

Análise em ambiente SIG de indicadores de mobilidade urbana e segregação socioespacial na Região Metropolitana de Belém.

Maisa Sales Gama Tobias¹; Maria Leticia Bonneterre de Matos¹; Paulo Victor da Silva Pinto¹;

¹Universidade Federal do Pará – Faculdade de Engenharia Civil, Av. Augusto Corrêa, Campus Guamá, Belém-Pa, Brasil, (91) 3201-8088, fec@ufpa.br. - Doutora em Engenharia de Transportes – POLI – USP. Coordenadora Geral da Pesquisa; maisa@ufpa.br; (91) 981292029; - Acadêmica do 4º semestre do curso de graduação em Engenharia Civil; leticiabonneterre matos@gmail.com; (91) 983364327; - Acadêmico do 10º semestre do curso de graduação em Engenharia Civil; paulovictor.sp10@gmail.com; (91) 98188-8435.

SINOPSE

O Estatuto da Cidade, em 2012, estabeleceu importantes avanços na questão de mobilidade urbana dentre eles a Lei nº 12.587/2012 (Brasil, 2012) que define a mesma como condição em que se realizam os deslocamentos de pessoas e cargas no espaço urbano e em seu Art. 2º institui o objetivo da Política Nacional de Mobilidade Urbana, contribuir para o acesso universal à cidade. Tal medida foi necessária devido ao desenvolvimento e a expansão dos municípios brasileiros, destacando-se as metrópoles nas quais cresceram, em sua grande maioria, de maneira desigual. Com isso, é observada a importância da integração de todas as áreas da metrópole, desde o seu centro funcional quanto às áreas periféricas a ele, diminuindo assim o fenômeno da segregação espacial.

Diante disso, este trabalho tem por objetivo analisar em ambiente SIG a relação entre os indicadores de mobilidade urbana da Região Metropolitana de Belém – RMB, ao longo de três décadas – 1990, 2000 e 2010.

Introdutoriamente, com o intuito de melhor contextualizar os temas abordados neste trabalho e expor a experiência desenvolvida, são apresentados os conceitos de termos importantes para o mesmo, como a definição de indicadores mobilidade urbana e segregação socioespacial e como estes se relacionam. Ademais, uma breve abordagem metodológica contendo as fontes e a definição dos indicadores utilizados, além da delimitação da área de estudo. Seguindo com o diagnóstico, proposições e resultados são exibidos a seguir dois pontos fundamentais: a observação em ambiente SIG por meio dos mapas elaborados e a análise de tais. Por fim, a conclusão geral do estudo e as referências utilizadas posteriormente.

PALAVRAS-CHAVE: Região Metropolitana de Belém, segregação socioespacial, mobilidade urbana.

INTRODUÇÃO

Atualmente, segundo o relatório de 2011 do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – IPEA, 42,5% da população brasileira está localizada em regiões metropolitanas, com média de 384,7 habitantes por quilometro quadrado nas mesmas é gerado uma alta demanda de moradia, serviços e trabalhos, que não são distribuídos de maneira homogênea no espaço além da necessidade de locomoção e, conseqüentemente, um maior investimento para a mobilidade de tais, o ideal seria algo em torno de 2,1% do produto interno bruto – PIB em mobilidade urbana e transporte, porém o governo investiu apenas 0,45% do PIB (2011-2014) nessas metrópoles.

O termo “mobilidade urbana” de acordo com o Ministério das Cidades (2007) é entendido como resultado da interação dos fluxos de deslocamento de pessoas e bens no espaço urbano, contemplando tanto os fluxos motorizados quanto os não motorizados. Fatores como o dimensionamento do espaço até a característica da população devem ser levados em consideração de acordo com Costa (2008). A população de baixa renda é pressionada a morar em localidades mais distantes e com menos recursos conhecidos como periferias devido à valorização de áreas atrativas específicas, além do investimento na infraestrutura urbana que não é proporcional ao crescimento das metrópoles, estes são alguns impasses crescentes relacionados à mobilidade urbana de tais núcleos.

