

# Caracterização espacial da acessibilidade ao trabalho formal e informal da população de baixa renda em Fortaleza

*Spatial characterization of accessibility to formal and informal jobs of the low-income population in Fortaleza*

Davi Garcia Lopes Pinto<sup>1</sup>, Carlos Felipe Grangeiro Loureiro<sup>2</sup>,  
Francelino Franco Leite de Matos Sousa<sup>3</sup>, Benjamin Motte-Baumvol<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Ceará, Ceará – Brasil, davi.garcia@det.ufc.br

<sup>2</sup>Universidade Federal do Ceará, Ceará – Brasil, felipe@det.ufc.br

<sup>3</sup>Centro Universitário Christus, Ceará – Brasil, francolms@gmail.com

<sup>4</sup>Universidade da Borgonha, Dijon – França, Benjamin.Motte-Baumvol@u-bourgogne.fr

**Recebido:**

25 de janeiro de 2021

**Aceito para publicação:**

4 de março de 2022

**Publicado:**

7 de abril de 2022

**Editor de área:**

Helena Beatriz Bettella Cybis

**Palavras-chave:**

Acessibilidade ao trabalho.

Informalidade.

Desigualdades socioespaciais.

**Keywords:**

Job accessibility.

Informality.

Socio-spatial inequalities.

DOI:10.14295/transportes.v30i1.2546

**RESUMO**

Em Fortaleza, tem-se observado um crescimento das desigualdades socioespaciais na acessibilidade às oportunidades de trabalho. Não se sabe, entretanto, o impacto do mercado de trabalho informal nessas desigualdades. Portanto, o objetivo geral deste artigo é caracterizar espacialmente as diferenças nos níveis de acessibilidade ao trabalho formal e informal da população de baixa renda em Fortaleza. Inicialmente, estimou-se a distribuição espacial dos indivíduos de baixa renda e das oportunidades de empregos formais e informais direcionadas a eles. Em seguida, mensurou-se os níveis de acessibilidade a cada tipo de emprego através da seleção de um indicador que buscasse incorporar a competitividade por essas oportunidades de trabalho. Finalmente, comparou-se as diferenças observadas, buscando avaliar como essas variam sobre o território. As análises corroboraram a hipótese de que os níveis de acessibilidade aos empregos informais da população de baixa renda são relativamente melhores que aos empregos formais. Também se verificou que, dentre os empregados informalmente, os trabalhadores domésticos estão sujeitos aos piores níveis de acessibilidade.

**ABSTRACT**

In Fortaleza, inequalities in job accessibility among different socioeconomic groups have increased. However, the impact of the informal labor market on these inequalities is unknown. Therefore, the main objective of this paper is to spatially characterize the differences in levels of accessibility to formal and informal jobs of the low-income population in Fortaleza. First, the spatial distribution of low-income individuals was estimated, as well as the formal and informal jobs for this group. Then, the levels of accessibility for each type of employment were measured through the selection of an indicator that sought to incorporate the competition for the job opportunities. Finally, the differences were compared, seeking to assess how they vary across the territory. The analyses corroborated the hypothesis that the levels of accessibility to informal jobs are relatively better than to formal ones for the low-income population. It was also found that, among informally employed workers, domestic workers are subject to the worst levels of accessibility.



## 1. INTRODUÇÃO

O padrão de crescimento urbano das grandes cidades brasileiras ao longo da segunda metade do século XX ocasionou um processo de segregação socioespacial, no qual pessoas de maior

renda concentraram-se nas regiões mais centrais da urbe, próximas às atividades econômicas, enquanto os indivíduos de menor renda ficaram, de modo geral, periféricos em áreas menos valorizadas do território urbano (Andrade *et al.*, 2020; Borges e Rocha, 2004). Esse padrão acabou ocasionando a ocorrência de um problema de *spatial mismatch* (Kain, 1969) nessas cidades, produzindo, dentre outras graves consequências, desigualdades socioespaciais na acessibilidade às oportunidades de trabalho (Pereira *et al.*, 2019).

Dentro desse contexto, constata-se em Fortaleza, objeto de estudo dessa pesquisa, um aumento dessas desigualdades socioespaciais na acessibilidade ao trabalho (Sousa, 2019; Castro, 2019) como resultado desse processo de periferação da população de baixa renda (Andrade *et al.*, 2020) associado à concentração das oportunidades de emprego na região central da cidade (Lima *et al.*, 2021). Entretanto, sabe-se pouco acerca do impacto específico do mercado de trabalho informal sobre essa problemática, dado que as análises empíricas até aqui realizadas para Fortaleza trataram os empregos de forma conjunta, ou seja, sem distinguir formais de informais. Foi demonstrado que, para a cidade do Rio Janeiro, os empregos informais tendem a ser mais acessíveis, de modo que podem reduzir as desigualdades na acessibilidade ao trabalho (Motte-Baumvol *et al.*, 2017). Portanto, mostra-se relevante verificar se o mesmo padrão é observado no contexto de uma outra grande metrópole brasileira, como Fortaleza.

Dados da Pesquisa Nacional de Amostra por Domicílio Contínua (PNAD-C), de 2017, indicam que aproximadamente 40% dos empregos eram classificados como informais em Fortaleza. Essa taxa é mais elevada para os grupos mais vulneráveis socioeconomicamente. Aproximadamente metade dos empregos de indivíduos com renda domiciliar de até três salários mínimos eram informais. Além disso, estudos demonstram que, no contexto de grandes cidades brasileiras, o crescimento do mercado de trabalho informal pode estar associado a baixos níveis de acessibilidade (Moreno-Monroy e Ramos, 2020; Boisjoly *et al.*, 2017). Com base nisso, defende-se a importância de se compreender o impacto do mercado de trabalho informal nos níveis de acessibilidade dos indivíduos, em especial daqueles de menor faixa de renda.

Assim, o principal objetivo deste trabalho é caracterizar espacialmente as diferenças nos níveis de acessibilidade ao trabalho formal e informal da população de baixa renda em Fortaleza. Para se atingir esse objetivo, foi inicialmente realizada uma revisão da literatura acerca do mercado de trabalho informal, desde sua definição, classificação e relação com a acessibilidade (Seção 2). Na Seção 3, apresenta-se a proposta metodológica de caracterização do fenômeno, que inclui a definição da área e do grupo de estudo, o método de estimação e distribuição espacial dos empregos formais e informais, bem como a definição dos indicadores utilizados na análise. Os resultados obtidos são discutidos na Seção 4, na qual são comparados os níveis de acessibilidade aos empregos formais e informais do grupo analisado. Finalmente, as conclusões da análise são apresentadas na Seção 5.

