

## **IMPACTOS NA MOBILIDADE DECORRENTES DE LEGISLAÇÃO DE RESTRIÇÃO AO ADENSAMENTO HABITACIONAL E À VERTICALIZAÇÃO EM DOZE BAIRROS DO RECIFE**

**Sérgio Leal Júnior**  
**Maurício Oliveira de Andrade**  
**Maria Leonor Alves Maia**  
Universidade Federal de Pernambuco

### **RESUMO**

A concentração imobiliária e a insuficiência das infraestruturas urbanas trazem problemas para a população. Em Recife, para conter isto uma Lei instituiu parâmetros arquitetônicos mais rigorosos em doze bairros da cidade em 2001. Esta lei reduziu a velocidade do adensamento habitacional e indiretamente aumentou o uso misto do solo. A fim de medir os impactos da Lei na mobilidade na região são observados os dados de Pesquisas Origem-Destino anterior e posterior a lei, bem como mede-se três dimensões da acessibilidade local: densidade, diversidade e desenho urbano. Os resultados apresentam uma tímida mudança na acessibilidade local, porém evidenciam a mudança na tendência construtiva dos bairros.

### **ABSTRACT**

Real estate concentration and the insufficiency of urban infrastructures bring problems for the population. A law established stricter architectural parameters in twelve Recife neighborhoods in 2001 to contain this problem. This law reduced the speed of housing densification and indirectly increased the mixed land use. In order to measure the impacts of the Law on mobility in the region, the data from Source-Destination Research before and after the law are observed. Three dimensions of local accessibility are measured: density, diversity and design. The results show a slight change in the local accessibility, but they show the change in the constructive tendency of the neighborhoods.

### **1. INTRODUÇÃO**

Não é de hoje que a expansão das grandes cidades traz à tona conflitos entre os padrões de uso do solo e a capacidade limite das infraestruturas já instaladas. Como em diversas metrópoles brasileiras, no Recife esta realidade não se mostra diferente. No entanto, esse fenômeno de adensamento e esgotamento, motivado por razões históricas, culturais, econômicas ou infraestruturais, ocorre de forma mais concentrada em algumas áreas da cidade. Essa concentração é normalmente conduzida pelo interesse do mercado imobiliário e referendada por uma legislação que permite elevadas taxas de ocupação ou coeficientes de aproveitamento do solo.

No Recife entre 1982 e 2000, em alguns bairros da cidade de população de classe média e alta, tanto na zona sul quanto na zona norte, as incorporações imobiliárias cresciam a taxas anuais médias de 4,25% (Lacerda et al., 2018), enquanto a população da cidade evoluía a taxas anuais inferiores 0,75% (IBGE, 2019). Nesse contexto, denota-se uma excessiva seletividade do mercado por poucas áreas da cidade, gerando concentração e esgotamento das infraestruturas, especialmente de mobilidade urbana, de drenagem e de saneamento.

Esse desenvolvimento concentrado e desigual vem, há alguns anos, suscitando debates e propostas de intervenção regulatória por urbanistas, pesquisadores e residentes, visando estimular um desenvolvimento mais harmônico da cidade. Nesse contexto, surge no Recife em 2001, uma legislação urbanística especial, a Lei nº 16.719 (Recife, 2001), focada em doze bairros da zona norte, onde estavam havendo intensos investimentos e especulação imobiliária, associada a uma situação de percepção do esgotamento das infraestruturas.

Para conter a expansão imobiliária, essa legislação impôs restrições mais severas às taxas de ocupação e de aproveitamento do solo, proibiu remembramentos de terrenos para fins de construção habitacional e limitou em várias vias as alturas dos edifícios. No entanto, apesar da vigência da nova legislação a partir de 2001, havia ainda um grande número de empreendimentos aprovados pelas regras anteriores, que embora revogadas, não poderiam ser aplicadas retroativamente. Esse fato, propiciou que o freio na expansão imobiliária respondesse de forma lenta nos primeiros anos.

Devido à redução de potencial construtivo, lotes antes viáveis para grandes empreendimentos residenciais e comerciais, passaram a ser observados pelo mercado como oportunidades para outros usos. O alto poder aquisitivo dos moradores da região foi outro fator que despertou o interesse de empreendedores nas áreas de comércio e serviços, para ocupação dos espaços antes majoritariamente destinados a empreendimentos habitacionais. Como consequência, paulatinamente o uso do solo foi se transformando na direção de um uso misto mais disseminado. Cria-se, então, como efeito indireto da lei, uma maior pluralidade de uso do solo nestes bairros. Com este maior uso misto do solo na região, passa a existir um ambiente propício para que as atividades da rotina diária sejam realizadas em percursos menores e com o uso de modos de deslocamento mais sustentáveis, como a pé ou com uso de bicicleta.

Tem-se como hipótese deste trabalho, portanto, que a Lei nº 16.719 (Recife, 2001), inibidora do adensamento habitacional, trouxe mudanças na mobilidade da região. A fim de verificar estes impactos, objetivou-se mensurar o grau de transformação por meio de indicadores amplamente utilizados na literatura internacional, a saber: densidade, diversidade e desenho urbano. Verificou-se tanto as mudanças na escolha do modo de transporte, como as variações de distâncias percorridas. Para este estudo, utilizaram-se os dados de viagens motivadas por estudo ou trabalho da pesquisa de origem e destino realizada em 2018 pela Prefeitura do Recife.