A segregação espacial é uma característica visivelmente marcante entre as cidades brasileiras, cada uma possui sua divisão interna particular geralmente influenciada pela geografia do local entre outras peculiaridades, contudo a maioria apresenta em comum uma região onde se concentra um grande número de serviços, empregos, atividades especializadas e vantagens na qual atraem elevado fluxo diário e preferência populacional, tal região pode ser denominada de centro funcional, de acordo com IPEA. Tais centros funcionais têm sua origem de maneiras diversas, é o lugar que não pertencendo a área de concentração original da cidade, é núcleo de convergência de pessoas. Este poder de convergência pode ser somente físico ou físico e simbólico” (IPEA, 2016). Ou seja, são justamente as elevadas vantagens ofertadas pela área que fazem dela funcional e consequentemente atrativa.

Paralelamente a essas áreas atrativas, as demais áreas sofrem consequências diretas como queda do valor imobiliário conforme se distancia do centro, o que acarreta a atração de pessoas com rendas menores a estes e que por necessitarem dos serviços dos mesmos enfrentam grandes distâncias para alcançá-los. Essa separação, de maneira geral, é vista como centro x periferia, na qual a classe de alta renda se localiza em áreas mais privilegiadas e a partir dela (ao seu entorno) conforme ocorre o distanciamento e o enfraquecimento dos serviços ali existentes as demais classes se instalam. Logo, a necessidade de locomoção, muitas vezes diária, gera além dos frequentes congestionamentos nos centros, elevado custo de despesa com as viagens entre outros problemas de mobilidade urbana.

Além da visualização empírica dessa divisão socioespacial, faz-se necessário estabelecer dados, por meio de indicadores de mobilidade urbana que mostrem e comprovem este fato, de maneira clara para que tomadas de decisão sejam feitas de forma inteligente e eficaz. Segundo Costa (2003) os indicadores são instrumentos que reduzem grande quantidade de informação a um número apropriado de parâmetros para análise e tomada de decisão. Traduzem conceitos abstratos e difíceis de serem mensurados em entidades operacionais e mensuráveis, fornecendo uma informação sintética sobre determinado fenômeno. Sua utilização permite revelar condições e, ao mesmo tempo, tendências apontando aspectos deficientes ou que necessitam de intervenção.

Neste contexto, o objetivo do presente estudo é a identificação da relação entre a segregação socioespacial e os indicadores de mobilidade urbana na Região Metropolitana de Belém. Contando com três bases de dados já existentes, oriundas IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2010), SEMOB (2011), relatório de pesquisas Custo Transporte e Indicadores de Mobilidade Urbana na RMB (Tobias, 2005), na qual teve base o PDTU 1990 (BRASIL, 1991), PDTU 2000 (BRASIL, 2001). Através de pesquisa descritiva, elaborando mapas georeferenciados por meio da base de dados secundários dos Planos Diretores Metropolitanos e do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE e a análise quali-quantitativas dos mesmos utilizando o geoprocessamento ao longo das décadas de 1990, 2000 e 2010, definiu-se os indicadores de mobilidade urbana e segregação socioespacial, sendo eles : Número de domicílios; Número médio de pessoas por domicílio e per capita; Renda média domiciliar; Número médio de automóveis per capita, Número médio de viagens per capita; Tempo médio de viagem per capita; Frequência média

de ônibus na hora do pico. Além do universo de estudos, conforme a divisão dos PDTUs foram selecionadas 15 macrozonas de tráfego: Centro, Guamá, Sacramento, Marco, Marambaia, Aeroporto, Embrapa, Guanabara, Bengui, Pratinha, Icoaraci, Cidade Nova, Julia Seffer, Ananindeua, Aurá, Outeiro e Mosqueiro. E para os indicadores relacionados às viagens de ônibus há uma especificação na divisão por área de evolução também contida nos PDTUs: Centro, Transição e Expansão. Identificando as áreas mais afetadas, discutindo e apontando possíveis soluções para a melhoria das situações encontradas.

