

Acesso a empregos na cidade de São Paulo: uma abordagem por setores e qualificação da atividade

Access to jobs in the city of São Paulo: an approach by sectors and qualification of the activity

Thiago Pereira Duarte^a 
Alexandre Sartoris Neto^a 
João Paulo Carvalho^a 

Resumo: Estudos recentes de análise de acesso a empregos têm sido adotados na literatura da América do Sul, indicando que desigualdades na oferta do sistema de transportes afetam o acesso a empregos. O presente estudo se dedica a explorar a ocorrência de diferenças no nível de acessibilidade a empregos, considerando setores econômicos e níveis de competência distintos, tendo como estudo de caso a cidade de São Paulo, com dados do ano de 2019. A desigualdade no acesso está correlacionada com elevados níveis de acessibilidade para pessoas de alta renda e baixos níveis de acessibilidade para pessoas de baixa renda. Isso também está relacionado a outros fatores, como menor expectativa de vida, saneamento básico e acesso à eletricidade. As pesquisas recentes desenvolvidas na América do Sul inovaram ao trazer a problemática à tona com abordagens e ferramentas que estimam com alta precisão os índices de acesso para várias metrópoles brasileiras. No entanto, a maioria dos estudos que avaliam dinâmicas de desigualdade, por meio de métricas de acessibilidade, não leva em conta diferentes setores de atividade econômica. Ao contrário, esse é um ponto comumente abordado na literatura sobre desajuste espacial. Neste artigo, portanto, busca-se dar um passo adiante para contribuir com a literatura existente, adotando uma análise de acesso que considera não apenas diferentes setores econômicos, mas também diferentes níveis de competência nas atividades. Foi realizado um recorte para avaliar como a acessibilidade a empregos da população da cidade de São Paulo se comporta em um cenário que incorpora esses componentes. O estudo utiliza dados de vínculos empregatícios provenientes da Relação Anual de Informações Sociais (RAIS), que contém a localização dos empregos formais na capital. Os dados setoriais são provenientes da Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE), e as informações sobre a qualificação dos trabalhadores vêm da Classificação Brasileira de Ocupações (CBO). Para identificar os padrões no acesso das diferentes regiões, utiliza-se o Índice de Moran, que permite visualizar clusters espaciais com base nas características de acesso que se destacam ao longo da cidade. Os resultados obtidos demonstram que o Índice de Moran pode indicar, em certas ocasiões, um padrão de variabilidade no nível de acesso entre setores e intrasetores, mas, de modo geral, o padrão que se apresenta na capital é homogêneo, destacando especialmente a extremidade sul da cidade por apresentar baixos níveis de acesso, independentemente do setor e do nível de competência da atividade econômica a ser acessada.

Palavras-chaves: acesso a empregos; *spatial mismatch*; análise setorial.

Abstract: Recent studies analyzing access to jobs have been adopted in the South American literature, indicating that inequalities in the supply of the transport system affect access to jobs. The present study is dedicated to exploring the occurrence of differences in the level of

^aUniversidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP). Araraquara, SP, Brasil.



This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution license, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

accessibility to jobs, considering different economic sectors and levels of competence, using the city of São Paulo as a case study, with data from the year 2019. Inequality in access is correlated with high levels of accessibility for high-income people and low levels of accessibility for low-income people. This is also related to other factors, such as lower life expectancy, basic sanitation and access to electricity. Recent research carried out in South America has innovated by bringing the issue to light with approaches and tools that estimate access rates for several Brazilian metropolises with high precision. However, most studies that evaluate inequality dynamics, using accessibility metrics, do not take into account different sectors of economic activity. On the contrary, this is a point commonly addressed in the literature on spatial mismatch. In this article, therefore, we seek to go a step further to contribute to the existing literature, adopting an access analysis that considers not only different economic sectors, but also different levels of competence in activities. A selection was made to evaluate how accessibility to jobs for the population of the city of São Paulo behaves in a scenario that incorporates these components. The study uses data on employment relationships from the Annual Social Information List (RAIS), which contains the location of formal jobs in the capital. Sectoral data comes from the National Classification of Economic Activities (CNAE), and information on worker qualifications comes from the Brazilian Classification of Occupations (CBO). To identify access patterns in different regions, the Moran Index is used, which allows visualizing spatial clusters based on access characteristics that stand out throughout the city. The results obtained demonstrate that the Moran Index can indicate, on certain occasions, a pattern of variability in the level of access between sectors and intra-sectors, but, in general, the pattern presented in the capital is homogeneous, especially highlighting the southern end. of the city due to low levels of access, regardless of the sector and level of competence of the economic activity to be accessed.

Keywords: access to jobs; spatial mismatch; sectoral analysis.

Classificação JEL: E24; J11.

1 INTRODUÇÃO

Estudos recentes de análise de acesso a empregos têm sido adotados na literatura da América do Sul (BOISJOLY et al., 2020; GUZMAN; OVIEDO; RIVERA, 2017; HERNANDEZ, 2018; MARTÍNEZ et al., 2018; PEREIRA et al., 2020; SANTOS, 2021), indicando que desigualdades na oferta adequada no sistema de transportes afetam o acesso a empregos. O presente estudo se dedica a explorar a possibilidade de haver diferenças no nível de acessibilidade a empregos considerando setores econômicos e níveis de competência distintos, tendo como estudo de caso a cidade de São Paulo, em data específica de novembro de 2019.

A desigualdade no acesso aos empregos está sistematicamente correlacionada com elevados níveis de acessibilidade para pessoas de alta renda e baixos níveis de acessibilidade para pessoas de baixa renda. Isso também está relacionado a outros fatores, como menor expectativa de vida, saneamento básico e acesso à eletricidade (SLOVIC et al., 2019).

As pesquisas recentes desenvolvidas na América do Sul inovaram ao trazer a problemática à tona com abordagens e ferramentas que estimam, com alta precisão, os índices de acesso para uma série de metrópoles brasileiras (BOISJOLY et al., 2020; PEREIRA et al., 2020). No entanto, a maioria dos estudos que avaliam dinâmicas de desigualdade, por meio de métricas de acessibilidade, não leva em conta diferentes setores de atividade econômica. Ao contrário, esse é um ponto comumente abordado na literatura sobre desajuste espacial (HOLZER; QUIGLEY;

RAPHAEL, 2003; JIN; PAULSEN, 2017; JOHNSON; ERCOLANI; MACKIE, 2017; LIU; KWAN, 2020; WANG; WU; ZHAO, 2022).

Neste artigo, portanto, busca-se dar um passo adiante para contribuir com a literatura existente sobre acesso, adotando uma análise de acesso que considera não apenas diferentes setores econômicos, mas também distintos níveis de competência nas atividades. Foi realizado um recorte para avaliar como a acessibilidade a empregos da população de São Paulo/SP se comporta em um cenário que incorpora os componentes citados.

O estudo considera dados de vínculos empregatícios advindos da Relação Anual de Informações Sociais (RAIS), que contém a localização dos empregos formais da capital. Os dados setoriais provêm da Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE), e as informações sobre a qualificação dos trabalhadores foram obtidas a partir da Classificação Brasileira de Ocupações (CBO).

Para identificar os padrões no acesso das diferentes regiões, utiliza-se o Índice de Moran, que permite visualizar clusters espaciais com base nas características de acesso que se destacam ao longo da cidade. A estrutura deste estudo é dividida em além desta introdução, um segundo capítulo trazendo o referencial teórico, onde são abordados conceitos como acesso, *spatial mismatch* e o que vem sendo estudado na literatura para localidades na América do Sul. Há um terceiro capítulo que trata dos aspectos metodológicos e dos dados utilizados neste estudo, e um quarto e quinto capítulos que abordam os resultados e as conclusões da análise realizada.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 O QUE É ACESSIBILIDADE

A acessibilidade refere-se à facilidade com que diferentes regiões e grupos socioeconômicos podem alcançar oportunidades distribuídas no espaço (PEREIRA et al., 2020; BOISJOLY et al., 2020). A análise da acessibilidade pode abranger uma variedade de oportunidades, como acesso à saúde, educação, lazer e empregos, entre outros (SILVA; SILVA, 2016).

