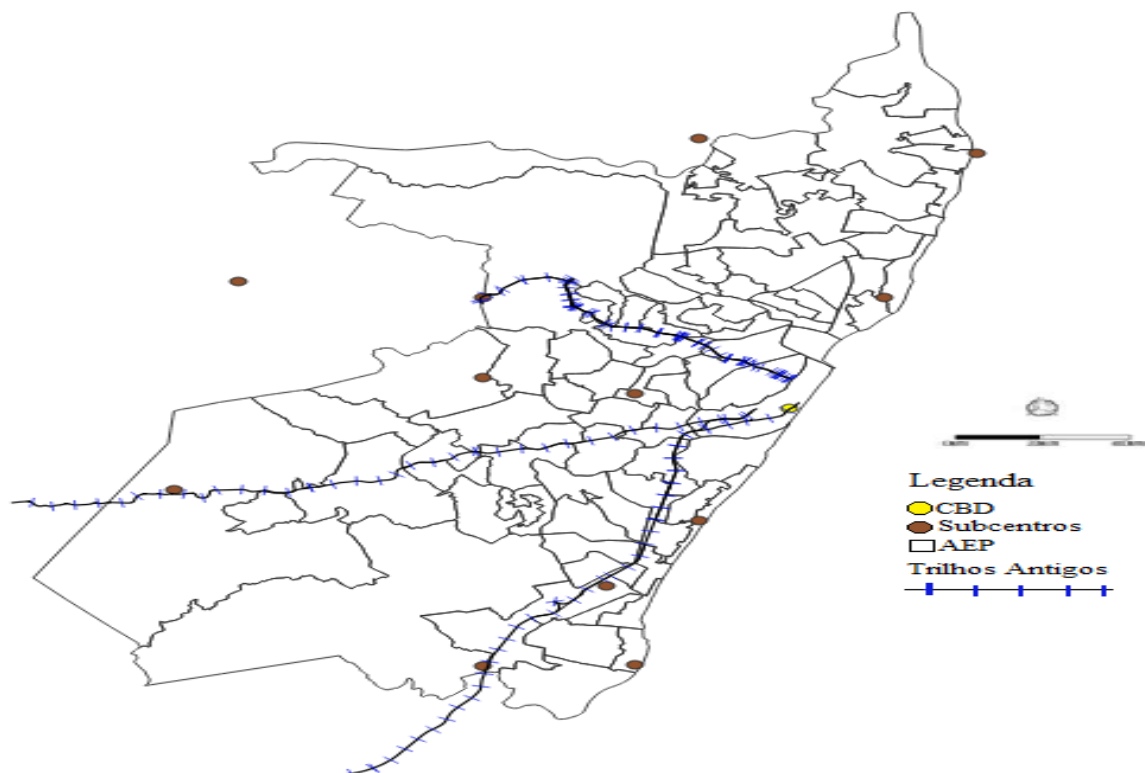


empregos de  $k$ , enquanto  $d_{jk}$  é o impedimento, por exemplo a distância, existente para viajar entre  $j$  e  $k$ .

A função de impedância  $d_{jk}^\alpha(t)$  pode assumir diferentes formas funcionais, as mais comuns na literatura são potência e exponencial, em que  $\alpha$  é o parâmetro de decaimento que mede a relação entre padrões de interação observados (comutação) e distância (tempo), enquanto outros determinantes de interação permanecem constantes. Conseqüentemente, quanto maior o valor de  $\alpha$  mais é afetada a interação pela distância e tempo. Em (Quintanar e Sabate, 2014), diferentes medidas para a função de impedância são utilizadas a fim de buscar robustez nos resultados, sendo que essa mesma estratégia é adotada neste estudo.

Os valores de  $E_k$ , tanto para o CBD quanto para os 17 subcentros identificados da RMR, foram obtidos a partir da base de dados do Núcleo de Estudos Regionais e Urbanos (NERU) da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), que fez uso de microdados da Relatório Anual de Informações Sociais (RAIS) do ano 2010 fornecidos pelo Ministério do Trabalho e Emprego para, a partir das informações sobre o endereço das firmas, georeferenciar as firmas e identificar suas precisas localizações. Para a identificação desses subcentros, foi empregada uma base de dados única, a qual inclui o georreferenciamento de quase todos os empregos formais da região, sendo que um estudo minucioso foi realizado tendo como referência as informações da RAIS de 2010, conforme ilustrado na Figura 1.

**Figura 1.** Percursos dos trilhos e centros de empregos na RMR



Fonte: Elaboração própria com base nos dados da RAIS 2010.

Há diferentes formas de identificação de centros e subcentros de emprego urbano ((Fernández Maldonado, 2015)), contudo o presente estudo optou por utilizar o procedimento de (McMillen, 2001) para identificar o CBD e subcentros de empregos na RMR, conforme ilustrado na Figura 1. De acordo com (Rodrigues et al., 2018), a vantagem do procedimento de (McMillen, 2001) é a eliminação da necessidade do uso de *cut-offs* para a densidade e quantidade de empregos a fim de identificar subcentros e a utilização de estimação não paramétrica para suavizar variações locais do emprego na cidade.

### 3.3 Endogeneidade e variável Instrumental

Como argumentado, é provável que estimativas obtidas através do estimador tradicional de Mínimos Quadrados Ordinários para o impacto do grau de acessibilidade sobre as condições de mercado de trabalho sejam viesadas. Nesta pesquisa é seguida a sugestão de (Duarte, 2020) de construir uma variável instrumental a partir dos trilhos históricos mais antigos da RMR, construídos ainda na fase imperial brasileira, que ligavam o porto do Recife a municípios produtores de cana de açúcar e algodão e que, ao longo do tempo, afetaram a localização da infraestrutura de transporte atual dessa região e, por outro lado, guardam pouca relação as condições atuais do mercado de trabalho desta região.

Para que um instrumento possa ser utilizado, é necessário que este seja relevante e exógeno. Como destacam (Duranton e Turner, 2012), a infraestrutura de transporte vigente em uma região guarda direta dependência das condições iniciais e passadas dessa infraestrutura e da adequação de sua geografia à construção de estradas. Como construir ferrovias e rodovias requer nivelamento, uma antiga linha férrea pode tornar-se uma estrada moderna, já que as ferrovias antigas podem ser convertidas em rodovias sem a necessidade de gastos com nivelamento. É também do interesse dos construtores de ferrovias e rodovias encontrar, da forma mais pragmática possível, rotas diretamente niveladas de um lugar a outro. Portanto, instrumentos baseados em rotas e ferrovias antigas tendem a ser relevantes para a variável explicativa de interesse. Além disto, como defende (Baum-Snow, 2007), levando-se em consideração o período no qual essas antigas infraestruturas foram construídas e as mudanças históricas significativas ocorridas na sociedade e na economia, tais instrumentos podem ser considerados exógenos. Como lembra ainda (Ángel Garcia-López, 2012), tal exogeneidade depende da influência inicial da geografia física e da distribuição populacional inicial.

No caso específico da RMR, como argumenta (Freitas et al., 2019), as ferrovias foram extremamente relevantes em Pernambuco no século XIX, sobretudo para o transporte dos principais produtos agrícolas, açúcar e algodão, aos portos do Recife para exportação. Na verdade, Pernambuco foi o primeiro estado nordestino e o segundo brasileiro a possuir uma ferrovia intermunicipal, o primeiro trecho da Estrada de Ferro Recife ao São Francisco foi inaugurado em 1858, visando à ligação da capital

pernambucana à cachoeira de Paulo Afonso no Rio São Francisco. Posteriormente, foram sendo construídos outros trechos ferroviários, visando sobretudo a facilitar a ligação entre o interior e o porto do Recife. Tal ferrovia é representada pela trajetória mais ao sul da Figura 2, a seguir.

