



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
CENTRO DE CIÊNCIAS MATEMÁTICAS E DA NATUREZA
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA

JULIA SILVA DE QUEIROZ LOURENÇO VAZ

**MEGALÓPOLE DO SUDESTE BRASILEIRO EM
CONSTRUÇÃO? REGIÕES METROPOLITANAS DE RIO DE
JANEIRO E SÃO PAULO SOB UMA PERSPECTIVA ESPAÇO
TEMPORAL**

Rio de Janeiro

2025

JULIA SILVA DE QUEIROZ LOURENÇO VAZ

**MEGALÓPOLE DO SUDESTE BRASILEIRO EM
CONSTRUÇÃO? REGIÕES METROPOLITANAS DE RIO
DE JANEIRO E SÃO PAULO SOB UMA PERSPECTIVA
ESPAÇO TEMPORAL**

Tese apresentada ao Programa de
Pós-Graduação em Geografia do
Departamento de Geografia do
Instituto de Geociências,
Universidade Federal do Rio de
Janeiro como requisito para a
obtenção do título de doutor em
Geografia

Orientador: Prof. Dr. Carla
Bernadete Madureira Cruz.

Rio de Janeiro

2025

FICHA CATALOGRÁFICA

CIP - Catalogação na Publicação

S94m Silva de Queiroz Lourenço Vaz, Julia
MEGALÓPOLE DO SUDESTE BRASILEIRO EM CONSTRUÇÃO?
REGIÕES METROPOLITANAS DE RIO DE JANEIRO E SÃO PAULO
SOB UMA PERSPECTIVA ESPAÇO TEMPORAL / Julia Silva
de Queiroz Lourenço Vaz. -- Rio de Janeiro, 2025.
143 f.

Orientadora: Carla Bernadete Madureira Cruz.
Tese (doutorado) - Universidade Federal do Rio
de Janeiro, Instituto de Geociências, Programa de
Pós-Graduação em Geografia, 2025.

1. Expansão urbana. 2. Megalópoles. 3. Metrôpoles.
4. Urbanização. 5. Mudanças de uso e cobertura. I.
Bernadete Madureira Cruz, Carla, orient. II. Título.

Elaborado pelo Sistema de Geração Automática da UFRJ com os dados fornecidos
pelo(a) autor(a), sob a responsabilidade de Miguel Romeu Amorim Neto - CRB-7/6283.

JULIA SILVA DE QUEIROZ LOURENÇO VAZ

**MEGALÓPOLE DO SUDESTE BRASILEIRO EM
CONSTRUÇÃO? REGIÕES METROPOLITANAS DE RIO
DE JANEIRO E SÃO PAULO SOB UMA PERSPECTIVA
ESPAÇO TEMPORAL**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geografia do Departamento de Geografia do Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio de Janeiro como requisito para a obtenção do título de doutor em Geografia.

Aprovada em: 17/09/2025.

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Carla Bernadete Madureira Cruz (Orientadora)
Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)

Prof. Dr. Rafael Silva de Barros
Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)

Profa. Dra. Elizabeth Maria Feitosa da Rocha de Souza
Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)

Prof. Dr. Vinicius da Silva Seabra
Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ)

Profa. Dra. Paula Maria Moura de Almeida
Universidade Federal Fluminense (UFF)

Aos meus pais José Luiz e Roseli, estrelas-guia na
minha vida, em vida, e por todo o infinito onde
habitam.

Aos meus filhos, Benjamin e Emanuel José.

Ao meu companheiro Otto.

AGRADECIMENTOS

Chego ao final de mais uma etapa da minha longa jornada acadêmica de vida. E este momento se faz importante por tantas razões... e são tantos os “obrigadas” ...

Agradeço primeiramente à Universidade Federal do Rio de Janeiro, por ter me adotado durante esses quase vinte (vinte?!) anos! Esta instituição de ensino superior me ensinou muito mais do que conceitos e conteúdos acadêmicos, ela moldou o que eu sou hoje e o que serei para o resto da minha vida! Obrigada por ter recebido aquela menina na graduação em geografia, com medo. Com medo eu entrei, e com medo mesmo eu segui. Alguns anos depois de ingressar, retorno para o mestrado e que alegria, eu estava em casa novamente. Agora me despeço dessa casa com um diploma de doutorado, é verdade, mas com tanta coisa na bagagem, tantos aprendizados, tantas lições! Seria impossível redigir ou mensurar. Gratidão, UFRJ.

Obrigada a Coordenação de Aperfeiçoamento de Nível Superior, a Capes, por ter proporcionado a bolsa de estudos que permitiu que eu chegasse até aqui, na linha de chegada.

Agradeço neste momento os meus colegas de pesquisa. Começando pelo grande responsável por me apresentar ao vasto mundo da pesquisa, Professor Rafael Barros. Sempre um espelho de disciplina, inteligência e dedicação. Professora Carla Madureira, minha orientadora da vida inteira. Viveu comigo todos os risos e os choros deste meu período de vida. Sempre me abraçou forte, dando o incentivo necessário para seguir, além das palavras de consolo quando eu mais precisei. Foi uma mãe em tantos momentos... nossa grande mãe acadêmica. Professora Elizabeth Maria, ou a “Beth”. Obrigada por tantos abraços, momentos “eureca”, pensamentos compartilhados, aulas, e por ser um dos meus grandes exemplos dentro da academia. Professor Vinicius Seabra, ou Vinigeo. Meu muito obrigada pelos ensinamentos passados, pelos abraços apertados e pelas gargalhadas até chorar. Agora gostaria de falar muitos nomes, e queria que estes se sentissem abraçados. Estes são amigos de

longa data, todos verdadeiros presentes de vida dados pela UFRJ, ou mais especificamente pelo Laboratório Espaço de Sensoriamento Remoto e Estudos Ambientais, o Lab. Vandr , João Vitor, Felipe, R mulo, Isabela, Ana Paula, Diego, Raissa, Gabriel, Rodrigo, Eduardo, Phillipe Valente e Paula Maria, amo vocês! Obrigada por tantas tardes na copa do lab, tantas crises de riso, tantos papos s rios, tanto pão de queijo com a a  do CT. Nas noites em que eu saía tarde do Fund o, eu sempre tinha alguém dessa lista para me fazer companhia. Vocês me fizeram e me fazem sentir muito feliz! Me fazem me sentir eu mesma...

Agora um agradecimento aos meus pais Roseli e José Luiz, que não estão mais aqui comigo nessa vida, mas habitam o infinito do Universo e eu tenho certeza disso. Esta certeza me ajuda a lidar com a saudade todos os dias. E pensar nos meus pais é ter a certeza da mãe que quero ser para os meus filhos. Uma mãe que incentiva os estudos desde cedo, o “ser alguém”, a não desistir, a sempre lutar, a sempre dar o nosso melhor com as ferramentas que nós temos. Assim eu fui ensinada, assim eu ensinarei. Obrigada minhas estrelas-guia. Vocês seguem comigo.

Gratidão ao meu companheiro de vida Otto, meu amigo e amor. Já vivemos bons anos juntos, quase vinte, e durante boa parte desse tempo, compartilhamos nossas vidas acad micas. Nossos medos e angústias, e nossas vitórias. Em absolutamente todas elas l  você estava. Feliz de quem tem um par como este. Meu parceiro da vida inteira. Com quem eu escolhi construir a minha família. Obrigada, por cada dia, obrigada pelo seu amor. Eu te amo muito.

Durante a montanha-russa do doutorado, vocês chegaram. Duas pessoas que, ainda que tão pequenas, mandam em mim. Em todas as escolhas, vocês estão. Em todos os planos. Concluo este doutorado olhando para a foto de vocês dois aqui ao lado do computador. Olho para ela todos os dias, e ela me d  combustível para seguir. Quase não me lembro mais da vida antes de vocês chegarem e hoje, tudo isso é por vocês e para vocês. Vocês dois viraram minha vida do avesso, mas eu descobri que o avesso   o meu lado certo. Meus filhos, Benjamin e Emanuel José.

Chegar ao fim do doutorado me faz olhar para tr s e revisitar muitos lugares, uns bons, outros nem tanto. Obrigada a todos os colegas da turma de

doutorado de 2019, atravessada pela pandemia de covid-19. Foram tempos sombrios, mas o sol voltou a brilhar naquela noite infinita. Parecia que nós nunca chegaríamos nessa linha de chegada. Mas aqui estamos. A bagagem é pesada, cheia de cicatrizes. Tal qual a vida. E eu sou grata por cada pedacinho dessa jornada.

"Esse é o grande mistério das cidades: elas crescem e se modificam, guardando, porém, sua alma profunda apesar das transformações do seu conteúdo demográfico, econômico e da diversificação de suas pedras."

Milton Santos

RESUMO

No século XX, com o acelerado processo de urbanização, surgiram grandes metrópoles e megalópoles, transformando as cidades em verdadeiros centros globais de fluxos de informações, pessoas e capitais. A concentração de populações, atividades econômicas e interações sociais nas cidades traz desafios de sustentabilidade, como habitação, infraestrutura, serviços básicos, segurança alimentar, saúde e meio ambiente (Nova Agenda Urbana, ONU HABITAT). No Brasil, a maior parte dos serviços essenciais encontra-se nas metrópoles, onde se concentram os principais desafios e oportunidades urbanas. Nesse contexto, esta pesquisa busca compreender as mudanças na cobertura da terra do eixo Rio-São Paulo. A análise inclui a expansão da mancha urbana, o crescimento populacional e a variação dos fragmentos florestais entre 1985 e 2018. Dados do Mapbiomas, Sistemas de Informação Geográfica e fontes como o IBGE foram utilizados para mensurar o poder de atração entre as duas maiores regiões metropolitanas do Brasil: Rio de Janeiro e São Paulo. Os resultados indicam ritmos semelhantes de crescimento populacional, porém, houve uma perda de 4,85% de área florestal na RMSP e um ganho de 5,3% na RMRJ. Além disso, observou-se um comportamento inverso entre a expansão urbana e a cobertura florestal. A análise do poder de atração entre as regiões, utilizando o método de centros de massa, revelou que a RMSP exerce maior força atrativa sobre a RMRJ. Os centros de massa das regiões metropolitanas seguiram uma trajetória nordeste-sudoeste, enquanto o centro de massa unificado variou ao longo do período de estudo (1990-2018), refletindo influências de políticas públicas e eventos socioeconômicos. Nos anos mais recentes (2015-2018), verificou-se uma atração crescente da mancha urbana para a RMSP. A pesquisa contribui para a compreensão da formação dessa nebulosa urbana complexo no Brasil, evidenciando a interdependência e a atração mútua entre as duas maiores metrópoles.

Palavras-chave: Megalópole. Expansão urbana. Centro de massa urbano. Metrópole. Nebulosa urbana. Urbanização.

ABSTRACT

In the 20th century, with the accelerated process of urbanization, large metropolises and megalopolises emerged, transforming cities into true global centers of information, people, and capital flows. The concentration of populations, economic activities, and social interactions in cities brings sustainability challenges such as housing, infrastructure, basic services, food security, health, and the environment (New Urban Agenda, UN-Habitat). In Brazil, most essential services are located in metropolitan areas, where the main urban challenges and opportunities are concentrated. In this context, the present research aims to understand land cover changes in the Rio–São Paulo axis. The analysis includes the expansion of the urban footprint, population growth, and the variation of forest fragments between 1985 and 2018. Data from MapBiomas, Geographic Information Systems (GIS), and sources such as IBGE were used to measure the gravitational pull between Brazil's two largest metropolitan regions: Rio de Janeiro and São Paulo. The results indicate similar rates of population growth; however, there was a 4.85% loss of forest area in the São Paulo Metropolitan Region (RMSP) and a 5.3% gain in the Rio de Janeiro Metropolitan Region (RMRJ). Furthermore, an inverse relationship was observed between urban expansion and forest cover, demonstrating that urban growth often occurs at the expense of green areas. The analysis of gravitational attraction between the regions, using the center of mass method, revealed that RMSP exerts a stronger pull over RMRJ. The centers of mass of the metropolitan regions followed a northeast–southwest trajectory, while the unified center of mass shifted throughout the study period (1990–2018), reflecting the influence of public policies and socioeconomic events. In more recent years (2015–2018), there was a growing attraction of the urban footprint toward RMSP. This research contributes to the understanding of the formation of this complex urban nebula in Brazil, highlighting the interdependence and mutual attraction between the country's two largest metropolises.

Keywords: Megalopolis. Urban sprawl. Urban center of mass. Metropolis. Urban nebula. Urbanization.

SUMÁRIO

1. ASPECTOS INTRODUTÓRIOS	14
1.1. Introdução	14
1.2. Questões e Justificativa	20
1.3. Hipótese	22
1.4. Objetivo Geral	22
1.4.1. Objetivos específicos.....	23
2. REVISÃO TEÓRICO-METODOLÓGICA.....	23
2.1. Região Metropolitana – a definição de espaços metropolitanos e centrais	23
2.1.1. As Regiões Metropolitanas de Rio de Janeiro e São Paulo: aspectos socioeconômicos e de governança à luz do processo de reestruturação produtiva e transformações econômicas.....	28
2.1.2. Região Metropolitana do Rio de Janeiro (RMRJ).....	29
2.1.3. Região Metropolitana de São Paulo (RMSP).....	37
2.2. Megalópole do Sudeste Brasileiro?	47
2.3. Sensoriamento remoto de ambientes urbanos: algumas contribuições metodológicas	56
2.4. Big EO Data	63
2.5. Censo – dados populacionais.....	67
2.6. Representando e analisando - Mapas, Gráficos, Indicadores.	70
2.7. Sistemas de Informação Geográfica.	76
2.8. Análise de trajetórias evolutivas a partir de centros de massa ...	78
3. DINÂMICAS URBANAS E FLORESTAIS DAS REGIÕES METROPOLITANAS DE RIO DE JANEIRO E SÃO PAULO: UMA TRAJETÓRIA AO LONGO DE 34 ANOS (1985 A 2018)	90
3.1. Caracterização da área de estudo.	91
3.2. Aspectos metodológicos.	92
3.2.1. Índice Espacial de Floresta Urbana Total (IEFUT).....	94
3.2.2. Análises relacionadas à expansão urbana e dinâmica populacional das Regiões Metropolitanas.....	95
3.2.3. Dinâmica de áreas florestadas das Regiões Metropolitanas.....	105
3.3. Conclusões.....	112
4. POTENCIAL DE ATRAÇÃO DAS REGIÕES METROPOLITANAS DE RIO DE JANEIRO E SÃO PAULO	113

4.1. Breve contexto político e econômico dos anos de 1990 a 2020	113
4.2. Cabo de guerra das RM: quem puxa mais forte?	118
4.2.1. Região Metropolitana do Rio de Janeiro (RMRJ)	121
4.2.2. Região Metropolitana de São Paulo (RMSP)	123
4.2.3. Eixo Rio de Janeiro – São Paulo	125
4.3. Conclusões	127
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	128
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	135

1. ASPECTOS INTRODUTÓRIOS

1.1.Introdução

Segundo Braga e Carvalho (2004), a humanidade começa a se urbanizar há cerca de 5.500 anos, quando a evolução da agricultura permitiu a produção e estocagem de excedentes e as sociedades tornaram-se mais complexas, com o surgimento das classes sociais baseadas na divisão social do trabalho. Estas mudanças poderiam entrar no que Souza (2005) chama de transformações sociais gerais, abordadas brevemente na citação abaixo:

As primeiras cidades do mundo surgem como resultado de transformações sociais gerais – econômicas, tecnológicas, políticas e culturais – quando para além de povoados de agricultores (ou aldeias), que eram pouco mais que acampamentos permanentes de produtores diretos que se tornaram sedentários, surgem assentamentos permanentes maiores e muito mais complexos, que vão abrigar uma ampla população de não-produtores: governantes (monarcas, aristocratas), funcionários (como escribas), sacerdotes e guerreiros. A cidade também irá, também, abrigar artesãos especializados, como carpinteiros, ferreiros, ceramistas, joalheiros, tecelões e construtores navais, os quais contribuirão, com suas manufaturas, para o florescimento do comércio entre os povos. Em vários sentidos, por conseguinte, a cidade difere do tipo de assentamento neolítico que a precedeu, menos complexo.