DIAGNÓSTICO, PROPOSIÇÕES E RESULTADOS

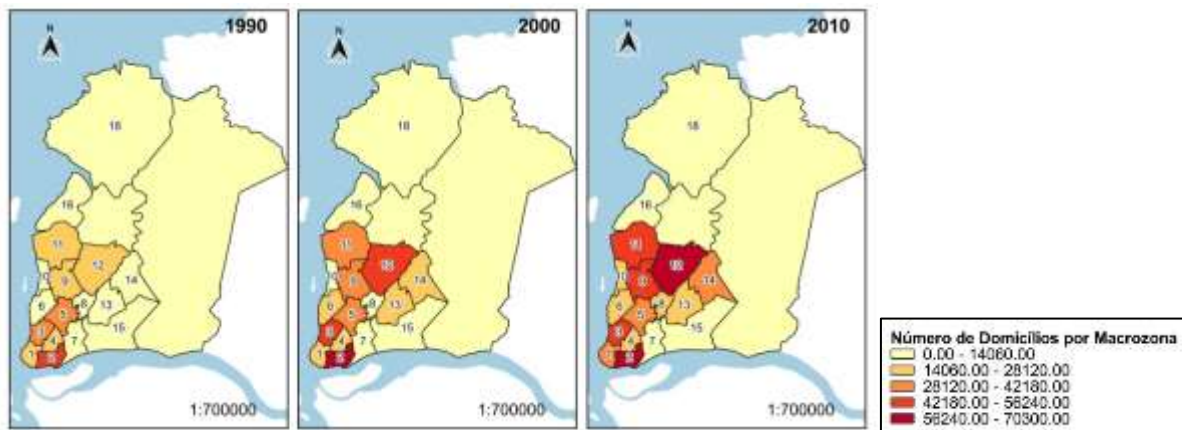


Figura 1. Número de domicílios por macrozona.

Segundo Alves e Cavenaghi (2012), o Brasil vem passando por cinco transições que se entrecruzam – urbana, epidemiológica, demográfica, na estrutura etária e na estrutura familiar. Essas transformações sociais trazem impacto no aumento da demanda por domicílios e, portanto, na queda da média de pessoas por domicílio.

Esse aumento pela demanda de domicílios traduziu-se no crescimento mais acelerado do número de domicílios que no de população. Para isso, a melhoria das condições econômicas do país após o Plano Real possibilitou o crescimento da oferta de moradias por parte dos programas governamentais, bem como por outros meios, como a construção individual. Uma vez que a terra tem um valor mais baixo na periferia das grandes aglomerações urbanas em relação às áreas centrais, essa massa da população se concentrou nessas áreas, como pode ser observado na figura 1.

Estas áreas mostram que a Região Metropolitana de Belém seguiu a regra geral do Brasil: as zonas de tráfego que apresentaram maiores crescimentos de domicílios e população foram Benguí, Icoaraci, Cidade Nova e Marituba/Benevides/Santa Bárbara do Pará. Já onde houve pequeno aumento ou mesmo redução (do número de domicílios) foram as zonas de tráfego situadas no interior da Primeira Légua Patrimonial, com um aumento um pouco mais acentuado nas zonas de tráfego Guamá e Sacramento, que são áreas onde ocorrem assentamentos precários (baixadas) estão mais próximas da principal aglomeração comercial da RMB.

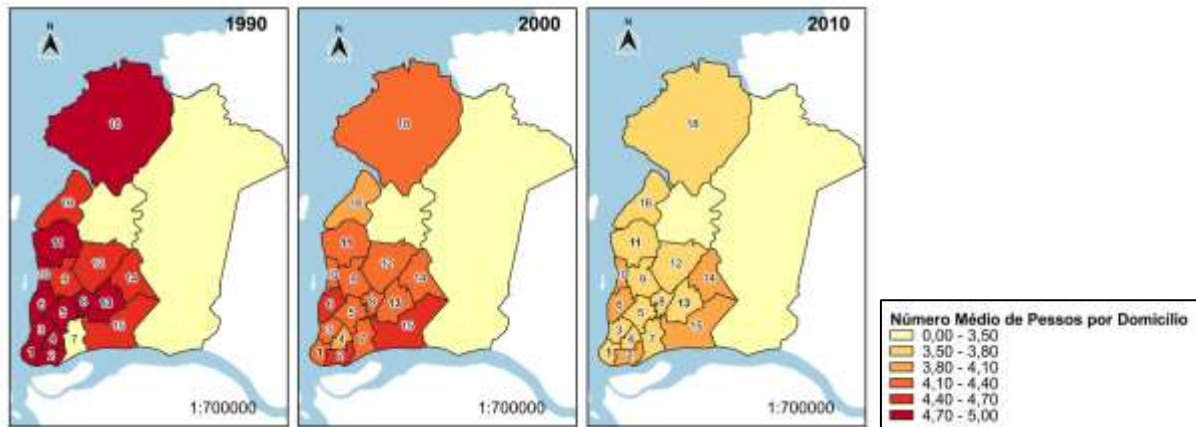


Figura 2. Número médio de pessoas por domicílio por macrozona.