Uma avaliação espacial da acessibilidade permite identificar padrões que podem ser úteis para a reflexão sobre políticas públicas relacionadas ao uso do solo e à maneira como os cidadãos podem usufruir de infraestruturas urbanas. É comum observar a concentração de oferta de serviços, como saúde, empregos e educação, em regiões específicas das cidades. Isso sugere a possibilidade de remodelar o uso de recursos, serviços e políticas públicas para reduzir as desigualdades que afetam grupos desfavorecidos (BOISJOLY; MORENO-MONROY; EL-GENEIDY, 2017; BOISJOLY et al., 2020; MARTÍNEZ et al., 2018; PEREIRA et al., 2020; SANTOS, 2021; SLOVIC et al., 2019).

As alterações nos padrões de acesso a oportunidades podem ocorrer por meio de duas vias principais: mudando os locais onde as oportunidades¹ são oferecidas ou reduzindo (ou aumentando) o tempo necessário para alcançar essas oportunidades.

As medidas de acessibilidade geralmente são calculadas por matrizes de tempo e distância, que consideram o tempo necessário para ir de um ponto de origem até as oportunidades de interesse localizadas em um ponto de destino (PEREIRA et al., 2020; BOISJOLY; MORENO-MONROY; EL-GENEIDY, 2017; BOISJOLY et al., 2020; MARTÍNEZ et al., 2018; SLOVIC et al., 2019; JOHNSON; ERCOLANI; MACKIE, 2017). Também é possível utilizar técnicas que consideram

¹ Ou, alternativamente, mudar a localização da população/grupo que quer acessar o serviço.

apenas a distância entre a origem e o destino, sem levar em conta o tempo de deslocamento (JIN; PAULSEN, 2017; SILVA; SILVA, 2016). Existem vários aspectos possíveis a serem considerados nos cálculos de acessibilidade.

Dentro dos métodos mencionados anteriormente, podem ser feitas diversas personalizações metodológicas dependendo dos objetivos da pesquisa. Por exemplo, no caso da acessibilidade a empregos, pode-se considerar como “oportunidade” empregos a partir de uma concentração mínima específica, como polos empregatícios, que requerem uma quantidade mínima de empregos para caracterizar uma região como uma oportunidade/polo de empregos (DUARTE; BARROS, 2022).

No que diz respeito ao cálculo do acesso a uma oportunidade, existem duas abordagens principais: aquelas baseadas em medidas gravitacionais e aquelas baseadas em medidas cumulativas. Tem-se que:

The gravity-based approach discounts opportunities as a function of their travel cost, while the cumulative- opportunity approach equally values all opportunities located under a specific cost threshold, while all other opportunities are ignored. (BOISJOLY et al., 2020, p. 3).

Ambas as de medida gravitacional (SANCHEZ, 1999, p. 7; JOHNSON; ERCOLANI; MACKIE, 2017; JIN; PAULSEN, 2017) e cumulativa (PEREIRA et al., 2020; MARTÍNEZ et al., 2018; BOISJOLY; MORENO-MONROY; EL-GENEIDY, 2017; BOISJOLY et al., 2020), são comuns na literatura. Abaixo estão dois modelos, simplificados, para ilustrar cálculos de acessibilidade que costumam ser utilizados em metodologias presentes na literatura.

Medida gravitacional: $A = Q_d \cdot t_{od}^{-\beta}$

Medida cumulativa: $A = Q_d \cdot f(t_{od})$

A = Acessibilidade da oportunidade

Q_d = Quantidade de oportunidades no destino d

t_{od} = Tempo da origem o ao destino d

β = expoente de decaimento estimado

f = função de restrição temporal. Assume 0 ou 1 como valor.

Na medida gravitacional, vemos que conforme maior o tempo t_{od} , menor o nível de acessibilidade por conta do expoente de decaimento β . Na medida cumulativa temos que a Q_d só é levada em conta se a função f for igual a 1, ou seja, se as oportunidades da região de destino estiverem dentro da restrição estabelecida². Na medida gravitacional todas as oportunidades são levadas em conta e tem seus níveis de acessibilidade ponderados pelo expoente de decaimento, enquanto na medida cumulativa só são levadas em conta as oportunidades que estão dentro da restrição temporal.

O trabalho recente de Santana Palacios e El-Geneidy (2022), argumenta que o uso de medidas gravitacionais na literatura aparenta trazer uma robustez teórica maior pois atribuem um peso a todos os empregos ao invés de desconsiderá-los, como é o caso das medidas cumulativas. Porém os autores também ressaltam que, para efeitos de comunicação e divulgação de resultados

² Tome um exemplo em que a função tenha 1 hora como restrição para acessar as oportunidades de um destino. Se o tempo de locomoção ao destino for de 30 minutos, as oportunidades são acessíveis e a função igual a 1, levando as oportunidades a serem consideradas no cálculo. Agora se o tempo de locomoção for de 1 hora e 30 minutos as oportunidades não são mais acessíveis e a função passa a ser igual a 0.

para agentes de planejamento urbano, as medidas cumulativas trazem um aspecto de melhor interpretabilidade.

Isto porque nas medidas cumulativas se comunica uma quantidade absoluta de empregos que podem ser acessados em relação ao total de empregos disponíveis (BOISJOLY; MORENO-MONROY; EL-GENEIDY, 2017; BOISJOLY et al., 2020; MARTÍNEZ et al., 2018; PEREIRA et al., 2020; SANTOS, 2021) e não um número que passa uma relação ponderada como no caso das medidas gravitacionais.

Além disso, Santana Palacios e El-Geneidy (2022), mostram testes de correlação dos resultados que apresentam conclusões similares adotando ambas as metodologias. O que indica que a mensuração por medidas cumulativas pode ser preferível, especialmente se o aspecto da realização do estudo for voltado para a divulgação de resultados para agentes públicos.

Vale salientar que os modelos matemáticos apresentados acima são simplificadores do processo de cálculo do que se observa em medidas que deveriam ser usadas em casos reais. Em Santos (2021), vemos que a interação entre o tempo de locomoção e custos monetários para o cálculo de níveis de acessibilidade desempenham um papel importante na compreensão dos meios de transporte e de desigualdades socioeconômicas. Ao considerar custos monetários, obtém-se um novo olhar para grupos de alta e, especialmente, baixa renda.

Liu e Kwan (2020), ao avaliarem o acesso a empregos de populações pobres de diferentes etnias, considerando restrições financeiras atreladas aos meios de locomoção juntamente com modelos de equilíbrio na demanda por empregos de diferentes regiões, chegam a resultados que concluem que o nível de acesso pode estar sendo tanto superestimado quanto subestimado a depender do local ou grupo avaliado.

Na próxima seção serão abordados aspectos específicos acerca da equidade no acesso ao mercado de trabalho da América do Sul e como os estudos vem usando métricas de acesso para realizar análises de equidade socioeconômica e da oferta do sistema de transportes.

2.2 ACESSIBILIDADE A EMPREGOS NA AMÉRICA DO SUL

Na América do Sul a acessibilidade a empregos costuma ser frequentemente abordada juntamente com acesso a outros tipos de oportunidade, como transporte, lazer, saúde e educação (BOISJOLY et al., 2020; MARTÍNEZ et al., 2018; PEREIRA et al., 2020; HERNANDEZ, 2018; GUZMAN; OVIEDO; RIVERA, 2017).

No Chile, vemos em Martínez et al. (2018) um processo de desigualdade na expansão e transformação do sistema de transportes em Santiago. Os autores mensuram métricas de acesso à educação, lazer, saúde e empregos. Pode-se perceber uma tendência de níveis maiores de acessibilidade para empregos e saúde em regiões centrais. Já em regiões periféricas o nível de acesso tendeu a ser menos elevado e desfavorecido no planejamento público do uso do solo.

Em Hernandez (2018) vemos um processo similar ao tratado em Martínez para métricas de emprego e educação em Montevideo, Uruguai, no qual grupos de alta renda tem múltiplas vezes o acesso de pessoas de baixa renda. O mesmo ocorre em Bogotá, Colômbia, nas avaliações de acesso feitas por Guzman et al. (2017) na região metropolitana da cidade e em suas conurbações.