**Figura 2.** Mapa das linhas férreas do Estado de Pernambuco em 1886



Fonte: Apresentado por Rodrigo Silva em seu “plano” de 1886.

Como relata (BORGES, 2014), enquanto era estendida a Estrada de Ferro do Recife ao São Francisco, possibilitando atingir Una, atual cidade de Palmares, em 1862, Catende em 1882 e Garanhuns em 1887, foi criada em 1872 na Inglaterra a *The Great Western of Brazil Railway Company*, companhia obteve do Império brasileiro a concessão para explorar uma ferrovia no estado de Pernambuco ligando Recife a Limoeiro, sendo que a pedra fundamental dessa foi lançada em 1879 e essa foi inaugurada em 1882. Tal ferrovia é representada pela trajetória mais ao norte na Figura 1. Nesse mesmo ano foi iniciada a construção da Estrada de Ferro Central de Pernambuco, que visava à ligação do Recife ao Agreste pernambucano, sendo que o seu primeiro trecho, entre a estação Central do Recife e Jaboatão, foi inaugurado em 1885; tal ferrovia é representada pela trajetória no sentido Leste-Oeste na Figura 2.

Assim, seguindo (Duarte, 2020), o trabalho utiliza uma variável instrumental para o indicador de acessibilidade aos empregos correspondente à menor distância ao CBD considerando os três trilhos históricos da RMR apresentados acima. Ou seja, foram consideradas as três mais antigas ferrovias do estado de Pernambuco, as quais foram

organizadas da seguinte forma: a linha Sul, antiga Estrada de Ferro Recife ao São Francisco, que parte da estação Cinco Pontas no Recife, cruza a Zona da Mata Sul do estado, conecta-se ao estado de Alagoas e possui ramais para Garanhuns, Barreiros e Cortês; a linha Norte, antiga Estrada de Ferro Recife-Limoeiro, que parte da estação Brum no Recife, cruza a Zona da Mata Norte do estado, conecta-se ao estado da Paraíba e possui o ramal de Carpina a Limoeiro; e a linha Centro, antiga Estrada de Ferro Central de Pernambuco, que parte da estação Central do Recife em direção ao Sertão do estado, cruzando a região central do mesmo. Tais diferentes trajetos são mostrados a partir da Figura 2, que apresenta o mapa desses trilhos antigos.

Nota-se que, por um lado, todas as três ferrovias representavam ligações intermunicipais e tinham o único fito de transportar açúcar e algodão para o porto do Recife e não guardam qualquer relação com atuais condições do mercado de trabalho da RMR a não ser pelo fato de terem servido à construção de parte da infraestrutura de transporte rodoviária da cidade a partir seus trajetos ou entornos. Por outro lado, é importante também ressaltar que, em função de suas condições geográficas, os cursos mais favoráveis que essas antigas ferrovias poderiam seguir, e que foram efetivamente implementados, evitavam mangues e áreas alagadas. Tais circunstâncias claramente favorecem a exogeneidade do instrumento proposto. Por sua vez, como argumenta (Melo, 1978), os terrenos mais firmes por onde foram construídas as ferrovias possibilitaram a abertura de ruas e a ampliação do espaço sólido na área urbana da RMR. Portanto, o instrumento aqui utilizado é de relevância esperada. Assim, é possível argumentar que o instrumento escolhido para este estudo atende à condição de afetar o mercado de trabalho da RMR apenas via a sua influência sobre a acessibilidade dos trabalhadores aos locais de emprego e que há uma associação entre os cursos traçados na construção dessas ferrovias e os cursos das vias de transporte que as sucederam, as quais hoje são utilizadas pela população da RMR na sua comutação diária ao trabalho.

### 3.4 Descrição das Variáveis

O Quadro 1 descreve as variáveis do banco de dados construído neste estudo, as quais possibilitam identificar diversos aspectos da RMR, sendo que a maioria dessas foi criada a nível de indivíduos por AEP com base no Censo Demográfico 2010 do IBGE. As variáveis de distância, que visam à construção do índice de acessibilidade ao emprego, foram obtidas através do software *Quantum Geographic Information System (QGIS)* empregando-se coordenadas geográficas.

No Quadro 1 estão listadas e descritas as variáveis dependentes de estimativas PEA, Desemprego e Informal, que são referentes à condição do indivíduo no mercado de trabalho e que podem afetar a localização das famílias, uma vez que determinam um maior ou menor custo associado ao deslocamento de casa ao trabalho. São também consideradas nas estimativas as variáveis relacionadas ao estado civil e às características pessoais de sexo, idade, raça e escolaridade, as quais absorvem diversas

preferências dos indivíduos em relação ao espaço urbano. As variáveis referentes à idade e à escolaridade, indicam possíveis influências da experiência e qualificação da mão de obra sobre as escolhas do indivíduo quanto à vizinhança de habitação e à disposição de locomoção ao trabalho. Já as variáveis referentes ao tamanho da família e à condição de casado indicam, respectivamente, a influência do poder aquisitivo da família sobre as preferências quanto ao espaço residencial, e a influência do estado civil sobre a permanência no local residencial, reduzindo assim a sua vinculação imediata ao local de trabalho.

**Quadro 1.** Descrição das variáveis dos modelos econométricos

<b>Amostra (pessoas da RMR)</b>	
<b>Variáveis</b>	<b>Descrição</b>
<i>Variáveis dependentes</i>	
PEA	Se a pessoa está na PEA (15 a 64 anos)
Desemprego	Se a pessoa está na PEA e desempregada
Informal	Se a pessoa está ocupada e na informalidade (sem carteira de trabalho)
<i>Variáveis explicativas</i>	
Access_CBD Access_SubCBD	Log da Acessibilidade (distância euclidiana) para apenas CBD e Subcentros e CBD
Instrumento	Log da distância através dos Trilhos para o CBD
Masculino	Variável dummy se for do sexo masculino
Idade	Em anos
Idade2	Proxy para experiência
Educação i) Baixo ii) Intermediário iii) Alto iv) Muito Alto v) Escolaridade	i) Sem ensino fundamental completo ii) Com ensino fundamental completo, mas sem ensino médio completo iii) Com ensino médio completo, mas sem ensino superior completo iv) Com ensino superior completo ou com um grau mais elevado v) Nível da educação (de 0 a 4)
Casado	Variável dummy se for casado
Chefe de Família	Variável dummy se for chefe da família
Raça	Branco Pardo Negro Amarelo
Tamanho da Família	Número de pessoas por domicílio
Tipo de Vizinhança	Muito Carente Carente Médio Desenvolvida Muito Desenvolvida
Acesso à infraestrutura	Coleta de lixo Saneamento básico

Fonte: Elaboração própria com base em Duarte (2020, pg. 86).