## 2. TRABALHO INFORMAL E ACESSIBILIDADE

### 2.1. Definição e classificação do trabalho informal

A Organização Internacional do Trabalho (OIT) propõe duas definições de informalidade, complementares, que distinguem *setor informal* de *emprego informal*. A definição de *setor informal* aborda a perspectiva dos empreendimentos e classifica no setor informal as empresas administradas por indivíduos ou grupos de indivíduos, com até cinco funcionários, e não registradas em órgãos reguladores (OIT, 2003; CSO/Índia, 1999). Nessa classificação normalmente estão enquadradas empresas de pequeno capital e baixa produtividade, como negócios administrados

por um único indivíduo e micro empreendimentos (Hussmanns, 2004). Já a definição de *emprego informal*, com foco no trabalhador, expandiu o conceito de informalidade ao classificar qualquer trabalho remunerado (autônomo ou assalariado) que não seja registrado, regulado ou protegido por instrumentos legais ou marcos regulatórios como informal (OIT, 2003). Nessa definição, empregos classificados como informais não necessariamente estão associados exclusivamente ao setor informal, ou seja, uma empresa pode estar registrada no setor formal, mas possuir funcionários empregados informalmente (Henley et al., 2009).

Porém, devido à diversidade de situações contratuais de trabalho em diferentes países, tais definições não possuem caráter regulatório, de modo que cada país é livre para definir seus critérios para a classificação dos empregos. Dessa forma, encontram-se na literatura variados métodos de classificação dos empregos, que adotam distintos critérios para a definição de informalidade. Dentre os métodos encontrados, identificam-se aqueles que combinam dados sobre trabalhadores autônomos e pequenos empreendimentos (com não mais do que 5 a 10 funcionários) para medir o grau de informalidade (Galli e Kucera, 2004; Maloney, 1999; Marcoullier et al., 1997; Funkhouser, 1996). Alternativamente, tem-se medido o grau de informalidade no trabalho a partir da existência ou não de um cadastro junto a órgãos de seguridade social (Saavedra e Chong, 1999; Portes et al., 1986), incorporando dessa maneira uma perspectiva legalística do contrato de trabalho. Já Henley et al. (2009) propuseram uma abordagem híbrida que incorpora tanto aspectos relacionados a características das empresas, como o número de funcionários, quanto relacionados à situação dos trabalhadores, seja contratual ou quanto à seguridade social. Adotaram, portanto, três medidas distintas para classificar empregos formais e informais: (a) situação contratual, na qual um trabalhador é considerado informal se não possuir carteira de trabalho assinada; (b) situação junto ao órgão de seguridade social, a qual define como trabalhador informal aquele que não contribui com algum órgão de previdência social; e (c) setor de atividade, que classifica como empregos informais aqueles ofertados em empreendimentos com menos de cinco funcionários.

## 2.2. A relação entre a acessibilidade e o mercado de trabalho informal

Alguns trabalhos na literatura, nacional e internacional, têm buscado identificar a correlação entre acessibilidade e informalidade no trabalho (Motte et al., 2016; Hernandez e Titheridge, 2016; Boisjoly et al., 2017; Moreno-Monroy e Posada, 2017; Moreno-Monroy e Ramos, 2020). Por um lado, o crescimento da informalidade tende a melhorar os níveis de acessibilidade, como mostrado por Motte et al. (2016) para o Rio de Janeiro. A partir da análise das diferenças nos padrões de deslocamento de indivíduos empregados formal e informalmente, os autores identificaram que os empregos informais estão mais dispersos no território e encontraram evidências de que os tempos de viagens dos trabalhadores informais são, de modo geral, menores, à exceção dos indivíduos que prestam informalmente serviços domésticos.

Por outro lado, análises empíricas realizadas em grandes cidades de países em desenvolvimento mostram que nessas regiões a acessibilidade impacta a empregabilidade, apresentando evidências de que baixos níveis de acessibilidade tendem a dificultar o acesso às oportunidades de trabalho (Guzman e Oviedo, 2018; Hernandez et al., 2020) e, conseqüentemente, acarretam um crescimento do mercado de trabalho informal (Hernandez e Titheridge, 2016; Boisjoly et al., 2017; Moreno-Monroy e Posada, 2017; Moreno-Monroy e Ramos, 2020). Na cidade de São Paulo, por exemplo, Boisjoly et al. (2017) observaram que um incremento de 1% nos níveis de

acessibilidade por transporte público para trabalhadores de baixa renda representava uma redução de aproximadamente 3% na probabilidade de esses trabalhadores estarem empregados informalmente.

Percebe-se, portanto, uma relação de retroalimentação entre a acessibilidade e a informalidade, de modo que o verdadeiro retrato das desigualdades socioespaciais na acessibilidade às oportunidades de trabalho em cidades do Sul Global pode estar mascarado pelos supostos ganhos de acessibilidade promovidos pela informalidade, que acaba alimentando essa cadeia. Por conseguinte, é importante compreender o impacto específico do mercado de trabalho informal sobre essas desigualdades, de modo que medidas efetivas podem ser tomadas para mitigar os impactos sociais e econômicos decorrentes dessa problemática.

### 3. PROPOSTA METODOLÓGICA DE CARACTERIZAÇÃO

#### 3.1. Delimitação da área de estudo e definição dos grupos socioeconômicos dos indivíduos

Para a realização da análise das diferenças nos padrões de acessibilidade ao trabalho formal e informal da população de baixa renda em Fortaleza, a cidade foi subdividida em 241 zonas de tráfego e seis regiões (Lima, 2017), como mostrado na Figura 1. Esse zoneamento foi definido de modo a possibilitar um nível de agregação compatível com as diferentes fontes de dados disponíveis. Assim, as zonas foram definidas a partir da agregação dos setores censitários (IBGE, 2010), adotando-se um critério de homogeneidade socioeconômica entre elas.

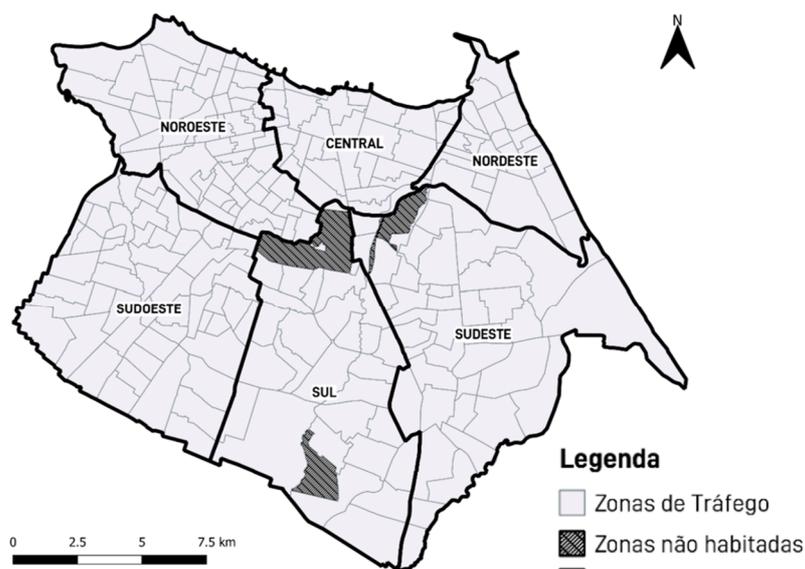


Figura 1. Zoneamento proposto para a análise

Já a classificação dos indivíduos por faixa de renda foi feita de acordo com a proposta de Sousa (2019) baseada no Critério Brasil (ABEP, 2017), que subdivide os domicílios nas classes A, B1/B2, C1/C2, D e E, a partir da posse de determinados bens de consumo e do grau de instrução do chefe da família. Neste estudo, o grupo da baixa renda corresponde aos residentes nos 60% dos domicílios com a menor renda da cidade, representando a união das classes C2, D e E; portanto, um grupo populacional mais vulnerável para acessar oportunidades de empregos. Por outro lado, o grupo de alta renda corresponde aos 10% dos domicílios com a maior renda,

representando a união das classes A e B1, considerado em contraponto o grupo mais privilegiado no acesso ao trabalho; os indivíduos restantes (classes B2 e C1) foram categorizados como de média renda.