No Brasil, isso pode ser evidenciado não só em São Paulo, o centro financeiro do país, mas ao longo de uma série de outras grandes regiões metropolitanas, como Rio de Janeiro, Curitiba, Recife (BOISJOLY et al., 2020) e outras metrópoles do território nacional (PEREIRA et al., 2020). Comumente se identifica que populações de alta renda estão situadas em regiões centrais e

apresentam um nível superior de acessibilidade quando comparado com populações pobres que ficam situadas à margem das cidades. Também existem diferenças de acordo com a etnia, como foi observado por Pereira et al. (2020).

Em Slovic et al. (2019), adota-se uma metodologia que utiliza o Índice de Moran para avaliar como altas concentrações de acesso na cidade de São Paulo estão relacionadas com o índice de desenvolvimento humano da capital paulista. Dentre os componentes avaliados estão a expectativa de vida, saneamento básico e presença de eletricidade.

É possível perceber que todos os indicadores tratados pelos autores se encontram em situações precárias nos grupos de baixa acessibilidade. Além disso, o Índice de Moran também demonstra que a região de baixa acessibilidade está situada em regiões periféricas da cidade, enquanto os locais de alto acesso se encontram em regiões centrais. Isto pode ser causado pelo processo de espraiamento urbano da capital por conta da atividade econômica (Campos, 2018) e locações vagas na expectativa de valorização (NADALIN; IGLIORI, 2017).

Entretanto, apesar de análises de equidade terem sido realizadas, nenhum dos estudos acima considera aspectos setoriais nos cálculos de acessibilidade a empregos.

Espera-se que o nível de acessibilidade a distintos tipos de atividade econômica varie ao longo de uma região. Apesar deste aspecto não estar sendo levado em conta em análises de equidade via métricas de acesso, ele é considerado quase que invariavelmente em análises de *spatial mismatch* (JIN; PAULSEN, 2017; LIU; KWAN, 2020). Portanto, na próxima seção, será apresentada a teoria do *spatial mismatch* e como ela pode contribuir para estudos recentes de acessibilidade.

2.3 A HIPÓTESE DO *SPATIAL MISMATCH* E O SEU EFEITO NA LITERATURA

Em Kain (1968) tem-se a formulação inicial da hipótese do *spatial mismatch*, que futuramente passa a moldar boa parte da discussão acerca de problemas nos níveis de emprego de diferentes grupos sociais vulneráveis.

O *spatial mismatch* elaborado em Kain (1968) surge através de um estudo em Detroit e Chicago – EUA, que avalia a relação entre o desemprego da população negra, a localização das residências na qual habitam e a localização da oferta de empregos no mercado de trabalho. O autor aponta que o nível de empregabilidade da população negra é reduzido por conta de um desencontro espacial entre a oferta de empregos e o local de moradia da população negra.

Após a confirmação da hipótese o autor conceitua que o *spatial mismatch* é o desencontro entre empregos e localidades residenciais, que no contexto da análise é causado por alguns fenômenos, sendo o mais notável a discriminação racial presente no sistema imobiliário norte americano.

Na segunda metade do século XX, com o processo de evasão da indústria dos centros urbanos nos Estados Unidos, os empregos passam por uma migração para os subúrbios, seguido por uma expansão residencial para estas regiões. Entretanto, o novo polo de empregos passa a ser quase que inacessível por questões discriminatórias do sistema residencial. E mesmo quando era acessível, levava tempos extensivos de locomoção, dada a distância dos centros urbanos para os subúrbios, concomitante a uma dependência da população afrodescendente ao transporte público.

Dentre as consequências notadas por esta segregação, estão presentes uma menor oferta de empregos nas regiões centrais (que frequentemente são de baixa qualificação) junto a uma mão de obra abundante, levando a uma queda no nível de salários (WANG; WU; ZHAO, 2022).

Em Wilson (1998) vemos que o *spatial mismatch* também gera um círculo vicioso, pois o processo de segregação espacial leva a outros problemas como: aumentos no nível de empregos informais; fraco ambiente educacional, que não contribui com a formação da população negra³; e faz com que este grupo passe a ter poucas referências de caminhos a serem traçados para alcançar uma qualidade de vida melhor.

Com a elaboração do trabalho inicial de Kain (1968) uma série de estudos acerca do *spatial mismatch* se expandem, trazendo novas oposições e vertentes à formulação do autor.

A criação da hipótese do *spatial mismatch* remete como causa a discriminação racial, porém, a literatura passa a debater futuramente uma série de outras causas possíveis. Em Wang et al. (2022) os autores relatam uma expansão da literatura para *mismatches* espaciais que surgem por conta do sistema de transportes, nível de qualificação e informação do job *seekers* e até mesmo *mismatches* entre políticas públicas e as necessidades de grupos vulneráveis.

Na literatura podemos ver que uma série de componentes impactam a análise do *spatial mismatch*, e eles irão variar de acordo com contexto geográfico e temporal do campo de estudo (SANCHEZ, 1999; HOLZER; QUIGLEY; RAPHAEL, 2003; YI, 2006; JIN; PAULSEN, 2017; JOHNSON; ERCOLANI; MACKIE, 2017; LIU; KWAN, 2020).

Em discussões avaliando como o *spatial mismatch* pode ser causado pelo sistema de transportes⁴, pode-se ver frequentemente a comparação entre grupos que possuem carros e grupos dependentes do transporte público. Isto é um modo de avaliar o impacto de diferentes meios de locomoção nos resultados do mercado de trabalho.

Pessoas de baixa renda tendem a ser mais dependentes de transporte público para se locomover e isto consequentemente impacta em níveis de empregabilidade (SANCHEZ, 1999; JOHNSON; ERCOLANI; MACKIE, 2017).

Johnson, Ercolani e Mackie (2017) realizam um estudo ao longo do Reino Unido, avaliando a relação causal entre acessibilidade e níveis de emprego. Um aspecto interessante da metodologia adotada na pesquisa é que diferentes portes de cidade são considerados. Dentre uma das conclusões, os resultados indicam que possuir carro aumenta as chances de empregabilidade, porém, melhorias no tempo de locomoção de transportes públicos geram resultados mais significativos em regiões urbanas do que em regiões rurais. Isto indica que populações de grandes centros tendem a ser mais impactadas por mudanças estruturais em meios de transporte público, quando comparadas com populações rurais.

Além disso, políticas voltadas à expansão de automóveis são questionáveis por conta de questões como o custo de subsidiar este tipo de gasto (SANCHEZ, 1999), bem como problemas inerentes à própria expansão de meios de locomoção privado, como é o caso do aumento da poluição e dos acidentes de trânsito (Vasconcellos, 2018). Isto aponta que uma melhor conectividade entre transporte público e regiões afastadas de polos empregatícios seja preferível para melhorar o nível de empregabilidade de populações vulneráveis (HOLZER; QUIGLEY; RAPHAEL, 2003).

Outro fator comum para análises de *spatial mismatch*, é incorporar componentes setoriais, que é o um dos componentes críticos para análise no presente trabalho. Na América do Sul incorporação de aspectos setoriais ainda não tem sido frequentemente abordada na literatura de análises de equidade socioeconômica por meio de métricas de acessibilidade (BOISJOLY;

³ O que se torna ainda mais agravante dado que o nível de competência exigido dos trabalhadores aumenta ao longo do século XX.

⁴ Ou seja, um desencontro entre empregos e população causado por uma baixa conectividade de localizações de pontos de ônibus, estações de metrô, trem etc. com os locais de residência da população.

MORENO-MONROY; EL-GENEIDY, 2017; BOISJOLY et al., 2020; MARTÍNEZ et al., 2018; PEREIRA et al., 2020; SANTOS, 2021; SLOVIC et al., 2019).

Em Jin e Paulsen (2017) vemos uma análise de *spatial mismatch* em Chicago que apresenta uma abordagem que avalia setorialmente os níveis de acessibilidade urbana. Com isto os autores chegam a resultados de que alguns setores, quando tem os níveis de acesso promovidos, são mais estratégicos para ampliar os níveis gerais de empregabilidade.