Quanto às variáveis relacionadas à educação, os seguintes níveis educacionais foram considerados: *Baixo*, para indivíduos sem ensino fundamental ou com ensino fundamental incompleto; *Intermediário*, para indivíduos com ensino fundamental



**Tabela 1.** Variáveis usadas na análise de componentes principais e seus fatores

	Fator 1
Autovalores	4,726
Porcentagem de variação explicada	59,08
<b>Variáveis</b>	
% de mulheres chefes	-0,250
% de pessoas com baixo nível educacional	0,443
% de pessoas com ensino intermediário	-0,305
% de pessoas com alto nível educacional	-0,412
% de pessoas desocupadas	-0,319
% de domicílios sem acesso à rede de saneamento	0,328
% de pessoas sem acesso à coleta de lixo	0,288
% de pessoas com menos de 15 anos	-0,430

Notas: Apenas fatores com valores próprios superiores ou iguais a 1 foram selecionados.

completo e sem ensino médio ou com ensino médio incompleto; *Alto*, para indivíduos com ensino médio completo e sem ensino superior ou com ensino superior incompleto; e *Muito Alto*, para indivíduos com ensino superior completo ou com um grau de ensino mais elevado.

No Quadro 1 estão também listadas e descritas as variáveis relacionadas às características da vizinhança, que indicam uma possível influência nas probabilidades de o indivíduo estar participando do mercado de trabalho, estar desempregado e estar na informalidade. Essas são explicadas via dois tipos de indicadores, sendo que o primeiro é relativo à composição social dos bairros, enquanto que o segundo é relativo à HME.

No que diz respeito às variáveis que caracterizam a composição social de cada vizinhança, foi empregada a técnica de análise fatorial para a produção de indicadores compostos de características da vizinhança (Tabela 1). Essa técnica possibilita a remoção do potencial impacto da colinearidade causada pelo uso de tais indicadores como variáveis preditoras nas análises de regressão, uma vez que, de acordo com (Quigley e O'Regan, 1998), (Morenoff e Sampson, 1997) e (Johnston et al., 2004), muitos indicadores de composição de vizinhança são altamente inter-relacionados. Assim como em (Dujardin et al., 2008), no presente estudo, esse impacto foi contornado empregando-se a técnica de análise fatorial padrão, para resumir essas múltiplas características em diferentes tipos de vizinhança nas AEPs da RMR.

Por conseguinte, para a identificação na RMR das áreas socialmente homogêneas, foi executada uma análise dos componentes principais, a fim de definir um número limitado de fatores não correlacionados. Essas áreas foram então agrupadas de acordo com suas coordenadas nos eixos fatoriais, empregando uma classificação hierárquica ascendente de acordo com o método Ward, o qual minimiza a variância intragrupo. Assim como em (Dujardin et al., 2008), neste estudo foram obtidos cinco tipos de vizi-



nhança, conforme descrito na Tabela 2, sendo que esse foi o número ideal de *clusters* de acordo com diversos critérios, dentre os quais o de agrupamento cúbico.

**Tabela 2.** Médias das características dos tipos de vizinhança

	Muito carente	Carente	Média	Desenvolvido	Muito Desenvolvido	Total
% de mulheres chefes	12,8	13,6	14,2	14,9	15,4	13,8
% de pessoas com baixo nível educacional	78,0	70,4	59,9	50,9	30,8	65,4
% de pessoas com ensino intermediário	19,5	25,0	29,6	31,7	28,3	25,8
% de pessoas com alto nível educacional	1,9	4,0	10,0	16,9	40,5	8,6
% de pessoas desocupadas	7,1	6,7	6,2	5,3	3,6	6,2
% de domicílios sem acesso à rede de saneamento	77,7	63,5	45,6	31,3	10,1	55,6
% de pessoas sem acesso à coleta de lixo	7,6	5,2	1,7	1,3	0,2	4,2
% de pessoas com menos de 15 anos	25,9	23,9	20,6	18,3	13,9	22,4

Nota: Os cinco tipos de vizinhança foram definidos por uma classificação hierárquica ascendente com o Critério de Ward.

Fonte: Elaboração própria com base nos dados do Censo 2010.

## 4. Resultados

Através da análise estatística de variáveis previamente selecionadas do banco de dados, é possível obter resultados preliminares relativos a essas variáveis para a RMR, conforme apresentado na Tabela 3. A mesma estratégia de atribuição de logaritmos às variáveis de acessibilidade, comum aos estudos empíricos em Economia Urbana, foi empregada neste estudo, pois essas são sensíveis às observações desiguais devido às grandezas de seus valores.

Na Tabela 3, cabe salientar: as variáveis **dummy** descrevem a RMR; em relação às variáveis dependentes de interesse, PEA possui uma **Média** bastante superior às de Desemprego e Informalidade; em relação às variáveis de acessibilidade **Access\_Sub**, que considera apenas os subcentros, essa possui uma **Média** superior à de **Access\_CBD**, que considera apenas o CBD; em relação às variáveis de educação, o nível **Baixo** é prevalente na RMR, sendo que a sua Média é bastante superior à do nível **Intermediário**; em relação às variáveis de raça, **Pardo** é majoritário, acompanhado em seguida pelo **Branco**, sendo que essas raças representam quase 90% do

total da população considerada neste estudo; e em relação às variáveis de vizinhança, prevalece a **Carente** acompanhada em seguida pela **Muito Carente**.

**Tabela 3.** Estatísticas resumidas das variáveis incluídas no modelo de regressão

Variáveis	Média	Desvio-Padrão	Mínimo	Máximo
PEA	0,65	0,47	0	1
Desemprego	0,13	0,33	0	1
Informal	0,19	0,39	0	1
Access_CBD	7,258	0,517	6,411	9,629
Access_Sub	8,502	0,297	7,898	9,507
Instrumento	2,453	0,497	0,243	3,362
Masculino	0,469	0,499	0	1,000
Idade	32,42	20,26	0	109
Idade2	1,461	1,571	0	11881
Baixo	0,505	0,500	0	1
Intermediário	0,150	0,357	0	1
Alto	0,259	0,438	0	1
Muito Alto	0,086	0,281	0	1
Casado	0,264	0,441	0	1
Chefe de Família	0,301	0,459	0	1
Branco	0,386	0,487	0	1
Negro	0,087	0,283	0	1
Amarelo	0,011	0,106	0	1
Pardo	0,515	0,500	0	1
Muito Carente	0,234	0,423	0	1
Carente	0,381	0,486	0	1
Média	0,162	0,369	0	1
Desenvolvida	0,167	0,373	0	1
Muito Desenvolvida	0,054	0,228	0	1
Tamanho da Família	4,147	1,948	1	22
Saneamento	0,434	0,496	0	1
Coleta	0,899	0,301	0	1

Fonte: Elaboração própria com base em dados de IBGE (2010) e IPEA (2015) relativos à RAIS de 2010.

Conforme já explicitado na seção 3, no modelo IV os índices de acessibilidade, tanto para o acesso físico apenas ao CBD quanto para o acesso físico ao CBD e subcentros (SubCBD), são instrumentalizados pela distância percorrida nos trilhos históricos da RMR. A Tabela 4 apresenta as regressões de Primeiro Estágio para as variáveis dependentes de interesse **PEA**, **Desemprego** e **Informal**, e apresenta também as estatísticas Durbin, Wu-Hausman e Wooldridge. De acordo com as estatísticas apresentadas na Tabela 4, verifica-se que a hipótese nula de exogeneidade não é sempre rejeitada, sendo que os resultados são significativos para CBD no caso da variável PEA (Painel A) e são significativos para SubCBD nos casos das variáveis Desemprego (Painel B) e Informalidade (Painel C).