### 3.2. Distribuição espacial dos indivíduos

A distribuição espacial dos indivíduos foi realizada de acordo com as informações obtidas a partir de dados da amostra domiciliar do Censo de 2010 (IBGE) e da PNAD-C (Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua) de 2017. Baseado nas informações da amostra do Censo de 2010, os indivíduos foram classificados nos respectivos grupos socioeconômicos, de acordo com os critérios já mencionados, e distribuídos espacialmente nas 241 zonas de análise. Os totais de cada zona foram, então, projetados para 2017 a partir de um fator de crescimento para cada grupo socioeconômico, inferido com base nos dados da PNAD-C. Para isso, assumiu-se que o padrão espacial da distribuição desses indivíduos permaneceu constante nesse período. Os valores obtidos estão apresentados na Tabela 1.

**Tabela 1** – Total de indivíduos por grupo socioeconômico

Faixa de renda	Quantidade de indivíduos (2010)	Quantidade de indivíduos (2017)	Fator de crescimento
Baixa Renda	586 mil	662 mil	1,02
Média Renda	485 mil	500 mil	1,13
Alta Renda	152 mil	155 mil	1,03

### 3.3. Distribuição espacial dos empregos

A estimação do total de empregos formais e informais em Fortaleza foi feita a partir dos dados da PNAD-C de 2017. A distinção entre empregos formais e informais se deu de acordo com a definição de Henly *et al.* (2009), que classifica como informais aqueles empregos nos quais os indivíduos não possuem carteira de trabalho assinada, nem contribuem com algum instituto de previdência social. Além disso, a partir do tipo de ocupação, os empregos formais e informais foram classificados em quatro subcategorias: empregado, trabalhador doméstico, autônomo e outros. Definiu-se, ainda, os grupos socioeconômicos aos quais cada emprego se destinava.

Conhecidos os totais de empregos para cada categoria analisada, o próximo passo foi a distribuição desses empregos entre as zonas de análise. Aqui, foi necessário estabelecer um método de distribuição espacial específico para cada tipo de emprego, uma vez que na PNAD-C (2017) o menor nível de agregação espacial é o município. O primeiro passo foi a estimação dos empregos que acontecem no próprio domicílio do empregado ou fora dele. Feito isso, foram definidos critérios de espacialização dos diferentes tipos de empregos (Tabela 2), a partir da utilização de bases de dados que possuem maior detalhamento espacial, especificamente: (a) a Relação Anual de Informações Sociais (RAIS) de 2017; (b) Amostra do Censo de 2010; e (c) uso do solo de Fortaleza, fornecido pela Secretaria de Finanças (2017).

É importante ressaltar que, devido às distintas unidades espaciais das fontes de dados utilizadas, foi necessário realizar um tratamento dessas bases visando à agregação ou desagregação espacial das variáveis no nível das 241 zonas de tráfego utilizadas para a análise. Dessa forma, a agregação de determinada variável foi considerada como a soma, ou média ponderada pela área, de tal variável coletada nas unidades espaciais mais desagregadas que compõem a unidade espacial mais agregada. Já a desagregação foi feita proporcionalmente à intensidade de uma variável nas unidades mais desagregadas que compõem uma unidade mais agregada.

Tabela 2 – Método de distribuição espacial dos empregos

Tipo de emprego	Método de distribuição espacial		
	Fora de casa	Em casa	
Formal	Empregado	Distribuídos proporcionalmente aos vínculos ativos na base da RAIS (2017)	Distribuídos proporcionalmente aos domicílios dos indivíduos com os mesmos tipos de emprego na amostra domiciliar do Censo 2010
	Trabalhador Doméstico	Distribuídos proporcionalmente aos indivíduos cujo grau de parentesco com o chefe do domicílio seja empregado doméstico (Amostra do Censo 2010)	
	Autônomo	Distribuídos proporcionalmente aos estabelecimentos ativos na base da RAIS (2017)	
	Outros	Distribuídos proporcionalmente à área dos lotes de uso institucional em cada zona na base da SEFIN (2017)	
Informal	Empregado	Distribuídos proporcionalmente aos vínculos ativos em estabelecimentos com até 5 funcionários na base da RAIS (2017)	
	Trabalhador Doméstico	Distribuídos proporcionalmente aos indivíduos cujo grau de parentesco com o chefe do domicílio seja empregado doméstico (Amostra do Censo 2010)	
	Autônomo	Distribuídos proporcionalmente aos estabelecimentos ativos com até 5 funcionários na base da RAIS (2017)	
	Outros	Distribuídos proporcionalmente aos estabelecimentos ativos com até 5 funcionários na base da RAIS (2017)	

### 3.4. Indicador de acessibilidade

O indicador de acessibilidade utilizado nesta análise foi o tempo de equilíbrio emprego-população (Barboza *et al.*, 2020), pois, diferentemente do indicador de oportunidades cumulativas (Pereira *et al.*, 2019), elimina a necessidade de escolha de um limite de tempo arbitrário para o seu cálculo, além de incorporar características de competitividade pelas oportunidades e atratividade do uso do solo. Dessa forma, acredita-se que seja possível incorporar avanços na representação do fenômeno da informalidade, uma vez que a competição pelas oportunidades de emprego, as quais são limitadas, pode ser um dos fatores que levem ao crescimento do mercado de trabalho informal.

Por esse indicador, a acessibilidade  $A_i^{n,k}$ , do grupo socioeconômico  $n$ , partindo da zona  $i$ , utilizando o modo  $k$ , é definida como o menor tempo de viagem  $t_i$  necessário para que o somatório dos empregos acessíveis nesse tempo, ponderados por uma função de decaimento, sejam numericamente iguais à população da zona  $i$ , como matematicamente expresso na Equação 1.

$$\sum_{j=1}^n Emp_j * f(t) \geq Pop_{n,i} \quad (1)$$

onde  $Emp_j$  é o total de empregos na zona  $j$ ,  $Pop_{n,i}$  é a população de determinado grupo socioeconômico  $n$  na zona  $i$  e  $f(t)$  é a função de decaimento com a distância. Assim como na aplicação de Barboza *et al.* (2020), nesta análise a função de decaimento não foi calibrada, adotando-se como padrão um valor unitário para essa função.

Para o cálculo do indicador foram necessárias informações acerca da impedância de deslocamento, além dos totais de indivíduos e empregos de cada zona. Para a composição da matriz de impedância, foram utilizados tempos de viagem entre os centroides das zonas, assumindo-se que a população de baixa renda se desloca predominantemente por transporte público (PMF, 2020). Os tempos de viagem interzonais na rede de transporte público foram obtidos pela API *Distance Matrix*, da *Google*, a partir da tabela programada de GTFS (*General Transit Feed Specification*). De acordo com dados da Empresa de Transporte Urbano de Fortaleza (ETUFOR), de 2013, o horário de pico das viagens por transporte público pela manhã acontecia entre 6h e 7h.

