

**Estudo dos Padrões de Mobilidade da Região Metropolitana de
Campinas, São Paulo, Brasil**

Janini de Oliveira Dias da Silva

Mestranda, PPG-ATC, UNICAMP, Brasil
j263548@dac.unicamp.br

Pedro José Perez Martinez

Professor Doutor, PPG-ATC, UNICAMP, Brasil
pjperez@unicamp.br

RESUMO

O atual modelo das cidades brasileiras dependentes do transporte individual e a baixa cobertura dos sistemas coletivos nas regiões metropolitanas tem gerado problemas que dificultam os deslocamentos da população e aumentam as emissões de poluentes na atmosfera. Este artigo tem como objetivo analisar os padrões de mobilidade e relacionar com as infraestruturas e o processo de urbanização da Região Metropolitana de Campinas (RMC). Para fins metodológicos, realizou-se consulta à legislação, planos de desenvolvimento urbano integrado, planos diretores, estatuto da metrópole e revisão bibliográfica de trabalhos científicos sobre os temas, bem como o levantamento dos resultados da Pesquisa Origem Destino, realizada na região em 2011 e o uso de geotecnologias (SIG). Após as análises documentais e o cálculo de indicadores, foi identificado que o padrão de organização urbano-espacial da região apresenta forte polarização socioeconômica que afeta diretamente nos padrões de mobilidade e na ausência de integração dos sistemas de transporte coletivo.

PALAVRAS-CHAVE: Mobilidade. Região Metropolitana de Campinas. Padrões de mobilidade.

1 INTRODUÇÃO

1.1 Problemas de Mobilidade nas Regiões Metropolitanas

O crescimento urbano desordenado somado com o aumento exponencial da frota de veículos nas últimas décadas, muito acima da capacidade das infraestruturas existentes, refletem hoje a realidade dos cidadãos que vivem nas cidades e regiões metropolitanas brasileiras. Esta ausência de planejamento junto ao aumento do uso transporte individual motorizado, ecoam nos padrões e na qualidade da mobilidade urbana, gerando diversos aspectos desfavoráveis para o bem-estar da população urbana.

A mobilidade nas regiões metropolitanas brasileiras, em maior escala, já tem apresentado os mesmos problemas encontrados nos grandes centros urbanos: espraiamento do tecido urbano, grandes congestionamentos, falta de segurança nas vidas, acidentes, ausência de integração com modais, entre outros. Segundo SANTOS *et. al.* (2015), as regiões metropolitanas brasileiras representam cerca de 80% da população metropolitana e é onde os tempos de deslocamento por motivo de trabalho já alcançam a marca de 2 horas, sendo o tempo médio de 43-50 minutos.

As discussões sobre mobilidade urbana tem sido pauta em diversos estudos e eventos relacionados com sustentabilidade e preservação do meio ambiente, uma vez que o setor de transportes é responsável por aproximadamente 40% das emissões de gases de efeito estufa e outros poluentes (WBCSD, 2021).

Neste sentido, estudos que discutem os problemas de mobilidade enfrentados nos centros urbanos brasileiros, são de grande importância e devem estar atrelados com a busca de medidas e políticas públicas que incentivem o uso de modais mais sustentáveis e coletivos.