Apesar desses resultados mistos das estatísticas Durbin, Wu\_Hausman e Wooldridge, observa-se que: Instrumento apresentou um coeficiente significativo e negativo em todos os casos, conforme já esperado; o teste de Stock e Yogo apresentou valores que estão bem acima (entre 35721 e 1639985) dos valores de corte sugeridos por (Stock et al., 2002) de 16,85 a 5% e 10,27 a 10%; e os coeficientes de determinação  $R^2$  também apresentaram valores elevados, indicando que o instrumento não é fraco em nenhum dos casos. Dessa forma, na presença de exogeneidade, um possível sacrifício da eficiência da OLS não seria comprometedora em termos de viés, sendo que as estimativas OLS e IV são geralmente apresentadas em conjunto.

**Tabela 4.** Resultados do Primeiro Estágio das estimações de probabilidade das variáveis dependentes de interesse: PEA, Desemprego e Informal

Painel A		PEA		
Variáveis	CBD		SubCBD	
Primeiro estágio	LPM_IV	D.P	LPM_IV	D.P
Instrumento	-0,9966***	0,0009	-0,3532***	0,0015
Controles	SIM	SIM	SIM	SIM
$R^2$	0,9393		0,4849	
Estat. F	75372***		4849***	
Durbin (score, Chi)	4,011**		0,646	
Wu-Hausman (F)	4,010**		0,646	
Wooldridge	3,964**		0,654	
Painel B		Desemprego		
Variáveis	CBD		SubCBD	
Primeiro estágio	LPM_IV	D.P	LPM_IV	D.P
Instrumento	-0,9986***	0,00129	-0,3463***	0,00225
Controles	SIM	SIM	SIM	SIM
$R^2$	0,940		0,481	
Estat. F	52269***		3160***	
Durbin (score, Chi)	0,0541		16,729***	
Wu-Hausman (F)	0,0540		16,724***	
Wooldridge	0,0535		17,720***	
Painel C		Informal		
Variáveis	CBD		SubCBD	
Primeiro estágio	LPM_IV	D.P	LPM_IV	D.P
Instrumento	-0,9992***	0,0010	-0,3412***	0,0018
Controles	SIM	SIM	SIM	SIM
$R^2$	0,9401		0,4788	
Estat. F	61541***		3603***	
Durbin (score, Chi)	0,276		6,644***	
Wu-Hausman (F)	0,275		6,643***	
Wooldridge	0,274		6,788***	

Notas: \*\*\* Significativo ao nível de 1%; \*\* 5% e \* 10%. D.P: desvio padrão.

Fonte: Elaboração própria com base nos dados da pesquisa.

A Tabela 5 apresenta os resultados da influência da acessibilidade sobre a proba-

bilidade de o indivíduo participar no mercado de trabalho, de estar desempregado e de estar trabalhando na informalidade, que foram obtidos aplicando-se as Equações (1) e (2) e usando os índices de acessibilidade, todos descritos na seção 3 deste artigo. As colunas (1) a (3) dessa tabela apresentam as evidências obtidas considerando-se apenas o CBD como potencial destino, enquanto as colunas (4) a (6) apresentam as evidências quando o CBD e subcentros são tratados como destino. Todas as colunas apresentam resultados das regressões de Segundo Estágio obtidas a partir do Modelo de Probabilidade Linear IV (MPL\_IV).

Em relação à variável **PEA**, as estimativas indicam que a acessibilidade aos centros de emprego possui um impacto significativo na probabilidade de participação no mercado de trabalho, tanto para CBD quanto para subcentros. Conforme esperado, os índices de acessibilidade são positivos e significativos a 1% em ambas as estimativas. Considerando os resultados apresentados na coluna (4) da Tabela 5, levando em conta que a variável de acessibilidade é medida em log, é possível afirmar que um aumento do índice de acessibilidade em 10% aumenta em 0,39 pontos percentuais a probabilidade de participação no mercado de trabalho. Considerando que a probabilidade média de participação é de 0,65 com desvio-padrão de 0,47 (Tabela 3), um aumento de 10% no índice de acessibilidade aumenta em cerca de 0,6% a probabilidade de participação no mercado de trabalho.

Em relação à variável **Informalidade**, as estimativas indicam que a acessibilidade aos centros de emprego possui um impacto significativo na probabilidade de o indivíduo estar trabalhando na informalidade, tanto para CBD quanto para subcentros. Conforme esperado, os índices de acessibilidade são negativos e significativos a 5% em ambas as estimativas. Considerando os resultados apresentados na coluna (6) da Tabela 5, é possível afirmar que um aumento do índice de acessibilidade em 10% reduz em 0,22 pontos percentuais a probabilidade de estar na informalidade. Considerando que a probabilidade média de estar na informalidade é de 0,19 com desvio padrão de 0,39 (Tabela 3), um aumento de 10% no índice de acessibilidade reduz em cerca de 1,1% a probabilidade de o indivíduo estar trabalhando na informalidade.

Em relação à variável **Desemprego**, apesar dos bons valores da estatística F, significativa a 1% em ambos os casos, e dos controles comportarem-se razoavelmente conforme o esperado, as estimativas indicam que a acessibilidade aos centros de emprego possui um impacto não significativo na probabilidade de estar desempregado, tanto para CBD quanto para subcentros. Como o modelo MPL\_IV é o mais adequado para o presente estudo, os resultados apontam que a acessibilidade ao trabalho não é um fator de relevância, quando se define a probabilidade de um indivíduo da RMR estar desempregado. Uma possível explicação para esse fenômeno, é a presença de subemprego, ou seja, o indivíduo que participa do mercado de trabalho sempre encontra uma ocupação, mesmo que essa seja precária.

Embora os resultados sobre a chance de se estar no emprego informal não garantam necessariamente piora nas condições laborais associadas à mais precária acessi-

**Tabela 5.** Resultado para a probabilidade de participação no mercado de trabalho, estar desempregado ou estar na informalidade (regressões com todos os indivíduos)

