



ACESSO ÀS OPORTUNIDADES NA CIDADE INFORMAL: CARACTERIZANDO O PAPEL DA ACESSIBILIDADE NO AMBIENTE CONSTRUÍDO E NA MOBILIDADE EM ASSENTAMENTOS PRECÁRIOS DE FORTALEZA

Isabela Ribeiro de Castro
Matheus Fontenelle Siqueira
Carlos Kauê Vieira Braga
Carlos Felipe Grangeiro Loureiro

Universidade Federal do Ceará
Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Transportes

Luis Renato Bezerra Pequeno
Universidade Federal do Ceará
Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo e Design

RESUMO

Apesar dos recentes avanços na literatura que trata das desigualdades socioespaciais na acessibilidade, e de sua rede de causas e consequências, reconhecem-se lacunas relevantes em relação ao contexto da habitação informal. Nesse sentido, o presente artigo se propõe a analisar os padrões de ambiente construído e mobilidade em grupos de assentamentos precários com níveis semelhantes de acessibilidade locacional. A partir do cruzamento entre dados secundários provenientes de distintas bases e da construção de indicadores representativos dos fenômenos analisados, realizou-se uma análise exploratória nos tercis de assentamentos precários, utilizando Fortaleza como estudo de caso. Os resultados obtidos permitem concluir que assentamentos precários mais acessíveis apresentam ocupação mais intensificada, menor diversidade de usos e resultados superiores, em termos de mobilidade urbana, reforçando a necessidade de políticas públicas de aproximação entre pessoas e atividades.

ABSTRACT

Despite recent advances in the literature dealing with socio-spatial inequalities in accessibility, and its network of causes and consequences, relevant gaps are recognized in relation to the context of informal housing. In this sense, this paper aims to analyze the patterns of built environment and mobility in groups of precarious settlements with similar levels of locational accessibility. Based on the crossing of secondary data from different sources and on the construction of representative indicators, an exploratory analysis of the tertiles of precarious settlements was carried out, using Fortaleza as a case study. The results obtained allow the conclusion that more accessible precarious settlements present more intensified occupation, less diversity of uses and superior results, in terms of urban mobility, reinforcing the need for public policies to bring people and activities closer together.

1. INTRODUÇÃO

Figurando como uma das principais problemáticas enfrentadas em metrópoles do Sul Global, as desigualdades socioespaciais no acesso às atividades urbanas vêm ganhando proeminência na literatura recente (Blanco *et al.*, 2019; Vasconcellos, 2001). Especialmente a partir de transformações urbanas recentes, essas desigualdades vêm sendo associadas a outras pautas da agenda urbana, como a segmentação, a segregação e a exclusão de grupos vulneráveis (Pequeno e Rosa, 2015). Nesse sentido, estudos sobre essa problemática no contexto brasileiro têm apresentado evidências de menores condições de acesso dos grupos de baixa renda (Boisjoly *et al.*, 2020; Pereira *et al.*, 2019). Reforça-se, assim, uma afirmativa que vem se destacando para metrópoles brasileiras, desde os anos 1960: a crescente situação de afastamento entre as áreas de moradia populares, os locais de trabalho e os equipamentos urbanos, que atua como uma importante faceta das desigualdades socioespaciais, sendo, simultaneamente, parte promotora das mesmas (Maricato, 2003; Rolnik e Nakano, 2009).

A compreensão dos efeitos do contexto locacional da população de baixa renda na acessibilidade em cidades brasileiras mostra-se complexa, diante de uma realidade marcada por um mercado de habitação formal que coexiste com mecanismos informais de produção da



moradia e com a atuação do Estado através de políticas habitacionais (Pequeno e Rosa, 2015). Entretanto, são escassas as pesquisas sobre acessibilidade urbana que se debruçam sobre a realidade da habitação informal, especialmente no que se refere à compreensão da sua heterogeneidade (Nadalin e Mation, 2018). A complexidade dos assentamentos precários, uma das mais importantes manifestações da informalidade na moradia brasileira, pode ser interpretada principalmente a partir das dimensões física, social e política (Pasternak e D'Ottaviano, 2016). A situação locacional dos assentamentos no ambiente urbano se apresenta como um desses aspectos que traz heterogeneidade ao mercado informal da habitação pois, apesar de se reconhecer o contexto de periferização em que grande parte deles se encontra, é também possível identificar, especialmente nas grandes metrópoles, assentamentos remanescentes em áreas centrais ou próximas das centralidades.

As distintas localizações dos assentamentos precários nas cidades urbano proporcionam condições heterogêneas de acesso aos grupos de baixa renda, notadamente em relação à proximidade às oportunidades de atividades. A acessibilidade se apresenta como elemento central da compreensão da complexidade das cidades e da interdependência entre os subsistemas urbanos (Lopes *et al.*, 2020), sendo um dos determinantes para a manifestação de distintos padrões de produção do espaço, de participação em atividades e de mobilidade (Siqueira, 2020). A questão central reside, portanto, em investigar como as condições locais da população de baixa renda que vive em assentamentos precários influenciam na materialização desses espaços urbanos e nas interações desse grupo no espaço. Assim, este artigo possui o objetivo geral de caracterizar os padrões de acessibilidade, mobilidade e ambiente construído em assentamentos precários, buscando, através desse esforço exploratório, estabelecer hipóteses de causalidade que permitam relacionar tais determinantes, construindo possíveis explicações para a influência da acessibilidade sobre a população de baixa renda nas cidades brasileiras. Será utilizada a cidade de Fortaleza como estudo de caso, metrópole brasileira que, como outras, tem suas desigualdades socioespaciais materializadas nas precárias condições de habitação dos grupos socioeconômicos mais vulneráveis.