Assumindo-se que não houve variações significativas no comportamento da distribuição dessas viagens nesse período, considerou-se o mesmo horário de pico para a coleta dos tempos de viagem.

### 3.5. Comparação dos níveis de acessibilidade ao trabalho formal e informal

Uma vez mensurados os níveis de acessibilidade ao trabalho formal e informal para a população de baixa renda, foram analisadas as diferenças entre os dois grupos considerando tanto uma perspectiva espacial quanto não espacial. Primeiramente, foi observada a distribuição espacial dos quintis de acessibilidade, cuja correlação espacial foi analisada globalmente a partir do Índice de Moran e localmente com o auxílio de mapas do tipo *LISA*. Além disso, foram comparadas as médias ponderadas dos níveis de acessibilidade nas macrozonas, bem como a distribuição dessa acessibilidade entre os indivíduos, a partir da análise de histogramas com as frequências absolutas entre eles.

## 4. RESULTADOS

### 4.1. Distribuição espacial da população de baixa renda

A distribuição espacial da população de baixa renda em Fortaleza foi representada pela densidade de indivíduos dessa categoria por zona ( $\text{hab}/\text{km}^2$ ). Na Figura 2 são apresentados o mapa de quintis dessa variável, além do índice de Moran global e do *Lisa Map* da distribuição. Como é possível notar, as zonas pertencentes ao quintil de maior densidade populacional concentram-se, predominantemente, nas regiões Noroeste e Sudoeste. Isso fica evidente ao se analisar o *LISA Map*, através do qual se percebe a formação de agrupamentos de altos valores de densidade populacional nessas duas regiões. Por outro lado, nota-se a existência de *clusters* do tipo *low-low* de maneira mais destacada na região Leste da cidade e em algumas zonas da região Central. Isso reforça uma tendência de um processo de periferização da população de baixa renda em direção às zonas mais limítrofes das regiões Noroeste, Sudoeste e Sul da cidade ao longo dos últimos 20 anos, como constatado pelos trabalhos de Andrade *et al.* (2020) e Castro (2019).

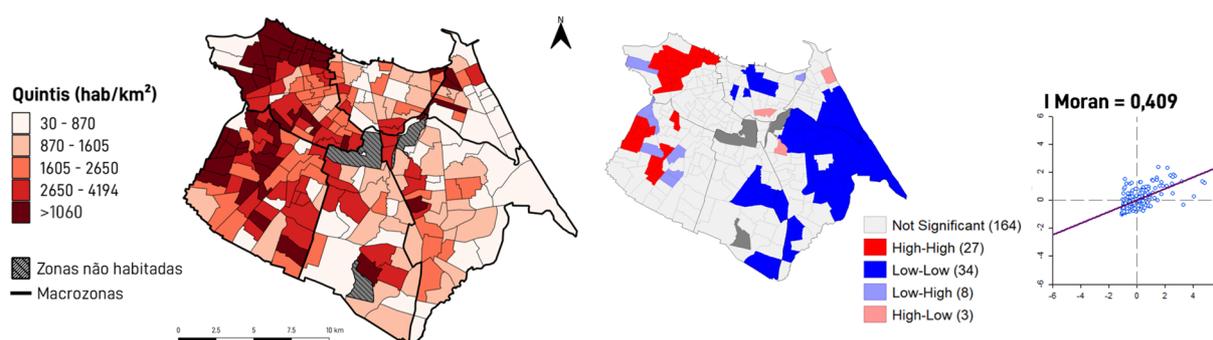
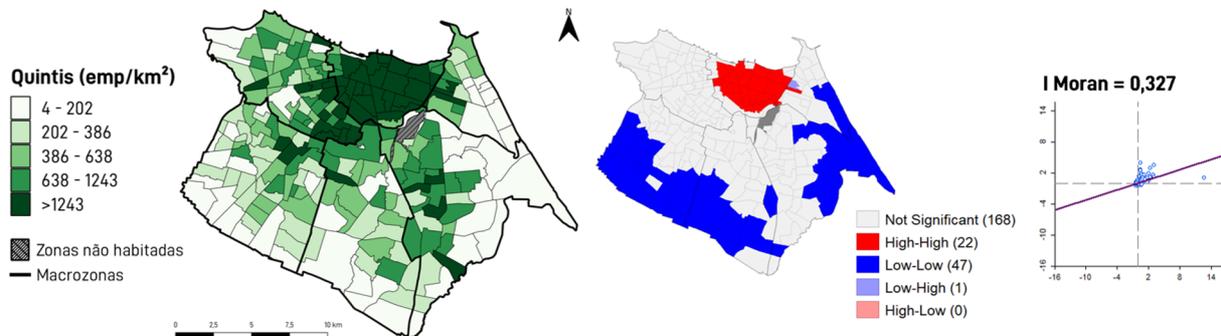


Figura 2. Distribuição espacial da população de baixa renda em 2017

### 4.2. Distribuição espacial dos empregos destinados à população de baixa renda

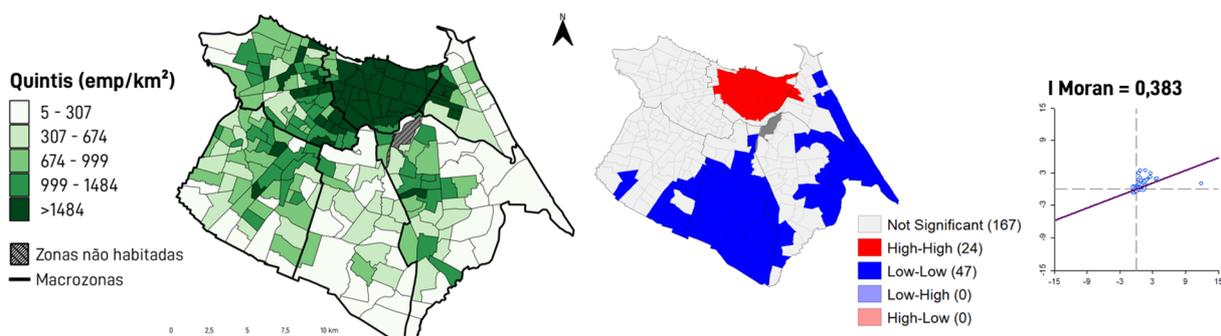
Uma vez analisada a distribuição espacial dos indivíduos de baixa renda, o passo seguinte foi a análise da distribuição espacial dos empregos destinados a esse grupo. O primeiro dos indicadores utilizados nessa análise foi a densidade de empregos, formais e informais. Como pode ser observado na Figura 3 há uma grande concentração de empregos formais na região Central da

cidade, com uma parte deles concentrados em algumas zonas das regiões Noroeste, Nordeste e Sudeste. Destaca-se, ainda, uma escassez de oportunidades de empregos em parte considerável das áreas mais periféricas, em especial nas regiões Sudoeste, Sul e Sudeste. Isso fica mais evidenciado ao se analisar o *LISA Map*, que mostra uma tendência de zonas do tipo *low-low* justamente nessas regiões. Por outro lado, percebe-se a significância da correlação espacial de zonas *high-high* em praticamente toda a região Central.