Assim, após esta breve introdução, na seção seguinte há uma contextualização teórica explicitando as relações entre mobilidade, acessibilidade e uso do solo. Em seguida, resgata-se a evolução urbana no Recife, de forma mais aprofundada no que diz respeito a legislação urbanística do município nos últimos 30 anos. Após, os métodos utilizados são descritos. Para finalizar são apresentados os resultados, que são discutidos na última seção.

## 2. CONTEXTUALIZAÇÃO TEÓRICA

Mobilidade é definida de diversas formas na literatura. Pode se referir ao movimento de pessoas, seja relativo às distâncias percorridas quanto à quantidade de pessoas que viajam de um ponto a outro (Martens, 2015). Ainda segundo Martens (2015), há o conceito de mobilidade potencial, que é a capacidade das pessoas atravessarem o espaço. Conforme Cheng e Chen (2015), a mobilidade está ligada à performance e qualidade de um serviço de transporte, principalmente no tocante à conectividade contínua entre os sistemas de transporte. Segundo Lessa et al. (2019), a mobilidade urbana além de envolver as facilidades do sistema também está relacionada às características sociais dos indivíduos e dos grupos coletivos aos quais este pertence. Diz também que a mobilidade pode colaborar no processo de transformação de uma região.

Acessibilidade, por sua vez, também tem um grande espectro de conceitos definidos nas últimas décadas. Parte-se do conceito clássico de Hansen (1959) que coloca acessibilidade como “oportunidades potenciais de interação”. Geurs e van Eck (2001) dizem que a acessibilidade é

resultado de quatro componentes: espacial (demanda e oportunidades), transporte (passageiros e infraestrutura), temporal (horários de funcionamento) e individual (renda, gênero, nível educacional, por exemplo). Ainda dizem que estes quatro componentes estão relacionados entre si de forma que o uso do solo impacta na demanda de viagens podendo introduzir restrições temporais e influenciar as oportunidades das pessoas. Souza e Loureiro (2018) dizem, por outro lado, que características de indivíduos e grupos podem prejudicar a distribuição do uso do solo e causar problemas na oferta de transporte, trazendo danos à mobilidade.

Vale salientar que as pessoas, na maioria dos casos, não viajam como atividade primária, mas a fim de atender um desejo ou uma vontade em algum local (acessível). Níveis altos de mobilidade podem induzir também elevados níveis de acessibilidade, não ocorrendo necessariamente o contrário. Além disso, intervenções podem ser mais eficientes quando o objetivo é melhorar a acessibilidade que a mobilidade (Martens, 2015).

Pode-se observar, portanto, uma intrincada relação entre mobilidade, acessibilidade e uso do solo, onde cada uma afeta e é afetada pelas demais. A produção do espaço urbano é dependente da aplicação destes três conceitos. Para que o crescimento aconteça de forma sustentável faz-se necessário uma adequada regulação. Isto é, exige-se que o Poder Público possua meios para controlar e prover as melhorias de forma que a tríade citada siga conjuntamente na direção de um ou de alguns objetivos previamente estabelecidos.

Segundo Kavage et al. (2005), é possível encontrar na literatura mais de 50 instrumentos regulatórios que poderiam ser utilizados por governos locais para, através de regulação do uso do solo, trazer maior eficiência a um sistema de transporte (ou seja, melhorar a mobilidade). Estes instrumentos podem ser classificados em seis categorias principais: instrumentos com o propósito de um desenvolvimento mais compacto (locais mais densos com um número mínimo de lotes vazios); regulação objetivando um desenvolvimento com uso de solo mais misto (residências, comércio e escritórios a distâncias caminháveis); políticas de conectividade (para pedestres, ciclistas e transporte público); promoção de ambientes agradáveis a pedestres; desenvolvimento de projetos que reduzam estacionamentos de veículos particulares; e, por fim, habitações acessíveis perto de centros de atividades. Assim, além de promover melhorias de mobilidade, traz melhorias de acessibilidade local.

A acessibilidade local, ou microacessibilidade, é definida por Handy (1993) quando se refere ao acesso às atividades na vizinhança utilizando-se meios de transporte não motorizados. A demanda por viagens não motorizadas está relacionada com os 3Ds que caracterizam o ambiente construído: densidade (concentração de pessoas em determinada região), diversidade (variedade de uso do solo em determinada região) e desenho urbano (caracterização de vias, quarteirões e infraestruturas) (Cervero e Kockelman, 1997). Segundo eles, com a melhoria desses três aspectos, há uma redução na quantidade de veículos devido a uma aproximação das atividades realizadas. Além desses, Cervero et al. (2009) acrescentam mais duas dimensões: disponibilidade do transporte público (tempo e distância para acesso ao sistema) e destinos acessíveis (facilidade de acesso a atividades essenciais). Outras dimensões ainda podem ser acrescentadas: demanda gerenciada e demografia (Ewing e Cervero, 2001). Estas duas últimas, porém, são estudadas com menos frequência e não serão objeto de estudo desta pesquisa. Dos 5Ds principais apenas os três iniciais serão associados a indicadores neste trabalho devido a indisponibilidade de dados necessários para cálculo de índices de disponibilidade de transporte público e destinos acessíveis.