É possível perceber a partir da citação acima de Souza (2005) que a cidade nasce das novas demandas que surgem entre os povos a partir da dominação de novas técnicas. O ambiente que se vivia vai ganhando cada mais complexidade a partir do momento que novos personagens entram em cena para somar na construção desse novo tipo de assentamento. Muito mais que um aglomerado de casas ou de indivíduos, é por excelência, o lugar das trocas, do comércio, das relações as pessoas e os lugares. É para esse lugar onde convergem os fluxos materiais e imateriais da nossa sociedade (Braga e Carvalho, 2004). Inclusive, é importante destacar que, a definição de cidade como conjunto de casas dispostas em ruas cercadas por uma cinta em comum, composta por muros e fossas era a definição encontrada na publicação mais avançada do mundo que dizia respeito aos conhecimentos filosóficos, políticos e técnicos, a *Encyclopédie ou Dictionnaire Raisonné des Sciences et des*

Métiers que data do século XIX. Somente no início do século XX, o urbanismo (ciência das cidades) encontraria uma configuração mais completa de cidade (Oliveira, 2002).

O surgimento, portanto, das primeiras cidades na Antiguidade Oriental marca um novo patamar de organização política, econômica, social e cultural. Monteiro (2012) traça uma linha do tempo que vai desde a Grécia Antiga até o processo de industrialização do século XIX, para mostrar como essas primeiras cidades se organizavam internamente e quais eram suas principais características. Na Grécia Antiga, a cidadela ou polis era o lugar da comunidade política. A República Romana se organiza a partir de Roma, Cidade-Estado, e posteriormente capital de um enorme Império. Na Idade Média as cidades têm papel de centros difusores do saber com a fundação das Universidades como Bologna, Paris e Oxford e dos lugares de mercado como Londres, Paris, Lyon, Genova, Barcelona e Veneza. Na Idade Moderna surgem as cidades-capitais, centros burocráticos a exemplo de Madrid e Lisboa que exploram campos e camponeses ao seu redor.

Mas, é somente a partir do século XIX com o início do processo de industrialização que as cidades se convertem em uma variável central para compreensão da nova organização social e política da sociedade ocidental. Essa realidade se aprofunda no século XX quando ocorre um acelerado processo de urbanização, sobretudo nos países emergentes. A partir desse momento, surgem as grandes metrópoles e megalópoles e as novas funções da cidade são somadas as antigas funções políticas, econômicas e culturais, tornando-as verdadeiros centros de redes mundiais de fluxo de informações, capitais e pessoas (Monteiro, 2002).

Este espaço urbano conhecido como metropolitano é um espaço de complexidade. É onde se materializa diariamente a disputa pelos serviços e interesses, dado que é ali onde se concentram população, riquezas, tecnologias, inovações, difusão da modernidade e de possibilidades. Segundo Bresciani (1985), a questão urbana se estrutura no e pelo debate político, indicando o solo tenso e conflituoso de sua formação. Também se encontra a existência concentrada de atividades e serviços, além do aumento da pobreza, da violência, das formas precárias de habitação e, mais recentemente, no caso brasileiro, marcado pela ampliação dos trabalhadores informais que ocupam os espaços públicos para a reprodução da vida (Alves, 2016).

Em quase todos os países do mundo o processo de urbanização se produz de forma intensa e, tendo em conta que, segundo dados da ONU, atualmente mais de

50% da população reside em cidades, é possível dizer que toda cidade impõe um processo de subordinação em relação ao seu entorno, e independente do seu tamanho, organiza o processo de metropolização do território no qual se acumulam espaços social e urbanisticamente deficitários (Alves, 2016). Robira (2016) qualifica como área ou região metropolitana aquele território mais ou menos urbanizado que fica em torno de uma grande cidade e depende dela. Ainda segundo a autora, avaliando-se qualitativamente pode-se considerar que se trata de um território colonizado por uma grande cidade que explora seus recursos como água, solo e trabalho, impõe seu modo de organização e recebe o que ela chama de “bijuterias” em troca do “ouro e prata explorados”, que seriam os equipamentos ou infraestruturas que a grande cidade expulsa como indústrias poluidoras, urbanização secundária, aeroportos, rodovias, presídios e aterros sanitários. É interessante analisar o processo de metropolização por este viés de espaço colonizado já que confere um caráter negativo, em contrapartida à abordagem mais comumente adotada de que se trata de um processo positivo derivado do crescimento econômico, onde, teoricamente todos “ganhariam”.

Dessa forma, classifica-se como território metropolitano àquele que mais intensa e amplamente, comparado com outras cidades relativamente próximas, se subordina a uma centralidade de uma cidade concreta (Robira, 2016). Ao mesmo tempo que a cidade favorece o processo civilizatório pois demanda através do desafio de construir espaços amigáveis, a construção de relações sociais solidárias, exige também uma ação social cada vez mais sofisticada, em que os conflitos possam ser resolvidos de forma progressiva e democrática, mais justa e culturalmente mais rica, sadia e sustentável (Braga e Carvalho, 2004).

O processo de urbanização brasileira se intensifica definitivamente a partir da metade do século XX, sendo até então um país eminentemente agrário. Em 1900, havia poucas cidades no Brasil com mais de 100.000 habitantes, a saber: Rio de Janeiro, São Paulo, Salvador e Recife, respectivamente (Santos 1993). Com o processo de industrialização concentrado no Sudeste, a urbanização se intensifica e, já na década de 1960, a população passa a ser majoritariamente urbana e São Paulo transforma-se na maior metrópole brasileira (Braga e Carvalho, 2004).

Santos (1998) descreve de forma breve e precisa o processo de urbanização do Brasil que culmina no processo de metropolização, uma característica inerente a este processo:

A partir dos anos 70, o processo de urbanização alcança novo patamar, tanto do ponto de vista quantitativo, quanto do ponto de vista qualitativo. Desde a revolução urbana brasileira, consecutiva à revolução demográfica dos anos 50, tivemos, primeiro, uma urbanização aglomerada, com o aumento do número — e da população respectiva — dos núcleos com mais de 20.000 habitantes e, em seguida, uma urbanização concentrada, com a multiplicação de cidades de tamanho intermédio, para alcançarmos, depois, o estágio da metropolização, com o aumento considerável do número de cidades milionárias e de grandes cidades médias (em torno do meio milhão de habitantes).

Há que se reconhecer a dimensão continental do Brasil como um fator que dificulta o mapeamento e o conhecimento do comportamento espacial das RM que, por sua vez, embora haja críticas quando a autonomia dos Estados em criarem seus próprios espaços metropolitanos, representam espaços economicamente estratégicos para o país. Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), até 2017 o Brasil contava com 69 Regiões Metropolitanas, tendo ganhado entre 2015 e 2016 as 3 últimas, sendo elas: RM Ribeirão Preto com 34 municípios, RM Sobral com 18 municípios e a primeira RM Rondoniense que conta com Porto Velho, capital, e Candeias do Jamari.

A representatividade das RM, sobretudo das 10 das principais RM estabelecidas pelo IBGE através do estudo Região de Influência das Cidades de 2018, o REGIC, a saber, Belém, Belo Horizonte, Curitiba, Fortaleza, Porto Alegre, Recife, Rio de Janeiro, Salvador, São Paulo e Goiânia, faz com que seja de suma importância os estudos massivos a cerca desses espaços e sua complexidade a fim de subsidiar a tomada de decisão dos poderes competentes, bem como o incentivo à ampliação da produção cartográfica sobre esses espaços. Dentre as 10 maiores e mais antigas RM brasileiras, 9 delas são criadas na década de 1970, durante o período militar pelo governo federal. Essas são conhecidas como as regiões metropolitanas de “primeira geração” ou “originais”, sendo elas: Rio de Janeiro, São Paulo, Belém, Belo Horizonte, Curitiba, Porto Alegre, Recife, Salvador e Fortaleza. Goiânia, é criada pós Constituição Federal de 1988, marco que estadualiza a criação de RM.

Em relação a Hierarquia dos Centros Urbanos, estes estão categorizados como Metrôpoles, Capitais Regionais, Centros Sub-Regionais, Centros de Zona e Centros

Locais. A categoria Metrôpoles ainda se subdivide em Grande Metrôpole Nacional, onde São Paulo ocupa a primeira posição de forma isolada; Metrôpole Nacional, onde se encontram os Arranjos Populacionais de Brasília/DF e Rio de Janeiro/RJ e Metrôpole, na qual se encontram Belém/PA, Belo Horizonte/MG, Campinas/SP, Curitiba/PR, Florianópolis/SC, Fortaleza/CE, Goiânia/GO, Porto Alegre/RS, Recife/PE, Vitória/ES e o município de Manaus/AM. O Distrito Federal está no contexto de uma Região Integrada de Desenvolvimento, a RIDE, que engloba mais de um estado, nesse caso DF, Goiás e Minas Gerais.

Tabela 1 – Estimativa Populacional de 10 das principais RM brasileiras para 2019.

ORDEM	REGIÃO METROPOLITANA	POPULAÇÃO 2019
1º	RM de São Paulo	21.734.682
2º	RM do Rio de Janeiro	12.763.459
3º	RM de Belo Horizonte	5.961.895
5º	RM de Porto Alegre	4.340.733
6º	RM de Fortaleza	4.106.245
7º	RM de Recife	4.079.575
8º	RM de Salvador	3.929.209
9º	RM de Curitiba	3.654.960
12º	RM de Goiânia	2.560.625
14º	RM de Belém	2.510.274

Fonte: IBGE (2021).

Realizando-se uma busca rápida, as RM mais cartografadas do Brasil são as de Rio de Janeiro e São Paulo, além de serem as mais populosas (Tabela 1) e com maior relevância e influência política e econômica do país. Isso motivou o objetivo principal deste trabalho que é conhecer e compreender o estágio de evolução no tempo e no espaço dos espaços metropolitanos mais representativos e influentes a nível nacional, as RM de Rio de Janeiro e de São Paulo, na direção da formação da grande megalópole do sudeste brasileiro.

Quando mencionamos essas duas grandes regiões metropolitanas brasileiras, é inevitável pensar na megalópole do sudeste brasileiro. Para alguns autores ela já é uma realidade, vide Queiroga (2005) que disserta exatamente sobre a formação da megalópole do sudeste brasileiro, composta justamente pelo eixo Rio-São Paulo, e, segundo o autor, mais recentemente Minas Gerais. Importante ressaltar que, nesta pesquisa, nos ateremos às dinâmicas exclusivamente do eixo Rio-São Paulo. Para outros autores ela não deixa de ser uma realidade no Brasil, porém, com ressalvas, como é o caso de Souza (2005). Ao comparar a megalópole Rio-São Paulo com outras grandes megalópoles mundiais a exemplo da “Boswash” localizada no nordeste dos EUA e composta pelas cidades de Boston e Washington e a do Vale do Ruhr na Alemanha, ele detecta a falta de um sistema eficiente de transporte de massa de alta velocidade, como por exemplo os trens rápidos, realidade nas megalópoles europeias e japonesas. Isso sim, segundo o autor “costuraria” com eficiência a estrutura interna da megalópole.

Devido à proximidade espacial, essas RM possuem fortes relações, que são marcadas por intensos fluxos econômicos, comerciais e de pessoas já destacados anteriormente. A intensificação cada vez maior desses processos, que acompanha, na maioria das vezes, falta de planejamento e estruturação para a área em expansão, acaba gerando diversos níveis e tipos de pressões ambientais, o que torna a cidade - de acordo com Sposito (2003), conforme citado por Ávila et al. (2015) - uma expressão máxima de apropriação da natureza. Sendo assim, como consequência da urbanização não planejada, pode-se citar a impermeabilização dos solos, grande geração de lixo, desequilíbrio térmico, destruição da biodiversidade local, entre outros.

Nesse sentido, a qualidade de vida da população das cidades, acaba sendo prejudicada devido à carência por áreas vegetadas, que são indispensáveis para garantir qualidade ambiental e de vida da população. Isso se dá porque a vegetação arbórea pode estabilizar superfícies a partir das raízes das plantas, reduzir a velocidade dos ventos, melhorar a qualidade da água, filtrar o ar, diminuir as partículas em suspensão e promover o equilíbrio da umidade do ar, por exemplo (ARRUDA et al. 2013). Dessa forma, destaca-se a importância das florestas no meio total ou majoritariamente urbano, que agem, como já exemplificado, diretamente na elevação da qualidade de vida da população das cidades. Essa necessidade de cobertura

vegetal no meio urbano torna-se ainda maior quando se trata de grandes aglomerações urbanas como é o caso das Regiões Metropolitanas (RM).

Segundo Cavalheiro e Del Piccha (1992), como destaca Arruda et al. (2013), a Organização das Nações Unidas (ONU), a Organização de Alimentação e Agricultura (OAA) e a Organização Mundial da Saúde (OMS) estabelecem como recomendação o valor de 12m² de cobertura vegetal por habitante para que uma dada população viva no meio urbano com boa qualidade de vida. No Brasil, a Sociedade Brasileira de Arborização Urbana eleva a recomendação para 15m² de cobertura por habitante enquanto valor ideal. Sendo assim, torna-se indispensável mensurar as áreas verdes das cidades como as florestas urbanas, por exemplo. Dessa forma, métodos como os Índices Espaciais de vegetação (GRISE et al., 2018), poderiam auxiliar diretamente na tomada de decisão em relação ao planejamento eficiente e inteligente do meio urbano, sua expansão e o impacto gerado diretamente na população.

É bem verdade que a definição da megalópole do Sudeste brasileiro pode ser difusa e variar dependendo do contexto e dos critérios utilizados. No entanto, geralmente se refere à extensa área urbanizada que abrange várias regiões metropolitanas e cidades importantes ao longo do eixo formado pelas áreas metropolitanas de São Paulo, Rio de Janeiro e outras cidades adjacentes. Essa região é caracterizada por uma intensa concentração populacional, atividades econômicas diversificadas e uma rede complexa de infraestrutura e serviços. Embora os limites exatos da megalópole do Sudeste brasileiro possam ser difíceis de definir devido à conurbação de suas áreas urbanas em constante processo expansão, é amplamente reconhecido que essa região desempenha um papel crucial no desenvolvimento econômico e social do país e enfrenta diversos desafios relacionados ao crescimento urbano não planejado, desigualdades socioeconômicas, infraestrutura inadequada e severos impactos ambientais.

1.2. Questões e Justificativa

O crescimento das cidades e, por consequência, da população urbana, é um processo inevitável no contexto de globalização em que vivemos. Em outubro de 2016 foi proposta na Conferência das Nações Unidas sobre Habitação e Desenvolvimento

Urbano e Sustentável (Habitat III) em Quito, a Nova Agenda Urbana. Esta agenda, segundo a própria ONU Habitat, é um documento orientado para ação que definiu padrões globais para alcance do desenvolvimento urbano sustentável, repensando a forma como se constroem, se gerenciam e se vive nas cidades.

De acordo com as previsões, a população urbana mundial quase duplicará até 2050, o que fará da urbanização uma das tendências mais transformadoras do século XXI. As populações, atividades econômicas, interações sociais e culturais, bem como as repercussões ambientais e humanitárias, estão cada vez mais concentradas nas cidades, e isso gera enormes problemas de sustentabilidade em matéria de habitação, infraestrutura, serviços básicos, segurança alimentar, saúde, educação, trabalho decente, segurança e recursos naturais, entre outros (Nova Agenda Urbana, ONU HABITAT, 2016). É justamente no ambiente urbano, nas cidades e, sobretudo, nas metrópoles, que se encontra a maior concentração de importantes serviços de atendimento à população. É nas cidades que o processo de disputa por esses serviços se intensifica ainda mais, dada sua grande população proveniente de diversas cidades vizinhas à sede da RM, e que dependem dela. As áreas urbanas necessitam de uma atenção especial do poder público e um entendimento do seu comportamento para que sejam tomadas decisões que favoreçam os seus habitantes, oferecendo-lhes condições cada vez melhores de vida. Neste contexto, esta pesquisa se faz extremamente importante, já que pretende oferecer uma contribuição na tentativa de compreender as duas grandes RM brasileiras e suas dinâmicas no caminho para o reconhecimento da megalópole do sudeste brasileiro, região de grande relevância econômica, social e cultural para o Brasil.

Dessa forma, a presente pesquisa se alinha com o Objetivo 11 dos 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) (Figura 1), propostos pela Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável, que se configura como um plano de ação para as pessoas, o planeta, a prosperidade, a paz e as parcerias norteado pelo princípio de “não deixar ninguém para trás” (ONU HABITAT). O Objetivo 11 trata de Cidades e Comunidades Sustentáveis, e busca “tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis”.