**Figura 3.** Distribuição espacial dos empregos formais destinados à baixa renda em 2017

De modo geral, a localização dos empregos informais (Figura 4) não se distingue de forma significativa do padrão observado para os empregos formais, ou seja, mantém-se uma concentração de oportunidades de trabalho na região Central e escassez desse tipo de emprego nas periferias. Esse resultado não parece indicar que as oportunidades de empregos informais estejam bem melhor distribuídas sobre o território urbano em Fortaleza, como encontrado por Motte *et al.* (2016) para o Rio de Janeiro. Isso pode estar associado não só às diferenças entre os fenômenos da estrutura urbana e do mercado informal nas duas cidades, como também a distintas premissas metodológicas para estimação e distribuição dos empregos nos dois estudos. Além disso, é importante destacar a limitação de não ter sido possível rastrear aqueles indivíduos que trabalham nas ruas, como vendedores ambulantes, por exemplo. Apesar disso, é possível identificar a predominância de empregos informais em algumas zonas periféricas, em especial da região Sudoeste. Ao se comparar o *LISA Map* das duas distribuições, percebe-se que várias zonas dessa região que apresentavam agrupamentos *low-low* para os empregos formais deixam de ser estatisticamente significantes nesse critério para os empregos informais.



**Figura 4.** Distribuição espacial dos empregos informais destinados à baixa renda em 2017

### 4.3. Distribuição espacial do indicador de acessibilidade

De modo a investigar a hipótese de que os níveis de acessibilidade da população de baixa renda aos empregos formais são piores do que aos empregos informais, primeiramente analisou-se a distribuição espacial do valor de tempo de equilíbrio obtido para ambos os tipos de emprego (Figura 5). Visualmente, não é possível identificar diferenças significativas no padrão espacial das duas distribuições. Os níveis de acessibilidade a ambos os tipos de emprego são superiores na região Central e piores nas zonas periféricas. Quanto à dependência espacial, nos dois casos o grau de correlação global não difere substancialmente, com índice de Moran de 0,519 para os empregos formais e de 0,475 para os informais. Porém, analisando-se mais detalhadamente, percebe-se que a informalidade gera ganho de acessibilidade de forma mais destacada nas regiões Nordeste e Sudeste, assim como na parte mais periférica da região Sudoeste. Analisando-se o *Lisa Map*, nota-se que zonas pertencentes a essas regiões agrupadas como *high-high* (piores níveis de acessibilidade) para os empregos formais, deixam de pertencer a esse quadrante quando se consideram os empregos informais.

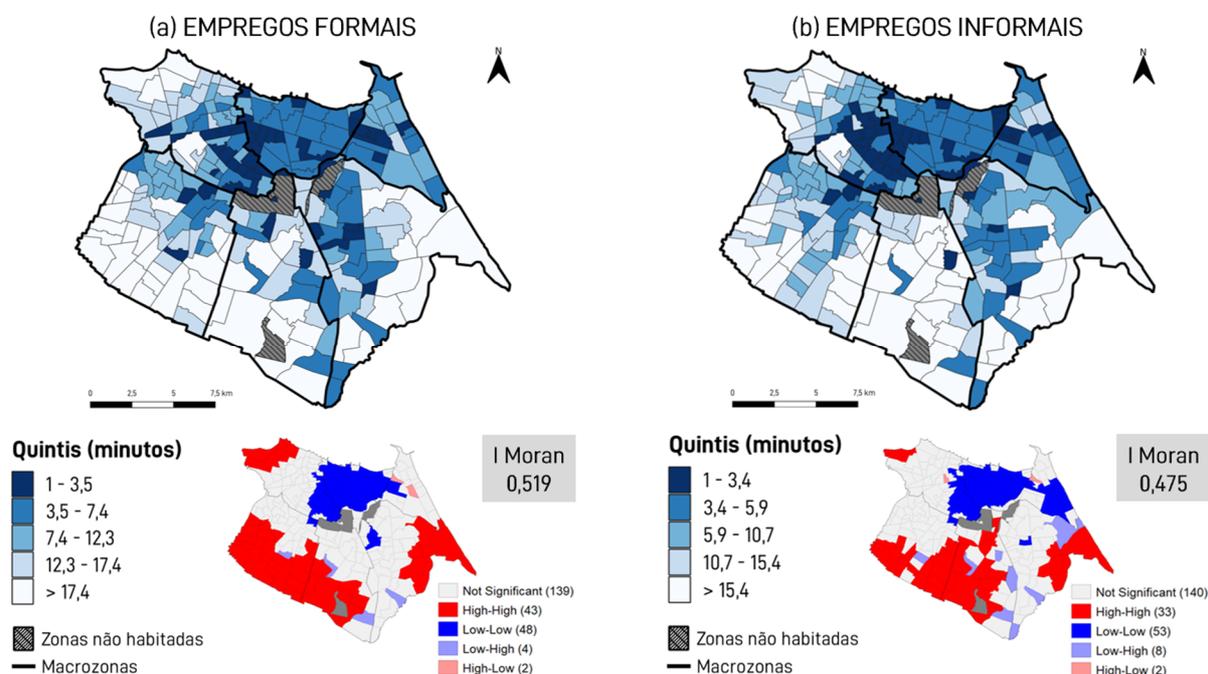


Figura 5. Distribuição espacial da acessibilidade aos empregos formais e informais

Além da distribuição espacial nas 241 zonas da cidade, também foi feita uma comparação do comportamento das medidas de tendência central e de dispersão do indicador nas seis regiões, bem como da distribuição dos seus valores entre os indivíduos, para os dois tipos de empregos. Os resultados dessas análises estão apresentados na Figura 6. Tem-se que a média ponderada global do indicador de acessibilidade aos empregos formais é ligeiramente pior que aos empregos informais, 14,9 e 13,2 minutos, respectivamente, o que representa uma diferença percentual de aproximadamente 13%. Essa diferença é ainda maior na região Sudoeste, na qual o tempo de equilíbrio aos empregos informais chega a ser 23% menor que aos formais. Pela análise do histograma, percebe-se ainda que, proporcionalmente, os indivíduos empregados no mercado informal predominam nas classes de tempos de equilíbrio mais baixos, ou seja, de melhor acessibilidade. Já ao se analisar as curvas de frequência acumulada, nota-se que a curva referente

aos empregos informais está à esquerda da curva relativa aos empregos formais, indicando que, para um mesmo limite de acessibilidade, tem-se uma concentração maior de indivíduos empregados informalmente.

Em resumo, verifica-se que os níveis agregados de acessibilidade aos empregos informais são ligeiramente melhores que aos empregos formais. Pelos resultados apresentados, nota-se que o mercado informal beneficia, nesse quesito, mais destacadamente os indivíduos de baixa renda localizados na região Sudoeste. Ao mesmo tempo em que essa é uma das regiões que apresenta piores níveis de acessibilidade para a população de baixa renda, ela é também uma das que mais concentram indivíduos deste grupo socioeconômico. Diante de tal configuração, é possível que os baixos níveis de acessibilidade aos empregos formais na região Sudoeste seja uma das razões pelas quais os indivíduos busquem o mercado informal como alternativa de trabalho, dada a menor impedância de deslocamento.