### 3. O RECIFE E A EVOLUÇÃO URBANA DOS 12 BAIRROS

A cidade do Recife possui 94 bairros que abrigam uma população estimada em 1.637.834 habitantes em 2018 (IBGE, 2019) distribuídos em 218,843 km<sup>2</sup>. Tem, então, uma densidade populacional média de 7.484 hab./km<sup>2</sup>. Possui uma renda média per capita de 3,2 salários mínimos (IBGE, 2019). Com 482 anos desde a sua fundação, surgiu a partir de sua porção leste na beira-mar. Seu primeiro crescimento deu-se ao longo dos rios que cortam a cidade com o estabelecimento do comércio de açúcar, que movia a economia local. Ainda no século XVII, surgem vários canaviais e engenhos nas margens do curso inferior do Rio Capibaribe. No século seguinte, começam a ocorrer subdivisões de terras e deslocamento de habitações nobres das áreas centrais para esta periferia, principalmente devido à influência britânica por residências isoladas (Lacerda et al., 2018). No século XIX, a procura por estas regiões leva a uma melhoria da infraestrutura viária, inclusive com a criação de uma companhia de diligências puxadas a cavalo com capacidade para até 20 pessoas (Gaspar, 2009). No século XX, ocorre outro forte processo de loteamento dos sítios para a venda ou divisão entre herdeiros. Surge, então, ao lado da alta burguesia, uma classe média atraída pela presença de serviços públicos. À margem do rio se instalam, também neste momento, aqueles habitantes de classe mais baixa. As relações sociais entre estes grupos, principalmente entre as classes média e baixa, desenvolveram sentimentos de solidariedade (Lacerda et al., 2018). Nos últimos dois séculos de história, a expansão para norte e sul tornou-se ainda mais acentuada, tornando o Recife centro de uma Região Metropolitana de 15 municípios.

A Lei vigente que estabelece o uso e ocupação do solo na cidade do Recife (com algumas modificações posteriores) é a Lei 16.176 (Recife, 1996). Essa lei municipal estabelece 33 unidades urbanas distribuídas em quatro tipos de zonas, a saber: Zonas de Urbanização Preferencial (ZUP), Zonas de Urbanização de Morros (ZUM), Zona de Urbanização Restrita, ZUR) e as Zonas de Diretrizes Específicas (ZDE). As ZUPs possibilitam alto e médio potencial construtivo, enquanto as ZUM exigem condições de baixo potencial construtivo. A ZUR é uma área pouco densa e com pouca infraestrutura que deve ser mantida assim. As ZDE são tratadas conforme sua especificidade (patrimônio histórico, proteção ambiental, áreas industriais, etc.). Apesar das diversas divisões em zonas, os usos de solo habitacional, não-habitacional ou misto podem ser instalados em qualquer ponto da cidade, conforme os artigos 35 e 36, desde que atendam aos parâmetros de ocupação do solo da região conforme definição da lei (Recife, 1996).

Porém, moradores, comerciantes e diversos outros atores sociais da região de Casa Forte, Graças e seus respectivos arredores não se sentiram atendidos com o estabelecido na lei. Apesar de Lei de Uso e Ocupação do Solo prever áreas de preservação histórico-cultural, ambiental, dentre outras, as características próprias da região reclamada ainda estavam se perdendo com a rápida urbanização (vertical) da cidade (Lacerda et al., 2018). A área estava incluída em duas zonas: ZUP 01 e ZUP 02, caracterizadas pelos coeficientes da Tabela 1. Após diversos debates, encontros e reuniões, um novo projeto mais restritivo de uso e ocupação do solo para a região de Casa Forte, Graças e mais dez bairros circunvizinhos foi enviado à Câmara dos Vereadores. Aprovado pela Casa Legislativa foi sancionado em 2001 como Lei 16.719 (Recife, 2001).

A Lei 16.719 (Recife, 2001), popularmente conhecida como Lei dos 12 Bairros, cria uma Área de Reestruturação Urbana (ARU), estabelecendo condições de uso e ocupação do solo mais restritas que as previstas na Lei 16.176 (Recife, 1996) em 12 bairros, que são: Derby,

Espinheiro, Graças, Aflitos, Jaqueira, Parnamirim, Santana, Casa Forte, Poço Da Panela, Monteiro, Apipucos e parte do bairro Tamarineira. A ARU é subdividida em três Setores de Reestruturação Urbana (SRU), a saber: SRU 01 são áreas densas, com diversidades de usos, habitações predominantemente multifamiliares; SRU 02 é a região que apresenta acelerado processo de transformação; e SRU 03 são as áreas que margeiam o Rio Capibaribe onde predominam residências unifamiliares. Uma novidade desta Lei em relação à anterior é o estabelecimento de gabarito máximo a depender da SRU e da largura da via: acima de 15 metros (A), entre 12 e 15 metros (B) e menor que 12 metros (C) (Recife, 2001). Na Tabela 1 é possível observar os parâmetros construtivos presentes da região de acordo com cada Lei.

**Tabela 1:** Comparativo de parâmetros entre as Leis 16.176, 16.719 e o Plano Diretor

Lei	Lei 16.176		Lei 16.719 e Plano Diretor 2008						
Zona			ARU (Lei 16.719/01) / ZAC Controlada 2 (Plano Diretor 2008)						
Setor	ZUP 01	ZUP 02	SRU 01			SRU 02			SRU 03
Categoria da Via			A	B	C	A	B	C	
TSN	25%	30%	30%			50%			60%
$\mu$	4,00	3,00	3,50	3,00	2,50	3,00	2,50	1,50	2,00
Gabarito Máximo (m)	-	-	60	48	24	60	48	24	24

Fontes: Autores baseados em Recife (1996, 2001, 2008).