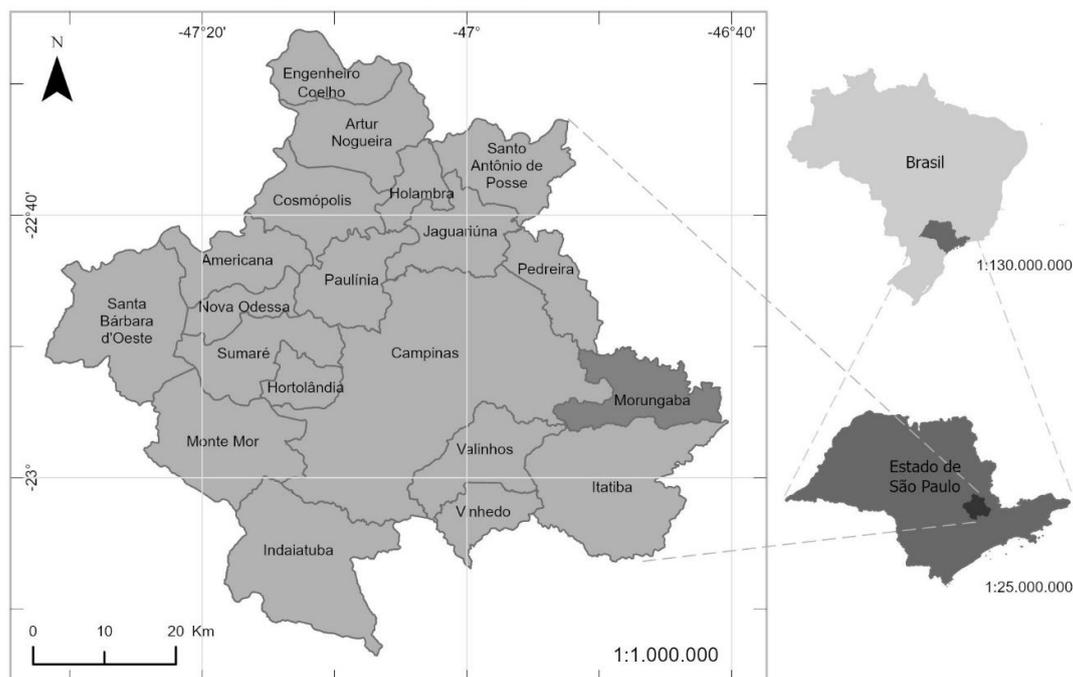
1.2 Aspectos Políticos da Região Metropolitana de Campinas

A Região Metropolitana de Campinas (RMC), localizada no Estado de São Paulo, foi fundada pela Lei Complementar Estadual nº 870, de 19 de junho de 2000, sendo inicialmente

formada por dezenove municípios e através da Lei Complementar nº 1.234, de 13 de março de 2014, houve a adição do município de Morungaba.

A Região Metropolitana de Campinas é composta atualmente por vinte municípios paulistas: Americana, Artur Nogueira, Campinas, Cosmópolis, Engenheiro Coelho, Holambra, Hortolândia, Indaiatuba, Itatiba, Jaguariúna, Monte Mor, Morungaba, Nova Odessa, Paulínia, Pedreira, Santa Bárbara d'Oeste, Santo Antônio de Posse, Sumaré, Valinhos e Vinhedo. É a décima maior região metropolitana do Brasil e a segunda maior região metropolitana de São Paulo.

Figura 1 – Formação da Região Metropolitana de Campinas



Formação da RMC

-  Fundação da RMC (2000)
-  Adição de Morungaba (2014)
-  Limites municipais

Malhas territoriais IBGE 2020
Sistema de coordenadas geográficas SIRGAS 2000
Elaboração: Janini de Oliveira Dias da Silva, 2022

Fonte: São Paulo (2000, 2014)

A RMC ocupa uma área total de 3.791 km² e apresenta uma população estimada de 3.231.033 habitantes. A região é responsável por aproximadamente 9% do Produto Interno Bruto (PIB) estadual e 3% do PIB brasileiro. É um dos mais importantes polos de pesquisa e desenvolvimento tecnológico do país. Todos os municípios da região apresentam alto índice de desenvolvimento humano municipal (IDHM), fazendo com que a RMC fique em terceiro lugar no ranking de melhor região metropolitana do Brasil (SÃO PAULO, 2018).

O processo de metropolização da RMC é recente, diversificado e desenvolveu-se vinculado a uma infraestrutura viária bastante competitiva, sendo servida por importantes eixos rodoviários, ferrovias e pelo Aeroporto Internacional de Viracopos, localizado no município de Campinas, considerado o segundo maior do país em transporte de cargas (MONTEIRO *et. al.*, 2020).

1.3 Aspectos Históricos

A Região Metropolitana de Campinas, atualmente é conhecida pelo título de “Vale do Silício Brasileiro”, por conta de seu dinamismo e sua vasta atividade econômica. Tendo, desde a sua fundação, os seus desenvolvimentos urbano e econômico relacionados com os melhores sistemas de transportes e logística (CAIADO e PIRES, 2006).

A cidade de Campinas foi fundada na década de 1770 e alguns anos após sua fundação, com a expansão na demanda de café no país, a cidade tornou-se o primeiro lugar em plantio da região. Em 1868, com a inauguração da Companhia Paulista de Estradas de Ferro, Campinas tornou-se o maior entroncamento ferroviário do império, com ligações ferroviárias para Jundiaí, São Paulo e ao porto de Santos. Este fator foi responsável por atrair grandes investimentos industriais e tecnológicos, além de outras atividades como agropecuária e agroindústria (MENDES, 2014).