Variáveis	CBD			SubCBD		
	(1) PEA	(2) Desemprego	(3) Informal	(4) PEA	(5) Desemprego	(6) Informal
Acessibilidade	0,0141*** (0,0026)	0,0008 (0,0024)	-0,0075** (0,0030)	0,0397*** (0,0074)	0,0024 (0,0071)	-0,0220** (0,0090)
Carente	0,0036 (0,0113)	-0,0672*** (0,0164)	-0,0001 (0,0041)	0,0034 (0,0033)	-0,0118*** (0,0033)	-0,0007 (0,0041)
Média	0,0124 (0,0149)	-0,179*** (0,0217)	0,0010 (0,0049)	0,0026 (0,0043)	-0,0306*** (0,0040)	0,0026 (0,0051)
Desenvolvida	0,0571*** (0,0140)	-0,107*** (0,0202)	0,0123** (0,0048)	0,0198*** (0,0040)	-0,0210*** (0,0038)	0,0123** (0,0048)
Muito Desenvolvida	-0,0513** (0,0230)	-0,283*** (0,0358)	-0,0052 (0,0063)	-0,0257*** (0,0071)	-0,0413*** (0,0059)	0,0019 (0,0076)
Casado	0,0155 (0,0105)	-0,162*** (0,0157)	-0,0534*** (0,0031)	-0,0027 (0,0028)	-0,0204*** (0,0023)	-0,0535*** (0,0031)
Intermediário	0,201*** (0,0119)	0,0256 (0,0182)	-0,0775*** (0,0049)	0,0639*** (0,0037)	0,0131*** (0,0038)	-0,0779*** (0,0049)
Alto	0,0701*** (0,0117)	0,141*** (0,0163)	-0,0531*** (0,0030)	0,0430*** (0,0028)	0,0121*** (0,0024)	-0,0533*** (0,0030)
Idade 2	-0,0022*** (2,61e-05)	0,0004*** (3,14e-05)	0,0001*** (7,82e-06)	-0,0007*** (7,66e-06)	0,0001*** (5,80e-06)	0,0001*** (7,83e-06)
Idade	0,164*** (0,0020)	-0,0533*** (0,0025)	-0,0123*** (0,0006)	0,0565*** (0,0006)	-0,0155*** (0,0005)	-0,0123*** (0,0006)
Negro	0,115*** (0,0161)	0,0480** (0,0229)	0,0166*** (0,0053)	0,0314*** (0,0044)	0,0075* (0,0041)	0,0163*** (0,0053)
Amarelo	0,0685* (0,0416)	-0,0414 (0,0598)	0,0099 (0,0137)	0,0185 (0,0116)	-0,0131 (0,0102)	0,0098 (0,0137)
Pardo	0,0156 (0,0095)	0,0523*** (0,0140)	0,0098*** (0,0031)	0,0022 (0,0027)	0,0130*** (0,0025)	0,0097*** (0,0031)
Chefe de Família	0,314*** (0,0109)	-0,167*** (0,0163)	0,0063* (0,0034)	0,0898*** (0,0030)	-0,0188*** (0,0025)	0,0064* (0,0034)
Tamanho da Família	-0,0097*** (0,0025)	0,0158*** (0,0036)	0,0051*** (0,0009)	-0,0028*** (0,0007)	0,0050*** (0,0007)	0,0050*** (0,0009)
Masculino	0,607*** (0,0090)	-0,338*** (0,0130)	-0,0995*** (0,0031)	0,186*** (0,0025)	-0,0658*** (0,0024)	-0,0995*** (0,0031)
Escolaridade	0,513*** (0,0093)	-0,270*** (0,0136)	-0,103*** (0,0023)	0,148*** (0,0021)	-0,0374*** (0,0017)	-0,103*** (0,0023)
Constante	-3,685*** (0,0760)	0,640*** (0,105)	0,778*** (0,0270)	-0,985*** (0,0661)	0,548*** (0,0635)	0,918*** (0,0811)
Observações	120878	81454	70626	120878	81454	70626
$R^2$ /Pseudo $R^2$	0,196	0,082	0,073	0,196	0,082	0,073
Estat. F/Wald	3861***	6255***	5374***	3863***	6255***	5372***

Notas: \*\*\* Significativo ao nível de 1%; \*\* 5% e \* 10%.

Fonte: Elaboração própria com base nos dados da pesquisa.

bilidade ao emprego, os resultados obtidos para a condição de desempregado são consistentes com tal associação se o emprego informal servir como opção ao desemprego. Neste sentido, considerando-se que a medida de acessibilidade ao emprego utiliza apenas o emprego formal, é possível que as dificuldades de acessibilidade favoreçam o emprego no setor informal e que esse funcione como opção ao desemprego. Deve-se reconhecer, por outro lado, que os resultados quanto ao impacto sobre as chances de desemprego poderiam ser diferentes caso a taxa de desemprego fosse mais elevada (o registro é para o ano de 2010, ver Tabela 3), uma vez que os salários tenderiam a ser menores e, portanto, poderiam afetar a capacidade de arbitragem das pessoas de menor qualificação, tornando a acessibilidade ao emprego mais importante.

Em relação às variáveis de controle, observa-se um comportamento esperado e consistente do impacto do nível educacional, da experiência e do gênero sobre as variáveis dependentes de interesse. Isto é, uma maior escolaridade e experiência, assim como ser do gênero masculino, aumentam a probabilidade de o indivíduo participar do mercado de trabalho e reduzem a probabilidade de o indivíduo estar desempregado ou trabalhando na informalidade. Observa-se também que a qualidade da vizinhança e a condição de ser chefe de família impactam significativamente de forma positiva na probabilidade de participação no mercado de trabalho e de forma negativa na probabilidade de estar desempregado.

O presente estudo buscou identificar possíveis diferenças nos impactos da acessibilidade em relação ao parâmetro sexo, uma vez que há trabalhos na literatura que registram diferenças significativas quando esse parâmetro é considerado. Por exemplo, em Silvera Neto et al. (2015) é constatado que os tempos de deslocamento da residência ao trabalho para as mulheres da RMSP são inferiores aos dos homens. Em Duarte (2020) verifica-se, também na RMSP, que o impacto da acessibilidade sobre a participação no mercado de trabalho é muito maior para as mulheres do que para os homens.

A Tabela 6 apresenta os resultados que foram obtidos com as estimações da Tabela 5, quando as amostras foram separadas por sexo **Masculino** (Painel A) e sexo **Feminino** (Painel B). Constata-se na Tabela 6 uma notável heterogeneidade entre os sexos: para o masculino, os únicos coeficientes significativos (a 1%) são os das colunas (3) e (6), que apontam um impacto negativo da acessibilidade sobre a probabilidade de estar na informalidade; para o feminino, os únicos coeficientes significativos (a 1%) são os das colunas (1) e (4), que apontam um impacto positivo da acessibilidade sobre a probabilidade de participar no mercado de trabalho. Cabe salientar que os valores desses coeficientes significativos, tanto no caso da amostra masculina quanto da feminina, são substancialmente superiores aos obtidos com a amostra geral.

Esses resultados demonstram que os impactos da acessibilidade sobre a participação no mercado de trabalho e sobre a informalidade na RMR, que foram identificados anteriormente, não afetam igualmente homens e mulheres. A maior acessibilidade reduz a probabilidade de estar na informalidade apenas para os homens, ao mesmo



tempo em que aumenta a probabilidade de participação no mercado de trabalho apenas para as mulheres. Uma possível explicação para o primeiro caso seria um viés de amostra: uma vez que a população feminina tende a não participar do mercado de trabalho quando reside distante dos centros de empregos, a amostra analisada para a regressão da variável Informal já exclui indivíduos mais distantes dos centros, tornando assim mais difícil para a regressão captar o impacto da menor acessibilidade. Já o segundo caso parece de acordo com as dificuldades associadas à inserção das mulheres no mercado de trabalho ressaltadas na literatura ((Fernández, 2013); (Goldin, 2006)). Mais especificamente, é possível que a expectativa social de que as mulheres dediquem mais tempo aos afazeres domésticos e cuidados com filhos em um contexto de precária disponibilidade de infraestrutura de creches e pré-escola atue para torná-las mais sensíveis às condições de acessibilidade ao emprego que os homens quando da decisão de participação ou não no mercado de trabalho ((Angrist e Evans, 1996); Bauernschuster e Schlotter (2015)).

**Tabela 6.** Resultados com e sem variáveis instrumentais para a probabilidade de participação no mercado (regressões para gêneros)

Painel A	Masculino					
	CBD			SubCBD		
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Variáveis	PEA	Desemprego	Informal	PEA	Desemprego	Informal
Access	-0,005 (0,0034)	-0,0005 (0,0030)	-0,0108*** (0,0038)	-0,0015 (0,0097)	-0,0310 (0,0085)	-0,0310*** (0,0109)
Controles	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM
Observações	56345	43886	39357	56345	43886	39357
Estat. F/Wald	14515***	2569***	1903***	14514***	2569***	1902***
R <sup>2</sup> /Pseudo R <sup>2</sup>	0,201	0,071	0,052	0,201	0,071	0,052
Painel B	Feminino					
	CBD			SubCBD		
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Variáveis	PEA	Desemprego	Informal	PEA	Desemprego	Informal
Access	0,0263*** (0,0038)	-0,0018 (0,0039)	-0,00528 (0,0050)	0,0747*** (0,0109)	-0,0052 (0,0116)	-0,0158 (0,0150)
Controles	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM
Observações	64533	37568	31269	64533	37568	31269
Estat. F/Wald	16225***	3345***	3413***	16212***	3345***	3411***
R <sup>2</sup> /Pseudo R <sup>2</sup>	0,158	0,084	0,094	0,158	0,084	0,094

Notas: \*\*\* Significativo ao nível de 1%; \*\* 5% e \* 10%.