Figura 1 - Os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da ONU Habitat.



Fonte: ONU Habitat (2016).

1.3. Hipótese

As RM de Rio de Janeiro e São Paulo carregam o título de maiores RM do Brasil e formariam a partir deste eixo Rio – São Paulo a megalópole do sudeste brasileiro, sendo ligadas por uma via de extrema importância para a conexão das duas metrópoles e suas regiões como deslocamento de pessoas e escoamento de produtos, a BR-116 conhecida como Presidente Dutra, parte-se do princípio hipotético que essas duas RM conservam ao longo dos últimos 30 anos aproximadamente um potencial de atração que fomenta a formação da megalópole do sudeste brasileiro. Isso seria explicado por um dos vetores de expansão urbana ser justamente aquele que, inserido num conjunto de outros vetores, estaria indo na direção uma da outra, sobretudo ao longo da BR-116.

1.4. Objetivo Geral

Esta pesquisa pretende contribuir no entendimento das dinâmicas antrópicas das Regiões Metropolitanas de Rio de Janeiro e São Paulo. Essa análise passa pelo entendimento das taxas de espraiamento da mancha urbana das RM, ritmos de expansão dessa mancha associados ao crescimento populacional e a variação da

quantidade de fragmentos florestais presentes nesse espaço urbano no intervalo que compreende os anos de 1985 a 2018.

1.4.1. Objetivos específicos

Nesta sessão, estão apresentados os objetivos específicos da pesquisa:

- Analisar a expansão urbana e a dinâmica de áreas verdes das RM de Rio de Janeiro e São Paulo durante o intervalo de 1985 a 2018 quantificando e qualificando essas transformações. (Capítulo 3)
- Analisar o poder de atratividade entre as duas RM através dos centros de massa da mancha urbana ao longo do intervalo proposto (1985 a 2018) e sua trajetória preferencial. Esta análise será associada à dados censitários a fim de entender o padrão de ocupação de ambas RM, Rio de Janeiro e São Paulo dentro do contexto da megalópole, juntamente com a expansão urbana e sua trajetória evolutiva (direção preferencial e ritmo – Capítulo 4).

2. REVISÃO TEÓRICO-METODOLÓGICA

2.1. Região Metropolitana – a definição de espaços metropolitanos e centrais

O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) define as regiões metropolitanas (RM) como agrupamentos de municípios limítrofes e são instituídas por lei complementar estadual, de acordo com a determinação da Constituição Federal de 1988, visando integrar a organização, o planejamento e a execução de funções públicas de interesse comum. O IBGE afirma ainda que é competência dos Estados a definição das regiões metropolitanas e aglomerações urbanas, nos termos do artigo 25, parágrafo 3º da Constituição Federal.

As Regiões Integradas de Desenvolvimento (RIDEs), associadas às RM e as aglomerações urbanas definidas pelo IBGE, por sua vez, são definidas pela mesma instituição como regiões administrativas que abrangem diferentes unidades da federação. Esses recortes são criados por legislação específica, na qual as unidades da federação que as compõem são elencadas, além de definir a estrutura de

funcionamento e os interesses das unidades político-administrativas participantes. No caso das RIDEs, a competência de criá-las é da União, com base nos artigos 21, inciso IX; 43 e 48, inciso IV, da Constituição Federal.

No entanto, para tentar entender o conceito de RM, é necessário antes definir a região, já que a RM é consequência de um processo de regionalização do território. Região segundo Gomes (1995) seria uma realidade concreta, física, que existiria como um quadro de referência para a população que nela viveria. Enquanto realidade, a região independe do pesquisador em seu estatuto ontológico. Ao geógrafo cabe desvendar, desvelar, a combinação de fatores responsável por sua configuração.

Já metrópole, segundo Freitas (2009), é um termo que remonta aos gregos, referindo-se a uma cidade mãe (área urbana de um ou mais municípios) que exerce forte influência sobre o seu entorno, polarizando em si complexidade funcional e dimensões físicas que a destacam numa rede de cidades e no cenário regional.

Além da definição do IBGE, existem outros autores que tentam “desvendar” a combinação de fatores responsável pela configuração das RM. Braga e Carvalho (2004) definem a RM como um aglomerado urbano composto por vários municípios administrativamente autônomos, mas integrados física e funcionalmente, formando uma mancha urbana praticamente contínua. No entanto, o conceito de RM deve ir além da definição legal. Para Santos (1998), o fenômeno da metropolização corresponde à macrourbanização e apenas as aglomerações urbanas com mais de um milhão de habitantes deveriam merecer tal denominação.

É qualificado como área ou região metropolitana aquele território mais ou menos urbanizado que fica em torno de uma grande cidade e depende dela (Robira, 2016). A metrópole, essa grande cidade, por sua vez seria o polo de atração e/ou dominação de um grande espaço de produção e consumo. O que caracteriza fortemente uma RM é a intensa urbanização que dá origem a funções públicas de interesse comum aos municípios que a compõem, integrando a organização, o planejamento e a execução de programas.

No Brasil, esse processo de metropolização ganha força, sobretudo a partir da metade do século XX, com destaque para Rio de Janeiro e São Paulo. O governo gaúcho, no entanto, criando a RM de Porto Alegre em 1968 foi o primeiro a tomar a iniciativa de institucionalizar a RM. EM 1973, são instituídas mais 8 RM, a saber

Belém, Fortaleza, Recife, Salvador, Belo Horizonte, Curitiba São Paulo, Porto Alegre e, em 1974 é criada a RM do Rio de Janeiro (FREITAS, 2009).

Segundo Freitas (2009), com a liberdade conferida às UF na criação de espaços metropolitanos, criou-se a possibilidade de distorções e grandes diferenças quantitativa e qualitativamente, entre regiões, havendo, portanto, casos de não atendimento aos principais conceitos definidores do que seja de fato uma RM. O Art.25, parágrafo 3 da Constituição Federal de 1988, versa sobre os Estados poderem, mediante lei complementar, instituir regiões metropolitanas, aglomerações urbanas e microrregiões, constituídas por agrupamentos de municípios limítrofes, a fim de integrar a organização, o planejamento e a execução de funções públicas de interesse (BRASIL, 1988).

Ocorre que, com a liberdade concedida as UF de criar suas próprias RM, passaram a ser considerados critérios superficiais, como simplesmente a forma desses aglomerados urbanos sem levar em conta a função desse espaço, ou seja, se de fato, a sua função o caracteriza como um espaço metropolitano.

Tanto a microrregião, como a aglomeração urbana e a RM possuem definições muito parecidas, mas há que se perceberem pequenas sutilezas entre elas. Freitas (2009) percebe essas diferenças quanto diz que “esses três tipos de organização de unidades regionais são muito semelhantes entre si, porém algumas características são de evidente diferenciação. Na Microrregião, não há obrigatoriamente a polarização em torno de uma cidade, enquanto esse fenômeno é identificado nos outros dois tipos, que se diferenciam, por sua vez, pela hierarquia, sendo a RM de maior dimensão e complexidade que a Aglomeração Urbana.”

São essas diferenças que passam a ser ignoradas pelos Estados no momento de definir uma RM. Barreto (2012) faz uma crítica extremamente importante à ausência de critérios na criação de novas regiões metropolitanas no país, citando a disparidade quantitativa e qualitativa no cenário metropolitano brasileiro. O autor cita primeiramente a disparidade quantitativa no que se refere à população. Se por um lado temos São Paulo, reconhecidamente como a maior RM do Brasil, contando com 39 municípios e população aproximadamente de 20 milhões, por outro, em último lugar, estaria a RM do Sudoeste Maranhense, com 8 municípios integrantes e população de cerca de 300 mil habitantes. Barreto (2012) coloca que, embora outros

critérios sejam igualmente importantes ao do contingente populacional, sem dúvidas ele tem uma grande relevância na justificativa da criação de uma RM.

As primeiras RM criadas durante o Governo Militar no início da década de 1970, com o objetivo de estabelecer uma integração do território brasileiro, possuem população superior a 2 milhões de habitantes, e todas estão nos primeiros lugares do ranking das mais populosas, estando entre as 10 maiores RM (Belém, Belo Horizonte, Curitiba, Fortaleza, Goiânia, Porto Alegre, Recife, Rio de Janeiro, Salvador e São Paulo). Esses dados mostram, segundo Barreto (2012) que, embora haja uma variação de crescimento de uma RM para a outra, e até mesmo entre os municípios que as compõem, as primeiras RM criadas no Brasil permanecem como importantes núcleos de atração populacional. O segundo elemento que segundo o mesmo autor merece destaque diz respeito ao fato de as RM mais antigas possuírem como cidade sede as capitais dos estados onde se inserem. Já as RM criadas mais recentemente, pós lei complementar estabelecida da Constituição de 1988, portanto de iniciativa estadual, possuem como cidade sede, na maior parte delas, cidades que não são capitais. Logo, não possuem atrativos populacionais típicos dos grandes centros urbanos.

Barreto (2012) compara o exemplo de Santa Catarina e Porto Alegre para demonstrar a falta de critérios na criação de RM e a disparidade entre as RM brasileiras. Porto Alegre foi a primeira RM criada em 1973, sendo a quarta RM mais populosa do país (4 milhões de habitantes, aproximadamente). Dentro do Estado do Rio Grande do Sul ainda se identificam 3 aglomerações urbanas institucionalizadas (Aglomeração Urbana do Nordeste, do Sul e do Litoral Norte). Interessante perceber que se o Estado do Rio Grande do Sul possui apenas uma RM e 3 aglomerações urbanas, isso significa que essas aglomerações foram definidas dessa forma por não apresentarem as características necessárias à criação de uma RM como população e presença de um polo central atrativo de população. Já o vizinho Santa Catarina demonstra claramente a falta de critérios para definir seus espaços metropolitanos. Existiam em 2012 no estado 8 RM, todas criadas pós Constituição de 1988.

Primeiramente, as RM catarinenses possuem, em sua grande maioria, população inferior a um milhão de habitantes - incluindo a capital, Florianópolis. Outro fato no mínimo curioso e incoerente apresentado por Barreto (2012) sobre as RM catarinenses (que sinaliza mais uma vez para a falta de critérios dos políticos que

legislam, e por consequência, responsáveis pela criação de novas regiões metropolitanas) é o fato de que, por força da Lei Complementar 381/2007, todas as regiões metropolitanas daquele estado, criadas até então, terem sido extintas, e três anos depois, com a Lei Complementar 495/2010, terem sido criadas novamente. Segundo o autor, isso só reforça a crítica sobre a precocidade com que as regiões metropolitanas são institucionalizadas.

Robira (2016) faz uma análise sobre a valoração morfofuncional como critério classificador dos territórios metropolitanos. Ela começa dizendo que geralmente as definições de espaço metropolitano e de espaço central urbano ou cidade central se fundamentam em argumentos materiais. Ao caracterizar o espaço metropolitano por suas dimensões materiais, tais como a quantidade de superfície ocupada pelo tecido urbano, ou sua densidade populacional e de atividades; pela dotação de infraestruturas de circulação e de comunicações, pela concentração de equipamentos... Onde se poderiam estabelecer os limites quantitativos? (Robira, 2016 in Carlos e Carreras, 2016).

As quantidades absolutas segundo a autora não dizem nada ao não ser que sejam usadas como parâmetro de comparação de umas com as outras. Dessa forma a autora compara São Paulo (RMSP) e Barcelona (RMB), dois espaços qualificados como RM. Enquanto a RMSP apresenta 18 milhões de habitantes um espaço e aproximadamente 80 km de diâmetro, RMB possui 4 milhões de habitantes e um diâmetro de 10 km. No entanto, apesar de haver uma grande diferença entre RMSP e RMB, ambas são classificadas como espaços metropolitanos. Todo aspecto comparativo entre as duas RM farão o leitor perceber que RMB será sempre equivalente a uma pequena porção da RMSP. Dois últimos aspectos discutidos por Robira (2016) para demonstrar as disparidades entre as duas RM é o tempo de percurso e as distâncias entre núcleos. Esses critérios foram definidos já em 1960 e consideram a fluidez do movimento no espaço. Nesse caso, a autora sinaliza que a situação se inverte na comparação entre as duas RM, já que na RMB o tempo de deslocamento pendular, ou casa-estudo ou ainda casa-lazer é de uma hora para uma distância média máxima de 70km. Na RMSP esse tempo triplica, fazendo com o cidadão metropolitano gaste cerca de 3 horas percorrendo essa mesma distância sem sequer deixar o tecido urbano. Então se formos comparar as duas, São Paulo deixa de ter uma RM por que não conta com fluidez assim como Barcelona?

Em suma, Robira (2016) enfatiza que a complexidade dos territórios urbanos demonstra que parâmetros quantitativos não são suficientes para definir estes espaços e explicar o que ela chama de retroalimentação da organização metropolitana do território. No entanto, destaca que estas variáveis quantitativas, permitem descrever alguns caracteres dos territórios metropolitanos, ou avaliar etapas sucessivas se comparadas séries temporais, ou diferenciar os espaços metropolitanos entre si, se comparados diferentes tipos de espaços. Em outras palavras, a caracterização e classificação de uma região metropolitana é relativa mas há que estabelecer critérios mais claros para reconhecer estes espaços, evitando dessa forma as distorções que existem atualmente e que impossibilitam a comparação entre eles.

2.1.1. As Regiões Metropolitanas de Rio de Janeiro e São Paulo: aspectos socioeconômicos e de governança à luz do processo de reestruturação produtiva e transformações econômicas

O processo de metropolização brasileiro a partir do qual são formadas e formalizadas as RM, ganha força a partir de meados do século XX principalmente com a intensificação do processo de industrialização. Neste contexto, são criadas na década de 1970, por Lei Complementar Federal as nove primeiras RM no Brasil, a saber Belém, Belo Horizonte, Salvador, Rio de Janeiro, São Paulo, Porto Alegre, Recife e Curitiba com uma forte intenção, segundo Abreu (2005), de reconhecer formalmente nossas metrópoles de fato:

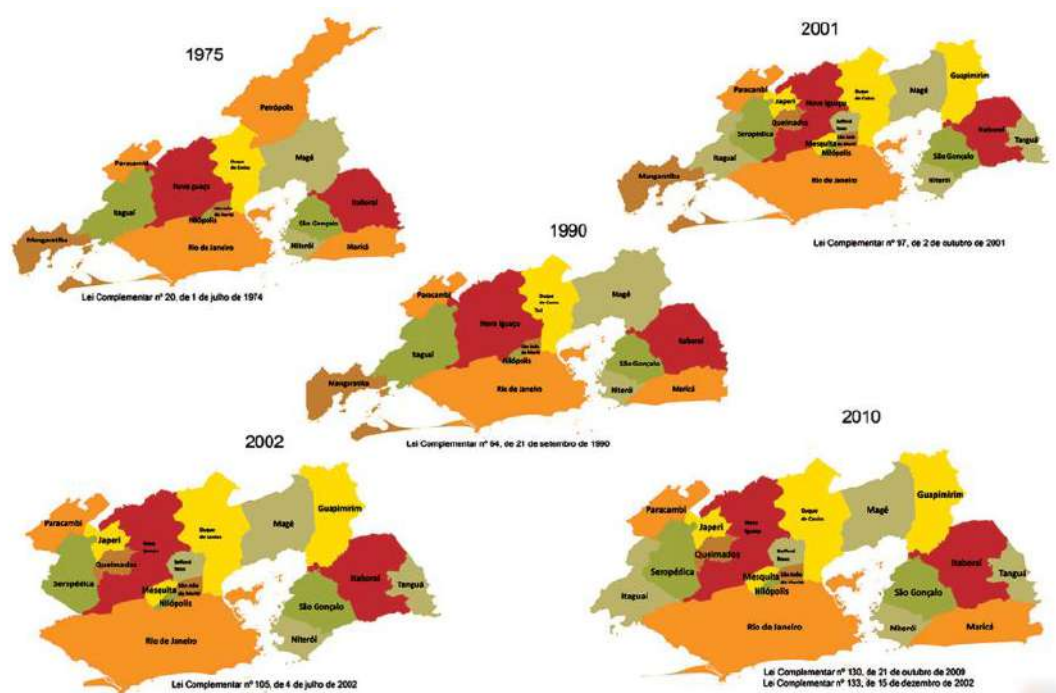
A razão desse reconhecimento formal das metrópoles era dupla: explicitamente, tornar mais racional, sob o ângulo econômico, a prestação dos chamados serviços de interesse comum, isto é, serviços que interessam a mais de um município e que podem ser mais inteligentemente oferecidos por meio de uma gestão integrada, como a destinação do lixo, o abastecimento de água, a proteção ambiental e outros mais; para isso foi criada, em cada região metropolitana, um órgão de planejamento e gestão. Mas havia, também, um objetivo de “geopolítica interna”, que dizia respeito ao interesse do regime instalado pelo golpe militar de 1964 em intervir mais facilmente nesses que eram os espaços-chave da vida econômica e político-social brasileira, sem precisar eliminar mais ainda a já muito restrita margem de manobra de estados e municípios. (Abreu, 2005, p. 35)

A RMRJ é criada oficialmente em julho de 1974, e a RMSP em julho de 1973. Importante fortalecer que a criação dessas duas RM acontece em decorrência do forte processo de urbanização que vem acontecendo no Brasil sobretudo a partir da década de 1950, marcado fortemente pela metropolização.