A região dos 12 bairros corresponde a uma porção de menos de 4% de área do município que concentra 5,5% da população da cidade. Além disso, alguns destes bairros como Espinheiro, Graças e Aflitos superam densidades demográficas de 14 mil habitantes por quilômetro quadrado; ao mesmo tempo que bairros como Jaqueira, Casa Forte e Aflitos chegam a possuir rendas médias per capita maiores que o dobro da média municipal (IBGE, 2019).

A partir de dados de área construída na região dos 12 bairros antes e depois do sancionamento da Lei dos 12 bairros, é possível observar como se comportou a dinâmica construtiva diante das novas restrições impostas. Na Tabela 2 tem-se nas colunas os bairros com suas respectivas áreas construídas em 1982, 2000 e 2014 juntamente com colunas para verificar se o ritmo construtivo aumentou ou diminuiu.

**Tabela 2:** Evolução da área construída nos 12 bairros e outras regiões do Recife

Conjunto Urbano	Área Construída (m <sup>2</sup> )			Ritmo construtivo (m <sup>2</sup> /ano)		Relação pós e pré-lei
	1982	2000	2014	De 1982 a 2000	De 2000 a 2014	
Os 12 Bairros	2.179.246	4.589.034	6.929.544	133.877	167.179	+ 24,87%
Derby	192.586	258.060	307.252	3.637	3.514	- 3,4%
Espinheiro	362.930	625.778	863.741	14.603	16.997	+ 16,39%
Graças	698.797	1.323.701	1.844.397	34.717	37.193	+ 7,13%
Aflitos	105.343	323.793	412.321	12.136	6.323	- 47,89%
Jaqueira	43.930	121.155	163.930	4.290	3.055	- 28,78%
Tamarineira	266.112	579.784	878.905	17.426	21.366	+ 22,6%
Parnamirim	119.443	424.799	682.935	16.964	18.438	+ 8,68%

Santana	47.486	140.049	244.247	5.142	7.443	+ 44,73%
Casa Forte	135.083	340.927	587.506	11.436	17.613	+ 54,01%
Monteiro	49.790	156.691	353.806	5.939	14.080	+ 137,07%
Apipucos	44.144	65.957	80.884	1.212	1.066	- 12,01%
Poço da Panela	113.585	228.334	375.742	6.375	10.529	+ 65,16%
Boa Viagem / Pina	3.282.282	6.974.950	11.037.211	205.148	290.162	+ 41,43%
Boa Viagem	3.015.140	6.397.992	9.500.615	187.936	221.616	+ 17,92%
Pina	267.142	576.958	1.536.596	17.212	68.546	+ 298,24%
Outros bairros	1.526.331	2.717.500	4.590.118	66.176	133.758	+ 102,12%
Casa Amarela	441.337	761.204	1.247.451	17.770	34.732	+ 95,44%
Encruzilhada	334.163	484.558	823.338	8.355	24.199	+ 189,62%
Rosarinho	54.494	93.263	311.629	2.154	15.598	+ 624,17%
Torre	208.251	467.842	814.810	14.422	24.783	+ 71,84%
Madalena	488.086	910.633	1.392.890	23.475	34.447	+ 46,73%

Fonte: Autores baseados em Lacerda et al. (2018).

A Tabela 2 nos mostra que, apesar de um novo zoneamento mais restritivo nos 12 bairros, ainda houve aumento do ritmo construtivo da ordem de 24,87% na região. Contudo nas regiões de Boa Viagem e Pina, outra área de forte interesse imobiliário da cidade, o aumento de ritmo foi superior a 40%. A região denominada na tabela como ‘Outros bairros’ corresponde a bairros vizinhos dos regulados pela Lei dos 12 bairros. Pode-se perceber nesta região um aumento expressivo no ritmo construtivo após a aprovação da Lei de 2001. Os bairros do Derby, Aflitos e Jaqueira demonstraram redução do ritmo provavelmente devido ao tamanho dos bairros: são os 3 menores entre os 12 bairros. Apipucos, dentre os 12 bairros, é o mais distante do centro tradicional da cidade.