Nota-se que houve uma queda na média de pessoas por domicílio no período 1991-2010 e, segundo Givisiez e Oliveira (2018), a tendência é que essa média permanecerá caindo no longo prazo: de 3,4, registrado pelo Censo Demográfico 2010, para 2,6 em 2040.

A transição demográfica provoca dois fenômenos que repercutem na redução da citada média: a queda da taxa de fertilidade, que reduziu o tamanho das famílias; e o envelhecimento da população brasileira, que resulta na “[...] redução da base da pirâmide e um futuro alargamento do topo da pirâmide” (ALVES; CAVENAGHI, 2012, p. 7). De particular interesse é a tendência à redução da participação percentual das pessoas com até 19 anos de idade e o aumento dos percentuais do estrato das idades entre 20 e 29 anos, que faz aumentar a taxa de chefia, ou seja, o percentual de pessoas com capacidade para chefiar um domicílio. Já a transição na estrutura familiar aumenta o número de famílias monoparentais e pessoas que moram sós.

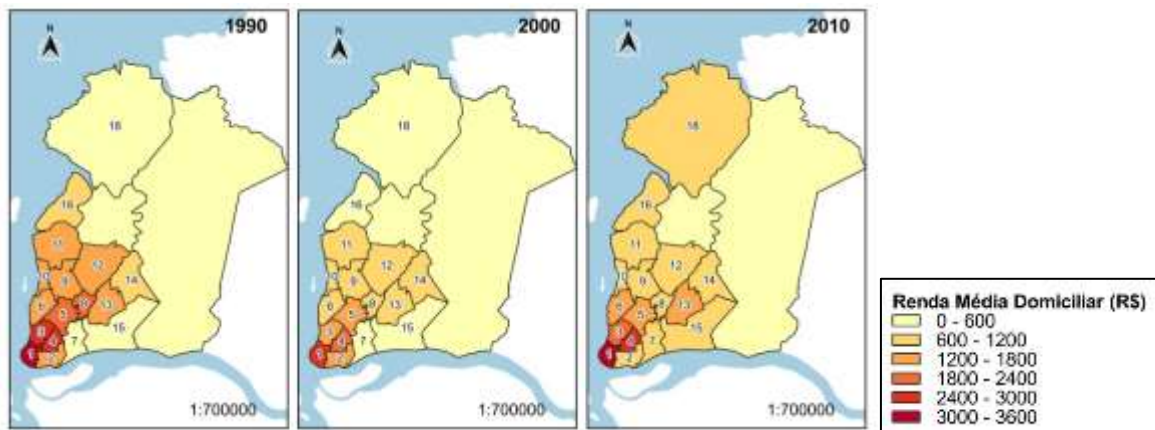


Figura 3. Renda média *per capita* por macrozona.

Observa-se o aumento expressivo na renda média per capita de maneira geral dentre as macrozonas, o que se deve por diversos fatores, o aumento da escolaridade e a redução da idade da população economicamente ativa são exemplos deles, dados do IBGE mostram já em 2002 a escolaridade da população de sete anos ou mais de idade, houve crescimento em relação à 1999 e entre a população de 25 anos ou mais de idade, a média de escolaridade é de 6,0 séries, enquanto nas faixas de 18 e 19 anos e 20 a 24 anos, 7,7 e 7,9 séries, respectivamente, o mesmo ainda acrescenta no que mercado de trabalho, embora nem sempre a escolaridade seja associada ao nível de qualificação de uma ocupação, ela é uma condição necessária para o seu exercício.

Economicamente, na década de 2000, a população foi mais inserida no mercado de trabalho tendo acesso a rendimentos que permitam a aquisição privada de bens e serviços, apresentando um dinâmica positiva. Esses rendimentos vieram também da política social nos quais se destacaram as transferências previdenciárias e assistenciais, com dinâmica de gasto crescente, segundo o IPEA. No caso da RMB, além desse aumento, nota-se a permanência da desigualdade de rendimentos entre as áreas de evolução tendo como média o centro (Centro, Guamá, Sacramento e Marco) e a zona de expansão (Guanabara, Bengui, Pratinha, Icoaraci, Cidade Nova, Júlia Seffer, Ananindeua, Aurá, Outeiro e Mosqueiro) de R\$ 2.253,25 e R\$ 922,62 respectivamente, comprovando a concentração de renda na área central da região.