2.1.2. Região Metropolitana do Rio de Janeiro (RMRJ)

A Região Metropolitana do Rio de Janeiro, estabelecida em 1974, passou por significativas mudanças em seus limites territoriais ao longo do tempo. Originalmente composta pelos municípios do Rio de Janeiro, Duque de Caxias, Itaboraí, Itaguaí, Magé, Mangaratiba, Maricá, Nilópolis, Niterói, Nova Iguaçu, Paracambi, Petrópolis, São Gonçalo e São João de Meriti. Em decorrência de uma série de desmembramentos e emancipações, a RMRJ foi redefinida. Petrópolis, anteriormente englobando o atual território de São José do Vale do Rio Preto, passou a integrar a Região Serrana, enquanto Mangaratiba e Maricá se vincularam às regiões da Costa Verde e das Baixadas Litorâneas, respectivamente. Municípios como Belford Roxo, Japerí, Queimados e Mesquita obtiveram emancipação de Nova Iguaçu, e Guapimirim se desvinculou de Magé. Por fim, Tanguá se separou de Itaboraí e Seropédica de Itaguaí.

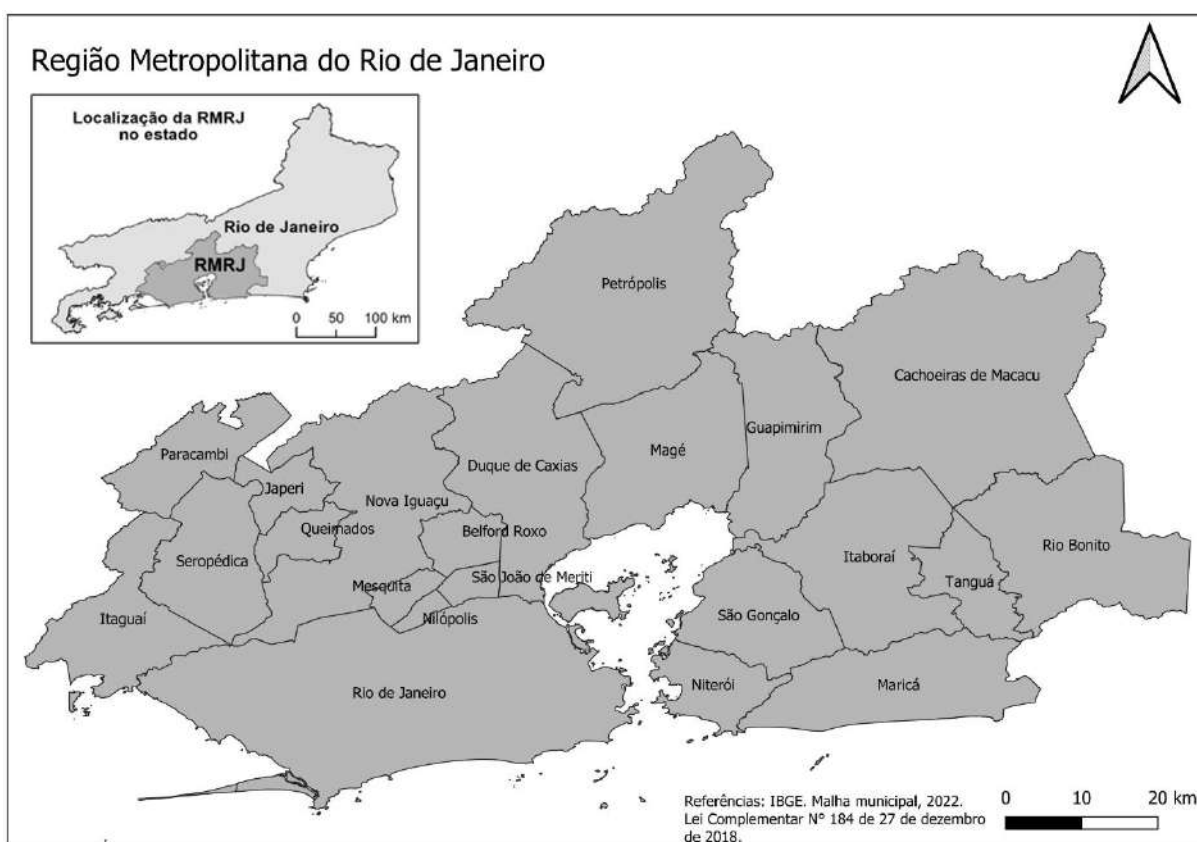
Figura 2 - Alterações na composição da RMRJ de 1975 a 2010.



Fonte: Ipea. 40 anos de regiões metropolitanas no Brasil.

Devido a alterações promovidas por leis estaduais, somadas às competências concedidas aos estados pela Constituição de 1988, os limites da RMRJ foram novamente ajustados, agora englobando 22 municípios do Estado do Rio de Janeiro (Figura 3). Esses municípios são: Belford Roxo, Duque de Caxias, Guapimirim, Itaboraí, Itaguaí, Japerí, Magé, Maricá, Mesquita, Nilópolis, Niterói, Nova Iguaçu, Paracambi, Petrópolis, Queimados, Seropédica, São Gonçalo, São João de Meriti, Tanguá, Cachoeiras de Macacu e Rio Bonito.

Figura 3 - Configuração atual da Região Metropolitana do Rio de Janeiro (2018).



Fonte: Elaboração própria. 2025.

Após o ano de 2010 ainda houve duas mudanças na configuração de municípios, quando passaram a integrar a RMRJ Cachoeiras de Macacu e Rio Bonito (Lei Complementar 158) em 2013 e Petrópolis (Lei Complementar 184) em 2018. Em 2010, já concentrava mais de 70% da população do estado, com cerca de 11.800.000 habitantes. A cidade do RJ, núcleo da RMRJ com mais de 50% da população da RM (Santos *et al.* 2013). Ainda segundo Santos *et al.* (2013), a RMRJ responde pela maior participação no produto interno bruto (PIB) do estado: 67,6%, em 2010. Dos cinco

municípios que lideram o PIB do estado, com 64,9% do total, três são da RMRJ: Rio de Janeiro (46,7%), Duque de Caxias (6,5%) e Niterói (2,7%). São da RMRJ os cinco municípios com maiores participações no setor serviços: Rio de Janeiro (50,8%), Duque de Caxias (6,1%), São Gonçalo (3,3%), Niterói (3,2%) e Nova Iguaçu (3,0%). Os serviços são o setor de maior concentração no estado (71,5%), respondendo pela dinamização de núcleos urbanos situados em municípios periféricos à capital – como Nova Iguaçu, Duque de Caxias e São Gonçalo – criando eixos de deslocamento interurbanos, além do tradicional centro-periferia. Na RMRJ, estão dois municípios com destaque no setor industrial: Rio de Janeiro (23,2%) e Duque de Caxias (8,8%).

Segundo Santos et al (2013), os processos de ocupação e expansão da mancha urbana da metrópole RJ configuram uma estrutura extremamente marcada pela desigualdade socioespacial que dificulta a gestão do território metropolitano. Para que haja uma significativa redução e extinção desses níveis de desigualdade existentes entre metrópole e municípios periféricos, é fundamental que haja uma gestão eficiente e órgãos que de fato representem os interesses em comum de uma região tão complexa e heterogênea como a RMRJ.

O sistema institucional para gestão da RMRJ sofreu diversas mudanças desde a década de 1970. A legislação inicial da RMRJ prevê a existência de um conselho deliberativo, um consultivo e um órgão responsável pela gestão da RM. Este órgão de gestão é criado em 1975, um ano após o reconhecimento da RMRJ, e era a Fundação para o Desenvolvimento da Região Metropolitana do Rio de Janeiro (FUNDREM). No entanto, esse órgão teve apenas quinze anos de duração, sendo extinto em 1990.

Em seus quinze anos de existência, a FUNDREM teve um papel fundamental na gestão de interesses da RMRJ e na busca pelo desenvolvimento da região e de seus municípios, promovendo convênios de assistência técnica para a elaboração dos planos diretores dos municípios. Também coordenou programas e projetos de interesse local e viabilizou estudos e pesquisas, a exemplo do Plano Diretor da Região Metropolitana do Rio de Janeiro (1977-1985), um dos principais instrumentos de planejamento regional, com diretrizes para uso do solo, mobilidade urbana, habitação e meio ambiente. Ele buscava integrar os municípios da RMRJ sob lógica de desenvolvimento coordenado. Sobre o transporte metropolitano, a FUNDREM promoveu diagnósticos e propostas para a melhoria da mobilidade entre os municípios da RMRJ, incluindo integração tarifária e expansão da malha ferroviária e rodoviária. Também coordenou ações voltadas à ampliação da cobertura de água e esgoto em

áreas periféricas da metrópole, especialmente nas Baixadas Fluminense e de Jacarepaguá (Dias, 2017).

Segue, abaixo, uma linha do tempo em formato de tópicos apresentando os principais momentos na trajetória da RMRJ, no que diz respeito aos aspectos institucionais e de gestão:

1974 – Criação da Região Metropolitana do Rio de Janeiro;

1975 – Criação da Fundação para o Desenvolvimento da Região Metropolitana do Rio de Janeiro (FUNDREM);

1979/1980 – A expansão do metrô do Rio de Janeiro, iniciado em 1979, gera impacto direto na mobilidade metropolitana. Houve também investimentos em rodovias e integração ferroviária, visando conectar melhor os municípios da Baixada Fluminense e da Zona Oeste.

1990 – Extinção da FUNDREM e criação do Fundo Contábil de Desenvolvimento Metropolitano (FDRM). A partir desse momento, estabelece-se um hiato de 25 anos sem um órgão de planejamento integrado e articulador de intervenções na RMRJ;

1997/1998 – Novas leis reformulam a RMRJ e estabelecem regras para serviços de transporte metroviário e saneamento básico;

2011 – Criação do Comitê de Estratégias Metropolitanas (Decreto Estadual 42.832 de 31/01/2011);

2013 – É publicado o acórdão do STF que estabelece critérios para integração entre municípios e o estado;

2014 – Criação da Câmara Metropolitana de Integração Governamental. A Procuradoria do Estado juntamente com a Casa Civil e a Câmara elaboram o Projeto de Lei Complementar 10/2015 que versa sobre a RMRJ, sua composição organização e gestão, define funções públicas e serviços de interesse comum e cria a Agência Executiva da RMRJ, responsável pela implementação, monitoramento e gestão do Plano Estratégico de Desenvolvimento Urbano Integrado (PDUI), o Modelar a Metrópole;

2015 – Lei Federal 13.689 cria o Estatuto da Metrópole que determina a implantação de processo permanente e compartilhado de planejamento e tomada de decisão quanto ao desenvolvimento urbano e às políticas setoriais relacionadas às funções públicas de interesse comum (FPICs);

2018 – Lei Complementar 184/2018 que dispõe sobre a RMRJ, sua composição, organização e gestão e define as FPICs e cria a agência executiva da RMRJ.

Após a extinção da FUNDREM, observa-se um hiato de 25 anos, sem a criação de um órgão robusto que fosse responsável pela gestão de forma integrada e articulada da RMRJ que conseguisse representar as questões e demandas da metrópole e dos municípios e que propusesse e executasse as soluções mais adequadas para os problemas existentes. Segundo Santos et al (2013),

Com a extinção da Fundrem, a gestão da RMRJ fica pulverizada; isto é, as questões metropolitanas passam a ser tratadas por órgãos diversos, que, em suas competências, criam, em geral, suas próprias regionalizações. Alguns demonstram o reconhecimento da necessidade de tratamento diferenciado para o espaço metropolitano, atendendo a características locais.

Com a criação da Câmara Metropolitana em 2014, passa-se a ter uma instituição de governança estruturada que prevê uma série de medidas fundamentais para gestão integrada da RMRJ como definição de FPICs e monitoramento de um plano de desenvolvimento urbano, o PDUI. Abaixo, a Figura 4 mostra a estrutura de governança da RMRJ.

Figura 4 - Estrutura de Governança da RMRJ



Fonte: Instituto Rio Metrópole.

O Conselho Deliberativo é formado pelo Governador do Estado, que o presidirá, pelos 22 prefeitos dos municípios que integram a RMRJ e por três segmentos da sociedade civil, indicados pelo Conselho Consultivo, todos com direito a voto. O Conselho Consultivo da RMRJ possui objetivo de assegurar a participação da população no processo de planejamento e tomada de decisões. Ele é formado por 47 membros, nomeados pelo Presidente do Conselho Deliberativo, com mandato de quatro anos. O Instituto Rio Metrópole é uma entidade integrante da governança metropolitana. Para fins organizacionais, faz parte da Administração Pública Estadual Indireta, submetida a regime autárquico especial e vinculada ao Governo do Estado. Possui a função de executar as decisões tomadas pelo Conselho Deliberativo da RMRJ, assim como de assegurar suporte necessário ao exercício de suas atribuições. Já o Fundo de Desenvolvimento da Região Metropolitana do Rio de Janeiro (FDRM), é um fundo orçamentário especial, vinculado ao Conselho Deliberativo e possui a finalidade de dar suporte financeiro às despesas de custeio e investimento da RMRJ, incluídas as despesas do Órgão Executivo da RMRJ (Instituto Rio Metrópole).

Todas essas iniciativas de criação de instâncias no âmbito de gestão da RMRJ ocorrem ao longo de sua trajetória que se inicia na década de 1970, década essa marcada por um período de crise do ERJ que se já dá sinais desde a década de 1960. Este período de crise está associado sobretudo a três causas, além do declínio de importantes atividades econômicas como indústria naval, pescado, têxtil e metalúrgica: perda do protagonismo industrial para SP, transferência da capital para Brasília, fusão do Estado da Guanabara com o antigo estado do RJ em 1974, posteriormente o que também vai contribuir para a crise, a privatização de estatais no início dos anos 90. Portanto, é em meio a este processo de crise que surge a RMRJ, que já é imediatamente inserida no processo que Silva (2015) denomina em seu artigo de reestruturação espacial e recuperação econômica. O autor discute de forma coesa esse processo de reestruturação que é uma espécie de ruptura com a lógica vigente até então que, segundo ele, não consegue mais dar conta das necessidades do capitalismo, logo, entra em crise e se inicia um processo de reconstrução.

Silva (2015) aponta dois elementos que confirmam que as RM brasileiras e de vários países tem passado por um processo de reestruturação que seriam a dispersão metropolitana e a produção de novas centralidades. A centralidade constitui o essencial do fenômeno urbano (Lefebvre, 1983). Segundo Serpa (2014), a cidade nada cria, mas centraliza as criações e, contraditoriamente tudo cria. Nada poderia

existir sem intercâmbio, sem aproximação, sem proximidade, sem relações. O quadro abaixo (Figura 5) elaborado por Lencioni (2008) exhibe os processos e suas mudanças no contexto do processo de reestruturação metropolitana e compara a metrópole moderna com a metrópole contemporânea. Diante do quadro fica evidente tanto a dispersão metropolitana como a criação de novas centralidades que segundo Silva (2015) passam inclusive a acumular funções típicas do CBD, se tratando, portanto, de novos centros de fato, e não de subcentros.

Figura 5 - As diferenças entre a metrópole moderna e a contemporânea.

