

ANÁLISE DOS IMPACTOS DA LEI DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO NA ACESSIBILIDADE ÀS ATIVIDADES EM FORTALEZA

Amélia de Andrade Aragão

Carlos Felipe Grangeiro Loureiro

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

RESUMO

A desconexão entre o planejamento do uso do solo e dos transportes tem sido apontada como um dos principais fatores para os baixos níveis de acessibilidade às atividades básicas nos centros urbanos. Estudos confirmam uma influência mútua entre acessibilidade e uso do solo, sendo a diversidade de usos um dos elementos apontados como de grande importância nessa relação. A Lei de Uso e Ocupação de Solo (LUOS) de Fortaleza consiste em um dos principais instrumentos de regulação territorial do Município, sendo provavelmente o produto do planejamento que mais exerce influência sobre a diversidade de usos no solo urbano. A presente pesquisa de mestrado tem como objetivos, portanto: analisar conceitualmente as relações existentes entre diversidade de usos do solo e a acessibilidade em áreas urbanas; discutir o instrumento LUOS, delimitando seu alcance e sua importância enquanto ferramenta de planejamento, bem como sua potencial influência na morfologia urbana; e, por fim, avaliar os impactos da LUOS (1996) na diversidade de usos do solo e na acessibilidade às atividades em Fortaleza.

1. INTRODUÇÃO

Planejar a cidade é algo complexo, que envolve interesses conflitantes, bem como diversas áreas do conhecimento e fatores que se relacionam e se influenciam mutuamente. O planejamento dos transportes por décadas teve uma visão focada na expansão da infraestrutura viária, para acomodar o uso crescente do automóvel (Meyer e Miller, 2001). Não havia, portanto, um maior esforço em compreender como o uso do solo urbano poderia impactar na demanda por transportes e de que forma esses dois elementos deveriam ser planejados de forma interligada. Essa desconexão entre planejar o uso do solo e os transportes têm sido apontada como um dos principais fatores para a redução da acessibilidade às atividades (trabalho, estudo, lazer, etc.) nos centros urbanos; daí a necessidade de integração entre essas áreas ser amplamente defendida por urbanistas e planejadores de transportes (Bertolini *et al.*, 2005).

Vários esforços vêm sendo feitos no sentido de melhor compreender as relações entre uso do solo, transportes e acessibilidade, com intuito de contribuir para um planejamento efetivamente integrado. Alguns estudos reforçam a ideia de que padrões de uso do solo que permitam a proximidade entre atividades distintas são capazes de melhorar a acessibilidade à medida que abreviam as distâncias a serem percorridas no dia a dia e reduzem a dependência do transporte motorizado (Van Wee *et al.*, 2013; Litman, 2007; Rodenburg e Nijkamp, 2002). No caso de Fortaleza, apesar da acessibilidade às oportunidades de trabalho ter aumentado nos últimos anos, essa melhora não se deu por uma distribuição mais equilibrada das atividades na cidade, mas em parte pelo aumento do uso do transporte motorizado (Castro, 2019). Além disso, essa melhora não contribuiu para uma maior sustentabilidade e equidade na cidade, na medida em que desigualdades entre classes sociais não foram reduzidas significativamente (Sousa, 2019).

Em muitas cidades brasileiras, assim como em Fortaleza, um dos instrumentos do planejamento urbano de maior influência é a Lei de Uso e Ocupação do Solo (LUOS). A LUOS regulamenta o Plano Diretor e é responsável por definir a adequabilidade locacional das atividades, além de diversos outros parâmetros para as construções. Diante disso, surge a principal questão de pesquisa desse trabalho: A LUOS tem afetado a diversidade de usos e a acessibilidade às atividades em Fortaleza, contribuindo para agravar suas desigualdades socioespaciais?

O objetivo geral dessa pesquisa de mestrado consiste, portanto, em analisar a influência da LUOS na diversidade de usos do solo e na acessibilidade às atividades, assim como os impactos decorrentes sobre as desigualdades socioespaciais no acesso às oportunidades, tendo como estudo de caso a cidade de Fortaleza. Seus objetivos específicos são:

- Analisar conceitualmente as relações existentes entre a diversidade de usos do solo e a acessibilidade em áreas urbanas;
- Discutir o instrumento LUOS, delimitando seu alcance e sua importância enquanto ferramenta de planejamento, bem como sua potencial influência na morfologia urbana;
- Avaliar os impactos da LUOS (Fortaleza, 1996) na diversidade de usos do solo e nas desigualdades na acessibilidade às atividades sobre o território da cidade.