Fonte: Elaboração própria com base nos dados da pesquisa.

#### 4.1 Robustez

A fim de verificar a robustez dos resultados apresentados no presente estudo, foram realizados três exercícios visando verificar a relevância da presença de uma possível endogeneidade associada a um possível *sorting* dos trabalhadores, por conta da simultaneidade na determinação dos resultados do mercado de trabalho e do grau de acesso ao emprego. Estimções também foram realizadas para amostras específicas, nas quais o problema poderia ser reduzido.

Os dois primeiros exercícios utilizaram duas diferentes subamostras: a primeira com indivíduos que residem em casa própria, já que esses geralmente possuem uma menor flexibilidade quanto à escolha da localização da moradia em função do local de trabalho; e a segunda com indivíduos que compõem os 50% de menor renda da amostra geral, já que esses carecem dos recursos financeiros necessários a uma maior liberdade de escolha residencial e muito provavelmente optam por um trabalho próximo à residência.

A Tabela 7 apresenta os resultados do segundo estágio das estimções do modelo com instrumento para as variáveis de interesse **PEA**, **Desemprego** e **Informal**, tanto com o índice de acessibilidade apenas para o CBD quanto para o CBD e subcentros.

Os resultados obtidos com as duas subamostras condizem com os resultados obtidos com a amostra geral, uma vez que a probabilidade de os indivíduos dessas subamostras estarem desempregados não é afetada pela acessibilidade dos mesmos ao mercado de trabalho e uma vez que essa afeta positivamente a probabilidade desses indivíduos de participarem desse mercado e afeta negativamente a probabilidade de eles trabalharem no setor informal.

Na subamostra com indivíduos que residem em casa própria, levando em conta o coeficiente de maior valor, o fato de o índice de acessibilidade estar em log, e levando-se em conta também os valores médios e desvios padrões das variáveis de interesse na Tabela 3, um aumento de 10% no índice de acessibilidade aumenta em 0,5% a probabilidade de o indivíduo participar do mercado de trabalho e reduz em 0,94% a probabilidade de ele trabalhar na informalidade.

Na subamostra com indivíduos que compõem os 50% de menor renda da amostra geral, os resultados são ainda mais robustos, uma vez que os coeficientes de acessibilidade são significativos a 1% tanto para a variável **PEA** quanto para a variável **Informal**. Um aumento de 10% no índice de acessibilidade aumenta a probabilidade de participação no mercado de trabalho em 0,48% e reduz a probabilidade de trabalhar no setor informal em 2,3%.

**Tabela 7.** Resultados da acessibilidade na participação, desemprego e informalidade (indivíduos que moram em casa própria e 50% de menor renda)

Variáveis	Casa Própria		50% de Menor Renda	
	CBD	SubCBD	CBD	SubCBD
<b>PEA</b>	LMP_IV	LMP_IV	LMP_IV	LMP_IV
Access	0,0119*** (0,00308)	0,0332*** (0,00857)	0,0124*** (0,00405)	0,0323*** (0,01050)
Controles	SIM	SIM	SIM	SIM
Observações	93010	93010	56254	56254
Wald	30703***	30721***	14996***	15000***
R <sup>2</sup>	0,429	0,429	0,163	0,163
<b>Desemprego</b>	LMP_IV	LMP_IV	LMP_IV	LMP_IV
Access	0,0029 (0,00288)	0,0085 (0,00822)	-0,0003 (0,00477)	-0,0008 (0,01235)
Controles	SIM	SIM	SIM	SIM
Observações	61633	61633	31230	31230
Wald	4890***	4889***	3436***	3436***
R <sup>2</sup>	0,083	0,082	0,410	0,410
<b>Informal</b>	LMP_IV	LMP_IV	LMP_IV	LMP_IV
Access	-0,0062* (0,00358)	-0,0180* (0,0104)	-0,0170*** (0,00596)	-0,0444*** (0,0156)
Controles	SIM	SIM	SIM	SIM
Observações	53317	53317	23401	23401
Wald	4017***	4015***	2331***	2329***
R <sup>2</sup>	0,072	0,072	0,087	0,086

Notas: \*\*\* Significativo ao nível de 1%; \*\* 5% e \* 10%.

Fonte: Elaboração própria com base nos dados da pesquisa.

O uso de diferentes medidas para a mesma função de impedância é um método empregado para outorgar robustez a resultados obtidos empiricamente, conforme relatado em Koike Quintanar et al. (2015) e Carvalho (2016). O terceiro exercício, realizado para verificar a robustez dos resultados apresentados no presente estudo, empregou esse método usando duas diferentes medidas para a função de distância: a primeira na qual o alfa foi igual a 3 ( $d^{-3}$ ); e a segunda na qual o alfa foi igual a 0,3 ( $d^{-0,3}$ ).

A Tabela 8 apresenta os resultados desse terceiro exercício, sendo que os coeficientes do índice de acessibilidade comportam-se, tanto em significância quanto em sinal, da mesma forma que os coeficientes de acessibilidade na Tabelas 5, ou seja, uma maior acessibilidade contribuindo para uma maior probabilidade de participação no mercado de trabalho e uma menor probabilidade de trabalhar na informalidade, e essa acessibilidade não sendo significativa em relação à variável desemprego.

**Tabela 8.** Resultados da acessibilidade na participação, desemprego e informalidade (diferentes funções de distância)

Variáveis	Função de distância dij-3		Função de distância dij-0,3	
	CBD	SubCBD	CBD	SubCBD
<b>PEA</b>	MPL_IV	MPL_IV	MPL_IV	MPL_IV
Access	0,0046*** (0,0008)	0,0139*** (0,0026)	0,0468*** (0,0088)	0,1857*** (0,0349)
Controles	SIM	SIM	SIM	SIM
Observações	120878	120878	120878	120878
Wald	38610***	38623***	38610***	38625***
R <sup>2</sup>	0,195	0,195	0,195	0,195
<b>Desemprego</b>	MPL_IV	MPL_IV	MPL_IV	MPL_IV
Access	0,0002 (0,0008)	0,0008 (0,0025)	0,0028 (0,0082)	0,0113 (0,0332)
Controles	SIM	SIM	SIM	SIM
Observações	81454	81454	81454	81454
Wald	6255***	6255***	6255***	6255***
R <sup>2</sup>	0,081	0,081	0,081	0,081
<b>Informal</b>	MPL_IV	MPL_IV	MPL_IV	MPL_IV
Access	-0,0025** (0,0010)	-0,0080** (0,0033)	-0,0250** (0,0103)	-0,1020** (0,0420)
Controles	SIM	SIM	SIM	SIM
Observações	70626	70626	70626	70626
Wald	5374***	5366***	5374***	5372***
R <sup>2</sup>	0,073	0,072	0,073	0,073

Notas: \*\*\* Significativo ao nível de 1%; \*\* 5% e \* 10%.

Fonte: Elaboração própria com base nos dados da pesquisa.