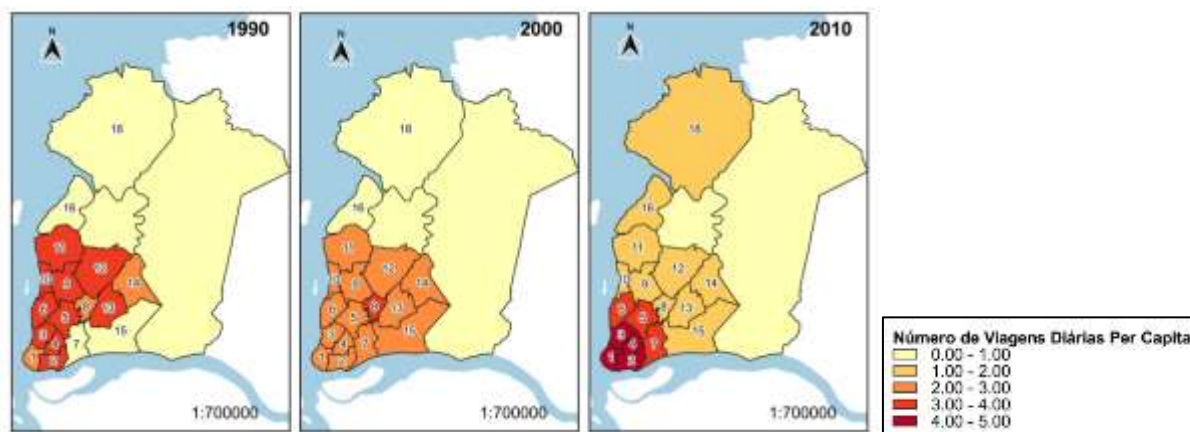


Figura 4. Número de viagens diárias *per capita* por macrozona.

Faz-se necessário especificar que nas figuras 4 e 5 tais viagens são referentes à utilização do transporte público na RMB. Os mesmos mostram a crescente demanda dessas ao centro de Belém, além da expansão da sua área de influência, cada vez maior e mais afastada do seu centro concentrador de serviços. Tendo em vista, que nessas áreas periféricas há a ausência de serviços básicos, lazer e infraestrutura de qualidade, é gerada a necessidade de deslocamento para a busca de tal, com isso a população desses espaços é afetada também âmbito social. Sendo este um problema crescente, afirma o IPEA a partir de dados do Censo 2010 do IBGE, que a população de periferias cresce mais que a média nacional de 1,17% incluindo de todas as regiões metropolitanas do Brasil, com exceção do Rio de Janeiro.

Sendo assim, uma infraestrutura de qualidade para a mobilidade urbana de tais pessoas é de extrema necessidade, além da maior investimento da mesma no centro também, uma vez que com a grande quantia diária de viagens que recebe pode sofrer de congestionamentos, aumento da poluição sonora, entre outros que prejudicariam a qualidade de vida não só de quem faz essa viagem pendular diariamente como também dos residentes do próprio centro.

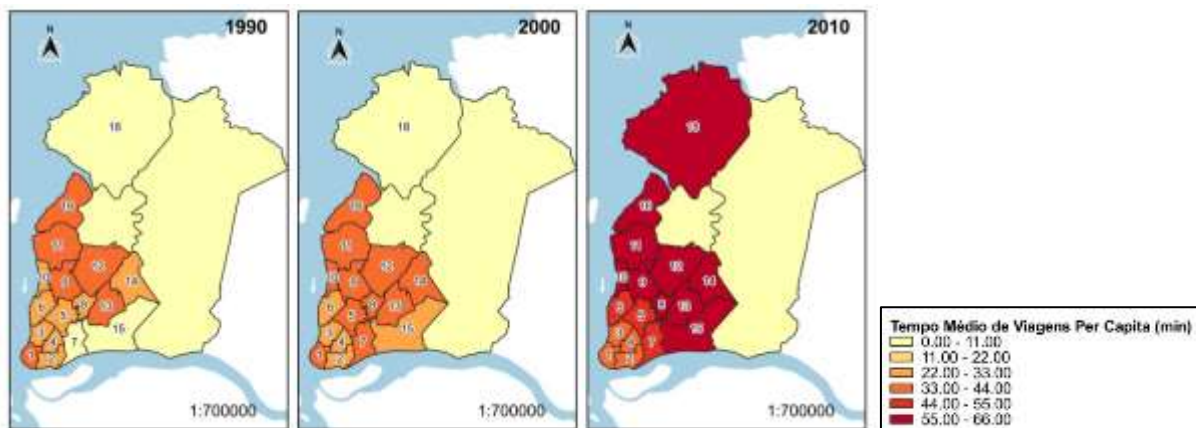


Figura 5. Tempo médio de viagens *per capita* por macrozona.