2. REVISÃO DA LITERATURA, PROPOSTA METODOLÓGICA E RESULTADOS

2.1 As relações entre a diversidade de usos do solo e a acessibilidade em áreas urbanas

Cascetta (2009) afirma que o desempenho do sistema de transportes influencia a acessibilidade ativa, que é o potencial de um indivíduo alcançar as atividades a partir do seu domicílio; e também a acessibilidade passiva, que consiste no potencial de uma atividade ser alcançada a partir de outras zonas. É possível ainda citar um bom número de estudos que atestam a influência dos padrões de uso do solo na acessibilidade (Van Wee *et al.*, 2013; Litman, 2007). De acordo com Kuzmyak e Pratt (2003), a densidade populacional e um uso do solo equilibrados permitem que as pessoas possam atender suas necessidades diárias com viagens mais curtas, caminhando ou andando de bicicleta. Ao decidirem onde morar, as pessoas levam em conta a acessibilidade ativa aos seus destinos de viagem, assim como uma atividade econômica leva em conta a acessibilidade passiva por sua clientela quando decide onde se localizar (Cascetta, 2009), considerando o sistema de transportes e também a localização do seu cliente potencial de acordo com a faixa de renda. No entanto, é importante ressaltar a influência da legislação urbanística nessas decisões locacionais. No caso de Fortaleza, os estabelecimentos não-residenciais sofrem uma série de restrições locacionais definidas pela LUOS (Fortaleza, 1996) de acordo com uma visão de priorização do transporte individual motorizado.

2.2 A Lei de Uso e Ocupação do Solo enquanto ferramenta de planejamento urbano

A LUOS regulamenta alguns aspectos do Plano Diretor do Município e possui diversos parâmetros aplicáveis às construções. Essa Lei é responsável por definir a adequabilidade das atividades no meio urbano, exercendo forte influência sobre a diversidade de usos da cidade, fato que contribuiu para sua escolha como um dos principais objetos de estudo desta pesquisa. A LUOS (Fortaleza, 1996) regulamentou o Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano – PDDU (Fortaleza, 1992), seguindo uma lógica de pensamento rodoviarista e de apoio ao transporte privado. Uma amostra dessa conexão consiste no fato de que a LUOS determina que a adequabilidade das atividades na cidade deve ser submissa às características do sistema viário que margeia o lote onde se pretende instalar um determinado uso. Para clarificar a constatação anterior, serão detalhados três pontos da legislação considerados cruciais: (1) A LUOS (Fortaleza, 1996) estabelece a classificação das vias de acordo com características de oferta e de demanda, em Expressas, Arteriais I e II, Coletoras, Comerciais e Locais; (2) A LUOS associa a adequabilidade dos usos às características do sistema viário, ou seja, as vias de maior capacidade veicular são aquelas onde há maior adequabilidade locacional para implantação de estabelecimentos não-residenciais; e (3) A LUOS distribui de forma desigual as classificações viárias sobre o território do Município, favorecendo zonas com diversidade já consolidada e negligenciando zonas predominantemente monofuncionais. As relações entre a acessibilidade e a diversidade de usos do solo, juntamente às características da LUOS aqui expostas,

embasaram o levantamento das hipóteses propostas na Figura 1.