	Metrópole Moderna	Metrópole Contemporânea
Processo	Urbanização	Metropolização
Aglomeração	Concentrada	Dispersa
Espaço	Espaço dos lugares/espço dos fluxos	Espaço dos fluxos/espço dos lugares
Extensão territorial	Metrópole coesa	Metrópole difusa
População/superfície	Alta densidade	Densidade em declínio
Forma	Contínua	Fragmentada
Mobilidade	Integração no percurso	Percurso sem integração
Desenho	Crescimento radiocêntrico	Crescimento mais linear
Limites	Definidos	Indefinidos
Centralidade	Policêntrica	Intensificação do policentrismo
Renovação urbana	Planos de recuperação	Planos estratégicos
Redes	Hierárquicas	Anastomosadas
Capital	Produção	Gestão

Fonte: Lencioni (2008).

É possível observar claramente na passagem do processo de urbanização para metropolização a confirmação de uma forte tendência brasileira na qual se difunde o processo de criação de RM sobretudo pós Constituição de 1988. Em relação a Extensão territorial, tem-se uma metrópole antes coesa e agora difusa e no que diz respeito às centralidades, na metrópole moderna já se observava uma característica policêntrica que vem a se intensificar na metrópole contemporânea, confirmando a tendência do surgimento das novas centralidades já mencionadas anteriormente.

Mas ainda assim, a RM não deixa de se configurar como área de forte concentração, vai sublinhar Silva (2015). A depender da escala de análise, poderemos observar a dispersão metropolitana para a periferia, como é o caso se analisado o

fenômeno através da escala municipal. Já através da escala nacional, poderemos observar o aumento da concentração populacional na RM. Segundo o autor, a dispersão metropolitana está associada ao aumento da sua importância econômica e social.

Ao lançarmos olhar diretamente para a RMRJ que enfrenta todos os processos acima citados, temos uma RM em formação, dotada de uma área central com alto valor de imóveis, que é consequência dos altos investimentos públicos e privados o que garante para essa área melhor infraestrutura. Essa área central compreende parte central e zona sul da cidade do Rio de Janeiro e ainda parte da cidade de Niterói. Fora da área central temos a periferia da RMRJ, com baixos investimentos públicos e privados, o que diminui o valor dos imóveis e resulta em infraestrutura precária para a população residente. Essa periferia é constituída pela zona norte da cidade do RJ e baixada fluminense e pelos municípios da porção leste da Baía de Guanabara como São Gonçalo e Itaboraí.

Essa era a organização segundo Silva (2015) a partir da qual era estruturada não somente a RMRJ como a grande maioria dos espaços metropolitanos latino-americanos. A partir do processo de reestruturação produtiva associada a globalização que ocorre sobretudo a partir das décadas de 70 e 80 com fortes evidências em 1990, uma série de mudanças começam a ser percebidas nessas RM o que faz com que essa configuração seja questionada no sentido de ser a melhor estratégia de representação da organização dos espaços metropolitanos latinos (Pereira, 2008). Nesse sentido, as mudanças na distribuição da população da RMRJ e o surgimento de novas centralidades fora da metrópole do RJ são observadas cada vez mais evidentes, resultado do processo de reestruturação dessa RM.

Em suma, vemos a complexificação dos padrões de distribuição da população metropolitana a partir de três vetores: a expansão do núcleo na periferia, a periferização do núcleo e, por último, a periferização da periferia. A expulsão da classe média que antes residia na metrópole com a elevação dos valores dos imóveis e do custo de vida em geral leva a uma reação em cadeia para fora da metrópole, diferenciando cada vez mais os municípios da RMRJ, revelando uma heterogeneidade cada vez maior no padrão de ocupação da RM (Silva (2015). Esse processo está associado a maior dispersão metropolitana.

Por fim, o autor traz um exemplo claro da criação das novas centralidades na RMRJ, citando o Parque das Águas, localizado no município de São Gonçalo. Se trata

de um complexo multifuncional dotado de dois shopping centers. O shopping center segundo Silva (2015) é um elemento que está no cerne da criação de novas centralidades. Em 1980 existiam apenas 4 shoppings na RMRJ e todos estavam localizados na cidade do RJ. Em 2014 já eram contabilizadas 50 unidades localizadas em nove municípios diferentes na RMRJ.

2.1.3. Região Metropolitana de São Paulo (RMSP)

Criada oficialmente pela Lei Complementar nº 14, de 8 de junho de 1973, a Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) abrange atualmente um conjunto de 39 municípios, englobando a capital do estado, São Paulo. Com uma extensão de quase 8 mil quilômetros quadrados, a RMSP é uma área imponente que, de acordo com os dados do Censo Demográfico de 2010, abriga cerca de 10% da população total do Brasil e 12% da população urbana do país. Com aproximadamente 20 milhões de habitantes, esta vasta região está densamente povoada e estrategicamente situada próximo ao litoral, a uma altitude média de 700 metros acima do nível do mar.

A grandiosidade da RMSP não se limita apenas aos seus números impressionantes. Conforme apontado pelo IBGE em 2008, esta metrópole é um verdadeiro epicentro nacional, cuja influência se estende por todo o território brasileiro, destacando-se pela sua proeminência urbana e pela significativa contribuição para a produção material e intelectual do país (Santos, 1994). Não surpreende, portanto, que a RMSP seja alvo de inúmeros estudos, sendo considerada um ponto de referência essencial para compreender a urbanização no Brasil. É, por excelência, um local onde uma multiplicidade de desafios coexiste e se entrelaça: atração e migração populacional, crescimento econômico e desigualdades sociais, movimentos sociais pioneiros e vulnerabilidades sociais, econômicas e ambientais (Bógus; Pasternak, 2009, Megacidades/INPE).

A RMSP é maior polo de riqueza nacional, sendo a principal RM que compõe a Macrometrópole Paulista (MMP). A MMP, região de planejamento territorial, corresponde a toda a área de influência da RMSP que extrapola os seus limites conhecidos e institucionalizados. Portanto, compõem a MMP as RM de SP, Campinas, Baixada Santista e Aglomerações Urbanas de Jundiaí, Sorocaba, Piracicaba e microrregiões de São Roque e Bragantina. Segundo Motta e Miranda (2013), em 2012, a RMSP foi responsável pelo

recolhimento de um quarto dos impostos no país, abrigando a principal metrópole nacional, a cidade de São Paulo, que se destaca pelos seguintes pontos:

- 1) principal centro de decisões políticas do estado, centro de serviços diversificado e especializado, com destaque para as áreas de telecomunicações, cultura, educação, saúde, transportes e gastronomia;
- 2) polo de turismo de negócios da América Latina, com 74 mil eventos por ano, atraindo 4,2 milhões de pessoas;
- 3) centro gerencial e administrativo, abrigando sedes de empresas transnacionais;
- 4) complexo industrial, especialmente nos municípios de São Paulo, ABC, Guarulhos e Osasco;
- 5) e principal centro financeiro do país, que inclui a Bovespa, a mais importante bolsa de valores do país.

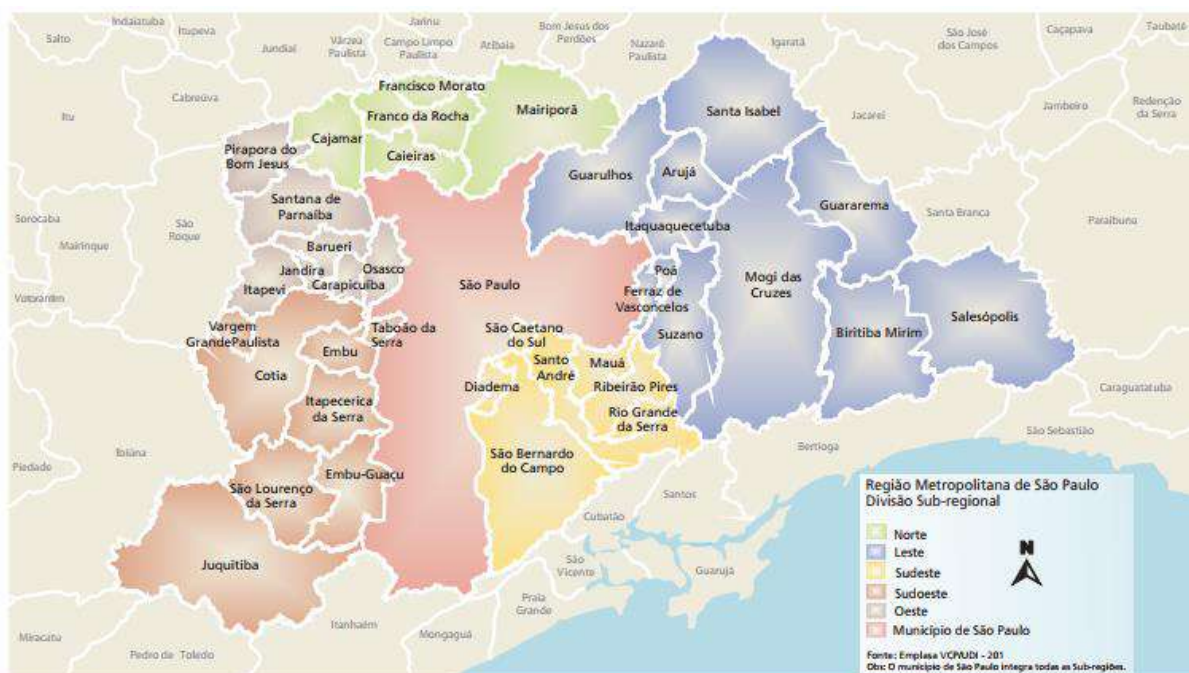
Além disso, enquanto principal polo econômico do país, apresenta oportunidades diversificadas, resultando na maior concentração populacional brasileira, e situando-se entre os maiores aglomerados humanos do mundo. Se trata, portanto, da região metropolitana mais relevante e complexa do país, seja em termos sociais, demográficos ou econômicos, e por isso um dos temas mais importantes para proporcionar um desenvolvimento socioeconômico sustentável e eficiente da RMSP e para entender de fato sua complexidade é a governança metropolitana.

As mudanças de governança na RMSP podem ser divididas, segundo Motta e Miranda (2013), em quatro fases. A primeira fase, abarcando as décadas de 1970/80, caracteriza-se por um planejamento e gestão metropolitana de caráter centralizado. Ocorre a criação do Plano Metropolitano de Desenvolvimento Integrado (PMDI) e são criadas as leis de proteção aos mananciais e de zoneamento industrial. Este é considerado um período de grande repercussão para a RMSP. A segunda fase, nos anos 1990, caracteriza-se por uma forte descentralização política do país. Com a Constituição Federal de 1988 e seus novos preceitos, o foco principal do momento era debater a criação de novas RM, a gestão metropolitana, incluindo a experiência internacional, mantendo os trabalhos de articulação com os municípios e órgãos estaduais. Na terceira fase, década de 2000, são estabelecidas estruturas institucionais de planejamento das novas RM do estado, RM da Baixada Santista e

RM de Campinas. Nessa fase são feitos estudos para que as novas RM paulistas atendam os critérios estabelecidos pelo Estatuto da Cidade, além de análises de transporte, saneamento e habitação. Na quarta e última fase, a partir de 2011, acontece a criação do Sistema Estadual de Desenvolvimento Metropolitano (SEDM), estabelecendo uma nova missão para as RM paulistas. Também é criada a Secretaria de Desenvolvimento Metropolitano e a Empresa Paulista de Planejamento Metropolitano (Emplasa, criada em 1974) passa a ser seu principal instrumento técnico para formulação, execução e acompanhamento de políticas, planos e projetos metropolitanos, sendo a MMP seu recorte de atuação. É iniciada nessa fase uma expressiva articulação político institucional entre a entidade metropolitana e os municípios da MMP, com atividades voltadas para a construção da nova governança metropolitana e a elaboração de planos e projetos para este território.

A partir de 2011, com o objetivo de fortalecer e aprimorar a gestão da RMSP, é aprovada a Lei Complementar 1139/2011 que organiza os 39 municípios que a compõem, agrupando-os em 5 sub-regiões: norte que abarca Caieiras, Cajamar, Francisco Morato, Franco da Rocha e Mairiporã; leste com os municípios de Arujá, Biritiba-Mirim, Ferraz de Vasconcelos, Guararema, Guarulhos, Itaquaquecetuba, Mogi das Cruzes, Poá, Salesópolis, Santa Isabel e Suzano; sudeste, com Diadema, Mauá, Ribeirão Pires, Rio Grande da Serra, Santo André, São Bernardo do Campo e São Caetano do Sul; sudoeste com Cotia, Embu, Embu-Guaçu, Itapeverica da Serra, Juquitiba, São Lourenço da Serra, Taboão da Serra e Vargem Grande Paulista; e oeste contando com Barueri, Carapicuíba, Itapevi, Jandira, Osasco, Pirapora do Bom Jesus e Santana de Parnaíba. O município de São Paulo integra todas as sub-regiões criadas, sendo que todos os municípios podem integrar mais de uma sub-região (Motta e Miranda, 2015). A Figura 6 apresenta o mapa com as divisões das sub-regiões que reorganizam os municípios da RMSP a partir de 2011.

Figura 6 - Região Metropolitana de São Paulo e suas subregiões.



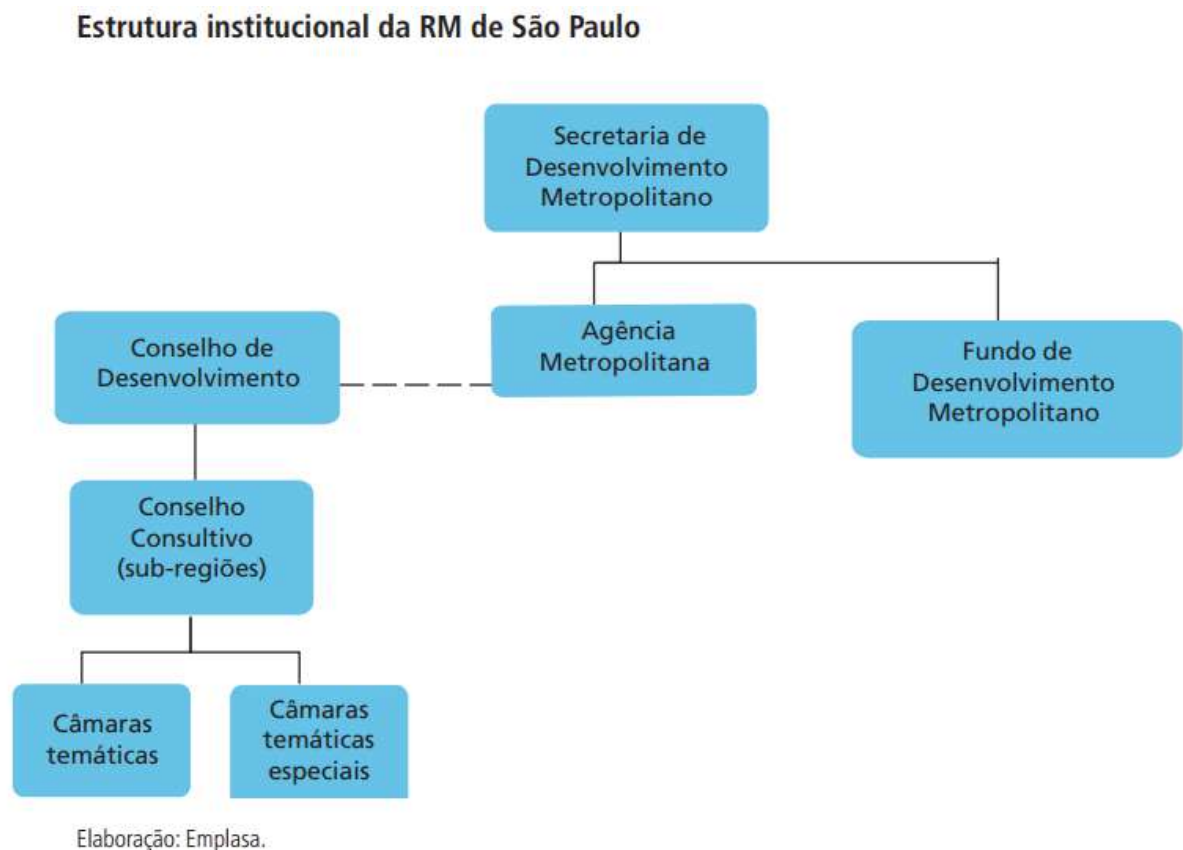
Fonte: Emplasa (2011).