No levantamento divulgado pelo IPEA (2013) apontou que 18,6% dos trabalhadores em regiões metropolitanas brasileiras gastam mais de uma hora por dia no deslocamento só de ida de casa para o trabalho. Belém, segundo o mesmo, é a cidade em que o tempo de deslocamento teve o maior aumento percentual. Se em 1992 o tempo médio de deslocamento na capital paraense era de 24,3 minutos, em 2012 foi de 32,8, o que representa uma variação de 35,4%.

Na figura 5, é observado o crescimento do tempo médio conforme o afastamento das áreas que compõe o centro, o aumento da distância, da demanda como visto no indicador anterior, além da estrutura viária mostram a dificuldade dos moradores das periferias para a obtenção dos mesmos serviços existentes no centro, atrativos do mesmo. O tempo de deslocamento de casa-trabalho depende da distância, do modal a ser utilizado e do congestionamento, possuindo uma relação muito sensível com a dinâmica de oportunidades de emprego e de moradia das diversas metrópoles na sua conformação. (PERO; STEFANELLI,2015, p. 368).

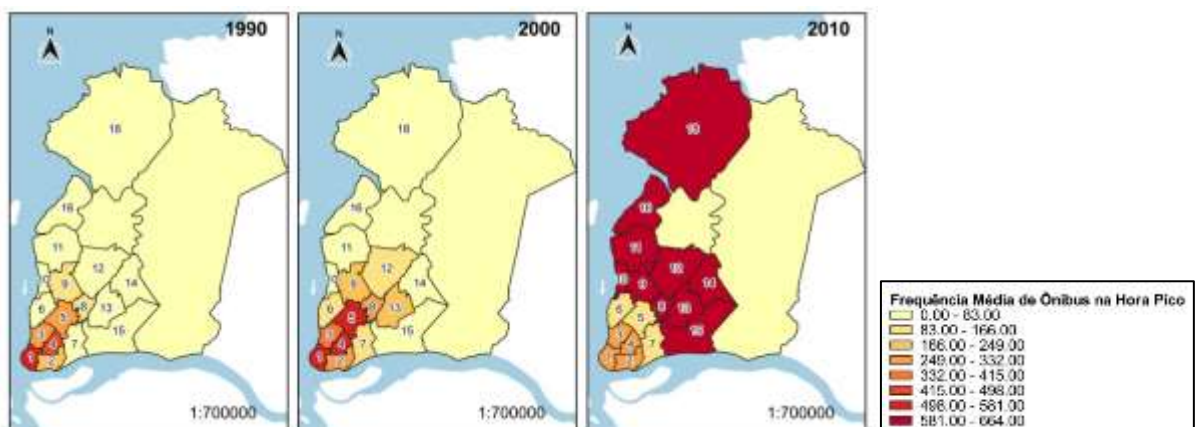


Figura 6. Frequência média de ônibus na hora de pico por macrozona.

A frequência média de ônibus está diretamente ligada à amplitude da área de atendimento, do sistema de transporte público (TOBIAS, 2005, p. 71). Em 2000, Belém já tinha uma população de 1.280.614 pessoas, uma área de 1070,1 Km² e 384 anos de fundação (PNUD, 2001) e já fazia parte junto com Ananindeua da Região Metropolitana de Belém- RMB desde 1973. De 1977 a 1999, foi feito o cadastro técnico na região permitindo a atualização da cartografia da região e em 1993, redefinição dos limites entre Belém e Ananindeua, deixando as áreas de mananciais (Lagos Bolonha e Água Preta) para Belém e o bairro da Cidade Nova cedido para Ananindeua.

Com a estratégia política de reforçar a presença do setor público, novos municípios foram criados no Brasil, especialmente na região norte. Com isso, observa-se a criação de Marituba, que passou a formar a RMB junto com Benevides em 1995. Posteriormente, nos anos 90, a expansão da região metropolitana engloba Santa Bárbara que junto com os outros municípios dependeriam de Belém e Ananindeua para empregos e serviços.