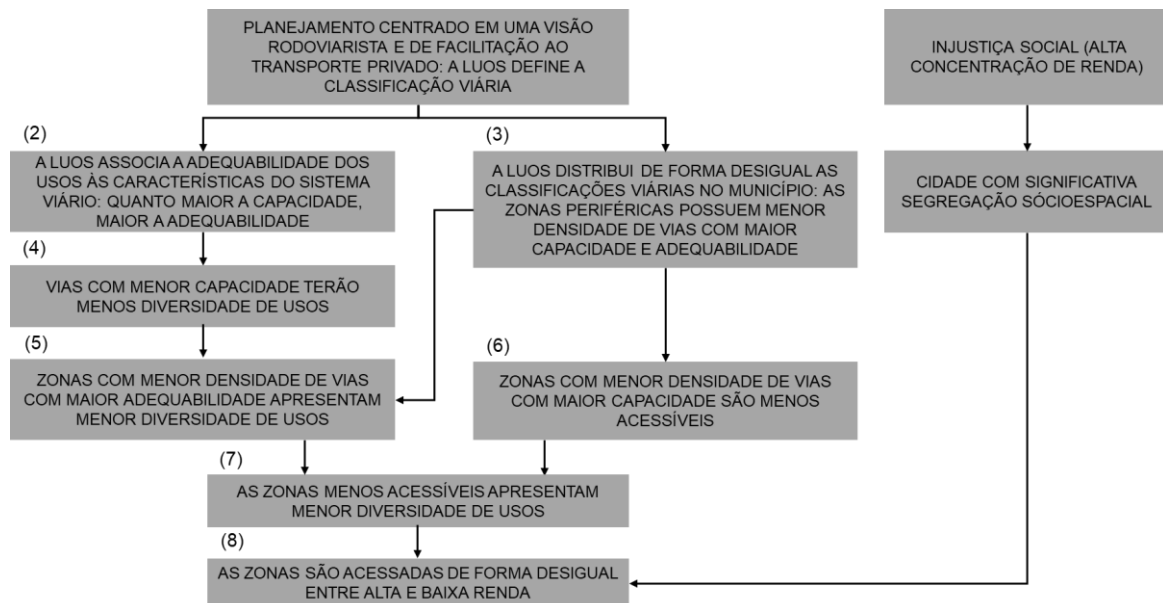


Figura 1: Hipóteses de relações existentes entre a LUOS, a diversidade de usos do solo e a acessibilidade em Fortaleza.

2.3 Os impactos da LUOS na diversidade de usos e na acessibilidade em Fortaleza

Para este objetivo foi realizada uma coleta e análise de dados, averiguação das hipóteses levantadas buscando evidências não só dos fatores elencados, mas também das relações entre eles. Foram propostos indicadores capazes de mensurar as hipóteses levantadas, contribuindo para sua caracterização. Para efeito desta pesquisa, o município de Fortaleza teve seu território dividido em 241 zonas de acordo com o zoneamento proposto por Lima (2017), que foi elaborado com base nos critérios de homogeneidade socioeconômica, delimitação oficial dos 119 bairros e compatibilidade com a malha dos setores censitários de 2000 e 2010. Para investigar a hipótese (3) foi proposto um indicador, chamado de Índice de Densidade de Vias (IDV), que reflete uma proporção entre a quantidade de vias de alta permissividade e a área de cada zona. Os resultados encontrados demonstraram uma concentração de zonas com maior densidade no chamado centro expandido da cidade e em alguns bairros mais periféricos que se situam nas proximidades de centralidades historicamente presentes na malha urbana. Já para a hipótese (4) foi utilizado o indicador de Entropia (Sun *et al.*, 1998) que se propõe a quantificar a diversidade de usos em uma determinada região. A Entropia foi calculada a partir dos lotes lindeiros a cada tipo de classificação viária, considerando 10 categorias de uso. Corroborando a hipótese levantada, as classificações mais permissivas apresentaram maior valor de Entropia.

Na investigação da hipótese (5) também foi utilizado o indicador de Entropia, mas dessa vez aplicado agregadamente aos usos de cada lote por zona. Propõe-se em seguida a realização de uma análise de correlação espacial bivariada entre os indicadores de Entropia e o IDV, quantificada por meio do índice de Moran (Anselin, 2017) que expressa a correlação entre o valor da variável dependente em uma zona e os valores da variável explicativa nas suas vizinhas. Para a análise da hipótese (6) foi proposto um indicador de acessibilidade passiva que considera o tempo gasto para se acessar uma determinada zona, ponderado pela população nela residente. Após aplicação desse indicador, assim como descrito para a hipótese (5), será realizada uma análise de correlação espacial bivariada entre os resultados obtidos e o IDV. Para

investigar a hipótese (7), será analisada a relação entre os resultados encontrados dos indicadores de Entropia por Zona e de Acessibilidade Passiva por Zona, novamente utilizando o índice de Moran (Anselin, 2017). Para analisar a hipótese (8), o indicador de Acessibilidade Passiva foi utilizado separadamente para a população de alta e baixa rendas, considerando respectivamente a malha viária e a rede de transporte público, gerando conseqüentemente diferentes tempos de deslocamento. Acredita-se que a acessibilidade às zonas se apresenta de forma distinta entre diferentes faixas de renda e pretende-se compreender de que forma a LUOS pode ter contribuído para o agravamento dessas possíveis desigualdades.