Com o passar dos anos, a partir de 1970, com a descentralização industrial da Grande São Paulo, a Região Metropolitana de Campinas se torna um dos mais importantes polos de atração das empresas paulistas trazendo investimentos nacionais e estrangeiros por conta da sua localização, sua infraestrutura viária e pela proximidade com a capital paulista e com o porto de Santos.

Com a expansão dos polos industriais, dos sistemas viários e conseqüentemente de zonas habitacionais, Campinas por ser a cidade-sede, desenvolveu um dinamismo que atingiu os municípios vizinhos resultando em uma grande e dispersa mancha urbana. Este processo gerou diversos aglomerados de cidades conectadas pela mancha urbana e interdependentes tanto economicamente como em questões administrativas (BAENINGER, 2001).

Neste mesmo período, houve um processo de urbanização muito intenso da periferia de Campinas, que culminou no surgimento de favelas e assentamentos irregulares no sudoeste da cidade, estendendo a população pobre para além dos limites municipais em direção aos municípios de Hortolândia, Monte Mor, Sumaré, Americana e Santa Barbara D'Oeste (CAIADO e PIRES, 2006).

As conurbações encontradas nos municípios da RMC se deram principalmente por conta da estrutura viária existente no local que facilitou a criação de parques industriais nas margens das rodovias e posteriormente de assentamentos habitacionais. As duas maiores conurbações existentes atualmente estão situadas na região sudeste na direção do município de Valinhos e na região sudoeste na direção de Sumaré, Hortolândia e Monte Mor. Esta última representando uma grande zona periférica onde se encontra a maior parte da população mais pobre (CAMPINAS, 2014). Verificar figura 2.

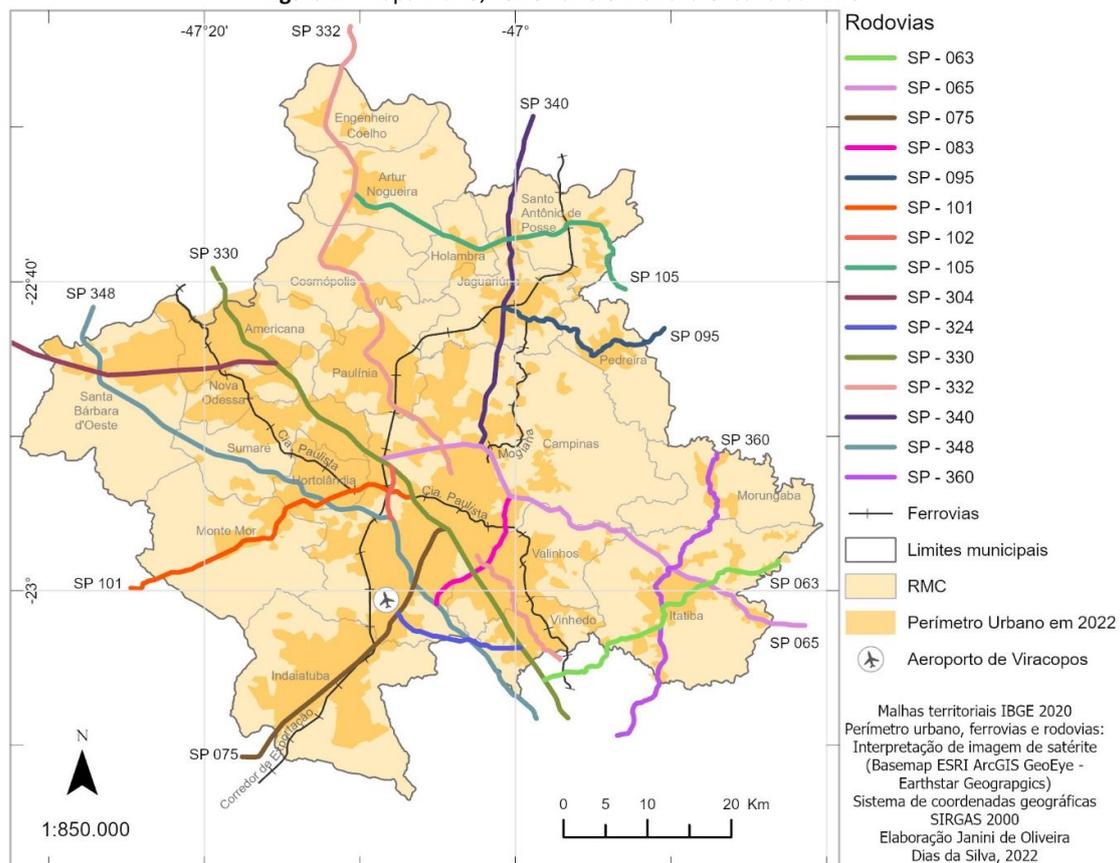
O processo de consolidação da RMC como segundo polo industrial do Estado de São Paulo, atraiu investimentos para na área científica e educacional, gerando a estruturação de um polo com diversas atividades tecnológicas destacando a presença de importantes instituições como Instituto Agrônomo de Campinas, CPqD, Embrapa, Cati, e parques tecnológicos, como Ciatic e Techno Park (Campinas); Tech Town (Hortolândia), Jaguari Center (Jaguariúna). E na área de ensino e apoio à pesquisa, ressalta-se a presença de universidades de renome como a Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP e a Pontifícia Universidade Católica de Campinas - PUC (SANTOS JR. e PROENÇA, 2020).