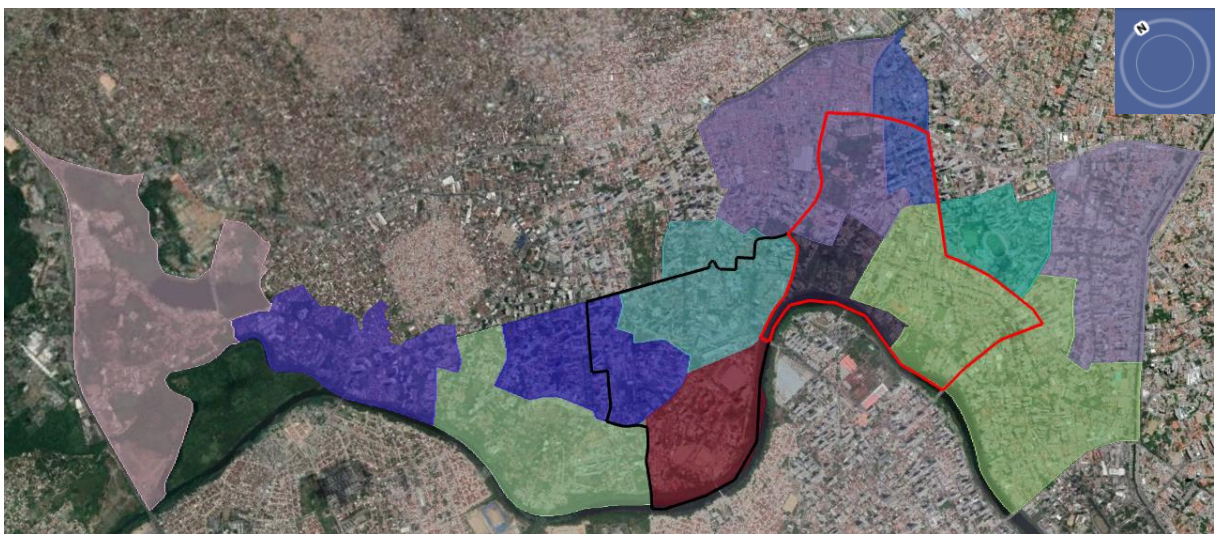
No ano de 2008 foi aprovado o Plano Diretor do Recife, Lei nº 17.511 (Recife, 2008). Além de trazer os princípios fundamentais, as diretrizes gerais e setoriais e os objetivos gerais da política urbana; traz um novo ordenamento territorial. Fica estabelecida uma divisão com duas macrozonas principais (Macrozona do Ambiente Construído – MAC, e Macrozona do Ambiente Natural – MAN). A MAC é dividida em 3 Zonas de Ambiente Construído (ZAC): ZAC Restrita (relevo acidentado com restrições a ocupação), ZAC Controlada (áreas de ocupação intensa que comprometem a infraestrutura local) e ZAC Moderada (ocupação diversificada e facilidade de acessos). São duas as ZAC Controladas: ZAC Controlada 1 e a ZAC Controlada 2, que corresponde a Área de Reestruturação Urbana (ARU) criada pela Lei dos 12 Bairros (Recife, 2008). Apesar de lei alterar parâmetros de coeficientes de utilização, gabarito de altura, taxa de solo natural e afastamentos nas diversas zonas da cidade, ficou estabelecido a manutenção dos mesmos critérios da ARU de Lei nº 16.719 (Recife, 2001) na ZAC Controlada 2 do Plano Diretor aprovado em 2008, conforme visto na Tabela 1.

#### 4. METODOLOGIA

A fim de buscar indícios de que a Lei dos 12 Bairros trouxe mudanças na mobilidade da região, foram escolhidas duas zonas de tráfego conforme zoneamento das Pesquisas de Origem-Destino de 1997 e 2018. A escolha destas zonas em dois recortes temporais distintos, quatro anos antes e dezoito anos após o sancionamento da lei, permite ajudar a verificar as mudanças de modos de transporte e distâncias médias percorridas ao longo do tempo dos seus residentes.

Presume-se que estas possíveis mudanças sejam em parte oriundas das transformações de uso do solo da região, conforme os estudos de Geurs e van Eck (2001), Souza e Loureiro (2018) e Kavage et al. (2005) debatidos no referencial teórico deste trabalho.

A escolha da região de estudo foi feita a fim de atender uma melhor compatibilização de dados uma vez que os limites dos bairros, definidos por leis municipais, não corresponde aos limites das zonas de tráfego, oriundos das zonas censitárias utilizadas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE em suas pesquisas. Foram escolhidas, então, as zonas 127 e 142 (polígonos vermelho e preto na Figura 1, respectivamente), que abrangem todo ou parte de sete dos doze bairros: Graças, Jaqueira, Tamarineira, Rosarinho, Santana, Casa Forte e Parnamirim. A comparação das regiões, demonstrada na Figura 1, foi realizada com auxílio do software Google Earth Pro.



**Figura 1:** Localização das zonas 127 e 142 (ICPS, 2019) na região dos 12 bairros da Lei nº 16.719 (Recife, 2001)

Além da análise modal, serão utilizados os indicadores que permitem comparar os 3Ds da microacessibilidade (densidade, diversidade e desenho urbano) (Cervero e Kockelman, 1997) com os valores de referência (Portugal, 2017). No que diz respeito à densidade urbana será utilizado o seguinte índice:

$$A_d = \frac{H}{A}$$

em que:  $A_d$ : densidade urbana [hab./km<sup>2</sup>];

$H$ : número de habitantes na área estudada [hab.];

$A$ : área estudada [km<sup>2</sup>].

No aspecto diversidade serão considerados apenas os seguintes três tipos de usos de solo: habitacional, não habitacional e misto. Será mensurado a partir do Índice de Entropia (Cervero e Kockelman, 1997), que varia de 0 quando não há diversidade até 1 quando existe uma heterogeneidade no uso do solo. A equação a ser utilizada será a seguinte:

$$I_e = \frac{-\sum_k p_k * \ln p_k}{\ln(K)}$$

em que:  $I_e$ : índice de entropia;

$p_k$ : porcentagem de área construída ocupada pelo uso solo k;  
 $K$ : número de categorias de uso de solo consideradas.

As características do desenho urbano são aferidas por meio de dois indicadores de densidade de quarteirões (Portugal, 2017). A densidade de quarteirões refere-se ao número de quarteirões na área anteriormente delimitada e pode ser verificado por meio de:

$$d_q = \frac{N_q}{A}$$

em que:  $d_q$ : densidade de quarteirões [nº quart./km<sup>2</sup>];  
 $N_q$ : número de quarteirões na região delimitada;  
 $A$ : área estudada [km<sup>2</sup>].

Os dados necessários para o cálculo do índice de densidade urbana foram coletados no Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2019). Para o índice de diversidade, os dados foram obtidos na plataforma ESIG da Prefeitura do Recife (Recife, 2019). Por fim, os dados necessários para a densidade de quarteirões foram retirados da plataforma Google Maps. Após a obtenção dos dados, os resultados foram comparados com a tabela de referência (Tabela 3) adaptada de Portugal (2017). Além disso, os dados de viagens oriundos das Pesquisas de Origem-Destino de 1997 e 2018 (ICPS, 2019) foram tratados e analisados utilizando-se os softwares Microsoft Excel e IBM SPSS.