Atualmente, a Região Metropolitana de Belém é composta por Santa Izabel do Pará, incorporada em 2010 e Castanhal que foi integrada a RMB em 2011, compondo os sete municípios paraenses pertencentes à mesma. Dado esse crescimento da RMB e a continua concentração de serviços na zona central resultou na grande demanda do transporte público, principalmente, da zona de expansão, observados na figura 6.

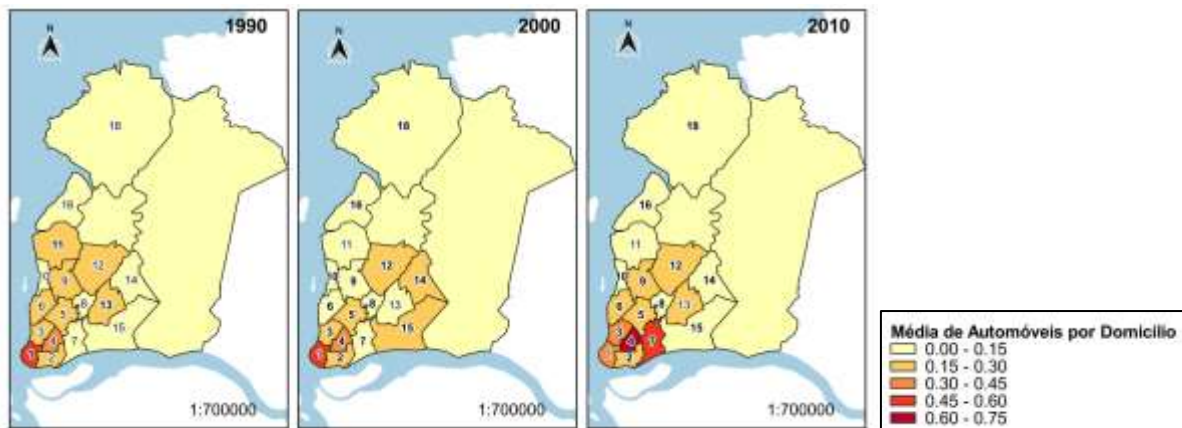


Figura 7. Média de automóveis por domicílio por macrozona.

O transporte rodoviário é o mais utilizado no país, consequências de antigas estratégias políticas do Brasil como o slogan do presidente Washington Luís “Governar é abrir estradas”, logo o desejo da autonomia na mobilidade urbana é presente na vida da população brasileira, ainda assim automóveis particulares ainda aтем um custo elevado de aquisição e manutenção, no caso da RMB, pode observar que aumenta nas áreas onde a renda cresce, limitando a possibilidade de uso das camadas mais pobres da sociedade. Segundo Pero e Stefanelli (2015) essa expansão tem como resultado os frequentes congestionamentos, agravados pela ausência de investimentos significativos em transporte coletivo de massa.

CONCLUSÕES

O desenvolvimento do presente estudo possibilitou a visualização da evolução dessa relação ao longo das décadas escolhidas, a relação entre os indicadores de mobilidade urbana e segregação socioespacial são visíveis, especialmente, nas figuras 4 e 6 mostrando influência desses indicadores na comodidade da população. Comprovando que apesar dos investimentos e melhorias feitas no modal rodoviário além do crescimento da renda média domiciliar da população da Região Metropolitana de Belém (figura 3), ainda faz-se necessário maior investimento no mesmo para garantir o bem estar da mobilidade dos mesmos e com isso a redução da segregação socioespacial observada nos mapas.

Destaca-se, na figura 5 sendo consequência da distância do centro atrativo e possuidor de serviços para as demais áreas de influência (periferia) como um dos principais fatores para tal segregação. Com isso, a descentralização de polo atrativo de serviços e lazer pode se tornar uma alternativa para a melhor distribuição da demanda de viagens ao centro da RMB, podendo economizar não só o tempo das viagens da população como o bem estar social das áreas atraindo investimentos de comércio e residencial.

Analisado nas figuras 1 e 2, observa-se que tal demanda além de aumentar com a distância teve influência da diminuição da média de pessoas por domicílio e conseqüentemente o maior número de domicílios, tornando-se necessário a melhoria na infraestrutura viária para o desenvolvimento da região tanto na mobilidade da população local como até mesmo a economia desta área, sendo a utilização de multimodais uma alternativa para essas melhorias e avanços.