Os intensos processos de urbanização e industrialização ocorridos na RMC provocaram mudanças bastante visíveis na dinâmica das cidades. De um lado, grandes potencialidades e oportunidades em relação às atividades de inovação e pesquisa foram desenvolvidas, mas por outro lado, a ausência de investimentos em políticas públicas sociais e desenvolvimento urbano acentuaram a proliferação de favelas, violência e pobreza revelando um padrão de crescimento bastante maléfico, que acentua as desigualdades sociais (CAMPINAS, 2014).

1.4 Vetores de Expansão

O território metropolitano de Campinas, é consolidado por uma urbanização dispersa e de baixa densidade: manchas urbanas fragmentadas conectadas por rodovias que se apresentam como eixos lineares de expansão, com rápido avanço do tecido urbano. Principalmente com o aumento da presença de favelas, parques industriais e condomínios residenciais ao longo das rodovias, demonstrando uma tendência de dispersão urbano-regional (SANTOS JR. e PROENÇA, 2020).

Figura 2 - Mapa Viário, Ferroviário e Mancha Urbana da RMC



Fonte: Adaptado pela autora com base nos documentos do PDUJ RMC. São Paulo, 2018

1.5 A Pesquisa Origem Destino

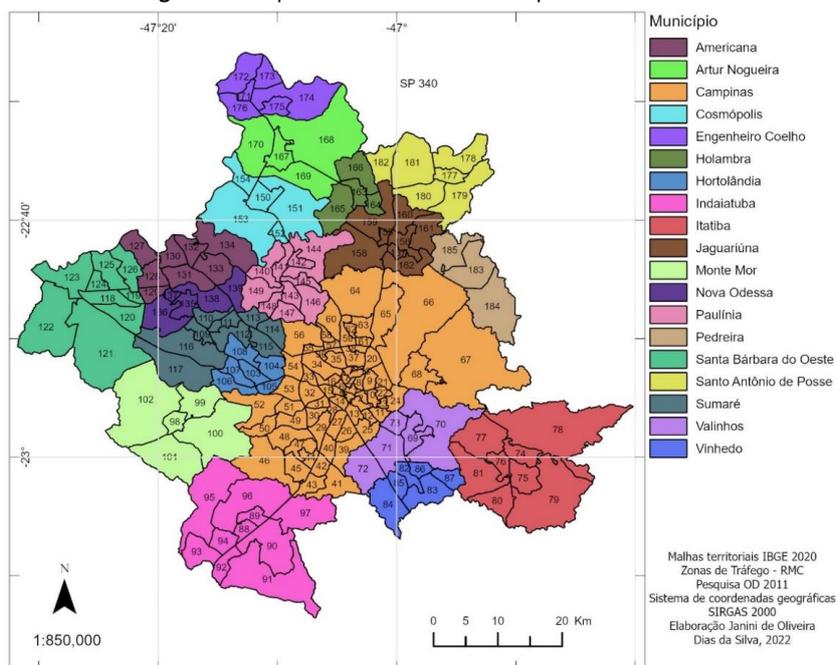
Em 2011, foi publicada pela Secretaria de Transportes Metropolitanos (STM), a Pesquisa Origem Destino realizada na Região Metropolitana de Campinas. Esta pesquisa teve como objetivos, o levantamento de informações sobre os deslocamentos realizados pela população dentro do território metropolitano em um dia útil típico. Os dados coletados apresentados no relatório, possibilitam estudos de planejamento urbano e mobilidade e permitem a projeção de cenários futuros (SÃO PAULO, 2012).