No mesmo estudo são considerados os níveis de acessibilidade de pessoas brancas e negras para avaliação do *mismatch* e os resultados demonstram que incrementos de acesso na população branca demonstraram-se como ampliadores no nível de desemprego⁵, enquanto aumentos no nível de acesso da população negra levaram a aumentos na taxa de emprego geral. Desta maneira, é possível ver a importância de ponderar diferentes grupos populacionais na hora de aplicar modelos para estimar mudanças em métricas de como o acesso pode afetar níveis de empregabilidade.

Como é de se notar, existem alguns aspectos bastante distintos entre análises de *spatial mismatch* e análises de equidade que ocorrem via instrumentos de acessibilidade.

Uma delas é que, enquanto análises de equidade costumam comparar diferenças no acesso entre grupos socioeconômicos distintos, análises de *spatial mismatch* costumam utilizar uma série de parâmetros (que podem e frequentemente incluem também métricas de acesso), para estimar modelos que avaliam o impacto de suas variáveis no nível de emprego dos grupos analisados.

Apesar de o artigo não propor análises sobre como incrementos em acessibilidade podem afetar os níveis de emprego, serão avaliadas as distinções de acesso considerando setores de atuação econômica incluindo também o nível de competência da atividade a ser acessada.

Acredita-se que os componentes presentes em análises de *spatial mismatch* podem trazer uma nova perspectiva para análises de equidade socioeconômica que usufruem de instrumentos de acesso.

3 METODOLOGIA E DADOS

A metodologia deste trabalho busca avaliar as relações entre acessibilidade a nível de setor e qualificação dos trabalhadores da cidade de São Paulo. Para isto foi calculado o acesso na capital paulista de acordo com as seções de atividade econômica presentes na Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE) e o nível de competência da atividade presente na Classificação Brasileira de Ocupações (CBO).

O recorte do estudo remete ao ano de 2019⁶, no qual se analisa a locomoção em uma terça-feira de novembro. Os cálculos foram feitos considerando 7:00 horas da manhã, horário de viagem semelhante ao avaliado pela literatura (SLOVIC et al., 2019; PEREIRA et al., 2020).

As bases utilizadas para este estudo estão presentes na Relação Anual de Informações Sociais (RAIS), que possui os dados sobre os empregos formais da população⁷. Ela também possui a ocupação dos trabalhadores elaborada pela CBO, bem como dados setoriais de atividades

⁵ Estes resultados refletem, possivelmente, a queda de empregos de média competência durante crise de 2008, que está dentro do período de avaliação do estudo em questão.

⁶ De acordo com Lund et al. (2021, p. 37), em economias avançadas cerca de 20 a 25% da força de trabalho poderia exercer atividades de 3 a 5 dias remotamente sem perder eficiência durante a pandemia. Em países como a China e Índia esta taxa pode variar de 11 a 5%, respectivamente. O que justifica a escolha do período temporal para minimizar os efeitos da COVID-19 na análise.

⁷ Os dados da RAIS foram obtidos pela plataforma "Base dos Dados", para mais informações ver Dahis et al. (2022).

econômicas da CNAE e é comumente usada por estudos de acessibilidade (SLOVIC et al., 2019; PEREIRA et al., 2020).

A CBO agrupa os trabalhadores em ocupações. Uma ocupação, de acordo com a CBO, é a “[...] agregação de empregos ou situações de trabalho similares quanto às atividades realizadas” CBO (BRASIL, 2010). Cada uma das ocupações é delimitada por um dentre três níveis de competência que indicam a “[...] complexidade, amplitude e responsabilidade das atividades desenvolvidas no emprego” (BRASIL, 2010).

Os três níveis de competência são 4, 3 e 2. O nível 4 é exclusivo aos trabalhadores de ciências e artes, normalmente indicando que o profissional possui alguma espécie de formação de ensino superior. O nível 3 agrupa aqueles que possuem uma formação técnica e o nível 2 usualmente indica trabalhadores que possuem formação básica como ensino médio ou ensino fundamental. Os funcionários públicos não têm classificação de nível de competência pela CBO, então não foram considerados neste estudo.

A CNAE de acordo com o Ministério da Economia (BRASIL, 2023) se trata de “[...] um instrumento de padronização nacional dos códigos de atividade econômica e dos critérios de enquadramento utilizados pelos diversos órgãos da Administração Tributária do país”. Ela se encontra repartida nas 21 seções de atividade econômica (Quadro 1).

Quadro 1. Seções de atividade econômica da CNAE

Seção	Descrição
A	Agricultura, pecuária, produção florestal, pesca e aquicultura
B	Indústrias extrativas
C	Indústrias de transformação
D	Eletricidade e gás
E	Água, esgoto, atividades de gestão de resíduos e descontaminação
F	Construção
G	Comércio; reparação de veículos automotores e motocicletas
H	Transporte, armazenagem e correio
I	Alojamento e alimentação
J	Informação e comunicação
K	Atividades financeiras, de seguros e serviços relacionados
L	Atividades imobiliárias
M	Atividades profissionais, científicas e técnicas
N	Atividades administrativas e serviços complementares
O	Administração pública, defesa e seguridade social
P	Educação
Q	Saúde humana e serviços sociais
R	Artes, cultura, esporte e recreação
S	Outras atividades de serviços
T	Serviços domésticos
U	Organismos internacionais e outras instituições extraterritoriais

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2023b).

A base de dados da RAIS foi georreferenciada de acordo com a localização dos empregos. Na base da RAIS estão presentes informações dos distritos e bairros de São Paulo. O distrito é o menor nível administrativo existente no Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2023a) e na capital paulista existem 96 distritos. Porém, a RAIS também disponibiliza informações a nível de bairro, o que permite uma visão mais aguçada das distinções ao longo dentro dos próprios distritos.

Isto porque, dentro dos distritos, podem existir pontos onde se encontram uma maior concentração de meios de transporte, como, por exemplo, mais pontos de ônibus ou estações de metrô. Isso impactará diretamente a precisão dos níveis de acessibilidade já que a quantidade de bairros listadas na RAIS em São Paulo é de 1879, indo bem além da quantidade de distritos. Da quantidade total de bairros existentes, 1349 conseguiram ser georreferenciados.

Após o processo de georreferenciamento, foi utilizada a Grade Estatística elaborada pelo IBGE com base nos dados do censo de 2010. A Grade consegue apresentar a região urbana do Brasil em blocos de 200x200m², permitindo analisar toda a população de São Paulo. Foram selecionados somente os blocos que continham informações populacionais, trazendo 23.524 registros.

Com os dados populacionais e empregatícios, é possível calcular o nível de acesso a empregos de diferentes setores e níveis de competência para cada um dos 23.524 blocos. O valor de acesso retorna quanto o bloco consegue acessar do total dos empregos.

A metodologia de cálculo do acesso adotada foi a de medidas cumulativas. O motivo de uso foi o aumento da comparatividade com a literatura existente bem como da interpretabilidade dos resultados, dado um nível menor de complexidade para elaboração de cálculos. Foi considerado uma restrição temporal de uma hora. O cálculo segue como abaixo:

$$A_o = \sum_{i=1}^n E_d \cdot f(T_{od})$$

$$f = 1, \text{ se } T_{od} \leq 1 \text{ hora}$$

$$f = 0, \text{ se } T_{od} > 1 \text{ hora}$$

Na fórmula temos A_o representando o nível de acessibilidade do ponto de origem, aos n E_d empregos do destino de viagem. Se o tempo de viagem T_{od} for igual ou menor a 1 hora, os empregos serão considerados. Se for maior que 1 hora, serão desconsiderados⁸.

Os cálculos de acesso são feitos pela biblioteca r5r (PEREIRA et al., 2021), desenvolvido pelo IPEA. Ela é capaz de calcular o nível de acesso com base em dados de *General Transit Feed Specification* (GTFS)⁹, que contém informações como o tempo de parada dos ônibus, rotas, frequência de circulação entre outros.

O r5r permite realizar cálculos em diferentes modalidades de transporte como carro, transporte público, caminhada e bicicleta. O método adotado nesta pesquisa é o de transporte público. A ferramenta considera fatores como:

- Tempo de caminhada até o transporte público;
- Tempo dentro do transporte;
- Transição para outro meio de transporte;
- Tempo de caminhada saindo do transporte até o destino.