Fonte: Emplasa (2011)

A Lei Complementar número 1.139/2011 amplia e inova as estruturas dos órgãos colegiados ao criar o Conselho de Desenvolvimento da RM de São Paulo (CDRMSP) e os Conselhos Consultivos das sub-regiões. O Conselho de Desenvolvimento da RM de São Paulo, de caráter normativo e deliberativo, tem como principal atribuição deliberar sobre planos, projetos, programas, serviços e obras a serem realizados com recursos financeiros do Fundo de Desenvolvimento da Região Metropolitana de São Paulo. É composto pelos representantes dos municípios integrantes da RM, por representantes do Estado nas áreas das funções públicas de interesse comum e por dois representantes da Assembleia Estadual. O CDRMSP pode criar câmaras temáticas para atender demandas relativas à consecução das funções públicas de interesse comum e câmaras temáticas especiais voltadas a programas, projetos ou atividades específicas. Os conselhos consultivos têm como principais atribuições a proposição e o encaminhamento de soluções representativas da sociedade civil e dos poderes Executivo estadual, Executivo municipal, Legislativo estadual e Legislativo dos municípios que integram a RM de São Paulo, a serem submetidas à deliberação

do CDRMSP, além de propor ao Conselho de Desenvolvimento a constituição de câmaras temáticas e opinar, por solicitação deste conselho, sobre questões de interesse da respectiva sub-região. Além disso, o Decreto 59094/2013 estabelece a criação do novo Fundo de Desenvolvimento da Região Metropolitana de São Paulo, a fim de dar suporte financeiro ao planejamento integrado e às ações conjuntas dele decorrentes no que se refere às funções políticas de interesse comum (FPICs) para melhoria da qualidade de vida da região. A Figura 7 abaixo mostra um fluxograma que apresenta a nova organização institucional da RMSP.

Figura 7 - Nova organização institucional da RMSP.



Fonte: Emplasa (2011).

É possível observar uma grande complexidade no que diz respeito a evolução da governança da RMSP e seus aspectos institucionais na busca por uma organização que desse conta de atender, com a maior eficiência possível, as questões chave que envolvem a melhoria das condições socioeconômicas da RMSP e MMP. E os desafios são grandiosos quando se trata da MMP, apesar das inúmeras e antigas iniciativas desde as décadas de 1960/70 para garantir a melhor estratégia de gestão

possível. Alguns desses desafios metropolitanos incluem questões de ordem social, econômica, institucional e ambiental que demandam adoção de políticas integradas e uma agenda estratégica de política pública regional. O objetivo é sempre compreender a realidade complexa de uma região como a RMSP e a MMP, ambas regiões de grande relevância para o cenário nacional e atender as necessidades da população, impulsionando assim cada vez mais o desenvolvimento sustentável dessas regiões. Assim como associada a RMRJ, também começamos a ver estudos desenvolvidos sobre essas grandes RM que envolvem os termos reestruturação produtiva e transformação econômica.

Esses termos se referem ao processo em curso em ambas RM que estão associados à globalização que desde os anos 1980, como aborda Proença Junior (2019), juntamente com a liberalização da economia, levou a queda do modelo fordista de produção, seguido da instauração do modelo toyotista que, ao contrário do modelo fordista que é baseado na produção em massa usando técnicas repetitivas entre outras características, é conhecido por uma maior rotatividade de mão-de-obra, especialização dos setores produtivos e privatização e enxugamento das empresas estatais. Além disso, a crise econômica que atinge o Brasil a partir de 1980 provocou entre outros desdobramentos, a queda nas taxas de emprego, principalmente no setor industrial, e, sendo a RMSP a região mais industrializada do país, acaba sofrendo os maiores impactos, perdendo, segundo Diniz e Campolina (2007) mais de 500 mil empregos formais na indústria de transformação entre 1985 e 2005 o que acabou por equivaler a um terço da ocupação registrada no início do período. Porém, apesar da perda de empregos industriais, a RMSP além de estabilizar seus níveis de produção na década de 1990, e isto se deve, sobretudo

as mudanças tecnológicas e organizacionais provocaram um profundo e rápido processo de reestruturação, com aumento de produtividade e mudanças estruturais. Em função disso houve crescimento da ocupação nos setores de serviços à produção, financeiro, educação, consultoria e outros serviços especializados, compensando a perda da ocupação industrial. Assim, houve forte reestruturação, porém não desindustrialização. (Diniz e Campolina, 2007)

Segundo Araújo (2001), um dos principais impactos espaciais da reestruturação produtiva na RMSP trata-se da produção de dinâmicas espaciais realimentadoras de processos de concentração, aprofundando os nexos econômicos

da RMSP com seu entorno. Segundo o mesmo autor, a dinâmica territorial resultante da reestruturação tecnológica vem se caracterizando por um forte movimento de reconcentração-desconcentração produtiva a partir da RMSP e estaria fortemente atrelada à indústria de serviços de suporte estratégico ao processo de produção e à gestão empresarial. Como é possível notar, sobretudo a partir de Araújo (2001) e sua fala sobre aprofundamento de nexos econômicos da RMSP com seu entorno, é impossível falar de RMSP e reestruturação produtiva sem mencionar a Macrometrópole Paulista. Mas para chegar na relevância que a MMP tem nas estratégias de planejamento territorial do Estado de SP e logicamente no âmbito da RMSP, é preciso compreender o contexto político e econômico que levou a consolidação dessa grande região.

Proença e Junior (2019) discutem a reestruturação produtiva e a consolidação de novos eixos de desenvolvimento territorial no estado de SP e citando Gunn (2009) dizem que a flexibilização e a globalização da cadeia produtiva e do modelo de acumulação e circulação de capitais estão associadas a uma reorganização da geografia das estruturas produtivas e das redes logísticas em maior escala e, em menor escala, da ocupação urbana. Dentro desse processo de reorganização, acabam por surgir espaços mais propensos a lógica toyotista, ou seja, espaços mais adaptados aos setores produtivos mais modernos, caracterizados pela maior presença de atividades em que há o domínio do conhecimento e das informações técnicas e científicas.

Nesse contexto, a logística tem um papel decisivo na organização de mercadorias pelo território, o que garante um funcionamento mais eficiente das redes de conexão de produção, montagem e abastecimento dos mercados consumidores. Portanto, lugares com maior disponibilidade e variedade modal acumulam vantagens locais e aumentam o seu potencial atrativo para empresas e investimentos (Proença e Junior, 2019). Essas áreas são os tecnopolos de Georges Benko, que se caracterizam por possuírem mão de obra qualificada, universidades e institutos de pesquisa, transportes e serviços variados.

Em virtude de uma mudança significativa no planejamento territorial do estado de São Paulo (ESP), atrelada a tentativa de adaptação às novas demandas de mercado, abandona-se o conceito de tecnopolos usado ao longo do século XX para adotar a concepção de Vetores de Desenvolvimento Linear Inter-Regional. Um destaque neste momento é merecido ao Vetor de Desenvolvimento Perimetral (VDP)

da MMP que interliga Sorocaba, Campinas, São José dos Campos e São Sebastião, que se constituem em locais extremamente atrativos para localização de atividades econômicas mais modernas. Nesse contexto, é reconhecido o protagonismo desse eixo no planejamento da MMP, que passa a ser o foco da regionalização do ESP, se configurando como escala prioritária para o planejamento territorial contemporâneo (Proença e Junior, 2019).

Segundo Silva Neto (2003) citado por Proença e Junior (2019), a regionalização do ESP pode ser compartimentada em dois períodos: a regionalização histórico-administrativa e a unificadora-complexa. E o ponto em que a primeira lógica dá lugar a segunda é o da redemocratização do Brasil e promulgação da Constituição de 1988, quando as estratégias territoriais centralizadoras do regime militar são substituídas pelas políticas regionais descentralizadas ligadas ao projeto de globalização do território, especialmente das metrópoles. Tanto no primeiro período como no segundo, o aspecto econômico era o que movia as políticas regionais, sendo que no primeiro período o controle hierárquico exercido pelo poder central era o que garantia a integração econômica entre as regiões do país. Já no segundo, a aparente flexibilização era o que atraía as multinacionais para as regiões.

Segundo Silva Neto (2003) citado por Proença e Junior (2019), a partir da Constituição de 1988 cresceu a autonomia dos municípios em relação ao governo estadual e federal atendendo as demandas da liberalização da economia (Proença e Junior, 2019). A partir deste período, inicia-se, portanto, o período de regionalização unificadora-complexa, caracterizado pela criação de cinco RM no interior paulista e pela oficialização de um conceito que representa um território em franca conurbação urbana: a Macrometrópole Paulista (MMP). Esse conceito representou uma grande transformação na estratégia de planejamento territorial do ESP, que passou a se nortear não mais por polos industriais, mas por uma macrorregião urbana.

Desde meados do século XX já havia planos onde eram discutidos a disseminação do modo de vida e das funções metropolitanas para as regiões do entorno da RMSP. O conceito de MMP veio oficializar esses planos sendo uma região de planejamento territorial. O conceito de MMP irá aparecer nos documentos de planejamento territorial do ESP no ano de 1993 em estudo que

Definia uma vasta área de influência metropolitana nucleada por três metrópoles, São Paulo, Campinas e Baixada Santista.

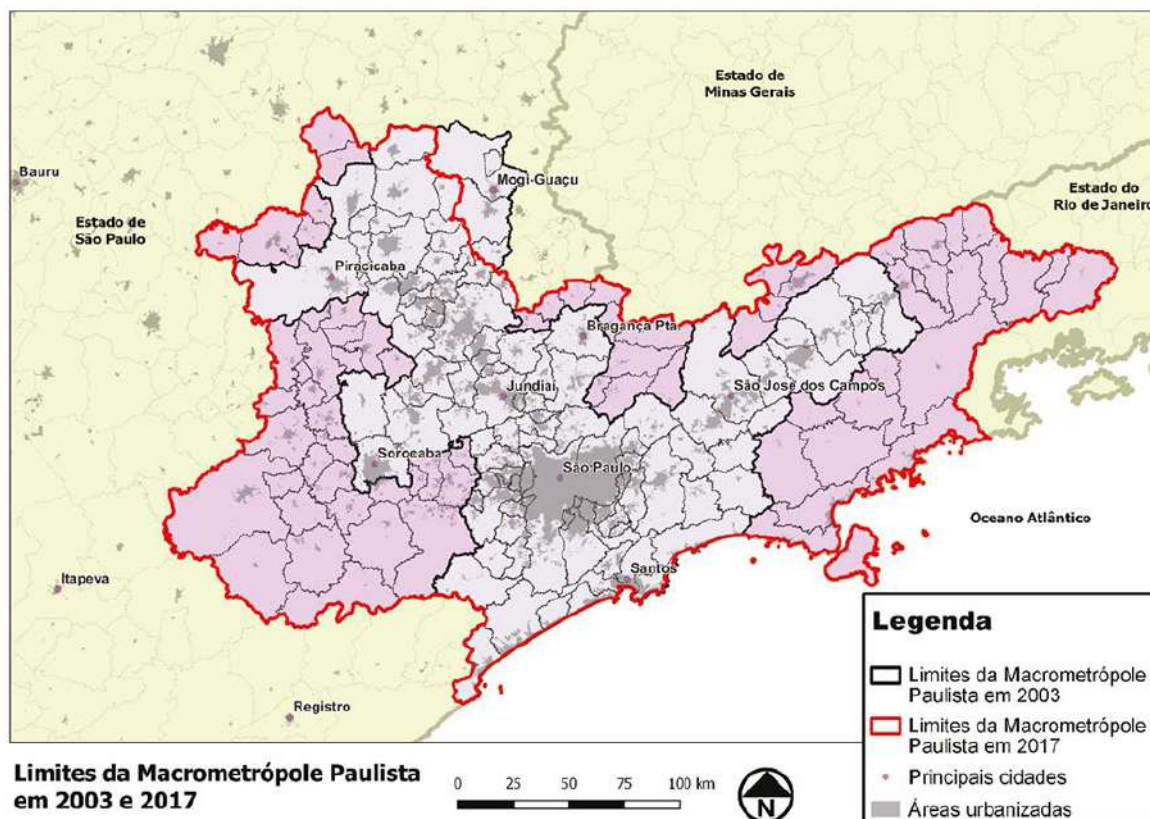
Juntamente com outras aglomerações urbanas e microrregiões, esse vasto território constituía a Região de Planejamento de Interesse Metropolitano ou Macrometrópole Paulista. Diferentemente do conceito de Complexo Metropolitano Expandido – centrado na expansão direta de atividades da capital para o interior -, a visão da MMP era a de conformação de um fenômeno urbano-regional mais complexo, composto pela articulação entre aglomerações urbanas de diversos portes que tendiam à homogeneização de seus processos econômicos e sociais (Proença e Junior, 2019).

Sobre a MMP, a Emplasa apresenta a seguinte definição:

Assim, o território da MMP não pode ser compreendido como simples resultado da delimitação das quatro Regiões Metropolitanas, três Aglomerações Urbanas e duas Microrregiões que a integram. Trata-se, como se propõe no âmbito do PAM, de uma designação territorial atribuída a uma área de interesse do planejamento macrometropolitano do Estado. E, nesse sentido, é concebido não apenas como um ente físico-espacial, geográfico ou econômico, mas, também, como uma construção geopolítica, na medida em que compõe um território cuja configuração é baseada em critérios e conceitos técnicos incorporados pelo governo do Estado. (Emplasa, 2015b, p. 22)

Atualmente a MMP é composta pelas RM de São Paulo e Baixada Santista, Campinas, Vale de Paraíba e Litoral Norte e Aglomerações Urbanas de Jundiaí e Piracicaba e a unidade regional de Bragantina. Dada sua alta concentração demográfica e de capitais (74% da população do estado e 83% do PIB estadual, segundo a Emplasa, 2016), a MMP parece ser a aposta do governo do estado para implementação dos investimentos do capital nacional e internacional tendo na sua infraestrutura de transporte e comunicação principal fator de atração das empresas. Outro aspecto forte da MMP é a ideia do crescimento vetorial linear, com o vetor de Desenvolvimento Perimetral que interliga dentro de MMP regiões de destaque no processo de desconcentração industrial do século passado.

Figura 8 - Comparativo entre os limites da Macrometrópole Paulista em 2003 e 2017.



Fonte: Proença e Junior (2019).

É notório, dado a complexidade da trajetória de governança e das mudanças nas estratégias de planejamento territorial da metrópole de SP, da RMSP e da MMP, que estas são regiões extremamente relevantes em termos econômicos, sociais e culturais para o país, e a sua articulação com outros espaços metropolitanos é essencial para que haja um dinamismo cada vez maior entre esses grandes espaços estratégicos símbolos de poder político e econômico e de tomada de decisão. Da mesma forma ficou evidente o processo de reestruturação produtiva e transformações econômicas pelas quais passou e ainda passa a RMSP e a MMP como um todo. E isto está baseado não em um processo de desindustrialização, mas sim, de transformação da indústria, atendendo a demandas urgentes próprias do processo de globalização que afeta todos os lugares do mundo, sobretudo as grandes metrópoles e suas regiões de influência direta e indireta. É interessante observar como no caso de São Paulo não foram tomadas decisões apenas no âmbito estritamente econômico para que essa mudança pudesse ocorrer, mas também houve uma preocupação com o planejamento do território ao reconhecer a complexidade das grandes aglomerações

urbanas a fim de otimizar a oferta de serviços e atrair, dessa forma, investimentos nacionais e internacionais.

2.2. Megalópole do Sudeste Brasileiro?

Ao longo do século XX, sobretudo nas décadas de 60 e 70 começam a se observar transformações urbanas intensas ocorrendo não somente no Brasil, mas ao redor do mundo. Nesse período, mais especificamente na década de 1970, foram desenvolvidas uma série de estudos sobre megalópoles identificadas em várias partes do mundo. O objetivo dessa iniciativa era principalmente identificar os aglomerados urbanos que poderiam ser denominados megalópoles. Em 1990 esse movimento toma ainda mais força, mas agora não envolvem mais os conceitos de metrópole e megalópole, mas sim, trazem novos conceitos como global, cidade mundial, megacidade, cidade região global, cidade-região, metrópole região e metrópole difusa (Lencioni, 2015). Essa pequena introdução já dá o tom do quão complexo é identificar e conceituar o fenômeno megalopolitano, dada sua complexidade, heterogeneidade e dinâmica de fluxos sejam eles materiais, de pessoas, capitais e informação, afinal de contas segundo Queiroga (2005), a megalópole é uma entidade urbana específica própria do período da globalização que vivemos e do meio técnico-científico-informacional e como ele acrescenta, comunicacional.