2. LOCALIZAÇÃO E ACESSIBILIDADE EM ASSENTAMENTOS PRECÁRIOS

2.1. Situação locacional de assentamentos precários nas cidades brasileiras

A informalidade da produção habitacional dos grupos de renda mais baixa tem se mostrado um processo em expansão há décadas nas cidades brasileiras. Entretanto, desde fins do século XX, esse processo tem se intensificado, assim como tem apresentado maior diversidade em suas manifestações (Fernandes, 2010). Olhando-se especificamente para a conjuntura das grandes metrópoles, alguns aspectos se destacam: (i) a heterogeneidade espacial, interpretada tanto na escala da cidade, quanto dos assentamentos precários, contrapondo-se à ideia simplificada de cidade dual centro-periferia (Marques, 2014); (ii) as novas dinâmicas de produção recente dos territórios populares, conduzidas por movimentos de consolidação, adensamento e verticalização em parte dos assentamentos precários, e por grandes remoções, atreladas a políticas de provisão habitacional (Pasternak e D'Ottaviano, 2016); (iii) incremento da coabitação nas áreas centrais; além da (iv) proliferação das casas de frente e de fundo; e da (v) expansão de favelas em regiões extremamente periféricas, áreas públicas e de proteção ambiental (Pequeno *et al.*, 2022; Fernandes, 2010).

O conjunto de variações destacado associa-se fortemente à ideia de “mito” da homogeneidade da favela, trazida por Pasternak (2006). Ao mencionar a raridade dos estudos comparativos entre favelas, a autora aponta alguns dos aspectos de distinção que devem contribuir para o



seu entendimento enquanto territórios socioespaciais complexos, múltiplos e heterogêneos. Dentre esses aspectos, destaca-se a situação locacional dos assentamentos precários. O processo de decisão de localização residencial das famílias de baixa renda é multifatorial, sendo dependente de aspectos como qualidade da moradia, qualidade do bairro (amenidades urbanas) e de sua localização estratégica na cidade (Nadalin e Mation, 2018; Abramo, 2003). A acessibilidade locacional, isto é, a proximidade dos locais de moradia às oportunidades de atividade (trabalho, estudo, compras, etc.), figura, portanto, como um importante aspecto no conjunto decisório que culmina na situação espacial das famílias de baixa renda.

As preferências locacionais estão sujeitas, no mercado formal de habitação, a uma determinada capacidade de pagamento, de modo que as restrições orçamentárias tornam inacessíveis, para as famílias mais pobres, opções de moradia bem localizadas em bairros de boa qualidade. Além dessas restrições, a própria atuação em um mercado de trabalho informal pode funcionar como barreira ao mercado formal de habitação (Abramo, 2003). Nos casos em que a preferência pela localização supera outros fatores, como a qualidade, segurança física e situação fundiária, abre-se a possibilidade de atender essa demanda por meio da habitação informal. Destaca-se, entretanto, que a referência a “decisões locacionais” não se faz totalmente apropriada para muitos dos grupos sociais vulneráveis, justamente pelas restrições que os tornam cativos de determinadas alternativas. Essa ideia se associa ao que a literatura reconhece como segregação imposta ou involuntária (Corrêa, 2013).

A informalidade oferece, em metrópoles brasileiras, opções de acesso ao solo próximas das áreas centrais – regiões de concentração de empregos, de moradia das classes superiores e dos equipamentos e serviços urbanos (Lago, 2000). As condições espaciais dos assentamentos situados em áreas centrais são múltiplas: há ocupações em áreas destinadas à proteção ambiental; em faixas de domínio de infraestruturas de transporte; em áreas que seriam parte do patrimônio público ou privado; etc. Apesar da diversidade, esses contextos guardam em comum características relacionadas à insegurança, seja ela física ou fundiária. A ocorrência de assentamentos em áreas melhor dotadas de infraestrutura permite que eles absorvam parcela dessas vantagens locacionais, estabelecendo uma diferenciação interfavela (Abramo, 2003), que se complementa com a ocorrência de intervenções urbanísticas e/ou ações comunitárias no ambiente construído dos assentamentos (Cardoso e Denaldi, 2018; Pequeno *et al.*, 2022). Entretanto, a escassez de espaços livres para a urbanização e a especulação imobiliária contribuem para tornar os assentamentos precários centrais alvos constantes de ações de remoção, dado o interesse do mercado imobiliário nessas localizações estratégicas.

2.2. Impactos da acessibilidade locacional em assentamentos precários

A compreensão da cidade como ambiente complexo, formado pela interação entre distintos subsistemas urbanos, possibilita interpretar algumas características de assentamentos precários e de seus moradores que podem estar associadas à acessibilidade locacional. Lopes *et al.* (2020) defendem que, para fins de planejamento, a cidade pode ser entendida a partir das interações entre os subsistemas de *atividades, uso do solo e transportes*. A acessibilidade, assim, representaria as interrelações entre eles, sendo definida como a capacidade dos subsistemas de uso do solo e transportes de permitir aos indivíduos alcançar as atividades ou destinos através de redes de transporte (Geurs e van Wee, 2004). Diante das distintas localizações dos assentamentos precários nas cidades, hipotetiza-se que, havendo diferentes níveis de acesso às oportunidades, ocorram manifestações distintas em termos de ambiente construído, participação em atividades e dos padrões de mobilidade dos seus moradores.