Concluindo, faz-se necessário revisar o modelo de desenvolvimento urbano de Belém, ampliando os espaços atrativos de atividades econômicas e de lazer para que haja a integração e redução das desigualdades espaciais, da segregação socioespacial e melhoria nos indicadores de mobilidade urbana.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BANISTER, D.; STEAD D.; STEEN, P.; AKERMAN, J.; DREBORG, K.; NIJKAMP, P.; TAPPESE R.S. - **Targets for Sustainability Mobility, European Transport Policy and Sustainable Mobility**, cap.8 , pp119, Spain Press, 2000.

CAMPOS, V. B. G.; RAMOS, R. A. R. **Proposta de Indicadores de Mobilidade Sustentável Relacionando Transporte e Uso do Solo**. In: Congresso Luso-Brasileiro para Planejamento Urbano, Regional, Integrado e Sustentável - PLURIS, 2005, Anais, São Carlos, 2005.

COSTA, M.S.; SILVA, A.N.R.; RAMOS R.A.R. **Indicadores de Mobilidade Urbana Sustentável para o Brasil e Portugal**. CD: Workshop "Plano Integrado: em busca de desenvolvimento Sustentável para Cidades de Pequeno e Médio Portes". Universidade do Minho, Braga, Portugal, 2004.

COSTA, M. S. **Índice de Mobilidade Urbana Sustentável**. Tese. 274 p. Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2008.

D-FLUVIAL – **Demanda Potencial e Formação de Rede Rodofluvial na Região Metropolitana de Belém**. 151 p. Universidade da Amazônia/Universidade Federal do Pará, Belém, 2009. (Relatório de Pesquisa).

FERRAZ, H. **Filosofia urbana**. Tomo1, 1997, pp. 95-162.

FERRARI, C.; NEGRELOS, E. P. **Estado e planejamento na América Latina: origens do desenvolvimentismo no Brasil**. v. 8, n. 3, set./dez, 2016.

GUDMUNDSSON, H. **Indicators and Performance Measures for Transportation, Environment and Sustainability in North America**. Report from a German Marshall Fund Fellowship 2000 individual study tour October 2000. National Environmental Research Institute, Denmark, 2000.

IBAM; Ministério das Cidades. **Mobilidade e política urbana: subsídios para uma gestão integrada** / Coordenação de Lia Bergman e Nidia Inês Albessa de Rabi. – Rio de Janeiro, 2005. p. 11.

SUDAM (2001) Transporte fluvial nas ilhas da área metropolitana de Belém. UFPA.Belém, 2001. Relatório de Pesquisa.

TOBIAS, M. S. G. **Custo Transporte e Indicadores de Mobilidade Urbana na RMB**. 1. ed. Belém-Pa: Unama, 2005. v. 1. 162p.

IPEA – INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. **A nova lei de diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana**. Brasília, 2012.

IPEA – INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. - Anais do I Circuito de Debates acadêmicos, 2011.

IPEA – INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA; CAMPOS, A. G., **Bem-Estar Social nos Anos 1990 E 2000: Traços Estilizados da História Brasileira** 2015 p. 24

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Síntese de Indicadores Sociais**, 2002. Disponível em: <<https://ww2.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/12062003indic2002.shtm>> Acesso em: 09 jul. 2019.

IBGE. Censo Demográfico 2000 – **Características Gerais da População**. Resultados da Amostra. IBGE, 2003. Disponível em <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2000/default_populacao.shtm>. Público acesso em 02 de jul de 2019.

PERO, V.; STEFANELLI, V. **A Questão da Mobilidade Urbana das Metrôpoles Brasileiras**. Rev. econ. contemp. 2015, vol.19, n.3, p 368. Acesso em: 08 jul. 2019. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/rec/v19n3/1415-9848-rec-19-03-00366.pdf>>.

CAVENAGHI, S.; ALVES, J. E. D. **Tendências demográficas, dos domicílios e das famílias no Brasil**. Aparte: Inclusão Social em Debate, v. 24, p. 1–33, 2012. Disponível em: <http://www.ie.ufrj.br/aparte/pdfs/tendencias_demograficas_e_de_familia_24ago12.pdf>.

GIVISIEZ, G. H. N.; OLIVEIRA, E. L. **Demanda demográfica por moradias no Brasil entre 2010 e 2040**. In: ENCONTRO NACIONAL DA ABEP, 21. Poços de Caldas (MG), Associação Brasileira de Estudos Populacionais, 2018. Acesso em: 23 abr. 2019. Disponível em: <http://www.abep.org.br/xxiencontro/arquivos/Habitac__a__o.pdf>.