A Pesquisa Origem Destino, apresenta um zoneamento para os 19¹ municípios que na época compunham a região. Nesta pesquisa, foram apresentadas 185 zonas de tráfego, que são definidas com base na sua homogeneidade urbanística e socioeconômica, além de outros critérios técnicos. Essas zonas são a unidade territorial básica para a qual está garantida a validade estatística das informações, ilustradas na Figura 3.

Segundo o Relatório da Pesquisa O/D, os critérios utilizados para definição das zonas de tráfego foram: compatibilidade com o zoneamento da Pesquisa O/D 2003; compatibilidade com os limites de municípios; e compatibilidade com os limites de setores censitários do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE em 2010. Foram ainda considerados no zoneamento a homogeneidade no uso e na ocupação do espaço urbano, o sistema de transporte existente e futuro, os equipamentos urbanos, as barreiras físicas e as áreas vazias.

Destas 185 zonas de tráfego definidas para a RMC, foram pesquisadas 128 pois as demais não atendiam o critério de valor mínimo de 515 domicílios. Em relação à pesquisa realizada em 2003, houve um acréscimo de 38 zonas de tráfego, ou seja, num período de 8 anos, houveram expansões dos perímetros urbanos e também alterações do uso e ocupação do território já consolidado.

Figura 3 – Mapa de zoneamento da Pesquisa OD de 2011



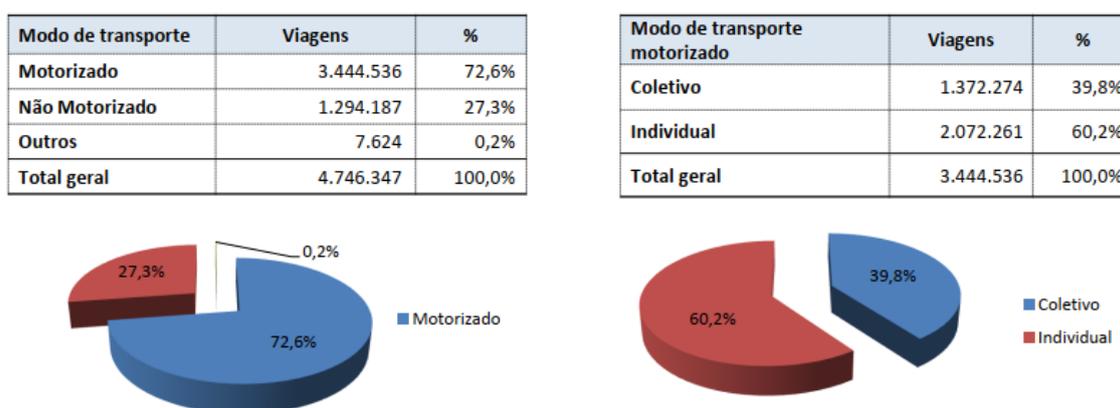
Fonte: São Paulo (2012)

¹ O município de Morungaba foi adicionado na RMC a partir de 2014 através da Lei Complementar 1.234/2014.

A pesquisa apontou que diariamente são realizadas cerca de 4,7 milhões de viagens por dia na região metropolitana. Cerca de 107 mil viagens são de origem ou destino externas a região, ficando 4,6 milhões de viagens internas.

Do total das viagens (4,7 milhões), cerca de 72,6% (3,4 milhões) são realizadas por meios de transportes motorizados e destas, cerca de 60% (2,07 milhões) ocorrem por modos de individuais, apontado na Figura 4. Segundo o relatório, houve um aumento de cerca de 8% no número de viagens realizadas por transportes individuais motorizados, em relação à pesquisa realizada em 2003 (SÃO PAULO, 2012).