Nesse sentido, Abramo (2009) destaca a relação entre concorrência por terras e o adensamento, via mercado informal, de assentamentos já consolidados. Segundo Pasternak e D'Ottaviano (2016), há 10 anos, 30% dos domicílios favelados no Brasil já possuíam mais de três pavimentos, e em 72,6% dos casos não havia espaçamento entre os domicílios. Tais exemplos da intensificação da ocupação em assentamentos precários são interpretados como manifestações expressas no subsistema de uso do solo, uma vez que representam transformações no ambiente construído. Levanta-se, assim, a hipótese de que a ocupação crescentemente intensa (*subsistema de uso do solo*) dos assentamentos esteja associada às condições mais favoráveis de acessibilidade.

Por outro lado, a relativização de outros prejuízos, em favor de uma situação locacional de maior proximidade das áreas centrais, pode também ser associada ao nível de participação em atividades e, conseqüentemente, aos deslocamentos realizados pelos indivíduos residentes. É possível que, para as famílias de baixa renda que optam por residir informalmente em áreas centrais ou em seu entorno, vislumbre-se benefícios em termos da inserção no mercado de trabalho e em maiores possibilidades de acesso a serviços públicos e privados (Marques e Torres, 2004). Esses possíveis benefícios em participação em atividades se materializam nos padrões de mobilidade, seja pela quantidade de deslocamentos realizados diariamente, pela duração dos deslocamentos compulsórios, pela capacidade de escolha do modo de transporte, dentre outros. Assim, hipotetiza-se que mudanças nas condições de acessibilidade dos assentamentos precários influenciem os níveis de participação em atividades (*subsistema de atividades*) e de mobilidade (*subsistema de transportes*) dos indivíduos residentes.

2.3. Hipóteses das relações entre acessibilidade, ambiente construído e mobilidade

As hipóteses de investigação do presente artigo partem da acessibilidade locacional como um determinante da realidade dos assentamentos precários, no que se refere à produção do ambiente construído, à participação em atividades e às decisões de viagem. Essa acessibilidade locacional é decorrente da localização dos assentamentos frente à localização das oportunidades de atividades. Refere-se ao *ambiente construído* como a forma do espaço urbano edificado; à *participação em atividades* como a habilidade de realizar atividades no espaço, a partir das condições locais, restrições socioeconômicas e dado um orçamento de tempo; e à *mobilidade*, como a resultante das interações realizadas pelos indivíduos no espaço, que surge da necessidade de acessar as atividades distantes dos locais de moradia. A relação entre esses aspectos é estabelecida *a priori*, conforme apresentado na Figura 1.



Figura 1: Hipóteses das relações entre acessibilidade, ambiente construído e mobilidade.

3. PROPOSTA METODOLÓGICA

Nesta seção, detalha-se o método proposto para caracterizar as manifestações socioespaciais



em assentamentos precários, permitindo uma análise empírica das hipóteses levantadas. A natureza dessas hipóteses exige reunir e cruzar informações obtidas a partir de bases de dados distintas sobre os subsistemas urbanos (Tabela 1), conforme descrito na sequência.

Tabela 1: Bases de dados secundários consideradas no estudo

FONTE	DESCRIÇÃO	TIPO/AGREGAÇÃO	ANO
PMF, PLHIS-For	Delimitação, categorização e diagnóstico dos assentamentos precários da baixa renda em Fortaleza	Base Geográfica (assentamentos)	2013
IPEA, Projeto Acesso a Oportunidades	Dados de acessibilidade locacional por transporte público	Base Geográfica (malha hexagonal)	2019
SEFIN-For	Bases do Cadastro Territorial Multifinalitário de Fortaleza	Base Geográfica (lotes fiscais)	2021
PMF, PASFOR	Pesquisa Domiciliar Origem-Destino (O/D)	Banco de Dados (domicílios)	2019

A delimitação das áreas de interesse, referentes aos assentamentos precários, foi feita a partir do diagnóstico apresentado pelo Plano de Habitação de Interesse Social de Fortaleza - PLHIS-For (PMF, 2013). As análises conduzidas foram baseadas em dados secundários, o que exigiu a conjugação de bases distintas que representassem adequadamente o contexto dos assentamentos precários. Assim, as características populacionais foram levantadas a partir do diagnóstico do PLHIS-For, que se mostrou, para os fins deste estudo, mais detalhado e atualizado que os levantamentos do Censo 2010 do IBGE. Para caracterizar o ambiente construído, foram utilizadas bases cadastrais da Secretaria de Finanças de Fortaleza (SEFIN-For), cuja unidade mínima é o *lote fiscal*, que não é dependente da condição de regularidade dos imóveis e possui informações sobre o tipo de uso do solo e as edificações. As informações acerca dos padrões de atividade e de mobilidade foram oriundas da pesquisa O/D domiciliar de 2019 em Fortaleza (coletada considerando deslocamentos realizados em dias úteis típicos), que também fornece dados acerca da empregabilidade e outras informações socioeconômicas de interesse. Por fim, a métrica de acessibilidade utilizada foi calculada por Pereira *et al.* (2019) no contexto do projeto Acesso a Oportunidades do IPEA.

Ao adotar o levantamento do PLHIS-For de 2013, assumiu-se que os assentamentos precários identificados em 2013 conservavam sua disposição espacial em 2019, ano de realização da pesquisa O/D. Acredita-se que as distinções de ano de referência entre as bases de dados não configurem, entretanto, um limitante para as análises, pois as mudanças no uso do solo tendem a operar com menor rapidez que as mudanças nos padrões de atividades e mobilidade.