3. CONTRIBUIÇÕES ESPERADAS

Os principais resultados esperados desta pesquisa, do ponto de vista fenomenológico, relacionam-se à compreensão de como as decisões de planejamento têm afetado a morfologia das cidades e, conseqüentemente, as desigualdades na acessibilidade às atividades no meio urbano, tendo como estudo de caso a cidade de Fortaleza. Metodologicamente, a principal contribuição diz respeito à proposta de análise das relações entre LUOS, diversidade e acessibilidade, contribuindo para seu diagnóstico. Espera-se que este estudo possa influenciar os futuros esforços de planejamento e contribuir para ações efetivamente integradas entre as esferas do planejamento urbano e de transportes das cidades brasileiras.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Anselin, L. (2017) *GeoDa: An Introduction to Spatial Data Analysis*. Chicago: The University of Chicago. Obtido de <http://geodacenter.github.io/index.html>
- Bertolini, L.; Le clerq, F. e Kapoen, L. (2005) Sustainable Accessibility: A Conceptual Framework to Integrate Transport and Land Use Plan-Making. Two Test-Applications in The Netherlands and a Reflection on The Way Forward. *Transport Policy*, v. 12(3), 207–220.
- Castro, I. R. (2019) Compreensão das Mudanças no Uso do Solo e na Acessibilidade ao Trabalho da População de Baixa Renda em Fortaleza. Dissertação de Mestrado em Engenharia de Transportes. Universidade Federal do Ceará.
- Cascetta, E. (2009) *Transportation Systems Analysis: Models and Applications*. 2ª. ed. Springer, New York, NY.
- FORTALEZA (1992) *Lei Nº 7.061, de 16 de janeiro de 1992. Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano de Fortaleza*. Prefeitura Municipal de Fortaleza.
- FORTALEZA (1996) *Lei Nº 7.987, de 23 de dezembro de 1996. Lei de Uso e Ocupação do Solo*. Prefeitura Municipal de Fortaleza.
- Kuzmyak, R. J. e Pratt, R. H. (2003) Land Use and Site Design: Traveler Response to Transport System Changes. In: *Land Use and Site Design Traveler Response to Transportation System Changes*. Transportation Research Board, Washington, D.C.
- Lima, L. S. (2017) Espraiamento Urbano por Autossegregação e Seus Impactos na Acessibilidade Urbana de Fortaleza. Dissertação de Mestrado em Engenharia de Transportes. Universidade Federal do Ceará.
- Litman, T. (2007) Developing Indicators for Comprehensive and Sustainable Transport Planning. *Journal of the Transportation*. Research Record, s.l, s.n.
- Litman, T. A. (2015) Land use Impacts on Transport: How Land Use Factors Affect Travel Behavior. *Victoria Transport Policy Institute*. Victoria, BC.
- Meyer, M. D. e Miller, E. J. (2001) *Urban transportation planning: a decision-oriented approach*. 2ª. ed. New York: McGraw-Hill.
- Sousa, F. F. L. M. (2019) Diagnóstico Estratégico das Desigualdades Socioespaciais ao Trabalho em Fortaleza. Tese de Doutorado em Engenharia de Transportes. Universidade Federal do Ceará.
- Sun, X.; Wilmot, C. G. e Kasturi, T. (1998) Household Travel, Household Characteristics, and Land Use: An Empirical Study from the 1994 Portland Activity-Based Travel Survey. *Transportation Research Record*, v. 1617, p. 10-17.
- Rodenburg, C. e Nijkamp, P. (2002) Evaluation of Multifunctional Land Use: Design And Application Of Policy Criteria. VU University Amsterdam, Faculty of Economics, Business Administration and Econometrics, Serie Research Memoranda.
- Van Wee, B.; Annema, J. A. e Banister, D. (2013) *The Transport System and Transport Policy: An Introduction*. Edward Elgar Publishing Limited, Cheltenham, UK.