Figura 4 - Resultados da Pesquisa OD 2011 da RMC



Fonte: São Paulo, 2012

Em relação aos fatores econômicos, foi verificado que o uso de modos de transportes coletivos motorizados e os modos não motorizados, são mais utilizados pelas classes mais baixas. E o maior uso de modos individuais motorizados está relacionado com o aumento da renda.

A pesquisa apresenta ainda diversos resultados referentes a motivação das viagens, tempo gasto em cada modal, índice de mobilidade (viagens/pessoa/dia), porcentagem de participação de gênero em diferentes modais, taxa de mobilidade relacionando a faixa etária em diferentes modais, taxa de mobilidade relacionada com a escolaridade dos entrevistados, índice de imobilidade, uso de modais não motorizados, entre outros dados que merecem ser aproveitados e discutidos em outros trabalhos.

1.6 Plano De Desenvolvimento Urbano Integrado

O Plano de Desenvolvimento Urbano Integrado (PDUI) é um instrumento legal de planejamento e gestão metropolitana e regional, previsto pelo Estatuto da Metrópole (Lei Federal 13.089/15). Este documento tem como objetivos definir diretrizes, projetos e ações que orientem o desenvolvimento urbano, econômico e social da Unidade Regional, além de fornecer bases para atuação conjunta dos três níveis de governo e a sociedade, visando o desenvolvimento sustentável e à redução das desigualdades (SÃO PAULO, 2018).

O PDUI da Região Metropolitana de Campinas é composto por representantes da AGEMCAMP (Agência Metropolitana de Campinas), da Secretaria de Desenvolvimento Regional do Estado de São Paulo e da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP).

Os resultados obtidos pelas análises realizadas em 2018, demonstram que o território da região apresenta uma ocupação desordenada do solo e possui uma configuração radial que se mostra inadequada para a dinâmica urbana. Em relação a mobilidade, existem deficiências no planejamento dos transportes públicos coletivos, que foram identificados como insatisfatórios, tendo a necessidade de integração com linhas municipais e intermunicipais e relação com o uso do solo, pois não atendem diversas áreas de habitação social.

A estrutura viária, embora bem estruturada, apresenta um tráfego intenso e inseguro por conta do grande volume de cargas perigosas. E há uma predominância do uso do transporte individual sobre o coletivo, por conta da precariedade e das distâncias entre trabalho e domicílio, que geram o aumento na poluição atmosférica.

Foi verificada uma intensa interdependência dos municípios com Campinas, por conta da concentração de atividades como trabalho, educação, saúde e comércio. Esta dependência gera grandes movimentos pendulares, realizados na sua maioria pela população de baixa renda.

Por fim, as principais fragilidades relativas a mobilidade, levantadas no diagnóstico, possuem ligação direta com as políticas de uso e ocupação do solo. Exigindo então, intervenções das esferas governamentais na busca de soluções.

2 OBJETIVO

Este estudo é derivado da fase inicial de uma dissertação de mestrado realizada pelo Programa de Pós-Graduação em Arquitetura, Tecnologia e Cidade da Universidade Estadual de Campinas. E tem como objetivo apresentar e relacionar os processos de urbanização da Região Metropolitana de Campinas com indicadores que identifiquem os atuais padrões de mobilidade.

3 METODOLOGIA

Para alcançar os objetivos deste estudo, foi realizada uma consulta à legislação local, planos de desenvolvimento urbano integrado, planos diretores, estatuto da metrópole e revisão bibliográfica de trabalhos científicos sobre os temas “indicadores de mobilidade” e “Formação da Região Metropolitana de Campinas”.

Foi utilizado dados da Pesquisa Origem Destino de 2011, coordenada pela Secretaria de Transportes Metropolitanos (STM), pela Companhia do Metropolitano de São Paulo (METRO) e pela Empresa Metropolitana de Transportes Urbanos (EMTU). Após tabulação dos dados, foram utilizadas técnicas de análise espacial e geotecnologias (SIG).