3.1. Cruzamento das bases e definição dos indicadores

Dada a existência de bases geográficas com agregações de área distintas, foi necessário realizar a compatibilização e cruzamento das informações, buscando filtrá-las e atribuí-las aos assentamentos precários identificados pelo PLHIS-For. Essa operação de geoprocessamento foi realizada em R através de uma sobreposição espacial das bases, restando-se as feições das diferentes bases que tocavam o polígono dos assentamentos. Após isso, realizou-se o georreferenciamento dos bancos de dados da pesquisa O/D, que possuem campos relativos às coordenadas geográficas dos domicílios/moradores entrevistados. As distâncias em rede dos deslocamentos realizados foram estimadas com uso do pacote *dodgr* (Padgham, 2019). Os domicílios/moradores georreferenciados e as informações associadas foram, por fim, atribuídos aos assentamentos nos quais estivessem contidos. Os indicadores propostos para os assentamentos precários, calculados a partir do cruzamento das bases de dados apresentadas, são exibidos na Tabela 2, podendo ser agrupados em indicadores de acessibilidade, ambiente



construído, participação em atividades e mobilidade.

Tabela 2: Indicadores propostos para os assentamentos precários.

GRUPO	INDICADOR	UNIDADE
Acessibilidade	(1) Oportunidades de emprego acumuladas em 60 minutos por TP	Empregos acessíveis
Ambiente Construído	(2) Densidade de lotes fiscais	Lotes/km ²
Ambiente Construído	(3) Densidade populacional	Habitantes/km ²
Ambiente Construído	(4) Taxa de ocupação do solo	% edificado
Ambiente Construído	(5) Altura média das edificações	Metros
Ambiente Construído	(6) Proporção de área residencial (<i>versus</i> outros usos do solo)	% residencial
Ambiente Construído	(7) Área acessível em 60 minutos por transporte público (TP)	km ² acessíveis
Partic. em Atividades	(8) Proporção de indivíduos (< 18 anos) estudantes	% estudantes
Partic. em Atividades	(9) Proporção de indivíduos (>= 18 anos) que trabalham	% trabalham
Partic. em Atividades	(10) Proporção de moradores (>=18 anos) com carteira assinada	% formais
Partic. em Atividades	(11) Proporção de moradores (>= 18 anos) não ocupados	% não-ocupados
Partic. em Atividades	(12) Número médio de viagens por pessoa	Viagens
Mobilidade	(13) Proporção de distância (momento) percorrida por modos ativos	% distância
Mobilidade	(14) Proporção de distância (momento) percorrida por transporte público	% distância
Mobilidade	(15) Distância média total percorrida (dia útil típico)	Metros
Mobilidade	(16) Tempo médio total gasto em deslocamentos (dia útil típico)	Minutos
Mobilidade	(17) Tempo médio gasto em deslocamentos motivo trabalho (dia útil típico)	Minutos
Mobilidade	(18) Raio de alcance de mobilidade	Metros
Mobilidade	(19) Distância ao local de trabalho (média das pessoas ocupadas)	Metros
Mobilidade	(20) Distância ao local de estudo (média das pessoas estudantes)	Metros

A acessibilidade foi mensurada através de um indicador de oportunidades de emprego acumuladas (Pereira *et al.*, 2019) que traduz a proximidade do assentamento às oportunidades, capturando a influência dos componentes de uso do solo (localização dos postos de trabalho) e transportes (acesso em 60 minutos por transporte público, assumido como característico da população de interesse). Os indicadores de ambiente construído foram estabelecidos com base nas dimensões propostas por Ewing e Cervero (2001), notadamente *densidade* (indicadores 2 a 5), *diversidade* (indicador 6) e *distância ao transporte público* (indicador 7). Ressalta-se que o indicador 7, calculado por meio do pacote OpenTripPlanner (Morgan *et al.*, 2019), é, na realidade, um indicador de acessibilidade infraestrutural (Geurs e van Wee, 2004), por capturar a capacidade de acessar localizações na rede de transporte público; por questões didáticas, esse indicador foi agrupado como ambiente construído.

Quanto à participação em atividades, mensurou-se: a parcela de jovens na escola (indicador 8); a empregabilidade de indivíduos adultos, através dos indicadores 9 a 11; e o número de viagens, entendida como uma *proxy* da participação em atividades fora do lar. Por fim, os indicadores de mobilidade buscam traduzir a escolha modal (indicadores 13 e 14), bem como o momento de transporte em termos de distância e duração (indicadores 15 a 20). Ressalta-se que o indicador 18 corresponde à distância máxima dos locais de moradia alcançada pelos indivíduos; trata-se de uma métrica de mobilidade que busca traduzir a capacidade de alcançar espaços distantes dos domicílios no território. Enquanto esse indicador foi calculado como distância euclidiana, os demais foram calculados com base em distâncias na rede.

Nas seções seguintes, a influência hipotetizada da acessibilidade sobre os demais elementos é



analisada através da divisão dos assentamentos precários em três grupos, referentes aos tercis de acessibilidade, sendo o 1º tercil o de pior acessibilidade. Os indicadores calculados por assentamento foram agrupados por tercil de acessibilidade realizando-se uma média ponderada pela área de cada assentamento (para indicadores de ambiente construído) ou pela população (para indicadores de participação em atividades e mobilidade).

4. APRESENTAÇÃO DO ESTUDO DE CASO

De acordo com o diagnóstico realizado no PLHIS-For, Fortaleza apresentava em 2013 um total de 843 assentamentos precários com população estimada de 1,08 milhões de pessoas (44% da população municipal, conforme dados do IBGE). Nesse Plano, os assentamentos precários foram definidos como “áreas ocupadas irregularmente (do ponto de vista jurídico e/ou urbanístico) com deficiências infraestruturais que demandam a ação do poder público”, englobando tipologias como favelas, mutirões, conjuntos habitacionais precários, cortiços e loteamentos irregulares (PMF, 2013). No presente estudo, as duas últimas tipologias foram desconsideradas, por terem sido levantadas seletivamente no PLHIS-For apenas em algumas regiões da cidade, levando a um agregado final de 798 assentamentos analisados (Figura 2). Devido às limitações de amostragem da pesquisa O/D domiciliar, que não possuía registros para todos os assentamentos precários, os indicadores advindos da pesquisa O/D foram calculados sobre um subconjunto de 278 assentamentos. Estes correspondem a cerca de 70% da população residente em assentamentos em Fortaleza, indicando que a maioria dos assentamentos sem informação na pesquisa O/D correspondem àqueles de menor população.