**Tabela 3:** Dimensões da microacessibilidade e valores de referência

<i>Dimensão</i>	<i>Valor de referência</i>
Densidade Urbana	20.000 hab./km <sup>2</sup>
Diversidade	1
Desenho Urbano	84 quarteirões/km <sup>2</sup>

**Fonte:** Adaptado de Portugal (2017)

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

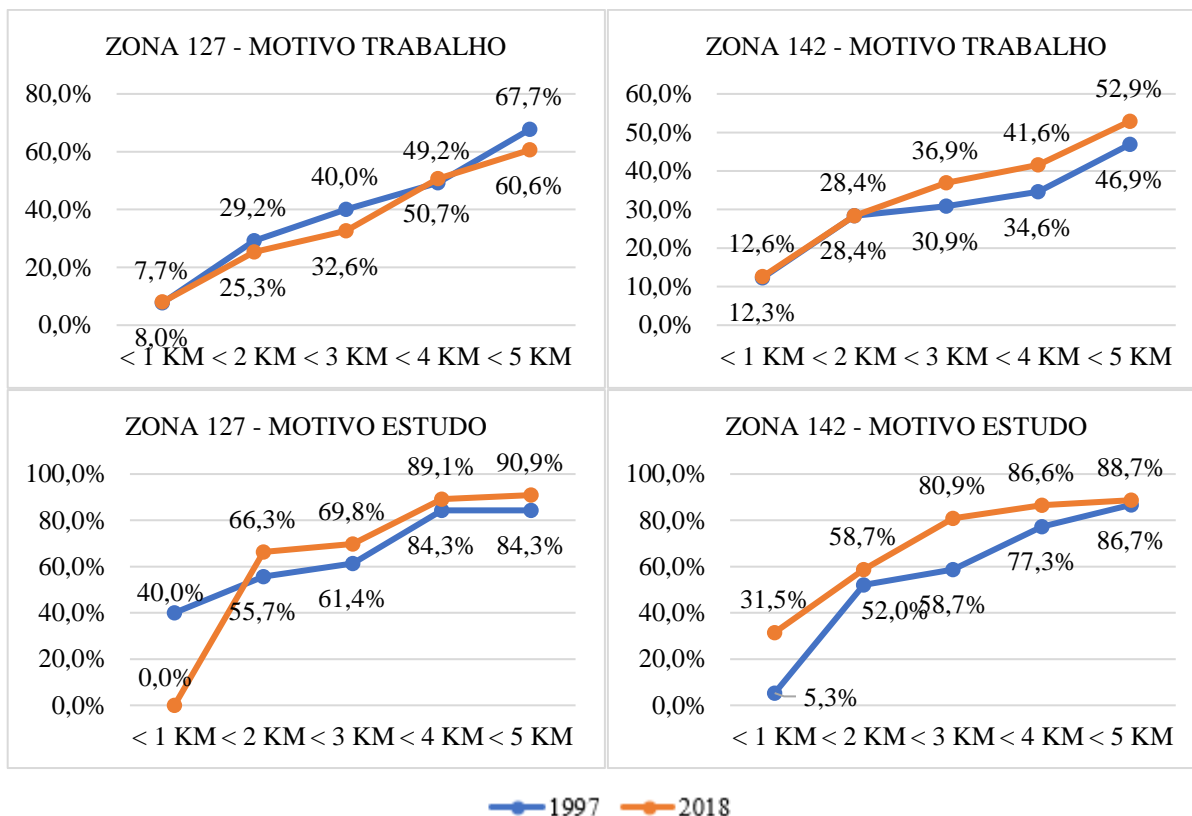
A verificação dos dados da Pesquisa de Origem-Destino de 1997 e 2018 limitou-se às zonas 127 e 142, conforme já explicitado na Metodologia. Além disso, foram analisados apenas os motivos de viagem trabalho e estudo pois a pesquisa de 2018 limita-se a estes motivos de deslocamento. A Tabela 4 e a Figura 2 apresentam os resultados encontrados.

**Tabela 4:** Distância média, mediana e máxima a partir de dados das Zonas 127 e 142 das Pesquisas Origem-Destino de 1997 e 2018.

<i>Zona</i>	<i>Motivo</i>	<i>Distância Média</i>		<i>Mediana</i>		<i>Máxima</i>	
		1997	2018	1997	2018	1997	2018
127	Trabalho	4,41	5,91	4,10	4,00	20,00	65,30
	Estudo	2,85	2,56	1,69	1,55	10,70	12,70
142	Trabalho	5,42	5,84	5,50	5,00	21,70	60,00
	Estudo	3,14	2,19	1,80	1,25	11,00	14,80

Fonte: Pesquisa Origem-Destino de 1997 e 2018 (ICPS, 2019)





**Figura 2:** Evolução da concentração de viagens até 5 km entre os anos de 1997 e 2018

É possível observar, a partir da Tabela 4, que as distâncias médias de viagens motivadas por trabalho aumentaram, apesar das medianas reduzirem. Deve-se principalmente ao aumento das oportunidades de trabalho nos locais mais distantes da Região Metropolitana do Recife. Isso pode ser observado a partir das distâncias máximas obtidas em cada pesquisa. Na pesquisa de 2018 encontram-se respostas de pessoas oriundas das zonas estudadas que tinham como destino, por exemplo, a cidade de Goiana, que inaugurou um polo fabril em 2015 com a chegada de uma multinacional montadora de veículos. Apesar disso, na zona 142 uma maior parcela de viagens a trabalho passou a ser realizada em até 5 km, como pode ser observado na Figura 2.