⁸ A metodologia é semelhante a utilizada por vários autores que elaboraram trabalhos sobre acessibilidade no contexto da América do Sul, o que contribui para possíveis comparações.

⁹ Esta informação é fornecida publicamente pela SPTrans.

Opcionalmente o usuário também pode levar em conta a elevação do terreno da região. Isto foi considerado no estudo e dados de elevação podem ser pegos através de pacotes como o *elevatr* (GITHUB, 2023).

Após obtidos os níveis de acessibilidade, foram calculados índices de autocorrelação espacial utilizando o Índice de Moran. O Índice realiza clusters espaciais agrupando blocos de população de alta acessibilidade com blocos vizinhos que também contém alta acessibilidade (*High-High*). Isso também é feito para blocos populacionais de baixa acessibilidade que possuem vizinhos de baixa acessibilidade (*Low-Low*), o que viabiliza identificar regiões favorecidas e desfavorecidas. O cálculo do índice de Moran deste estudo leva em conta um nível de significância menor ou igual 0.05 e o método adotado para o cálculo é o da rainha.

Esta metodologia é bastante similar à adotada em Slovic et al. (2019), na qual os autores calculam um Índice de Moran levando todos os empregos em conta, sem especificar setorialmente ou o nível de competência da atividade como no mapa elaborado no Gráfico 1¹⁰.

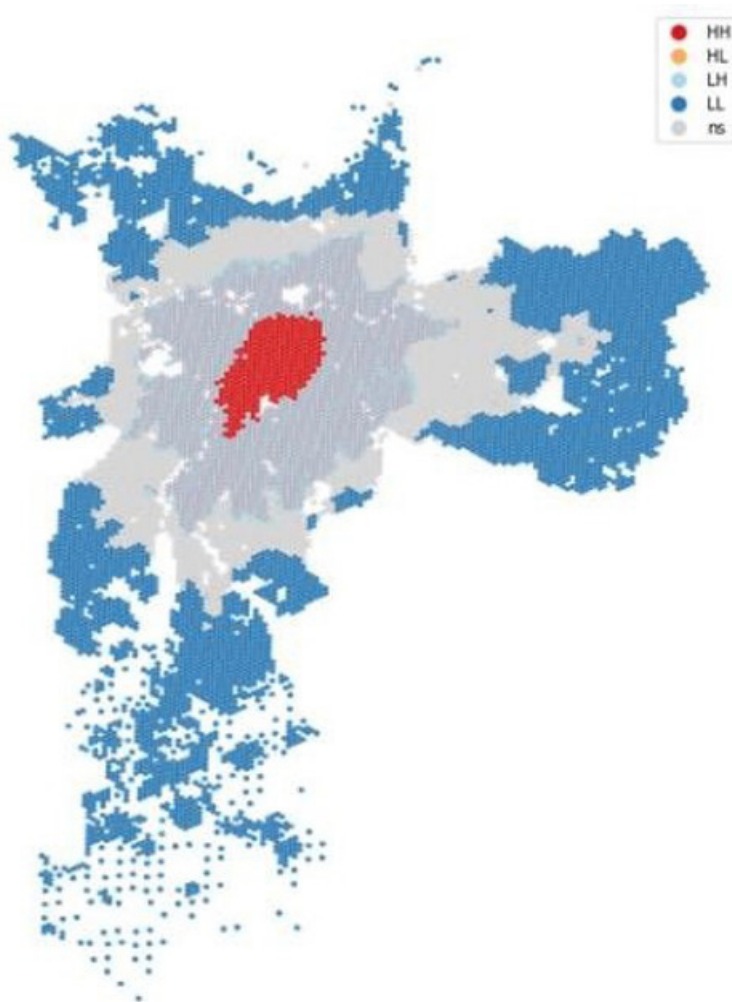


Gráfico 1. Índice de Moran com todos os empregos de São Paulo.

Fonte: Elaborado a partir do Projeto Acesso à Oportunidades – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (2022).

¹⁰ Este mapa, especificamente, foi calculado com os dados do Projeto Acesso à Oportunidades do IPEA, que leva em conta os empregos da capital por CEP (ao invés de bairro), trazendo uma precisão geográfica maior.

Podemos ver que os resultados mostram uma relação centro-periferia na capital com regiões de baixa acessibilidade (LL ou Low-Low) estando às bordas da cidade e regiões de alta acessibilidade (HH ou *High- High*) na região central. A adoção da metodologia apresentada neste capítulo, ao considerar setores e níveis de competência no cálculo de acesso, que são frequentemente adotados em análises de *spatial mismatch*, busca encontrar outros possíveis padrões de acesso nas regiões da capital além do apresentado.

A presença de padrões de acessibilidade distintos do acima indicam que uma subestimação ou superestimação dos níveis de acessibilidade pode ocorrer ao longo das regiões da capital. E esta variação no acesso estará atrelada ao setor e nível de competência da atividade analisada.

3.1 LIMITAÇÕES

Antes de apresentar os resultados, é importante destacar as limitações da metodologia adotada nesta pesquisa. Uma vez que este trabalho foi realizado em um computador doméstico, a capacidade de processamento para esse tipo de estudo é limitada, especialmente devido às exigências computacionais do tratamento de georreferenciamento. Como resultado, algumas decisões tiveram que ser tomadas para tornar a pesquisa viável.

Os índices de acessibilidade são calculados em horários específicos de locomoção devido à demanda computacional necessária, diferentemente do método utilizado por Pereira et al. (2020) e Santos (2021), que calculam os índices em intervalos de tempo. Isso pode resultar na exclusão de pessoas que saem para o trabalho mais cedo ou mais tarde.

Além disso, os índices não levam em consideração restrições monetárias, o que pode levar a superestimações nos níveis de acessibilidade em áreas que requerem meios de locomoção não ativos, conforme observado por Santos (2021). Apesar disso, acredita-se que uma comparação válida possa ser feita com o estudo de Slovic et al. (2019), uma vez que os autores empregam uma metodologia semelhante à adotada neste estudo.

Outro aspecto relevante a considerar é que a base de dados da RAIS capta apenas os empregos formais, o que não reflete completamente o panorama do mercado de trabalho nacional, já que uma parte substancial da força de trabalho atua na informalidade, como demonstrado por Boisjoly, Moreno-Monroy e El-Geneidy (2017) em seu estudo sobre o mercado informal na Região Metropolitana de São Paulo (RMSP).

Mesmo ao analisar exclusivamente os empregos formais, é importante destacar uma grande limitação dos estudos que lidam com um volume significativo de dados, como os milhões de registros envolvidos neste trabalho: o tempo e os recursos necessários para processar os cálculos. Para calcular o índice de acessibilidade utilizando o pacote *r5r* desenvolvido pelo IPEA, o tempo de execução do script foi equivalente a cinco dias corridos (120 horas).

Por último, no processo de georreferenciamento dos dados, foi utilizada a API do Google para extrair as coordenadas de latitude e longitude dos bairros da capital. No entanto, não foram obtidos os limites geográficos de cada um dos bairros, o que impossibilita a determinação do centroide deles, uma medida frequentemente utilizada na literatura para realizar cálculos de acessibilidade e que poderia facilitar a reprodução dos resultados obtidos.

4 RESULTADOS

Na capital de São Paulo, para o ano de 2019, a RAIS apresentava 4.981.557 empregos formais, dentre estes registros, 2.879.327 foram propriamente georreferenciados com a metodologia

apresentada na seção anterior. A maneira como estes empregos estão distribuídos ao longo das seções está presente no Gráfico 2.