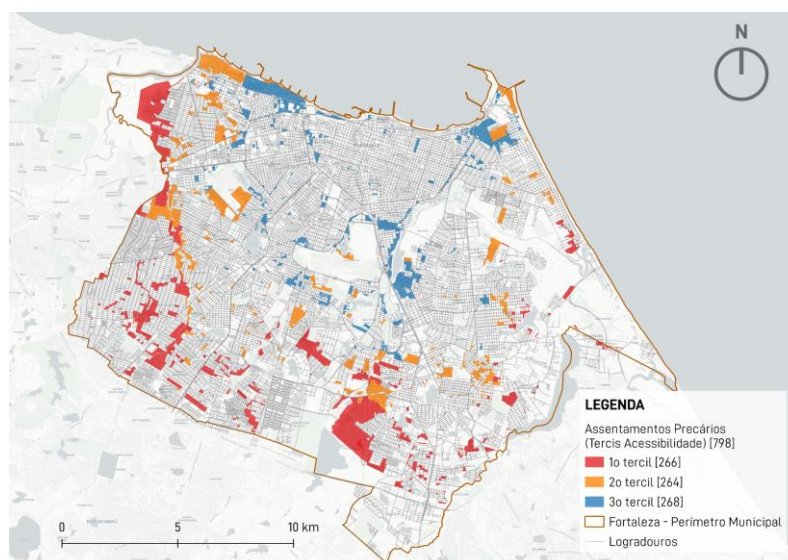


Figura 2: Localização e classificação em tercis de acessibilidade dos assentamentos precários

A subdivisão de assentamentos precários em tercis de acessibilidade reforça a teoria de que os locais com piores graus de acessibilidade estão localizados nas áreas mais periféricas da cidade. Os assentamentos localizados na região do 1º tercil correspondem sobretudo a favelas onde o processo de consolidação é mais recente e a precariedade urbanística é mais intensa (Pequeno *et al.*, 2022). As informações acerca de cada tercil (Tabela 3), apresentadas para fins de contextualização, mostram que no tercil mais periférico, os assentamentos são maiores e ocorrem de forma mais significativa outras tipologias além da favela (como os mutirões).

Tabela 3: Análise descritiva das características médias dos assentamentos precários por tercil



VARIÁVEL	1º TERCIL	2º TERCIL	3º TERCIL
Área média dos assentamentos (ha)	5,80	4,10	3,04
Proporção de assentamentos do tipo favela	71%	76%	86%
Proporção de moradores (>=18 anos) com ensino médio completo	36%	37%	42%
Proporção de moradores (>= 18 anos) com rendimento pessoal de até 1 SM	77%	63%	62%
Quantidade média de automóveis por domicílio	0,28	0,22	0,21
Quantidade média de motocicletas por domicílio	0,29	0,26	0,23
Proporção de moradores cativos do TP (sem automóvel/moto no domicílio)	58%	61%	64%

Nos assentamentos mais acessíveis, observa-se uma tendência a níveis de renda ligeiramente maiores, indicada pela proporção de pessoas com renda de até 1 SM. Locais mais acessíveis parecem ter ligeiras melhorias nos índices de escolaridade, uma tendência de redução da quantidade de automóveis e motocicletas por domicílio, e um aumento da proporção de moradores cativos do TP. Embora haja ligeira melhoria dos índices socioeconômicos no 3º tercil, os grupos analisados, independentemente de sua localização, apresentam grandes restrições e vulnerabilidades, baixa motorização e elevada dependência do TP.

5. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Nesta seção, são analisadas as evidências empíricas das hipóteses acerca da relação entre acessibilidade e ambiente construído, participação em atividades e mobilidade. Para cada uma dessas hipóteses, são apresentados os indicadores médios ponderados dos assentamentos para cada tercil de acessibilidade, buscando investigar como a variação da acessibilidade nos assentamentos pode estar levando a variações na magnitude dos indicadores. O indicador de acessibilidade adotado, previamente detalhado na Seção 3, possui valores médios de cerca de 120.000 empregos no 1º tercil, 235.000 no 2º e 360.000 no tercil mais acessível.

5.1. Acessibilidade e ambiente construído

Os indicadores de ambiente construído dos assentamentos precários por tercil de acessibilidade são apresentados na Tabela 4.

Tabela 4: Indicadores de ambiente construído nos assentamentos precários

DIMENSÃO	INDICADOR	1º TERCIL	2º TERCIL	3º TERCIL
Intensidade de Ocupação	Densidade populacional [hab/km ²]	23.281	33.008	36.386
	Densidade de lotes fiscais [lotes/km ²]	1380,1	1812,3	4343,0
	Taxa de Ocupação [% ocupado]	53%	72%	83%
	Altura média das edificações [m]	4,30	4,41	4,68
Diversidade	Proporção de área residencial [% residencial]	61%	54%	69%
Transporte Público	Área acessível em 60 min. por TP [km ²]	78,0	101,0	118,2

5.1.1. Intensidade de ocupação

Os resultados dos indicadores evidenciam a elevada densidade demográfica nos assentamentos precários, bastante superior à média de Fortaleza de 7.786,5 hab/km² (IBGE, 2010), que apresenta, inclusive, a maior densidade demográfica entre as capitais estaduais do país. Ao comparar os indicadores entre os tercis, é possível reconhecer um padrão de aumento de intensidade de ocupação com o aumento da acessibilidade, demonstrado na fragmentação da terra (mais lotes por km²), na densidade populacional, na ocupação e no gabarito das edificações. Destaca-se, ainda, que a intensificação parece ser mais decorrente da fragmentação dos lotes e da sua ocupação intensa, do que propriamente de uma verticalização.