3.1 Indicadores Selecionados

Com base em uma revisão de métodos que utilizam indicadores de mobilidade e nos dados obtidos pela Pesquisa Origem Destino de 2011, foram definidos e calculados quatro indicadores que ilustram os padrões de mobilidade existentes na Região Metropolitana de Campinas, são estes:

- Índice de Motorização (número de automóveis por habitante);
- Renda Média Mensal (em reais);
- Número de viagens realizadas por modos individuais por habitante;

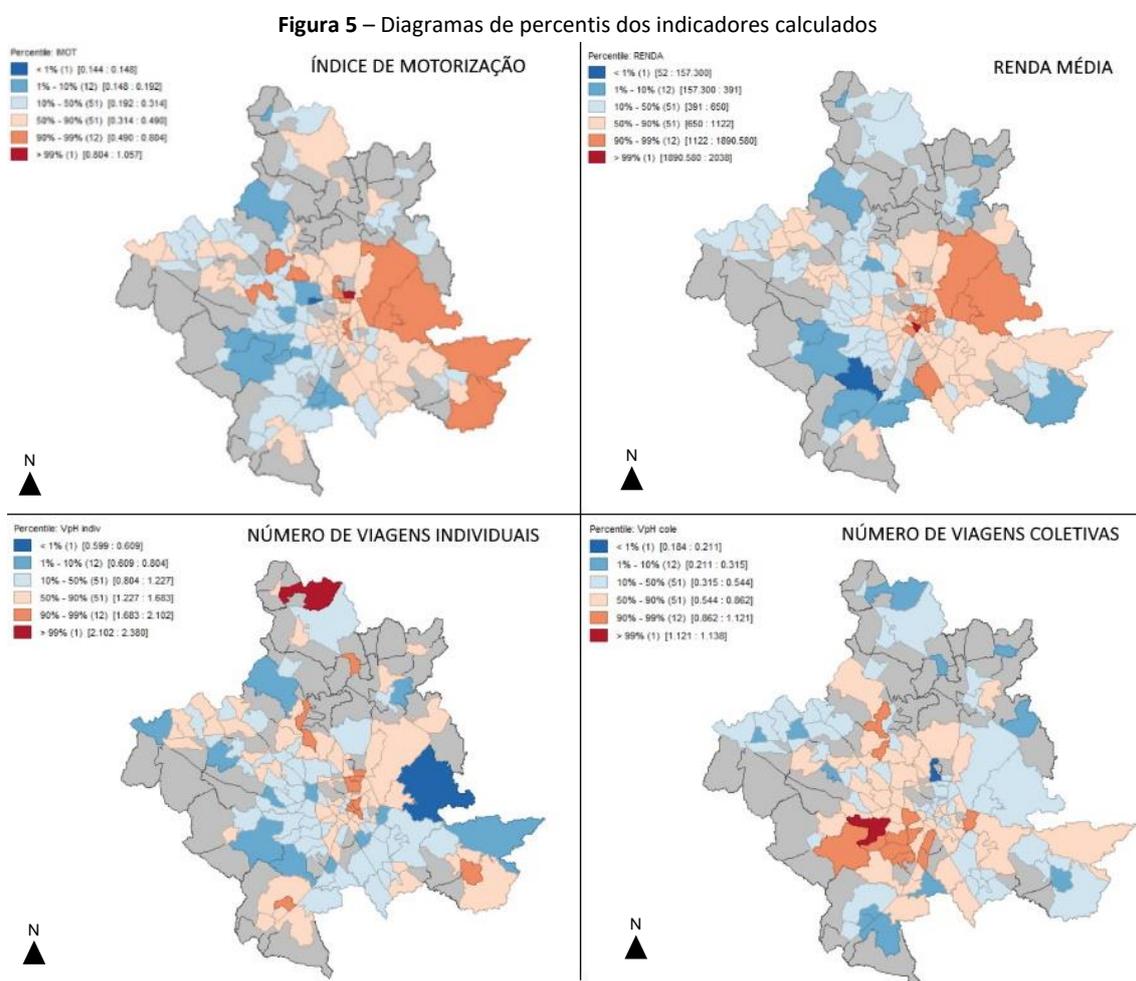
- Número de viagens realizadas por modos coletivos por habitante.

3.2 Análise Espacial

Após cálculo dos indicadores, foram utilizados softwares de geoprocessamento (SIG) e de análise espacial (GeoDa) para distribuição espacial dos resultados obtidos. Os resultados foram divididos em percentis e apresentados em diagramas.