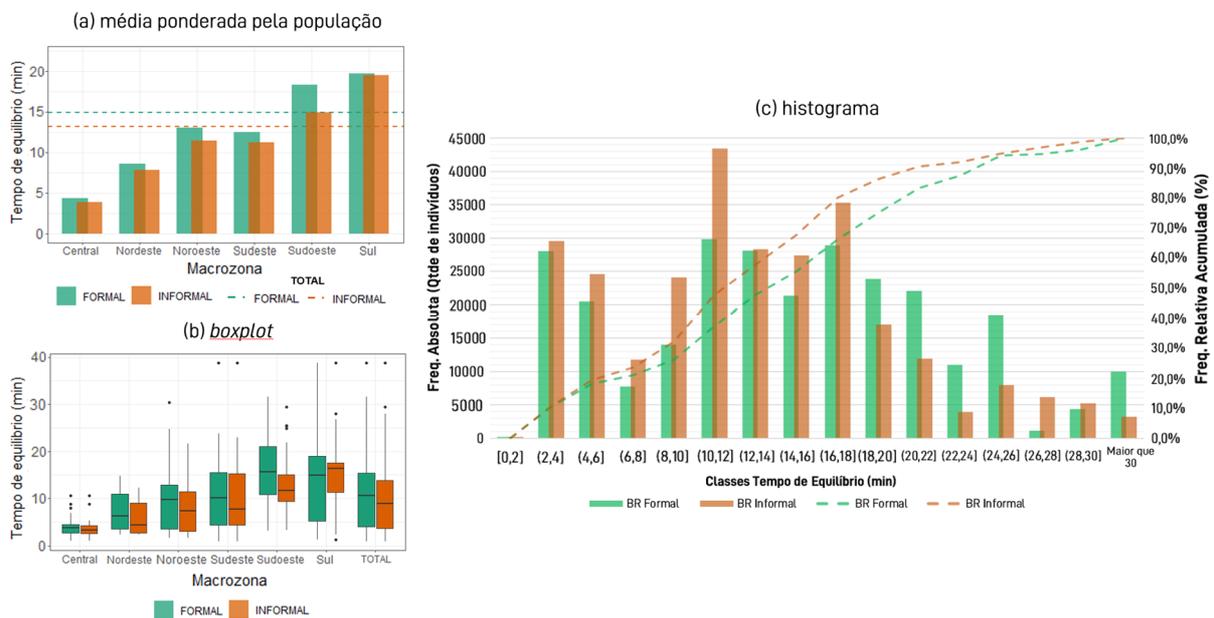


Figura 6. Análise comparativa da acessibilidade aos empregos formais e informais

Analisou-se ainda uma segunda hipótese de que os níveis de acessibilidade da população de baixa renda empregada no mercado informal como trabalhador doméstico são inferiores aos dos indivíduos empregados nas outras categorias de emprego informal. Para isso, primeiramente foi feita a distribuição espacial desse indicador para as quatro categorias de empregos informais analisadas, as quais estão apresentadas na Figura 7.

Constata-se, pela distribuição dos quintis, que para as quatro categorias de emprego analisadas os melhores valores de acessibilidade estão localizados nas regiões Central e Noroeste, além de algumas zonas das regiões Nordeste e Sudeste. De fato, para a categoria “trabalhador doméstico”, distingue-se um padrão mais concentrado, com a acessibilidade piorando à medida em que se aproxima das zonas periféricas, principalmente à Noroeste, Sudoeste e Sul. Essa maior concentração é evidenciada pelo alto grau de correlação espacial para essa categoria de emprego (índice de Moran de 0,676) em comparação às outras. Dessa maneira, identifica-se um padrão de níveis de acessibilidade mais próximo ao que é observado para os empregos formais, ou seja, com baixos valores nas áreas próximas às zonas mais periféricas.

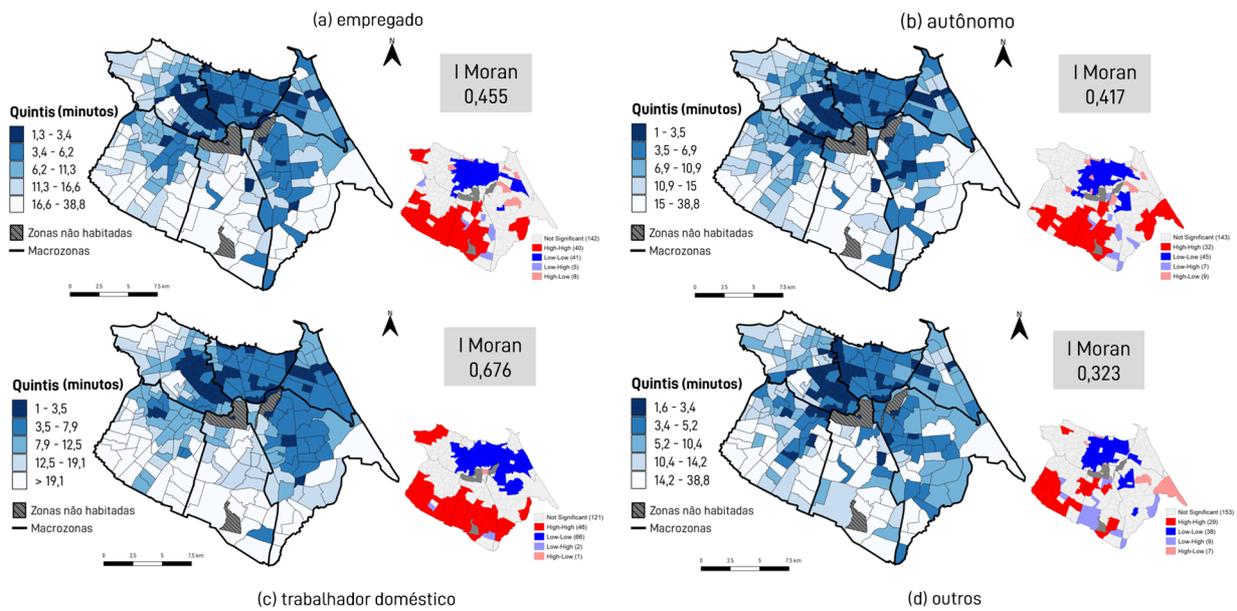


Figura 7. Distribuição espacial da acessibilidade por categoria de emprego informal

Pela Figura 8 percebe-se que o tempo de equilíbrio para os trabalhadores domésticos é, em média, de 10% a 30% maior que para as outras categorias, sendo as regiões Sul, Sudoeste e Noroeste as mais críticas quanto a essa desigualdade. Levando em conta que as regiões Noroeste e Sudoeste são as que mais concentram indivíduos de baixa renda, tem-se uma proporção considerável de indivíduos empregados como “trabalhador doméstico” suscetíveis a baixos níveis de acessibilidade. Isso fica evidenciado no histograma, a partir do qual é possível constatar que cerca de 30% desses indivíduos estão em zonas com tempo de equilíbrio superior a 20 minutos. Ao se comparar as outras categorias, esse valor não ultrapassa 18 minutos para a pior situação.