No que diz respeito à finalidade educacional, nas duas zonas houve aumento na proporção de viagens realizadas em até 5 km, como verifica-se na Figura 2. Nos dois casos, cerca de 90% das viagens para estudos são realizadas no raio de 5 km. Observou-se também uma redução nas distâncias médias de deslocamento apesar do pequeno aumento de alcance nas viagens mais longas, como poder ser visualizado na Tabela 4.

Quanto à dimensão densidade, os dados de população e área coletados a partir de cada setor censitário (23 setores na zona 217 e 16 setores na zona 142) perfizeram densidades de 12.357,5 hab./km<sup>2</sup> e 9.646,2 hab./km<sup>2</sup> nas zonas 127 e 142, respectivamente. Um fator de atualização foi aplicado nas densidades para atualizá-las de 2010 para 2018 (ano da última estimativa populacional da cidade). As densidades atualizadas são 13.162,2 hab./km<sup>2</sup> na zona 127 e 10.274,4 hab./km<sup>2</sup> na zona 142. Ainda assim, encontram-se distantes da densidade de referência apresentada na Tabela 3.

A dimensão diversidade considerou três usos do solo: imóveis apenas habitacionais, imóveis

não-habitacionais ou mistos e parques/praças. Foram coletados dados de 784 lotes na zona 127 e 813 lotes na zona 142 que perfizeram um total de 1,6 milhão de m<sup>2</sup> e 1,1 milhão de m<sup>2</sup> de área construída nas respectivas zonas. Na zona 127, 80,5% da área construída é habitacional e 5,66% são parques ou praças. Na zona 142 é habitacional 73,0% da sua área construída e 7,9% são praças ou parques. Utilizando-se o método escolhido, os índices de diversidade de 0,55 (zona 127) e 0,68 (zona 142) foram obtidos. Os valores encontram-se acima da média. A zona 142 apresenta-se mais diversa que a zona 127, principalmente devido uma menor proporção de imóveis residenciais.

A dimensão desenho urbano foi verificada por meio da densidade de quarteirões. Na zona 127, a densidade de quarteirões chegou a 36,4 quarteirões/km<sup>2</sup>, menos da metade do referencial de 84 quarteirões/km<sup>2</sup>. Por sua vez, a zona 142 apresenta uma densidade de quarteirões de 40,8 quarteirões/km<sup>2</sup>.

É possível observar, portanto, melhores índices na zona 142 quando se deseja analisar a microacessibilidade e a mobilidade. Afinal esta zona apresenta maior proporção de viagens realizadas por motivos de trabalho ou estudo em um raio de até 5 km, além de apresentar uma maior diversidade e uma maior densidade de quarteirões quando comparado à zona 127. O único índice que a zona 127 aproxima-se mais do referencial é a densidade urbana. Pode-se explicar a maior densidade da zona 127 pelo histórico da legislação de uso do solo da região. Enquanto a zona 142 desde a Lei 16.176 (Recife, 1996) era classificada como ZUP 02 (Taxa de solo natural – TSN - de 30% e coeficiente de utilização 3,0) e com a Lei 16.719 (Recife, 2001) passou a ser classificada parte na SRU 02 (TSN de 50% e coeficiente variando de 1,5 a 3,0) e parte na SRU 03 (TSN de 60% e coeficiente de 2,0); a zona 127 na Lei de 1996 estava como ZUP 01 (TSN 25% e coeficiente de 4,0) e passou a SRU 01 (TSN 30% e coeficiente variando entre 2,5 e 3,5) e SRU 03 na Lei de 2001. Portanto houve maior restrição (e por maior período) ao adensamento na região da zona 142, o que pode ter trazido melhores índices quando comparado à zona 127.

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho é possível observar como uma regulamentação no uso do solo de áreas urbanas é necessária e pode impactar na mobilidade e acessibilidade de uma região. A região estudada sendo área de conflitos de interesses entre os moradores e as incorporadoras imobiliárias foi objeto de uma regulação mais incisiva em relação ao resto da cidade. Como consequência o potencial construtivo foi reduzido (o processo de adensamento continuou, mas de forma mais lenta) abrindo-se oportunidade para o surgimento de comércios e serviços, promovendo assim um maior uso misto do solo da região.

De forma indireta, a legislação causou, portanto, uma maior tendência à redução de distâncias no deslocamento, como sugerido por Kavage et al. (2005). Isto pôde ser verificado quando da análise dos dados da Pesquisa Origem-Destino de 1997 e 2018 nas zonas estudadas. Além disso, as altas densidades populacionais encontradas juntamente com uma diversidade mediana e uma razoável densidade de quarteirões podem ter colaborado para uma melhor acessibilidade e mobilidade da região, como proposto por Martens (2015) e Cervero e Kockelman (1997).

Nota-se que os resultados não são tão expressivos. Deve-se, em parte, por conta da possibilidade de construção de projetos aprovados antes da sanção da Lei de 2001 e por se tratar de um instrumento usado de forma isolada (não ocorrendo em conjunto com outras possíveis

intervenções como elencado por Kavage et al., 2005). No entanto, apesar dos resultados tímidos, observa-se uma mudança na tendência no uso do solo da região, antes tendendo a um uso quase habitacional exclusivamente, devido às restrições nos parâmetros construtivos impostos pela regulação.