Ressalta-se que, nos tercis de acessibilidade, a quantidade média de moradores por domicílio fica próxima a 3,4 pessoas, não sendo o aumento da densidade populacional causado pelo aumento das composições familiares, mas pelo aumento de domicílios e famílias dentro dos assentamentos. A intensificação do uso do solo em áreas mais acessíveis possivelmente traduz o maior desejo da população de baixa renda em habitar em locais que, embora informais e irregulares, estejam mais próximos às oportunidades de atividades.

5.1.2. Diversidade

Os resultados obtidos parecem indicar uma tendência de maior monofuncionalidade de uso do solo no tercil mais acessível, haja vista a maior proporção de área residencial (69%) frente aos outros usos (não residencial e misto), ao passo que, nos tercis mais periféricos, é observada uma maior diversidade. Esse padrão mostra-se distinto dos padrões de uso do solo observados no mercado imobiliário formal de Fortaleza, onde há uma maior diversidade de usos em áreas mais acessíveis (centrais), conforme os dados da SEFIN-For.

Uma possível explicação para esses resultados pode estar justamente na oferta abundante de serviços e comércio próximos a assentamentos em locais mais acessíveis, que reduz a necessidade de se estabelecer uma economia informal nos assentamentos para atender à demanda interna dos próprios moradores. Além disso, a elevada atratividade do solo em áreas centrais pode tornar o uso residencial preferível, haja vista as vantagens da moradia nesses locais. Por outro lado, em locais mais periféricos, a elevada distância às centralidades pode estar fomentando a necessidade de diversidade de usos. Reconhece-se, entretanto, que uma maior diversidade de usos não é sinônimo de oferta significativamente maior de oportunidades de emprego, dado o pequeno porte dos estabelecimentos em áreas informais.

5.1.3. Transporte público

O indicador de transporte público adotado busca mensurar a conectividade e a cobertura da rede de TP no território, mensuradas através da área acessível em até 1 hora de viagem por esse modo (isócrona). Observa-se que a população de assentamentos periféricos possui menor capacidade de deslocamento na rede de transporte público que os assentamentos em áreas centrais, por ter uma área acessível menor. Esse aspecto é distinto e complementar à distância às centralidades: não somente as oportunidades estão mais distantes dos assentamentos mais periféricos, como o transporte público nessas áreas apresenta piores níveis de serviço. Esses são indícios de uma oferta desigual de transporte público em Fortaleza, pois a oferta é menor em áreas mais distantes das oportunidades. Ressalta-se, por fim, que a população do tercil mais acessível, por se encontrar mais próxima às oportunidades, seria menos dependente do uso do transporte público, sendo as distâncias mais favoráveis ao uso de modos ativos.

5.2. Acessibilidade e participação em atividades

Os indicadores calculados de participação em atividades (Tabela 5) revelam uma tendência de relativa invariância na empregabilidade entre os tercis, evidenciada pela proporção relativamente constante de indivíduos adultos que trabalham, trabalham com carteira assinada ou não ocupados. Padrão semelhante foi observado entre estudantes jovens (até 17 anos), embora possa se identificar uma leve tendência de aumento da proporção de estudantes com o aumento da acessibilidade. O maior efeito parece estar no número médio de viagens por pessoa, indicando que áreas mais acessíveis podem estimular uma maior participação em atividades não compulsórias. Os resultados apontam, portanto, para uma influência secundária



da acessibilidade na participação de atividades compulsórias. É possível, assim, que existam outros determinantes, como aspectos socioeconômicos (composição familiar, escolaridade, etc.), que promovam maior influência na empregabilidade.

Tabela 5: Indicadores de participação em atividades nos assentamentos precários

INDICADOR	1º TERCIL	2º TERCIL	3º TERCIL
Proporção de indivíduos (< 18 anos) estudantes	79%	82%	83%
Proporção de indivíduos (>= 18 anos) que trabalham	50%	53%	52%
Proporção de moradores (>=18 anos) com carteira assinada	20%	23%	23%
Proporção de moradores (>= 18 anos) não ocupados	16%	14%	14%
Número médio de viagens por pessoa	1,43	1,53	1,56

5.3. Acessibilidade e mobilidade

Os indicadores de mobilidade (Tabela 6) revelam distintos padrões de mobilidade entre grupos de assentamentos. Quando observados os percentuais de divisão modal, é possível identificar uma tendência de aumento da mobilidade por modos ativos (a pé e bicicleta) em assentamentos mais acessíveis, acompanhada de uma tendência de redução da mobilidade por transporte público. Parece haver, entre os modos ativos e o TP, um *tradeoff* de escolha modal, já que as taxas de utilização do transporte motorizado individual (automóvel/moto) são relativamente constantes entre os tercis (1º: 34%; 2º: 32%; 3º: 35%).