4 RESULTADOS

Uma vez obtidos os resultados dos cálculos dos indicadores selecionados, chegou-se aos seguintes dados apresentados nos diagramas de percentis:



Fonte: desenvolvidos pelos autores

A partir da observação dos dados alocados espacialmente nas respectivas zonas de tráfego, nota-se que a polarização espacial identificada na bibliografia, iniciada a partir do processo de urbanização da região, continua a existir. E divide a RMC em um polo com alta concentração de renda, localizado a leste e um polo com baixa renda, localizado a oeste da RMC.

A renda acaba se tornando um fator que influencia no índice de motorização (número de automóveis por habitante) e também nos padrões de deslocamento. Nota-se que a região que concentra maior poder aquisitivo também possui maior índice de motorização e apresenta maiores números de viagens individuais.

Por outro lado, há também um alto número de viagens individuais nas zonas mais extremas da região que reflete a baixa cobertura e eficiência do transporte coletivo metropolitano.

Os resultados também apresentam que a maior parte das viagens realizadas por modo coletivo são feitas pela população mais pobre que tem como origem as zonas localizadas a sudoeste da região. Era esperado pelos autores que as zonas centrais mais densas do município de Campinas apresentassem maiores taxas no uso dos transportes coletivos, porém os indicadores apresentaram resultados opostos ao esperado.

A partir destes resultados preliminares, fica clara a necessidade de aprofundamento dos estudos para que novas discussões possam ser levantadas e debatidas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BAENINGER, R. Região Metropolitana de Campinas: expansão e consolidação do urbano paulista. **Migração e ambiente nas aglomerações urbanas**, v. 1, p. 319-348, 2001.

BRASIL. Lei nº. 13.089, de 12 de janeiro de 2015. Institui o Estatuto da MetrÓpole, 2015

CAIADO, M C. S.; PIRES, Maria C. S. Campinas Metropolitana: Transformações Na Estrutura Urbana Atual e Desafios Futuros. *Novas MetrÓpoles Paulistas: População, Vulnerabilidade e Segregação*. **Campinas: Nepo/Unicamp**, p. 275-304, 2006.

MAGAGNIN, R. C.; SILVA, A. N. R. A percepção do especialista sobre o tema mobilidade urbana. **Rev. Transportes**, v. XVI, n. 1, p. 25-35, junho 2008.

MENDES, A. A. Condomínios industriais e empresariais no Brasil. A indústria automobilística e os novos espaços produtivos em Campinas (SP). **Finisterra**, v. 49, n. 97, 2014.

MONTEIRO, E. Z. *et al.* O estudo da morfologia urbana na Região Metropolitana de Campinas. URBE. **Revista Brasileira de Gestão Urbana**, v. 12, 2020.

PETROBRÁS. Refinaria de Paulínia (Replan). Disponível em:
<<http://www.petrobras.com.br/pt/nossasatividades/principais-operacoes/refinarias/refinaria-de-paulinia-replan.htm> >

SANTOS, R. T. *et al.* Demanda por investimentos em mobilidade urbana no Brasil. **BNDES Setorial**, Rio de Janeiro, n.41, p. [79]-134, mar. 2015.

SANTOS JR, W. R.; PROENCA, A. D. A. A infraestrutura rodoviária e a urbanização regional contemporânea no território paulista: o caso do corredor urbano Campinas-Sorocaba, Brasil. **EURE Santiago**, v. 46, n. 138, p. 235-256, maio, 2020.

SÃO PAULO. Lei Complementar nº 870, de 19 de junho de 2000. **Cria a Região Metropolitana de Campinas, o Conselho de Desenvolvimento da Região Metropolitana de Campinas e autoriza o Poder Executivo a instituir entidade autárquica, a constituir o Fundo de Desenvolvimento Metropolitano da Região de Campinas, e dá providências correlatas**. São Paulo, Palácio dos Bandeirantes, 2000.

SÃO PAULO. Lei Complementar nº 1234, de 13 de março de 2014. **Integra na Região Metropolitana de Campinas o Município de Morungaba**. São Paulo, Palácio dos Bandeirantes, 2014.

SÃO PAULO. Secretaria dos Transportes Metropolitanos. **Pesquisa de Origem e Destino da Região Metropolitana de Campinas**, São Paulo/SP, abr. 2012

SÃO PAULO. **Plano de Desenvolvimento Urbano Integrado da Região Metropolitana de Campinas**. PDUI RMC. Estado. 2018

WBCSD. **Sustainable Mobility Project: Mobility Decarbonization**; World Business Council for Sustainable Development: Geneva, Switzerland, 2021