O termo megalópole foi cunhado pela primeira vez pelo geógrafo Jean Gottmann em 1961 ao publicar sua obra *Megalopolis*, que mudou a compreensão do fenômeno da evolução urbana definitivamente. Gottmann sentiu a necessidade de nomear um fenômeno curioso que ele observava no nordeste dos EUA que se manifestava como um grande aglomerado urbano estendendo-se desde Boston até a cidade de Washington. Esse conceito teve um impacto tão significativo como contribuição intelectual, que segundo Lencioni (2015),

“...mudou o olhar sobre as metrópoles e cidades, ou seja, sobre as aglomerações urbanas. A ideia de megalópole subverteu a compreensão da relação entre sociedade urbana e cidade, daí sua genialidade. Seu trabalho sobre megalópole foi paradigmático, ou seja, serviu de paradigma ao do pensamento sobre a cidade e o urbano.”

Isso é tão verdade, que a autora menciona de forma sucinta dois exemplos importantes que exprimem a influência direta de Gottmann e seu conceito de

megalópole. Um deles é a publicação da obra *A Revolução Urbana* de Henri Lefebvre em 1970 onde ele reconhece o conceito de megalópole de Gottmann ao passo que para ele a sociedade urbana possuiria uma zona crítica chamada implosão-explosão da cidade, que seria o resultado da concentração de pessoas, atividades, riqueza, objetos, entre outros, e, simultaneamente, da explosão da realidade urbana em múltiplos fragmentos periferias, subúrbios, cidades satélites etc. Segundo Lencioni (2015), aqui Lefebvre parece reconhecer nitidamente o sentido de megalópole de Gottmann, quando relaciona a ideia de zona crítica a um estágio superior de desenvolvimento urbano. Pois, para Gottmann (1961), a megalópole exprimiria um estágio superior de desenvolvimento metropolitano ainda que, para esse autor, não haja uma preocupação em elaborar estágios de desenvolvimento urbano. Uma expressão muito utilizada por Gottmann para exprimir essa nova entidade urbana que vinha se formando, era a de nebulosa urbana (*urbanized area with nebulous structure*), que se trataria de aglomerações urbanas com caráter difuso.

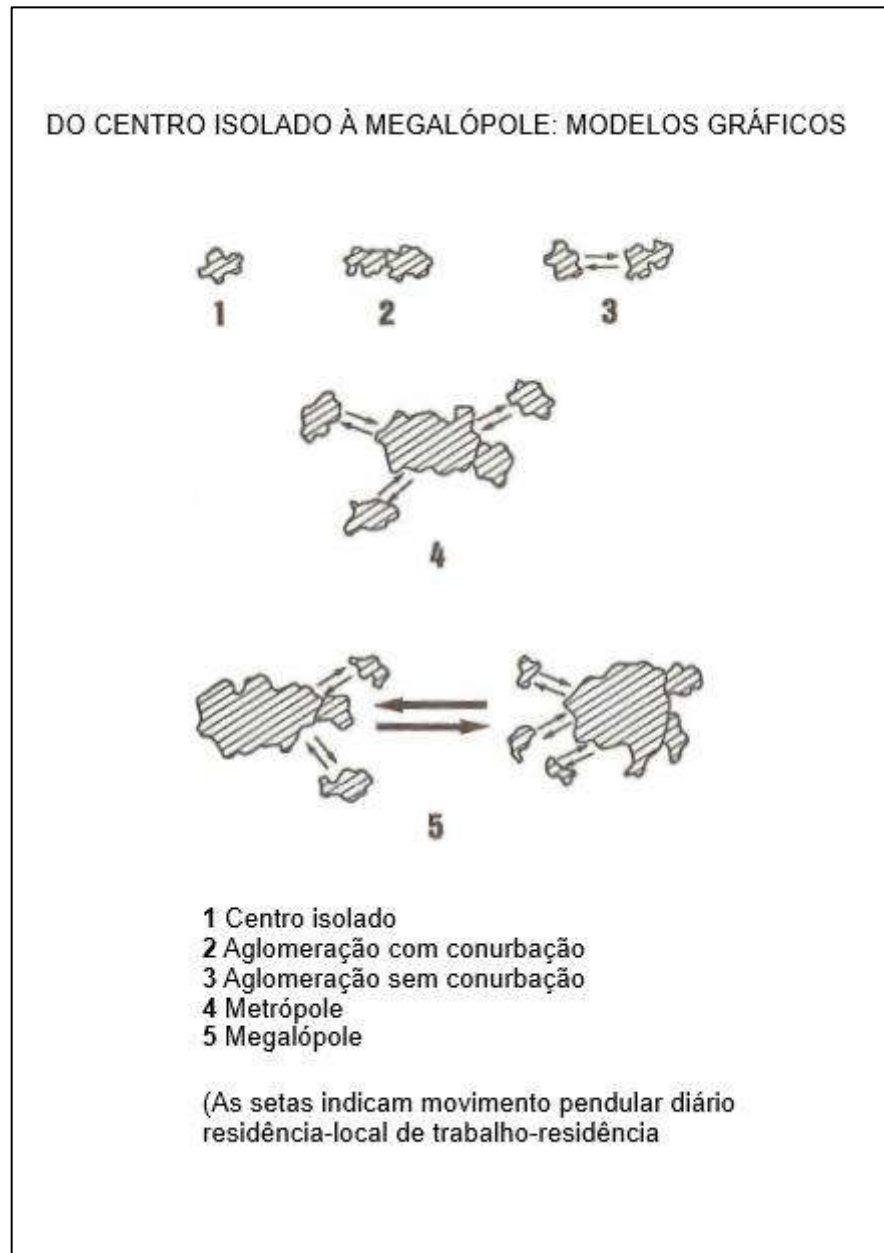
Souza (2005) não somente define a megalópole, como também faz uma crítica ao uso deste conceito de forma a qualificar uma grande cidade como é o caso da cidade de São Paulo. Para ele, essa prática é no mínimo imprecisa, já que uma megalópole é um sistema urbano fortemente integrado por fluxos de deslocamento diário de passageiros na base de transportes coletivos de massa. Diferentemente das metrópoles, as megalópoles se expandem por áreas muito maiores, em escala regional ou pelo menos sub-regional. Ainda segundo o mesmo autor, ela seria formada por uma ou mais metrópoles que

Se acham “costuradas” por fluxos de modo semelhante ao como cada metrópole individual se acha articulada internamente. Por isso é um erro chamar São Paulo, por exemplo, de megalópole: uma megalópole não se confunde com uma metrópole; ela é um conjunto de duas ou mais metrópoles muito próximas umas das outras e muito articuladas entre si. Megalópoles mundialmente conhecidas são, para citar alguns exemplos a do Vale do Ruhr, na Alemanha; Tóquio-Yokohama-Nagoya-Osaka-obe, no Japão; a “Boswash” (Boston-Washington), nos EUA; a Chicago-Detroit-Cleveland-Pittsburg, igualmente nos EUA; e a “Sansan” (Santa Bárbara-San Diego), também no EUA.

E é nesse ponto que Souza (2005) discorre sobre o questionamento assim como Lencioni (2015): E quanto ao eixo Rio-São Paulo? A partir do reconhecimento deste eixo, temos de fato a megalópole do sudeste brasileiro? Na concepção de Souza

(2005), embora o próprio Jean Gottmann no início dos anos de 1970 já tivesse previsto a formação de uma megalópole ao longo deste eixo, além disso, vários autores se refiram a este eixo já como uma megalópole, ele considera um caso um tanto quanto duvidoso. O argumento do autor reside no fato do eixo Rio-São Paulo não apresentar ainda um sistema de transporte de massa e de rodovias de excelência que garantam que os passageiros se desloquem em pouco tempo (segundo ele, duas horas no máximo), o que seria garantido, por exemplo por trens de alta velocidade. Ainda segundo Souza (2005), a ponte aérea apesar de garantir o deslocamento em menos de uma hora entre as metrópoles ainda é extremamente seletiva por seu alto custo. Portanto, não seria um absurdo reconhecer o processo de formação de uma megalópole ao longo do eixo Rio-São Paulo, mas par ao autor, ainda teria ressalvas em denominá-lo de fato como tal. Na Figura 9 abaixo, pode-se observar um modelo evolutivo de formação da megalópole desde o que ele chama de centros urbanos isolados até a megalópole propriamente dita.

Figura 9 - Modelo evolutivo de formação de uma megalópole.



Fonte: Souza (2005).

Fica claro que os fluxos são imprescindíveis para a formação de uma megalópole. Gottmann citado por Lencioni (2015) diz que os fluxos são determinantes na constituição de uma megalópole. A mobilidade, os fluxos e as conurbações só constroem uma unidade quando há integração na chamada nebulosa urbana. Por isso, uma região urbana como é o caso de o fenômeno megalópole precisar ser dotada de coesão interna, totalidade. Ela pode inclusive apresentar segundo Gottmann descontinuidade territorial, dado que ela não é reconhecida pela homogeneidade e

sim pela heterogeneidade de seus elementos, mas desde que haja integração nessa dispersão urbana, pode ser reconhecida como uma megalópole. A heterogeneidade é tão intrínseca a este fenômeno urbano, que a megalópole pode apresentar inclusive áreas florestadas como florestas primárias, segundo o autor, a exemplo do próprio caso da megalópole do nordeste dos EUA, por ele analisada (pode-se também pensar no eixo Rio-São Paulo e seus maciços densamente florestados).

Em suma, para Gottmann citado por Lencioni (2015),

uma megalópole constitui-se num lugar, numa região urbana e, ao mesmo tempo, num processo que expressa um estágio de desenvolvimento social superior ao da metrópole. Como expressão de um modo de vida particular, qualquer interferência que se queira fazer não se ancora em nenhuma forma de planejamento ou prática urbanística; mas sim na mudança do modo de vida. Uma megalópole representa uma nova forma urbana que se funda não na relação 'constituição do urbano e desenvolvimento de uma cidade aglomerada', mas na relação entre a constituição do urbano e o desenvolvimento uma nebulosa urbana.

Portanto,

tem relação com uma urbanização difusa sob o império dos fluxos em que o binômio eixos de circulação e automóvel são, dentre outros elementos principais, estruturantes.

Outro aspecto importante a ser destacado em relação a megalópole é ser polinucleada, já que as centralidades das cidades são mantidas com funções urbanas específicas, mantendo-se o centro da megalópole como lugar de referência (Lencioni, 2015).

A fim de reforçar o que já foi mencionado anteriormente por Souza (2005), uma megalópole jamais deve ser confundida com uma metrópole grande, já que os dois conceitos diferem em vários aspectos. Segundo Gottmann, o primeiro aspecto que as diferencia seria a forma. Enquanto a megalópole tem um desenvolvimento mais linear, a metrópole tende a se desenvolver sob uma forma mais arredondada. O segundo aspecto diferenciador diria respeito à densidade populacional da megalópole ser muito menor que a da metrópole devido a sua extensão territorial. E o terceiro aspecto diferenciador entre metrópole e megalópole seria a não aplicação do modelo centro-

periferia usado para explicar a metrópole, para o caso da megalópole, já que suas cidades são distribuídas ao longo de grandes eixos de circulação viária.

No entanto, no que diz respeito às funções, megalópoles e metrópoles se assemelhariam, já que ambas desempenham funções de comando com a diferença do grau de hierarquia dessas funções (metrópole estaria inserida no contexto da megalópole, sendo esta última a entidade territorial acima dela). Fato é que todo conceito está sujeito a releituras e ressignificações e a partir daqui, será apresentada uma reflexão proposta por Lencioni (2015) sobre o ostracismo a que estaria sujeito o conceito de megalópole de Gottmann, em função das transformações político-econômicas que acontecem no mundo sobretudo a partir dos anos 1990.

Entre as décadas de 1960 e 1970, como já foi dito anteriormente se intensificaram os estudos e, portanto, os esforços para se identificarem novos aglomerados que poderiam receber o título de megalópole. Já no final da década de 1970 esses estudos e análises diminuem até reacelerarem já na década de 1990 com novas discussões sobre o tema metrópole/megalópole, porém, colocando outros conceitos em pauta como cidade global, cidade mundial, megacidade, cidade-região global, cidade região, metrópole região, metrópole difusa, metápolis. Essa explosão de novos conceitos associados a esses grandes aglomerados urbanos difusos reflete claramente a complexidade de mundo diante da qual estavam os estudiosos. Um mundo novo e complexo demanda novas reflexões. Segundo a autora, é nesse momento da história que o conceito megalópole começa a entrar no ostracismo, quando não consegue mais explicar completamente o fenômeno a que se propõe, as grandes nebulosas urbanas.

O conceito enfrenta o ostracismo a partir de uma renovação no pensamento sobre a cidade e o urbano devido à forte influência do pensamento marxista que sai dos ambientes políticos e permeia os ambientes acadêmicos e intelectuais. O pensamento marxista vai produzir críticas ao positivismo e as correntes tradicionais clássicas de produção do conhecimento e novas correntes surgem desse processo, gerando um grande impacto, dentro do contexto de crise da década de 1970. Os costumes, pensamentos e estudos urbanos passam a ter uma perspectiva mais estruturalista do marxismo, ou seja, passam a ver o espaço como produto social e isso proporciona profundas investigações sobre como os interesses sociais estariam

envolvidos na produção do espaço urbano. As desigualdades produzidas por esse processo são destacadas nesse momento e aparecem como forma de segregação urbana, sendo resultado do modo de produção capitalista do espaço e suas relações sociais de produção. Esse pensamento confronta fortemente com Gottmann e suas formulações clássicas e positivistas.

Já em fins da década de 1990, com o fim da URSS as ideias marxistas perdem força e o liberalismo e seus ideais se sobressaem. Neste momento o mundo apresenta instrumentos financeiros mais complexos, uma nítida dilatação do tempo x espaço com o avanço das tecnologias informacionais e uma alta desregulação mundializada que se traduz na nova estrutura geográfica do capital. Para Sassen (2005) citada por Lencioni (2015) em sua obra, esse momento expressa um novo tipo de estrutura organizacional e está estreitamente relacionado a uma nova forma de cidade. A realidade agora é uma intensa fluidez do capital em um mundo profundamente informatizado, e isso exige um esforço de conceituação. Daí surge o conceito de cidade global proposto por ela em 1991 e que busca expressar as dinâmicas e processos atuais que se territorializam em determinadas cidades e regiões do mundo.

Para Sassen a geografia da globalização contém dois movimentos, um de dispersão (das atividades econômicas em diferentes escalas) e um outro de centralização (da gestão e do controle de funções de nível superior). Sassen demonstra que essa dispersão especificamente ligada ao setor manufatureiro e de serviços de rotina nada mais é do que uma estratégia de diminuição de custos que implica uma centralização do comando das atividades e dos serviços especializados. Por fim, essa crescente volatilidade do capital, o desenvolvimento de tecnologias de informação e comunicação juntamente com a expansão das privatizações teria levado ao envelhecimento do conceito de megalópole, já que com ele Gottmann enfatizou os fluxos materiais relativos a circulação viária. Não se previa um mundo virtual de fluxos imateriais nas décadas de 1960/70 das análises de Gottmann.