Tabela 6: Indicadores de mobilidade nos assentamentos precários

DIMENSÃO	INDICADOR	1º TERCIL	2º TERCIL	3º TERCIL
Escolha modal	Proporção de distância diária percorrida por modos ativos	13%	18%	20%
	Proporção de distância diária percorrida por TP	51%	49%	43%
Momento de transportes	Distância média total percorrida [m]	8.192	6.620	5.991
	Tempo diário gasto em deslocamentos [min]	46,5	45,1	41,0
	Tempo diário gasto em deslocamentos por motivo trabalho [min]	37,5	33,4	29,5
	Raio de alcance de mobilidade [m]	2.890	2.210	1.998
	Distância ao local de trabalho (média das pessoas ocupadas) [m]	7.923	6.656	6.170
	Distância ao local de estudo (média das pessoas estudantes) [m]	3.018	2.611	2.342

Os usuários moradores de assentamentos precários de Fortaleza apresentam, em geral, elevada dependência do TP e, em segundo lugar, de modos motorizados individuais. Percebe-se que, mesmo diante do elevado grau de usuários cativos do TP nos assentamentos precários (Seção 4), a população de baixa renda apresenta índices relevantes de uso de veículos motorizados individuais. Esses resultados desqualificam premissas simplificadoras que assumem aos grupos vulneráveis o uso do TP, permitindo levantar reflexões adicionais: é possível que, mesmo no 3º tercil, a adoção em larga escala de modos ativos esbarre nas elevadas distâncias a serem percorridas até o trabalho. Além disso, a relevante participação dos modos motorizados individuais mesmo em áreas centrais com melhor serviço de TP é um indício da baixa atratividade desse sistema em Fortaleza, notadamente quando se considera que a população de baixa renda sofre maiores restrições orçamentárias.

Com relação ao momento de transportes, a distância total média percorrida sofre sensível queda no 3º tercil, o que é a consequência esperada diante de uma maior proximidade às atividades. A maior acessibilidade dos assentamentos tende a resultar, ainda, em locais de trabalho e estudo mais próximos; em particular, a presença mais uniforme (no espaço) de



escolas em Fortaleza tende a tornar as distâncias a esses estabelecimentos menor que ao trabalho, mesmo em áreas periféricas. Padrão similar aos anteriores se observa na análise do raio de alcance de mobilidade, mostrando que não somente os moradores de assentamentos mais acessíveis se deslocam menos, mas também se deslocam para destinos mais próximos.

O tempo diário despendido em deslocamentos por motivo trabalho acompanha a tendência de redução das distâncias a essas atividades em locais mais acessíveis, sendo observada uma redução de cerca de 20% entre o 1º e o 3º tercil. Também se observa queda no tempo total gasto em deslocamentos (por todos motivos) em locais mais acessíveis, embora seja observada uma queda menor do 1º ao 3º tercil (12%). Esse parece ser um indício de que, diante da redução na duração dos deslocamentos compulsórios, o tempo economizado pode estar sendo utilizado para realizar mais atividades/deslocamentos. Essa explicação vai em linha com os maiores níveis de produção de viagens em assentamentos mais acessíveis, sendo uma possível consequência da redução das pressões no orçamento de tempo desses usuários.

6. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Este artigo buscou trazer contribuições acerca da compreensão da problemática dos reduzidos níveis de acessibilidade da população de baixa renda nas cidades brasileiras, com enfoque nos assentamentos precários. Os indicadores analisados evidenciaram: níveis mais intensos de ocupação, participação em atividades ligeiramente maior e mobilidade com características mais sustentáveis em assentamentos com melhores níveis de acessibilidade. Apesar disso, as periferias têm se mostrado como foco da produção habitacional advinda do Estado. Reforça-se, assim, a necessidade do fortalecimento de políticas públicas voltadas à aproximação entre a população socioeconomicamente vulnerável e as oportunidades. Tais políticas devem englobar, além do desenvolvimento de novas centralidades: a redução de remoções; o estabelecimento e a regulamentação de Zonas Especiais de Interesse Social; o adensamento em áreas vazias ou subocupadas; a recuperação de imóveis abandonados em áreas centrais.

Em caráter preliminar, os resultados obtidos neste artigo permitem inferir que os benefícios advindos de uma melhor acessibilidade, em alguns assentamentos precários, contribuem para torná-los mais atrativos, o que colocaria os níveis mais intensos de ocupação como manifestação material do desejo da população de baixa renda de residir nessas localidades. Entretanto, neste contexto, recomenda-se que a análise seja complementada observando-se também o tempo de ocupação dos assentamentos, no contexto da expansão urbana de Fortaleza. Outra análise complementar recomendada é relativa a possíveis benefícios econômicos associados a melhores níveis de acessibilidade. O artigo mostrou que, no caso analisado, não são percebidas diferenças relevantes quando olhamos para a empregabilidade. Porém, haveria diferenças entre os tercis quando comparadas as médias salariais de seus habitantes, por exemplo?

Recomenda-se, ainda, o prosseguimento do diagnóstico iniciado neste artigo, notadamente através do paradigma da inferência causal e do uso de modelos estatísticos multivariados. Por fim, com enfoque mais específico no município de Fortaleza, recomenda-se o desenvolvimento de análises comparativas entre políticas públicas implantadas e a expansão da favelização na cidade, investigando possíveis associações entre os dois tipos de processos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Abramo, P. (2003) A teoria econômica da favela: quatro notas sobre a localização residencial dos pobres e o mercado imobiliário informal. *In*: Abramo, P., "A Cidade da informalidade". Rio de Janeiro: Sete Letras.