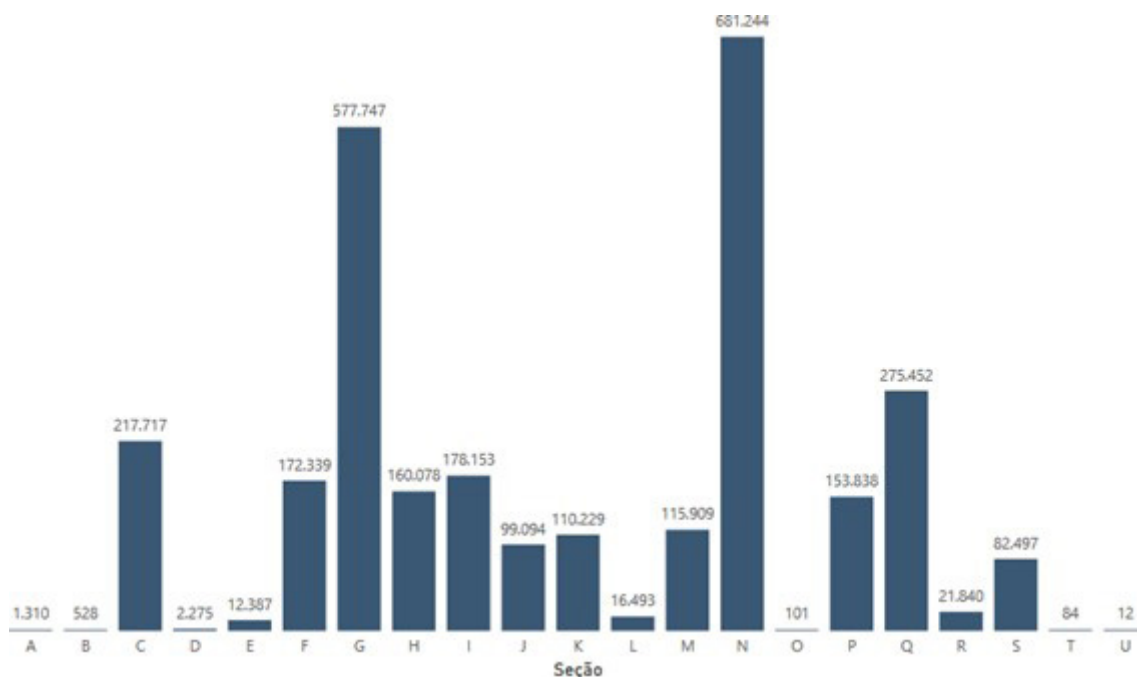


Gráfico 2. Quantidade de Empregos por Seção de Atividade Econômica.

Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados da RAIS (DAHIS et al., 2022).

Podemos observar que mais de um milhão de empregos se concentram nas seções G, “Comércio; reparação de veículos automotores e motocicletas” e N “Atividades administrativas e serviços complementares”, caracterizando um perfil de empregos voltado para o setor de serviços que ocupa mais do que um terço dos tipos de empregos da capital, para a amostra analisada (Gráfico 3).

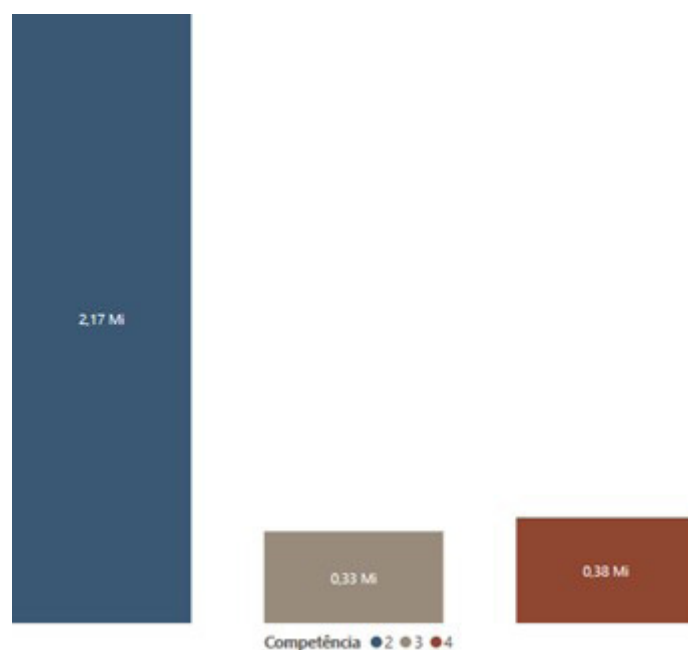


Gráfico 3. Empregos por nível de competência.

Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados da RAIS (DAHIS et al., 2022).

A maioria dos empregos, 2,17 milhões, são de competência 2, o mais baixo listado na CBO. Este nível corresponde a 75% da quantidade total de empregos da capital, sendo seguidos pelos níveis de competência 3, com 330 mil empregos, e 4, com 380 mil empregos. Ambos ocupam 11 e 13% da quantidade total de empregos, respectivamente.

Isso demonstra que a maior parcela do emprego é de baixa qualificação, sendo que empregos de média e alta qualificação não chegam a ocupar 30% do total nos dados avaliados.

A Tabela 1 representa o gráfico de distribuições de níveis de competência desmembrado pelas seções de atividade da CNAE trazendo à tona as seções que mais se destacam. A mesma é utilizada como insumo para os cálculos de acessibilidade do presente trabalho.

Tabela 1. Empregos por seção e nível de competência.

	2	3	4
A	1,031	64	215
B	403	45	80
C	178,594	27,327	11,796
D	753	447	1,075
E	11,696	444	247
F	147,45	16,912	7,977
G	503,586	43,525	30,636
H	145,754	11,039	3,285
I	170,395	2,923	4,835
J	32,919	18,662	47,513
K	47,064	18,497	44,668
L	13,512	1,062	1,919
M	68,862	17,991	29,056
N	609,569	43,319	28,356
O	60	20	21
P	51,02	29,662	73,156
Q	126,381	82,819	66,252
R	11,726	3,037	7,077
S	53,917	10,071	18,509
T	71	1	12
U	7		5

Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados da RAIS, CBO e CNAE (BRASIL, 2010, 2023; DAHIS et al., 2022)

Os setores que mais empregam trabalhadores de alta competência pertencem a área de educação (P) e saúde (Q), sendo que o setor de saúde é o maior empregador de trabalhadores de nível técnico, seguido pelo comércio (G) e o setor administrativo (N). Estes dois últimos setores são os maiores empregadores dos trabalhadores de baixa competência.

Deste modo é possível ver ambos os níveis de competência, bem como distintas seções de atividade econômicas. Quando calculado o nível de acessibilidade e aplicado o Índice de Moran para estes dados obtém-se padrões de heterogêneos ao longo de algumas das seções (Gráfico 4).