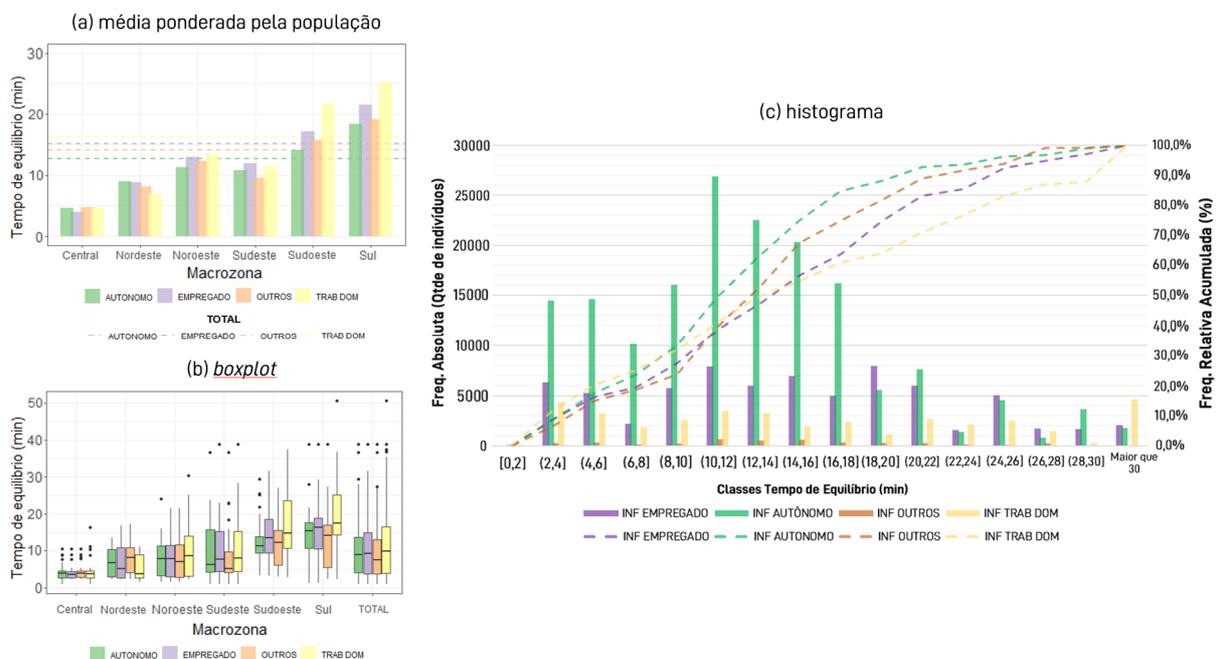


Figura 8. Análise comparativa da acessibilidade por categoria de emprego informal

É possível concluir, portanto, que um padrão semelhante ao observado por Motte *et al.* (2016) para o Rio de Janeiro, de que trabalhadores domésticos informais enfrentam piores níveis de acessibilidade, pôde ser também verificado em Fortaleza. É importante reforçar, entretanto, que as limitações e premissas consideradas para a classificação e distribuição espacial dos empregos nos dois trabalhos foram distintas.

## 5. CONCLUSÕES

O principal objetivo desse trabalho foi a caracterização espacial das diferenças nos níveis de acessibilidade ao trabalho formal e informal da população de baixa renda em Fortaleza. Tal diferenciação mostra-se relevante tendo em vista o crescimento da informalidade nos últimos anos, a qual representou 54,9% dos empregos no estado do Ceará no último trimestre de 2019. O primeiro desafio para se atingir esse objetivo foi a construção de um embasamento teórico-conceitual acerca do mercado de trabalho informal. Para isso, buscou-se na literatura as principais definições de trabalho informal, os métodos para se classificar empregos informais e, finalmente, como o mercado de trabalho informal relaciona-se com a acessibilidade. A partir disso, foram estabelecidas duas hipóteses para o contexto atual de Fortaleza: a primeira de que os níveis de acessibilidade aos empregos formais são piores do que aos empregos informais; e a segunda estabelecendo que, entre os indivíduos de baixa renda empregados informalmente, os níveis de acessibilidade daqueles que trabalham como empregados domésticos são piores do que os das outras categorias de emprego informal. Para avaliar essas hipóteses, foi proposto um método de estimação e distribuição do total de empregos formais e informais destinados à população de baixa renda, bem como de análise da acessibilidade a esses empregos a partir do cálculo do indicador de tempo de equilíbrio emprego-população.

Com base nos resultados obtidos, observou-se que as distribuições espaciais dos níveis de acessibilidade aos empregos formais e informais não diferem significativamente em Fortaleza. Entretanto, o tempo de equilíbrio aos empregos informais é, em média, aproximadamente 13% menor que aos empregos formais. Especificamente na região Sudoeste, onde a população de baixa renda está sujeita aos piores níveis de acessibilidade, o tempo de equilíbrio aos empregos informais chega a ser, em média, 23% menor. Pode-se concluir, portanto, que uma parcela considerável da população de baixa renda periférica de Fortaleza apresenta melhores níveis de acessibilidade às oportunidades de empregos informais do que formais. Vale considerar ainda que esses níveis de acessibilidade aos empregos informais podem estar subestimados, em função das premissas do método de distribuição utilizado.

Com relação à segunda hipótese, verificou-se que os melhores níveis de acessibilidade para os indivíduos que trabalham como empregados domésticos estão concentrados nas regiões Central e Sudeste. O tempo de equilíbrio para essa categoria chega a ser, em média, aproximadamente 30% maior do que o tempo de equilíbrio para os trabalhadores autônomos, por exemplo. Na região Sudoeste, essa diferença chega a ser de 53%. É importante destacar que essa configuração é influenciada pela premissa de que esses empregos estão distribuídos de forma proporcional aos empregados domésticos que moram no domicílio em que trabalham, uma vez que não se tem a informação da localização dos empregos desse tipo que acontecem fora do domicílio. Assim, diante dessas limitações e premissas consideradas na análise, é possível confirmar a hipótese levantada.

Apesar de neste trabalho terem sido encontradas evidências para corroborar as levantadas, foram identificadas algumas limitações no método proposto. A primeira delas refere-se à não

calibração de uma função de decaimento na formulação do tempo de equilíbrio. Acredita-se que com essa função calibrada sejam incorporados aspectos que permitirão compreender o fenômeno de forma mais robusta e coerente. Ainda nessa linha, recomenda-se uma reformulação desse indicador, de forma que passe a considerar a competitividade pelas oportunidades de trabalho no nível global, uma vez que as pessoas competem pelos empregos apenas com indivíduos da própria zona.

Outra limitação enfrentada neste trabalho foi a adoção da premissa de que indivíduos de baixa renda são majoritariamente usuários do sistema de transporte público. Sabe-se, entretanto, que na prática essa divisão modal não é determinística a esse ponto. Em Fortaleza, por exemplo, parte considerável da população de baixa renda tem acesso a meios motorizados individuais, como a motocicleta, por exemplo. Também em Fortaleza, tem-se observado nos últimos anos um aumento no número de viagens realizadas por bicicleta. Recomenda-se, portanto, ampliar a análise levando em consideração essa maior diversidade da divisão modal na cidade.

#### AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao CNPq pela concessão de bolsas de produtividade e de mestrado e à Capes pela concessão de bolsas de doutorado fundamentais ao desenvolvimento dessa pesquisa. .

#### REFERÊNCIAS

- ABEP (2017) Critério de classificação econômica Brasil. São Paulo: Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa.
- Andrade, B. R. et al. (2020) 'Efeitos da periferização nos níveis de acessibilidade aos empregos da população de baixa renda em Fortaleza', *Transportes*, 28(3), pp. 46–60. DOI: 10.14295/transportes.v28i3.1810
- Barboza, M. H. et al. (2021) 'Balancing time: Using a new accessibility measure in Rio de Janeiro', *Journal of Transport Geography*, 90, pp. 102924. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2020.102924>
- Boisjoly, G.; A. I., Moreno-Monroy 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, pp. 89–96. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2017.08.005>
- Borges, W. A. e Rocha, M. M. (2004) 'A compreensão do processo de periferização urbana no Brasil por meio da mobilidade centrada no trabalho', *Geografia*, 29(3), pp. 383–400. Disponível em: <<https://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/ageteo/article/view/936/870>> (acesso em 09/03/2022)
- CSO/India (1999) Expert group on informal sector statistics (Delhi Group), report of the third meeting (17-19 May 1999). New Delhi: Central Statistical Organisation.
- Funkhouser, E. (1996) 'The urban informal sector in Central America: Household survey evidence', *World Development*, 24(11), pp. 1737–1751. DOI: [https://doi.org/10.1016/0305-750X\(96\)00074-5](https://doi.org/10.1016/0305-750X(96)00074-5)
- Castro, I. R. (2019) *Compreensão das mudanças no uso do solo e na acessibilidade ao trabalho da população de baixa renda em Fortaleza*. Dissertação (mestrado). Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Transportes, Universidade Federal do Ceará. Fortaleza. Disponível em: <<http://www.repositorio.ufc.br/handle/riufc/50146>> (acesso em: 09/03/2022)
- Galli, R. e Kucera, D. (2004) 'Labor standards and informal employment in Latin America', *World Development*, 32(5), pp. 809–828. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2003.11.005>
- Guzman, L. A. e Oviedo, D. (2018) 'Accessibility, affordability and equity: Assessing 'Pro-Poor' public transport subsidies in Bogotá', *Transport Policy*, 68, pp. 37–51. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2018.04.012>
- Henley, A.; Arabsheibani, G. R. e Carneiro, F. G. (2009) 'On defining and measuring the informal sector: Evidence from Brazil', *World Development*, 37(5), pp. 992–1003. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2008.09.011>
- Hernandez, D. O. e Titheridge, H. (2016) 'Mobilities of the periphery: Informality, access and social exclusion in the urban fringe in Colombia', *Journal of Transport Geography*, 55, pp. 152–164. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2015.12.004>
- Hernandez, D.; Hansz, M. e Massobrio, R. (2020) 'Job accessibility through public transport and unemployment in Latin America: The case of Montevideo (Uruguay)', *Journal of Transport Geography*, 85, pp. 102742. DOI: 10.1016/j.jtrangeo.2020.102742
- Husmanns, R. (2004) *Defining and measuring informal employment*. Geneva: International Labour Office.
- Kain, J. F. (1969) 'Housing segregation, negro employment, and metropolitan decentralization', *The Quarterly Journal of Economics*, 82(2), pp. 175–197. DOI: <https://doi.org/10.2307/1883085>
- Lima, L. S. (2017) *Espraiamento urbano por autosegregação e seus impactos na acessibilidade urbana de Fortaleza*. Dissertação (mestrado). Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Transportes, Universidade Federal do Ceará. Fortaleza. Disponível em: <<http://www.repositorio.ufc.br/handle/riufc/30015>> (acesso em: 09/03/2022)
- Lima, L. S. et al. (2021) 'Espraiamento urbano e seus impactos nas desigualdades socioespaciais da acessibilidade ao trabalho em Fortaleza', *Transportes*, 29(1), pp. 229–246. DOI: <https://doi.org/10.14295/transportes.v29i1.2348>

- Maloney, W. F. (1999) 'Does informality imply segmentation in urban labor markets? Evidence from sectoral transitions in Mexico', *The World Bank Economic Review*, 13(2), pp. 275–302. Disponível em: <<http://www.jstor.org/stable/3990099>> (acesso em: 09/03/2022)
- Marcoullier, D.; Ruiz de Casilla, V. e Woodruff, C. (1997) 'Formal measures of the informal-sector wage gap in Mexico, El Salvador, and Peru', *Economic Development and Cultural Change*, 45(2), pp. 367–392. DOI: <https://doi.org/10.1086/452278>
- 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, pp. 99–112. DOI: 10.1016/j.jdevec.2017.09.004
- Moreno-Monroy, A. I. e Ramos, F. R. (2020) 'The impact of public transport expansions on informality: The case of the São Paulo metropolitan region', *Research in Transportation Economics*, 88, pp. 100928. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.re-trec.2020.100928>
- Motte, B. et al. (2016) 'Commuting patterns in the metropolitan region of Rio de Janeiro. What differences between formal and informal jobs?', *Journal of Transport Geography*, 51, pp. 59–69. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2015.10.019>
- OIT (2003) Guidelines concerning a statistical definition of informal employment. Genebra: Seventeenth Conference of Labour Statisticians.
- Pinto, D. G. L. (2020) *Compreensão das desigualdades socioespaciais na acessibilidade ao trabalho formal e informal em Fortaleza*. Dissertação (mestrado). Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Transportes, Universidade Federal do Ceará. Fortaleza. Disponível em: <<http://www.repositorio.ufc.br/handle/riufc/53751>> (acesso em: 09/03/2022)
- Pereira, R. H. M. et al. (2019) Desigualdades socioespaciais de acesso a oportunidades nas cidades brasileiras. *Texto para Discussão Ipea*, v. 2535.
- PMF (2020) PASFOR – Plano de Acessibilidade Sustentável de Fortaleza e sua Área de Influência (RT04 – Compreensão da Problemática – Diagnóstico). Fortaleza: Prefeitura Municipal de Fortaleza.
- Portes, A.; Blitzner, S. e Curtis, J. (1986) 'The urban informal sector in Uruguay: Its internal structure, characteristics, and effects', *World Development*, 14(6), pp. 727–741. DOI: [https://doi.org/10.1016/0305-750X\(86\)90015-X](https://doi.org/10.1016/0305-750X(86)90015-X)
- Saavedra, J. e Chong, A. (1999) 'Structural reform, institutions and earnings: Evidence from the formal and informal sectors in urban Peru', *Journal of Development Studies*, 35(4), pp. 95–116. DOI: <https://doi.org/10.1080/00220389908422582>
- Sousa, F. F. L. M. (2019) *Diagnóstico estratégico das desigualdades socioespaciais ao trabalho em Fortaleza*. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Transportes, Universidade Federal do Ceará. Fortaleza. Disponível em: <<http://www.repositorio.ufc.br/handle/riufc/51535>> (acesso em: 09/03/2022)