- Abramo, P. (2009) O mercado informal de solo em favelas e a mobilidade residencial dos pobres nas grandes cidades: um marco metodológico. In: __. *Favela e mercado informal: a nova porta de entrada dos pobres nas cidades brasileiras*. Porto Alegre: ANTAC, p. 14-47.
- Boisjoly, G; B. Serra; G. T. Oliveira e A. El-Geneidy (2020) Accessibility measurements in São Paulo, Rio de Janeiro, Curitiba and Recife, Brazil. *Journal of Transport Geography*, v. 82, p. 102551.
- Blanco, J.; Lucas, K.; Schafran, A.; Verlinghieri, E. e Apaolaza, R. (2018). Contested mobilities in the Latin American context. *Journal of Transport Geography*, v. 67, p. 73–75.
- Cardoso, A. e Denaldi, R. (2018) Urbanização de Favelas no Brasil: um balanço preliminar do PAC. Rio de Janeiro: Letra Capital.
- Corrêa, R. L. (2013) Segregação residencial: classes sociais e espaço. In: *Vasconcelos, P. A.; Corrêa, R. L. e Pintaudi, S. M. A cidade contemporânea. Segregação Espacial (1ª ed.)*. Contexto, São Paulo, Brasil.
- Costa, M. C. L. e Pequeno L. R. B. (2015) Fortaleza: Transformações na Ordem Urbana. Rio de Janeiro: Letra Capital.
- Ewing, R. e R. Cervero (2001) Travel and the Built Environment: A Synthesis. *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, v. 1780, n. 1, p. 87–114.
- Fernandes, E. (2010) Desafios da regularização fundiária de assentamentos informais consolidados em áreas urbanas. *Revista Fórum de Direito Urbano e Ambiental*, v. 9, n. 49, p. 34-38.
- Geurs, K. T. e B. van Wee (2004) Accessibility evaluation of land-use and transport strategies: review and research directions. *Journal of Transport Geography* v. 12, n. 2, p. 127–140.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2010). Censo Brasileiro de 2010. Rio de Janeiro: IBGE.
- Lago, L. C. do (2002) A lógica segregadora na metrópole brasileira: novas teses sobre antigos processos. *Cadernos IPPUR*, v. 16, n. 2, p. 155-176. Rio de Janeiro, RJ.
- Lopes, A. S.; Cavalcante, C. B.; Vale, D. S. e Loureiro, C. F. G. (2020): Convergence of planning practices towards LUT integration: Seeking evidences in a developing country. *Land Use Policy*, v. 99, 104842. doi: <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2020.104842>.
- Maricato, E. (2003). Metrôpole, legislação e desigualdades. *Instituto de Estudos Avançados da Universidade de São Paulo*, v. 7, n. 48, p. 151-167.
- Marques, E. e Torres, H. (2004) São Paulo: Segregação, Pobreza e Desigualdades Sociais. São Paulo: Ed. SENAC.
- Marques, E. (2014) Estrutura social e segregação em São Paulo: transformações na década de 2000. *DADOS - Revista de Ciências Sociais*, v. 57, n. 03, p. 675-710. Rio de Janeiro, RJ. doi: 10.1590/00115258201421.
- Morgan, M.; M. Young; R. Lovelace e L. Hama (2019) OpenTripPlanner for R. *Journal of Open Source Software*, v. 4, n. 44, p. 1926. doi: 10.21105/joss.01926.
- Nadalin, V. G. e Mation, L. (2018) Localização intra-urbana das favelas brasileiras: o papel dos fatores geográficos. *Texto para Discussão IPEA*, v. 2390, Brasília, DF.
- Padgham M (2019) Dodgr: An R package for network flow aggregation. *Transport Findings*.
- Pasternak, S. (2006) São Paulo e suas favelas. *PosFAUUSP*, n. 19, p. 176-197.
- Pasternak, S. e C. D’Ottaviano (2016) Favelas no Brasil e em São Paulo: avanços nas análises a partir da Leitura Territorial do Censo de 2010. *Cadernos Metrôpole*, v. 18., n. 35, p. 75-99. São Paulo, SP.
- Pequeno, L. R. B. e S. V. Rosa (2015) Inserção urbana e segregação espacial: análise do Programa Minha Casa Minha Vida em Fortaleza. In *Santo Amore, C.; Shimbo, L.; Rufino, B., “Minha Casa... e a Cidade?”*. Rio de Janeiro: Letra Capital, p. 131-164.
- Pequeno, L. R B.; J. B. Loureiro; S. V. Rosa; M. Capasso; V. Pinheiro e F. C. Mattos (2022) Fortaleza: trajetória das políticas públicas voltadas para a urbanização de assentamentos precários. In: *Silva, M. N.; Cardoso, A.; Denaldi, R. Urbanização de Favelas no Brasil: Trajetória de políticas municipais*. Rio de Janeiro: Letra Capital, p. 295-338.
- Pereira, R. H. M.; C. K. V. Braga; B. Serra e V. G. Nadalin (2019) Desigualdades socioespaciais de acesso a oportunidades nas cidades brasileiras. *Texto para Discussão IPEA*, v. 2535. Brasília, DF.
- Prefeitura Municipal de Fortaleza (2013) - Fundação de Desenvolvimento Habitacional de Fortaleza. PLHIS - Plano Local de Habitação de Interesse Social de Fortaleza: pelo Ingresso à Terra Urbanizada e à Moradia Digna e Sustentável. Fortaleza, Brasil.
- Rolnik, R. e K Nakano (2009) As armadilhas do pacote habitacional. *Le Monde Diplomatique Brasil*. Disponível em: <https://diplomatique.org.br/as-armadilhas-do-pacote-habitacional/> (Acesso em 28 jun 22).
- Siqueira, M. F. (2020) Uso da inferência causal na análise dos determinantes da demanda por transportes. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Transportes) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Transportes, Universidade Federal do Ceará.
- Vasconcellos, E. A. (2001) *Urban Transport Environment and Equity: The Case for Developing Countries* (1a ed.). Routledge. doi: 10.4324/9781315071756.