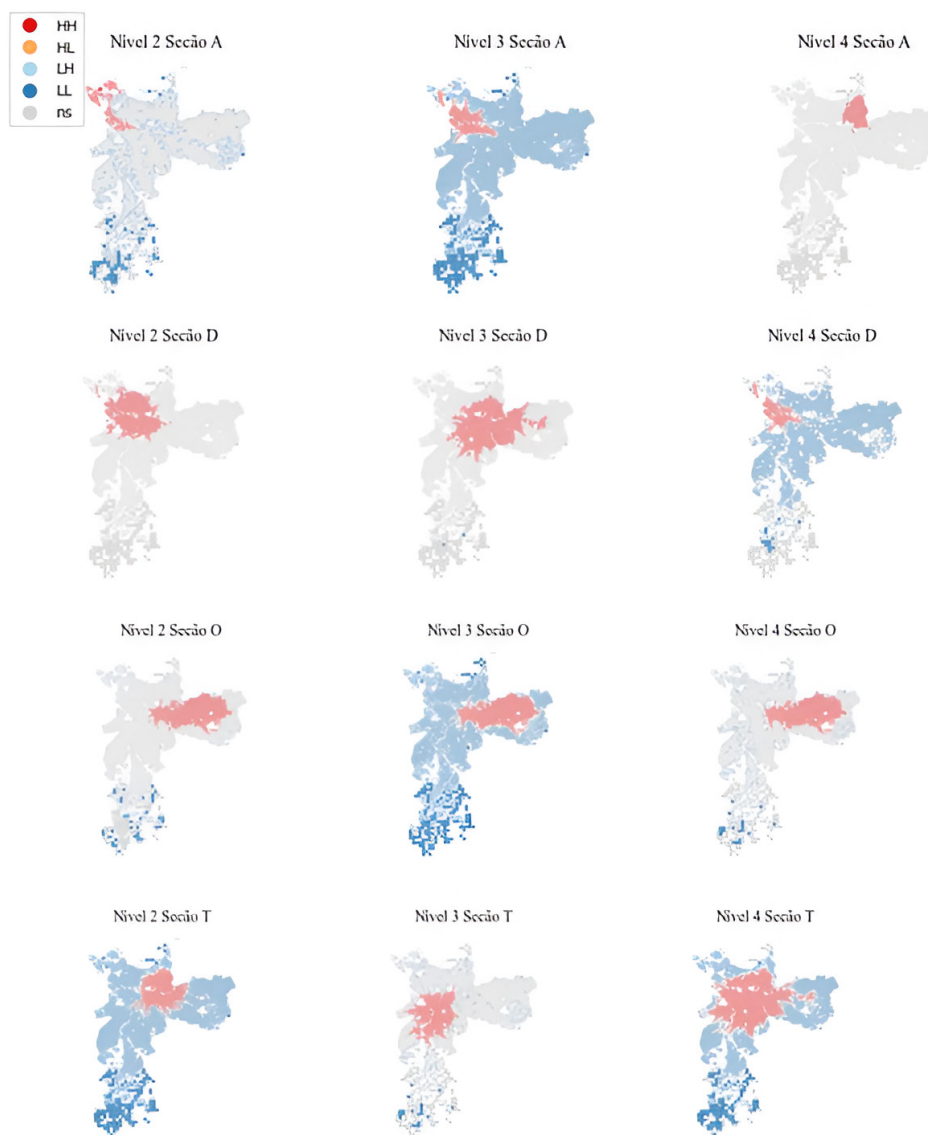


Gráfico 4. Acesso à empregos por nível de competência e seção de atividade econômica
Seções da CNAE: Seção A) Agricultura, pecuária, produção florestal; Seção D) Eletricidade e gás; Seção O) Administração pública, defesa e seguridade social; Seção T) Serviços domésticos. Níveis de competência: 2) Baixa competência; 3) Média competência; 4) Alta competência.

Obs.: HH: High-High; HL: High-Low; LH: Low-High; LL: Low-Low. Cálculo pelo Índice de Moran.

Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados da RAIS, CBO e CNAE (BRASIL, 2010, 2023; DAHIS et al., 2022).

Acima temos 4 seções de atividades econômicas selecionadas para retratar algumas descobertas encontradas neste estudo. Podemos notar inicialmente dois aspectos. O primeiro deles é que podem existir diferenças no acesso entre as seções de atividade econômica e o segundo é que podem existir diferenças dentro das próprias seções considerando níveis de competência distintos.

Na seção T, por exemplo, empregos de nível de competência 3 apresentam alto nível de acesso se expandindo para a região sudoeste enquanto no nível 4, evidencia-se algumas localizações apresentando alta acessibilidade na região nordeste. Diferenças similares aparecem na seção A e D e algo que é de se reparar ao longo, não só das seções acima, mas também das outras observadas no estudo é que a região do extremo sul frequentemente apresenta níveis de acesso significativamente baixos comparado com outras regiões.

Isto pode indicar uma baixa conectividade do sistema de transporte com os empregos, o que faz com que os habitantes desta região requisitem maiores tempos de locomoção para acessar a mesma quantidade de empregos que outras regiões da capital. Outro componente desfavorável para os habitantes na extremidade da região sul é que, diferentemente das demais regiões da capital, ela não faz fronteira com outras cidades¹¹, o que diminui o potencial de acesso a empregos.

A seção O, que contém trabalhadores que estão inseridos no contexto da administração pública, fazem um contraponto com as outras seções. Apesar de o estudo não ter considerado trabalhadores públicos, ele levou em conta os trabalhadores atuantes no contexto do serviço público. Esta seção demonstra que independentemente do nível de competência do trabalhador, os níveis de acesso permanecem os mesmos.

O setor público mantém sua localização a mesma para distintos níveis de competência de emprego, o que faz com os níveis de acesso não variem de acordo com a competência da atividade. Este pode ser um fator útil para expandir oportunidades para outras regiões da capital que apresentem menores níveis de acesso, como o caso da região do extremo sul.

É importante salientar que, apesar de uma heterogeneidade ao longo destas 4 seções ter sido observada, isto pode ter ocorrido por uma quantidade de dados menor do que a quantidade presente em outros setores/níveis.

Já ao longo das seções F à K e M à S, que possuem uma quantidade mais extensa de dados, consistentemente, se evidenciou níveis *Low-Low* no acesso na região do extremo sul da cidade, independentemente do nível de competência do emprego a ser acessado, indicando uma piora dos níveis de acessibilidade geral para a região (Gráfico 5).

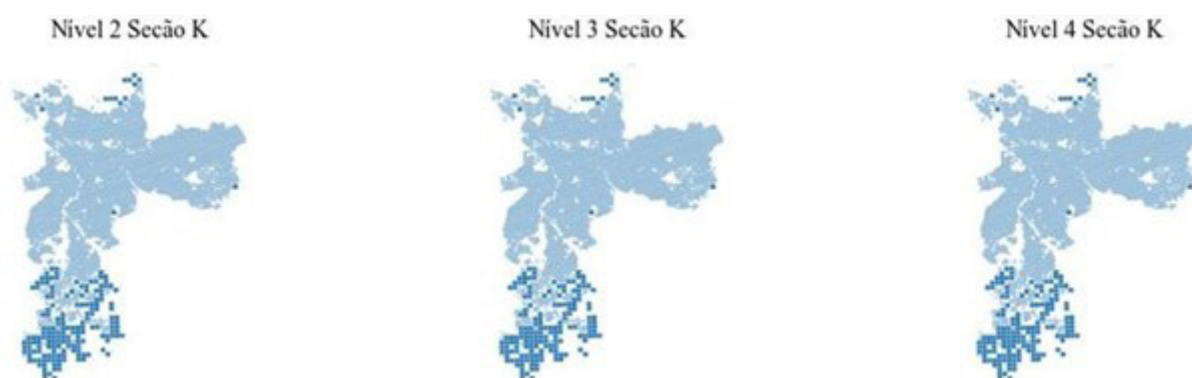


Gráfico 5. Padrão de acesso percebido na maioria das seções. Cálculo pelo Índice de Moran.

Seção K: Atividades financeiras, de seguros e serviços relacionados; Níveis de competência: 2) Baixa competência; 3) Média competência; 4) Alta competência.

Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados da RAIS, CBO e CNAE (BRASIL, 2010, 2023; DAHIS et al., 2022).

¹¹ A região Oeste, por exemplo, faz fronteira com Osasco, a Norte com Guarulhos e a Leste com Mauá.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao longo desta pesquisa, evidenciaram-se inequidades nos níveis de acesso nas diversas regiões da cidade de São Paulo. Inicialmente, apresentam-se os resultados dos níveis de acesso sem considerar o setor e o nível de competência da atividade econômica, conforme visto em Slovic et al. (2019). Posteriormente, a acessibilidade foi calculada levando em conta os setores de atividade e os diferentes níveis de competência econômica.

Percebe-se que não apenas podem ocorrer variações nos níveis de acesso entre as regiões, mas também intra-regionalmente, dependendo do nível de competência da atividade econômica avaliada. Os resultados demonstram que algumas regiões podem ter o nível de acesso subestimado ou superestimado, dependendo do setor e da competência da atividade.

Embora haja variações no acesso nas diferentes regiões, de acordo com o setor e o nível de competência, isso ocorre em um número limitado de setores em que os dados de emprego são escassos. A maioria das seções não apresenta regiões “*High-High*” de acordo com o Índice de Moran. Ao mesmo tempo, observa-se o oposto nos níveis de baixo acesso, que frequentemente resultam em “*Low-Low*” na região do extremo sul da capital, mesmo quando há uma quantidade maior de informações sobre empregos.

Isso indica uma baixa conectividade do sistema de transporte na região com os empregos oferecidos na capital, resultando em um maior tempo de deslocamento para os residentes dessa área alcançarem o mesmo nível de empregos em comparação com outras regiões. Esse aspecto é quase invariável na região Sul, independentemente da seção e do nível de competência da atividade a ser acessada.