Em uma análise preliminar, os resultados apresentados na Tabela 8 indicam não serem qualitativamente sensíveis ao grau de decaimento da função associada à distância ao emprego, ou seja, esses não foram alterados de maneira significativa quando foram aplicadas as modificações da função. Entretanto, é possível constatar que, em todos os casos significativos, as diferentes atribuições aos valores de alfa afetam diretamente os valores dos coeficientes, reduzindo-os no primeiro caso e aumentando-os no segundo.

## 5. Conclusões

Este estudo relatou uma análise empírica, realizada na RMR, mostrando a relação entre a acessibilidade ao emprego e diversos aspectos do mercado de trabalho dessa região metropolitana. A análise foi fundamentada na literatura disponível em Economia Urbana sobre o conceito *mismatch* espacial, que se referem à desconexão espacial entre trabalhadores e mercado de trabalho causado por restrições físicas, tais como a ausência de meios adequados de transporte, e que afeta negativamente o desempenho desses trabalhadores nesse mercado de trabalho.

Para tal, foi investigado o quanto o nível de acessibilidade influencia nas probabilidades de indivíduos da RMR participarem do mercado de trabalho, estarem desempregados, ou trabalhando na informalidade, considerando-se inicialmente o acesso físico apenas ao CBD e posteriormente ao CBD e subcentros dessa região. Obtidos a partir de uma estratégia de identificação que utiliza uma variável instrumental baseada nos trilhos das ferrovias construídas no período imperial do Brasil, os resultados deste estudo indicam que a RMR apresenta padrões importantes de *mismatch* espacial e segregação residencial com efeitos importantes no mercado de trabalho: um melhor acesso físico aos locais de emprego atua para elevar as chances de participação no mercado de trabalho da RMR e diminuir as chances de emprego informal. Por outro lado, as evidências obtidas não indicam que o grau de acessibilidade ao emprego afeta as chances de desemprego.

Especificamente quanto à participação no mercado de trabalho da RMR, os resultados deste estudo mostram que o índice de acessibilidade foi significativo em 1% e com o efeito esperado em todas as estimativas. Em relação às estimativas com o modelo IV, constatou-se que um aumento de 10% no índice de acessibilidade aumenta em aproximadamente 0,6% a probabilidade de participação no mercado de trabalho. Entretanto, quando realizada a análise por gênero, constatou-se que a acessibilidade às oportunidades de emprego constitui-se em barreiras apenas para a participação no mercado de trabalho do gênero feminino e não do masculino, resultado em linha com o maior tempo dedicado ao trabalho doméstico em geral pelas mulheres, as dificuldades quanto à disponibilidade de creches e vagas na pré-escola para os filhos e mesmo as maiores responsabilidades destas na condução dos filhos à escola ou creches.

Quanto ao desemprego, os resultados deste estudo indicaram que um melhor acesso às oportunidades de emprego não diminui a probabilidade do indivíduo, independentemente de gênero, estar desempregado, sendo que nenhuma das estimativas com o modelo IV apresentou coeficientes do índice de acessibilidade significativos. Contudo, é importante destacar que variáveis de controle, tais como educação, qualidade da vizinhança e ser ou não casado, comportaram-se conforme esperado em situações nas quais a acessibilidade não foi significativa. E especificamente quanto à informalidade, os resultados deste estudo corroboraram com a literatura do *mismatch* espacial, apontando que um melhor acesso às oportunidades de emprego diminui a probabilidade de um indivíduo estar no setor informal. Na análise por gênero, os resultados foram opostos aos da variável de participação, com uma relação negativa entre acessibilidade e informalidade, sendo significativa para o gênero masculino, mas não para o feminino. No que diz respeito às oportunidades de emprego e acessibilidade, as evidências encontradas por gênero corroboram com a HRD.

Embora haja necessidade de análises mais profundas do mercado de trabalho na Economia Urbana, sobretudo em países em desenvolvimento como o Brasil, os resultados obtidos com o presente estudo podem ser úteis aos formuladores de políticas públicas e aos planejadores urbanos. Isto porque há importantes evidências nesses

resultados das disparidades espaciais de acessibilidade, qualidade da vizinhança e outros fatores em termos de acesso às oportunidades de emprego nas AEPs da RMR, com claros efeitos de gênero heterogêneos em relação aos resultados trabalhistas.

As implicações políticas do *mismatch* espacial, entre trabalhadores e oportunidades de emprego, dependem do contexto e dos mecanismos que geram essa desconexão. Dentre as políticas que podem ser traçadas para a RMR e, eventualmente, para outras regiões metropolitanas, estão a facilitação da mobilidade residencial, a disseminação espacial de informações sobre empregos disponíveis e, levando-se em consideração a maior dificuldade do gênero feminino, uma melhor oferta de creches nas proximidades das residências.

No caso de famílias de baixa renda localizadas em áreas periféricas de difícil acesso, há geralmente uma maior dificuldade de proteção e engajamento em atividades econômicas significativas. No contexto mais agregado da cidade, a má conectividade desfavorece o crescimento de clusters e, conseqüentemente, uma maior produtividade urbana. O aumento da acessibilidade não é só importante para os habitantes da cidade, mas também é essencial para estimular economias de aglomeração e crescimento econômico a longo prazo.

O trabalho pode ser expandido no futuro em diferentes direções. Novas estimativas do efeito da acessibilidade ao emprego sobre a probabilidade de um indivíduo estar na condição de *overeducated*, ou seja, possuir um nível educacional superior ao requerido pelo seu emprego vigente podem ser obtidas, o que ajudaria a informar sobre os efeitos na qualidade do *matching* do mercado de trabalho entre os empregados. Evidências a respeito da relevância da acessibilidade ao emprego para a inserção no mercado de trabalho também podem ser obtidas para o caso de outras regiões metropolitanas brasileiras igualmente representativas de um país em desenvolvimento; por exemplo, para as situadas na regiões Norte e Centro-Oeste do país, onde as estruturas produtivas e distribuições espaciais do emprego podem apresentar particularidades próprias.

## Referências

- Andersson, F., Haltiwanger, J. C., Kutzbach, M. J., Pollakowski, H. O., e Weinberg, D. H. (2018). Job Displacement and the Duration of Joblessness: The Role of Spatial Mismatch. *The Review of Economics and Statistics*, 100(2):203–218.
- Angrist, J. D. e Evans, W. N. (1996). Children and their parents' labor supply: Evidence from exogenous variation in family size. Working Paper 5778, National Bureau of Economic Research.
- Angrist, J. D. e Pischke, J.-S. (2008). *Mostly Harmless Econometrics: An Empiricist's Companion*. Princeton University Press.
- Barbosa, M. R. D. M. e Neto, R. D. M. S. (2016). Adensamento Urbano Como Condicionante Da Mobilidade Nos Centros Urbanos Brasileiros: O Caso Da Região Metro-