Outro ponto importante é a inexistência de dados na Pesquisa Origem-Destino de 2018 em motivos de viagem além de trabalho e estudo, como por exemplo compras e lazer. É possível que um grande número de viagens intrazonais estão sendo ignoradas pelas pesquisas pois não se enquadram nos motivos citados. Assim, o número de viagens realizadas em pequenas distâncias deve ser maior que o apresentado, principalmente ao se tratar de uma região que tende a ter um maior uso misto do solo onde existem grandes centros de compras e áreas de lazer públicas.

Salienta-se, por fim, a importância de estudar os impactos na mobilidade no momento em que se desejam mudar legislações de uso do solo e não apenas observar aspectos arquitetônicos ou ambientais da região. Sugere-se para trabalhos futuros o aprofundamento dos estudos analisando-se as demais dimensões da acessibilidade local, bem como, se possível, observar a situação existente antes e após a regulamentação aplicada.

#### REFERÊNCIAS

- Cervero, R. e Kockelman, K. (1997) Travel demand and the 3Ds: density, diversity, and design, *Transportation Research Part D*, v.2, nº 3, p. 199-219
- Cervero, R.; Sarmiento, O. L.; Jacoby, E.; Gomez, L. F. e Neiman, A (2009) Influences of Built Environments on Walking and Cycling: Lessons from Bogotá, *International Journal of Sustainable Transportation*, v.3, nº 4, p. 203-226.
- Cheng, Y. e Chen, S. (2015) Perceived accessibility, mobility, and connectivity of public transportation systems, *Transportation Research Part A*, 77, p. 386-403
- Ewing, R. e Cervero, R. (2001) Travel and the Built Environment – A Synthesis, *Transportation Research Record*, v. 1780, nº 1, p. 87-114.
- Gaspar, L. (2009) *Apipucos (Bairro, Recife)*, Pesquisa Escolar Online, Fundação Joaquim Nabuco, Recife. Disponível em: <<http://basilio.fundaj.gov.br/undefined/pesquisaescolar>>. Acesso em 30.mai.2019.
- Geurs, K. T. e van Eck, J. R. R. (2001) *Accessibility measures: review and applications – Evaluation of accessibility impacts of land-use transport scenarios, and related social and economic impacts*, Nacional Institute of Public Health and the Environment, Bilthoven, Netherlands.
- Hansen, W. G (1959) How Accessibility Shapes Land Use, *Journal of the American Institute of Planners*, v.25, nº2, p.73-76.
- IBGE (2019) *Recife*, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pe/recife/panorama>>. Acesso em: 09.junho.2019.
- ICPS (2019) *Pesquisas Origem-Destino*, Instituto da Cidade Pelópidas Silveira. Disponível em: <<http://planodemobilidade.recife.pe.gov.br/node/61265>>. Acesso em: 13.junho.2019.
- Kavage, S. E.; Moudon, A. V.; Mabry, J. E. e Pergakes, N. (2005) Transportation-Efficient Land Use Regulations and Their Application in the Puget Sound Region, Washington, *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, Nº 1902, Transportation Research Board, Washington, D.C., p. 44-54
- Lacerda, N.; Araujo, L. H. S.; Alves, P. R. M e Cunha, F. (2018) *Lei dos 12 bairros: contribuição para o debate sobre a produção do espaço urbano no Recife*. Editora CEPE, Recife, PE, Brasil.
- Lessa, D. A.; Lobo, C. e Cardoso, L. (2019) Accessibility and urban mobility by bus in Belo Horizonte/Minas Gerais – Brazil, *Journal of Transport Geography*, 77, p. 1-10
- Martens, K. (2015) Accessibility and Potencial Mobility as a Guide for Policy Action, *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Researcj Board*, Nº 2499, Transportation Research Board, Washington, D.C., p. 18-24
- Portugal, L. S. (2017) *Transporte, Mobilidade e Desenvolvimento Urbano*, Elsevier, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.
- Recife (1996) *Lei Municipal Nº 16.176/96*. Disponível em: <<http://leismunicipa.is/ofskd>>. Acesso em 10.junho.2019.

- Recife (2001) *Lei Municipal N° 16.1719/2001*. Disponível em: <<http://leismunicipa.is/scokg>>. Acesso em 10. junho.2019.
- Recife (2008) *Lei Municipal N° 17.511/2008*. Disponível em: <<http://leismunicipa.is/hksdo>>. Acesso em 10.junho. 2019.
- Recife (2019) *ESIG Prefeitura do Recife 2008*, v 1.01, Recife. Disponível em: <<https://bit.ly/2LmfBtZ>>. Acesso em: 08.julho.2019.
- Souza, H. H. H. e Loureiro, C. F. G. (2018) Proposta de construção de indicador de caracterização da acessibilidade na região metropolitana de Fortaleza, *Revista Transportes*, v. 26, nº 4, p. 129-143.

---

Sérgio Leal Júnior (sergioleal@outlook.com)  
Maurício Oliveira de Andrade (mauandrade@gmail.com)  
Maria Leonor Alvez Maia (nonamaia@gmail.com)  
Departamento de Engenharia Civil, Centro de Tecnologia e Geociências, Universidade Federal de Pernambuco  
Rua Acadêmico Hélio Ramos, s/ nº - Cidade Universitária, Recife, PE, Brasil