As conclusões deste estudo indicam que considerar os setores de atividade econômica é um fator que pode ser prejudicado pela quantidade limitada de dados disponíveis, mas pode ser útil para obter análises mais precisas sobre o acesso em uma região, especialmente quando há uma quantidade substancial de dados. Isso ocorre porque os resultados mostram que o nível de acesso pode variar de acordo com o setor e o nível de competência do emprego.

Apesar de o foco deste trabalho não ser a representação dos processos de desigualdade de grupos socioeconômicos, estudos que o façam por meio de métricas de acessibilidade podem utilizar informações setoriais para identificar padrões de desigualdade, como é comumente proposto na literatura sobre “*spatial mismatch*”.

Estudos futuros podem explorar como os resultados apresentados aqui se manifestam em outras cidades do país, a fim de avaliar como os setores de atividade econômica podem impactar os níveis de acessibilidade nas diversas regiões de uma mesma cidade e como isso, por consequência, pode ter impacto em diferentes grupos socioeconômicos tais como mulheres e pessoas negras.

REFERÊNCIAS

- BOISJOLY, G.; MORENO-MONROY, A. I.; EL-GENEIDY, A. Informality and accessibility to jobs by public transit: evidence from the São Paulo Metropolitan Region. *Journal of Transport Geography*, London, v. 64, p. 89-96, 2017. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2017.08.005>.
- BOISJOLY, G. et al. Accessibility measurements in São Paulo, Rio de Janeiro, Curitiba and Recife, Brazil. *Journal of Transport Geography*, London, v. 82, p. 102551, 2020. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2019.102551>.
- BRASIL. *Classificação Brasileira de Ocupações*: CBO. 3ª ed. Brasília: MTE, SPPE, 2010. v. 1, 828 p.
- BRASIL. *Classificação Nacional de Atividades Econômicas*: CNAE. Brasília, 2023.

- CAMPOS, R. B. A. *Temas de economia aplicada dezembro de 2018*: discussão dos modelos teóricos de economia urbana sobre aglomeração e espraiamento do emprego. São Paulo: Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas, 2018. p. 41-50.
- DAHIS, R. *et al.* *Data Basis (Base dos Dados)*: universalizing access to high-quality data. Virginia: SocArXiv Papers, 2022. p. 1-8.
- Duarte, L. B.; Barros, A. A. D. Acessibilidade ao emprego e produtividade na região Metropolitana de São Paulo. *Revista Brasileira de Estudos Regionais e Urbanos*, Curitiba, v. 15, n. 4, p. 536-557, 2022. DOI: <http://dx.doi.org/10.54766/rberu.v15i4.900>.
- GITHUB. *jholist/elevatr*. São Francisco: GitHub, Inc., 2023. Disponível em: <https://github.com/jholist/elevatr>. Acesso em: 8 jan. 2023.
- GUZMAN, L. A.; OVIEDO, D.; RIVERA, C. Assessing equity in transport accessibility to work and study: the Bogotá region. *Journal of Transport Geography*, London, v. 58, p. 236-246, 2017. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2016.12.016>.
- HERNANDEZ, D. Uneven mobilities, uneven opportunities: social distribution of public transport accessibility to jobs and education in Montevideo. *Journal of Transport Geography*, London, v. 67, p. 119-125, 2018. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2017.08.017>.
- HOLZER, H. J.; QUIGLEY, J. M.; RAPHAEL, S. Public transit and the spatial distribution of minority employment: evidence from a natural experiment. *Journal of Policy Analysis and Management*, New York, v. 22, n. 3, p. 415-441, 2003. DOI: <http://dx.doi.org/10.1002/pam.10139>.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. *Divisão político-administrativa e regional*. Rio de Janeiro: IBGE EDUCA, 2023a. Disponível em: <https://educa.ibge.gov.br/jovens/conheca-o-brasil/territorio/18310-divisao-politico-administrativa-e-regional.html>. Acesso em: 19 jan. 2023.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Comissão Nacional de Classificação – CONCLA. *Atividades*: estrutura Rio de Janeiro: IBGE, 2023b. Disponível em: <https://concla.ibge.gov.br/busca-online-cnae.html?view=estrutura>. Acesso em: 19 jan. 2023.
- INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA – IPEA. *Acessibilidade urbana*. Brasília, 2022.
- JIN, J.; PAULSEN, K. Does accessibility matter? Understanding the effect of job accessibility on labour market outcomes. *Urban Studies*, London, v. 55, n. 1, p. 1-25, 2017.
- JOHNSON, D.; ERCOLANI, M.; MACKIE, P. Econometric analysis of the link between public transport accessibility and employment. *Transport Policy*, Oxford, v. 60, p. 1-9, 2017. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.tranpol.2017.08.001>.
- KAIN, J. F. Housing segregation, negro employment, and metropolitan decentralization. *The Quarterly Journal of Economics*, Cambridge, v. 82, n. 2, p. 175-197, 1968. DOI: <http://dx.doi.org/10.2307/1885893>.
- LIU, D.; KWAN, M. P. Measuring spatial mismatch and job access inequity based on transit-based job accessibility for poor job seekers. *Travel Behaviour & Society*, The Netherlands, v. 19, p. 184-193, 2020. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.tbs.2020.01.005>.
- LUND, S. *et al.* *The future of work after COVID-19: the postpandemic economy*. New York: McKinsey Global Institute, 2021.
- MARTÍNEZ, C. F. *et al.* Creating inequality in accessibility: The relationships between public transport and social housing policy in deprived areas of Santiago de Chile. *Journal of Transport Geography*, London, v. 67, p. 102-109, 2018. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2017.09.006>.
- NADALIN, V.; IGLIORI, D. C. Empty spaces in the crowd: residential vacancy in São Paulo's city centre. *Urban Studies*, Edinburgh, v. 54, n. 13, p. 3085-3100, 2017. DOI: <http://dx.doi.org/10.1177/0042098016666498>.
- PEREIRA, R. H. M. *et al.* *Desigualdades socioespaciais de acesso a oportunidades nas cidades brasileiras*: 2019. Rio de Janeiro: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, 2020. p. 7-50. (Texto para Discussão).
- PEREIRA, R. H. M. *et al.* *R5r: rapid realistic routing on multimodal transport networks with R5 in R*. Sydney: Transport Findings, 2021. p. 1-10.

- SANCHEZ, T. W. The connection between public transit and employment: the cases of Portland and Atlanta. *Journal of the American Planning Association*, Washington, v. 65, n. 3, p. 284-296, 1999. DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/01944369908976058>.
- SANTANA PALACIOS, M.; EL-GENEIDY, A. *Cumulative versus gravity-based accessibility measures: which one to use?* Sydney: Transport Findings, 2022. p. 1-10. DOI: <http://dx.doi.org/10.32866/001c.32444>.
- SANTOS, D. H. M. *O impacto de restrições monetárias sobre análises de acessibilidade e equidade nos transportes*. 2021. 66 f. Dissertação (Mestrado em Ciências em Engenharia de Transportes)-Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-graduação e Pesquisa em Engenharia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2021.
- SILVA, D. C.; SILVA, A. N. R. Acessibilidade estrutural na cidade de São Carlos, SP, Brasil. *Transportes*, São Paulo, v. 24, n. 3, p. 64-71, 2016.
- SLOVIC, A. D. *et al.* The long road to achieving equity: job accessibility restrictions and overlapping inequalities in the city of São Paulo. *Journal of Transport Geography*, London, v. 78, p. 181-193, 2019. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2019.06.003>.
- VASCONCELLOS, E. A. Urban transport policies in Brazil: the creation of a discriminatory mobility system. *Journal of Transport Geography*, London, v. 67, p. 85-91, 2018. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2017.08.014>.
- WANG, L.; WU, C.; ZHAO, S. A review of spatial mismatch research: empirical debate, theoretical evolution and connotation expansion. *Land*, Basel, v. 11, n. 7, p. 1049, 2022. DOI: <http://dx.doi.org/10.3390/land11071049>.
- WILSON, W. J. *When work disappears: new implications for race and urban poverty in the global economy*. London: Centre for Analysis of Social Exclusion, 1998. p. 1-23.
- YI, C. Impact of public transit on employment status: disaggregate analysis of Houston, Texas. *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, Washington, v. 1986, n. 1, p. 137-144, 2006. DOI: <http://dx.doi.org/10.1177/0361198106198600117>.