- politana Do Recife. Anais do XLIII Encontro Nacional de Economia [Proceedings of the 43rd Brazilian Economics Meeting] 180, ANPEC - Associação Nacional dos Centros de Pós-Graduação em Economia [Brazilian Association of Graduate Programs in Economics].
- Barufi, A. M. B. e Haddad, E. A. (2017). Spatial mismatch, wages and unemployment in metropolitan areas in brazil. *REGION*, 4(3):175–200.
- Bastiaanssen, J., Johnson, D., e Lucas, K. (2020). Does transport help people to gain employment? a systematic review and meta-analysis of the empirical evidence. *Transport Reviews*, 40(5):607–628.
- Bastiaanssen, J., Johnson, D., e Lucas, K. (2022). Does better job accessibility help people gain employment? the role of public transport in great britain. *Urban Studies*, 59(2):301–322.
- Bauernschuster, S. e Schlotter, M. (2015). Public child care and mothers' labor supply—evidence from two quasi-experiments. *Journal of Public Economics*, 123:1–16.
- Baum-Snow, N. (2007). Did Highways Cause Suburbanization?\*. *The Quarterly Journal of Economics*, 122(2):775–805.
- Boisjoly, G., Moreno-Monroy, A. I., e El-Geneidy, A. (2017). Informality and accessibility to jobs by public transit: Evidence from the são paulo metropolitan region. *Journal of Transport Geography*, 64:89–96.
- BORGES, B. A. B. (2014). Patrimônio ferroviário e autenticidade: avaliação do conjunto ferroviário de caruaru. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Pernambuco.
- Carvalho, D. S. A. d. (2016). *Transporte e densidade populacional na área urbana de Salvador*. Tese de Doutorado, Faculdade de Economia.
- Chen, Y., Jaupart, P., Moreno-Monroy, A., e Picarelli, N. (2017). Unequal commutes. *Job accessibility & employment in Accra. International Growth Centre (IGC)*. Retrieved February, 2:2019.
- Di Paolo, A., Matas, A., e Raymond, J. (2014). Job accessibility, employment and jobeducation mismatch in the metropolitan area of barcelona. *SSRN*.
- Duarte, L. B. (2020). *Acessibilidade ao emprego e resultados no mercado de trabalho*. Tese de Doutorado, Universidade Federal de Pernambuco.
- Dujardin, C., Selod, H., e Thomas, I. (2008). Residential segregation and unemployment: The case of brussels. *Urban Studies*, 45(1):89–113.
- Duranton, G. e Turner, M. A. (2012). Urban Growth and Transportation. *The Review of Economic Studies*, 79(4):1407–1440.

- Fernández Maldonado, A. M. (2015). Las barriadas de lima como estímulo a la reflexión urbana sobre la vivienda. revisitando a turner y de soto. *Revista de Estudios sobre Vivienda (WASI)*, 2 (3), 2015.
- Fernández, R. (2013). Cultural change as learning: The evolution of female labor force participation over a century. *American Economic Review*, 103(1):472–500.
- Freitas, M. P., Freire, M. E. L., e Faria, M. S. (2019). Os caminhos do açúcar em pernambuco: reflexões sobre a relação espacial e operacional da ferrovia com a usina de açúcar. *Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional–Pernambuco*. Disponível em:< <https://docplayer.com.br/47107728-Os-caminhos-do-acucar-em-pernambuco-reflexoes-sobrea-relacao-espacial-e-operacional-da-ferrovia-com-a-usina-de-acucar.html>>. Acesso em, 23.
- Gobillon, L. e Selod, H. (2021). *Spatial Mismatch, Poverty, and Vulnerable Populations*, Página 573–588. Springer Berlin Heidelberg, Berlin, Heidelberg.
- Gobillon, L., Selod, H., e Zenou, Y. (2007). The mechanisms of spatial mismatch. *Urban Studies*, 44(12):2401–2427.
- Goldin, C. (2006). The quiet revolution that transformed women’s employment, education, and family. *American Economic Review*, 96(2):1–21.
- Haddad, E. A., Barufi, A. M. B., et al. (2017). From rivers to roads: Spatial mismatch and inequality of opportunity in urban labor markets of a megacity. *Habitat International*, 68:3–14.
- Ihlanfeldt, K. R. (2006). *A Primer on Spatial Mismatch within Urban Labor Markets*, Capítulo 24, Página 404–417. John Wiley & Sons, Ltd.
- Ihlanfeldt, K. R. e Sjoquist, D. L. (1998). The spatial mismatch hypothesis: A review of recent studies and their implications for welfare reform. *Housing Policy Debate*, 9(4):849–892.
- Johnston, R., Jones, K., Burgess, S., Propper, C., Sarker, R., e Bolster, A. (2004). Scale, factor analyses, and neighborhood effects. *Geographical analysis*, 36(4):350–368.
- Kain, J. F. (1965). The effect of the ghetto on the distribution and level of nonwhite employment in urban areas. Texto para discussão, RAND CORP SANTA MONICA CALIF.
- Kain, J. F. (1968). Housing Segregation, Negro Employment, and Metropolitan Decentralization\*. *The Quarterly Journal of Economics*, 82(2):175–197.
- Kain, J. F. (2004). A pioneer’s perspective on the spatial mismatch literature. *Urban Studies*, 41(1):7–32.

- Koike Quintanar, S. A. et al. (2015). *Urban structure, labor market, informal employment and gender in Mexico City*. Universitat Autònoma de Barcelona.
- McMillen, D. P. (2001). Nonparametric employment subcenter identification. *Journal of Urban Economics*, 50(3):448–473.
- Melo, M. L. d. (1978). *Metropolização e subdesenvolvimento: o caso do Recife*. UFPE, Universidade Federal de Pernambuco.
- Moreno-Monroy, A. I., Lovelace, R., e Ramos, F. R. (2018). Public transport and school location impacts on educational inequalities: Insights from são paulo. *Journal of Transport Geography*, 67:110–118.
- Moreno-Monroy, A. I. e Posada, H. M. (2018). The effect of commuting costs and transport subsidies on informality rates. *Journal of Development Economics*, 130:99–112.
- Morenoff, J. D. e Sampson, R. J. (1997). Violent Crime and The Spatial Dynamics of Neighborhood Transition: Chicago, 1970–1990\*. *Social Forces*, 76(1):31–64.
- Motte, B., Aguilera, A., Bonin, O., e Nassi, C. D. (2016). Commuting patterns in the metropolitan region of rio de janeiro. what differences between formal and informal jobs? *Journal of Transport Geography*, 51:59–69.
- Pero, V. e Stefanelli, V. (2015). A questão da mobilidade urbana nas metrópoles brasileiras. *Revista de Economia Contemporânea*, 19:366–402.
- Quigley, J. M. e O'Regan, K. M. (1998). Spatial Effects upon Employment Outcomes: The Case of New Jersey Teenagers. Yale School of Management Working Papers ysm93, Yale School of Management.
- Quintanar, S. A. K. e Sabate, J. L. R. (2014). Neighborhood effects and job informality: the case of metropolitan area of mexico city. Texto para discussão, Working Paper. Universitat Autònoma de Barcelona. <http://pagines.uab.cat> . . . .
- Rodrigues, F. A. d. C., Belmiro, C. H. P., e Neto, R. d. M. S. (2018). Monocentrismo e estrutura urbana: uma análise empírica para a cidade do recife. <https://en.anpec.org.br/previous-editions.php?r=encontro-2018>. Accessed: 2021-08-18.
- Rogers, C. L. (1997). Job search and unemployment duration: Implications for the spatial mismatch hypothesis. *Journal of Urban Economics*, 42(1):109–132.
- Smart, M. J., Klein, N. J., Consortium, M. N. T. R., et al. (2015). A longitudinal analysis of cars, transit, and employment outcomes. Texto para discussão, Mineta National Transit Research Consortium.
- Stock, J. H., Wright, J. H., e Yogo, M. (2002). A survey of weak instruments and weak identification in generalized method of moments. *Journal of Business & Economic Statistics*, 20(4):518–529.

Wilson, W. J. (2012). *The Truly Disadvantaged: The Inner City, the Underclass, and Public Policy, Second Edition*. University of Chicago Press.

Àngel Garcia-López, M. (2012). Urban spatial structure, suburbanization and transportation in barcelona. *Journal of Urban Economics*, 72(2):176–190.

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