No entanto, apesar do ostracismo do conceito de megalópole devido as transformações político econômicas aceleradas pelo processo de globalização defendido por Lencioni (2015), a autora destaca em seu artigo a importância do trabalho de Jean Gottmann. Para isso a autora elenca alguns pontos que serão relacionados abaixo:

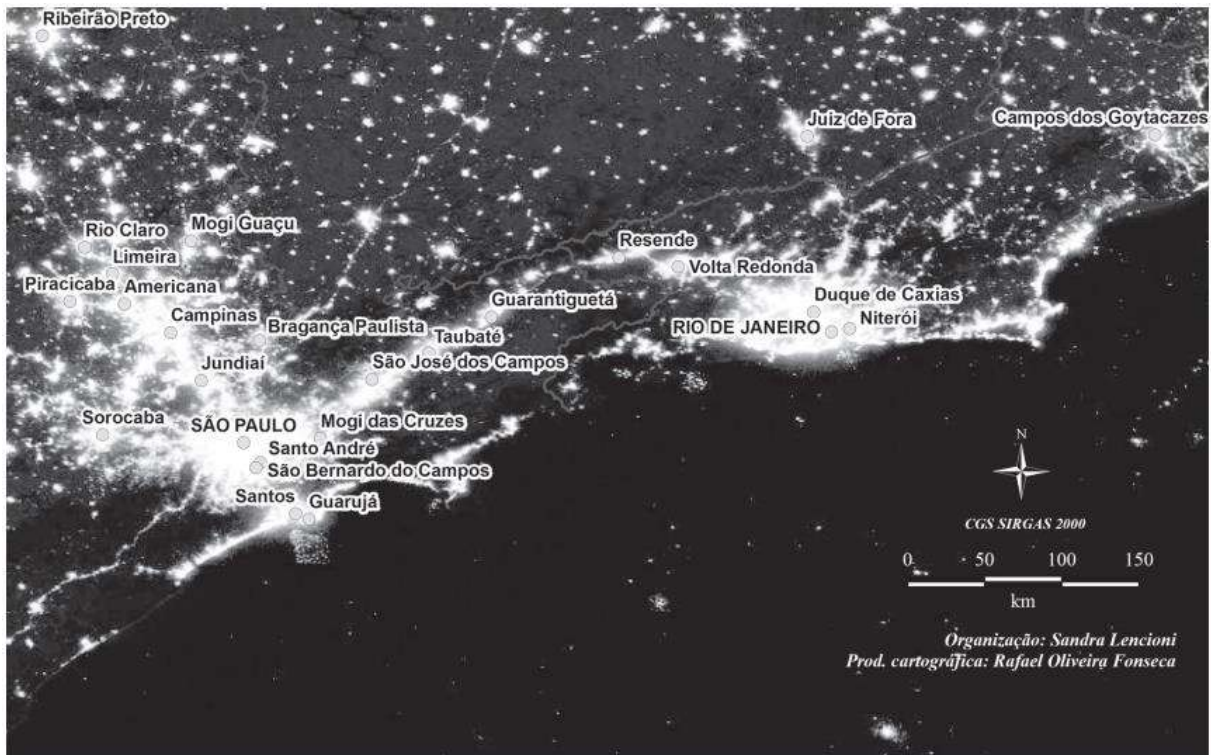
- Gottmann foi fundamental para compreender uma urbanização que ocorre cada vez mais difusa constituindo uma nebulosa urbana;
- Gottmann também ajuda a entender uma sociedade que produz uma sociabilidade insociável, no sentido de vínculos cada vez mais tênues entre as pessoas;
- O autor também demonstrou que processo, lugar e região não são excludentes, sendo indissociáveis no estudo das formas de produção do espaço, especialmente do espaço urbano;
- Por fim, ele inspira o olhar para a nebulosa urbana mais expressiva da América Latina que tem nas metrópoles de Rio de Janeiro e São Paulo as centralidades de maior destaque.

Essa leitura que Lencioni (2015) faz de um processo de metamorfose urbana que demanda uma releitura do conceito megalópole, é extremamente importante para entender as mudanças pelas quais o processo de produção dos espaços urbanos ganha cada vez mais complexidade. Com o passar do tempo, se intensifica o processo de globalização que se territorializa em cada vez mais localidades ao redor do mundo. E apesar de detectar que o conceito não responde mais totalmente pelo fenômeno, não deixa de reconhecer o impacto paradigmático do trabalho do geógrafo Jean Gottmann ao ter um olhar pioneiro sobre uma formação urbana que surgia nas décadas de 1960/70. A autora destaca que essa atitude é acima de tudo humildade científica e respeito por todo o saber social acumulado historicamente. Daí a importância de se voltar aos “primeiros”.

Neste momento, diante de todo o exposto acima, faz-se novamente a pergunta posta no título deste tópico: e o eixo Rio-São Paulo? Se trataria de uma megalópole de Gottmann? De uma megarregião de Sassen? Fato é que, segundo Lencioni (2015) sim, o conceito de megalópole responderia parcialmente pela maior nebulosa urbana da América Latina. Ocorre que, a forma híbrida da nebulosa Rio – São Paulo que apresenta tanto uma forma linear no que diz respeito ao Rio de Janeiro e a ligação ao longo do Vale do Paraíba (pela BR-116) com São Paulo, quanto uma forma circular quando se olha para a metrópole de São Paulo não a classificaria como uma megalópole, isso porque Gottmann estabelece com seu conceito que a megalópole apresenta necessariamente uma forma linear alongada que se dá através das

principais vias de circulação viária. Isso acontece no eixo Rio São – Paulo, mas não exclusivamente, dada sua forma mista. No entanto, o conceito de megalópole responderia inteiramente pelo fenômeno no que se refere a polinucleação e a dispersão espacial das cidades principais, pois essas estão distribuídas ao longo dos principais eixos de circulação viária.

Figura 10 - Megarregião Rio de Janeiro – São Paulo.



Fonte: Lencioni (2015)

A Figura 10 expressa com clareza essa forte conexão da megarregião Rio-São Paulo. Trata-se de uma imagem de satélite que mostra as áreas iluminadas da superfície. Essas áreas correspondem, por sua vez, às áreas mais intensamente urbanizadas – ou os principais aglomerados urbanos. É possível identificar as principais cidades e sua conexão através da malha rodoviária, com destaque para a conexão entre as metrópoles de Rio de Janeiro e São Paulo.

O fato é que é nesse eixo do território brasileiro é que se adensam a rede de fibra ótica e as redes de informação e comunicação, além de eixos de circulação viária,

portos, aeroportos, redes imateriais que são fundamentais na coesão dessa nebulosa urbana. Segundo Sassen (2008), o conceito de megarregião, que é como também se qualificaria o eixo Rio-São Paulo é uma forma de aglomeração em escala nacional associada ao atual período histórico. E esta seria uma das formas de aglomeração, sendo as outras duas a cidade global e a intercity. É na megarregião que, segundo ela, se estabelece um interessante paradoxo: a dispersão geográfica das atividades econômicas através das tecnologias e, a concentração das atividades econômicas. A megarregião possui fortes relações com a globalização, sendo uma macroestrutura fortemente integrada com cidades ao redor, super conectadas e com forte vínculo com a dinâmica global. Portanto, Rio – São Paulo se classificaria como uma megarregião apresentando forma híbrida.

2.3. Sensoriamento remoto de ambientes urbanos: algumas contribuições metodológicas

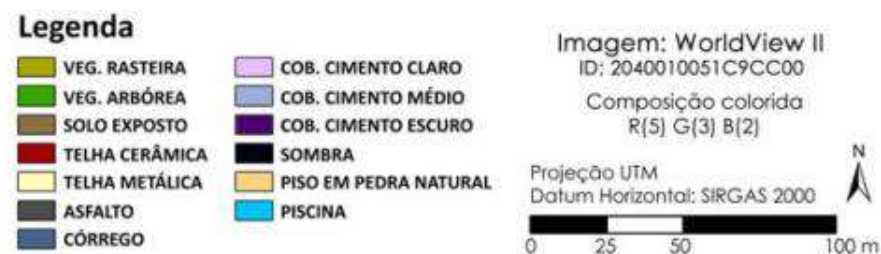
O sensoriamento remoto aplicado a ambientes urbanos combina imagens de satélite, aerofotogrametria e sensores ativos para capturar padrões espaciais e temporais da cidade. Nesta seção são apresentadas contribuições metodológicas relevantes para o uso desses dados em estudos urbanos, destacando como técnicas de processamento e classificação têm permitido mapear uso do solo, detectar mudanças, estimar parâmetros ambientais e apoiar decisões de planejamento.

O sensoriamento remoto dos ambientes urbanos é feito, considerando-se as diversas resoluções existentes. Sobre a resolução espacial, pode-se falar de um sensoriamento remoto de altíssima resolução espacial, que faz uso de imagens que apresentam 0,5m ou menos de pixel com altíssimo detalhamento das áreas urbanas e seus equipamentos. Ribeiro et al. (2011) fazem uso de imagens de alta resolução provenientes do sensor World-View II (WV II) para avaliar o potencial desses dados para mapeamento de área urbana num trecho da Rodovia Rodoanel na Região Metropolitana de São Paulo. O sensor WV II apresentava à sua estreia uma resolução espacial de 1,84m nas 8 bandas multiespectrais (5 bandas na faixa do visível e 3 na faixa do infravermelho) e 0,46m na banda pancromática, fornecendo assim novas perspectivas para o estudo dos alvos urbanos.

Todo esse detalhamento fez com que os autores partissem da hipótese de que tanto o maior detalhamento espacial quanto a melhoria espectral (maior quantidade

de bandas espectrais) facilitariam a identificação dos elementos do ambiente urbano, sendo assim mais fácil de classificá-los e, portanto, individualizá-los. Segundo Ribeiro et al. (2011), a dificuldade no mapeamento de áreas urbanas deve-se, principalmente, à grande quantidade e semelhança das assinaturas espectrais dos seus elementos constituintes aliado às limitações dos métodos de classificação usados. As possibilidades oferecidas pelo mapeamento urbano de alta resolução elaborado a partir de conjuntos de dados como os do WV II permitem a elaboração da legenda presente na Figura 11, utilizada pelos autores.

Figura 11 - Legenda adotada por Ribeiro et al. (2011)



Fonte: Ribeiro et al. (2011).

É possível observar um alto nível de detalhamento que vai do tipo de vegetação até os materiais a partir dos quais os telhados são fabricados. Isso só foi possível com a ampliação tanto da resolução espacial quanto da espectral dos sensores.

Da mesma forma, Silva et al. (2019) também se utilizam de imagens de altíssima resolução (pixel de 5cm) para caracterizar alvos urbanos, que eles colocam que são os mais complexos de se caracterizar, visto que se trata de uma gama enorme de materiais que compõem esses alvos, o que gera alta diversidade tanto espectral como espacial.

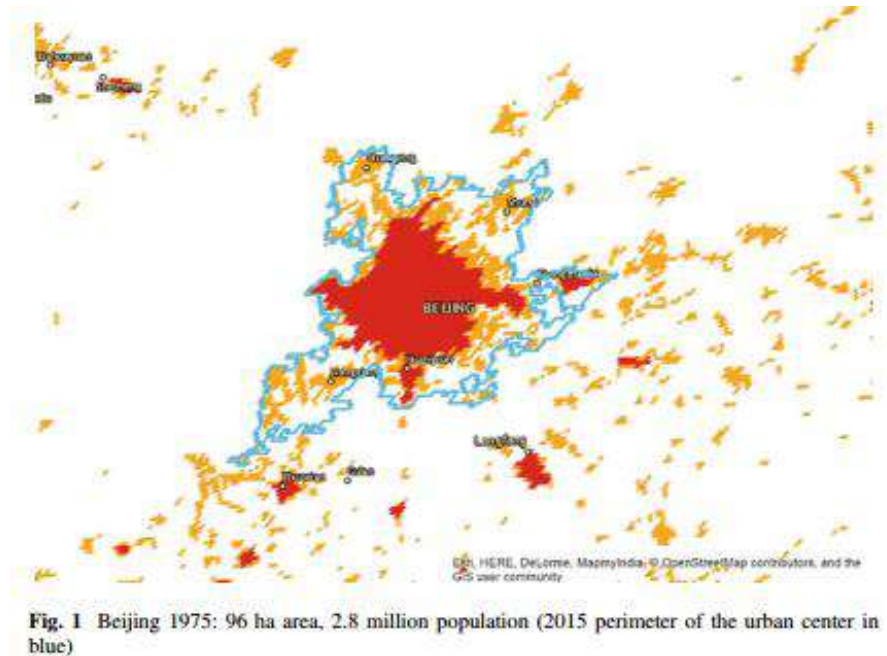
Os autores chegam à conclusão, apesar do detalhe obtido, que não foi suficiente uma alta resolução espacial, com a baixa resolução espectral do sensor utilizado que só contava com as 3 faixas do espectro visível. Isso acabou gerando algumas confusões na identificação de alguns itens da legenda. Silva et al. (2019) enfatizam a importância da altíssima resolução no suporte ao planejamento urbano, sobretudo em face do crescimento de grandes polos urbanos como grandes metrópoles.

Outra aplicação do sensoriamento em ambientes urbanos também se dá a partir de resoluções espaciais menores, como é o caso da geração do grande conjunto de dados conhecido como Global Human Settlement Layer (GHSL). Esse grande conjunto de dados foi produzido a partir de imagens de satélite com pixels de 30m, provenientes do sistema/sensor Landsat e seus respectivos sensores ao longo do tempo, pois esse conjunto de dados é multitemporal apresentando dados de mancha urbana para todo o planeta desde 1975 até 2014. O GHSL foi desenvolvido pelo European Commission Joint Research Centre entre os anos de 2010 e 2016 e está disponível para acesso e download de forma gratuita no site no projeto. Além de dados de “presença humana no planeta” como o projeto denomina as manchas de ocupação urbana, também disponibilizam dados demográficos para os anos de 1975, 1990, 2000 e 2015, no formato raster com resolução de 250m. Melchiorri e Siragusa (2018) exploram este conjunto de dados para elaborar análises multitemporais de crescimento urbano em duas cidades chinesas, Beijing e Guanzhou. Para isso elaboram um conjunto de sete indicadores que são aplicados ao GHSL, tanto para o conjunto de dados de mancha urbana quanto para os dados demográficos.

A partir da Figura 12, é possível perceber que o detalhamento é completamente diferente dos trabalhos apresentados anteriormente por se tratar de um conjunto de dados com outra resolução espacial e temporal, o que permitiu uma análise de evolução de um fenômeno terrestre, a expansão urbana. Por consequência, a legenda adotada é bem mais simples, contemplando apenas o que é ocupação urbana.

A análise das autoras permitiu entender a velocidade de crescimento desses dois grandes núcleos urbanos que se destacam no cenário global a partir da manipulação de dados de manchas urbanas extraídos de imagens de satélite de média resolução espacial (Landsat), correlacionados com dados demográficos gerados para o mesmo projeto. A metodologia proposta por Melchiorri e Siragusa (2018) pretende estabelecer uma forma comparativa entre cidades do mundo todo através do conjunto de dados GHSL, que se mostrou umas das camadas de BIG EO Data mais completas, justamente por terem cobertura global.

Figura 12 – Mancha urbana de Beijing em 1975 em vermelho e o contorno que a mancha virá a assumir em 2015, em azul. Em amarelo são outros núcleos urbanos que serão incorporados por Beijing devido a expansão urbana acelerada.



Fonte: Melchiorri e Siragusa (2018).

Gonçalves et al. (2019) vão explorar em seu artigo outro aspecto do espaço urbano, buscando identificar os padrões predominantes de expansão urbana e quais classes de cobertura do solo são mais urbanizadas replicando a metodologia de Ramos (2014) nas cidades amazônicas de Sinop (Mato Grosso) e Itaituba (Pará). Segundos os autores, diversos processos sociais, econômicos e ambientais influenciam o uso e ocupação do solo na região amazônica. Apesar do mais natural a ser observado é um crescimento populacional e sob essa demanda, um crescimento de áreas construídas ou urbanas, em umas das cidades estudadas neste artigo, Itaituba, no Pará apresenta um processo diferente, que se caracteriza por um aumento das áreas construídas que não acompanha um crescimento populacional.

Por essa razão faz necessário entender mais profundamente quais as causas desse processo diferenciado através de dois procedimentos metodológicos utilizados por Gonçalves et al. (2019). O primeiro deles caracteriza-se pela identificação e caracterização das estruturas das manchas urbanas nos diferentes tempos e como que acontece a sua evolução ao longo desses períodos. Os padrões são preenchimento, leapfrog e extensão, e são identificados através do software Urban

Analysis, com a inserção do mapeamento urbano feito a partir de imagens de satélite. O padrão de preenchimento da expansão urbana trata-se daquele crescimento que se dá em áreas já urbanizadas, o padrão leapfrog trata-se do crescimento urbano que se dá desconectado da mancha urbana principal, mantendo relações com ela mesmo assim, e o padrão extensão é aquele onde se observa uma expansão urbana a partir das franjas da mancha principal. O segundo procedimento utilizado pelos autores se baseia na análise do histórico de transição de uso e cobertura da terra através de matrizes de transição e de dados de mapeamento de uso e cobertura do Terraclass.

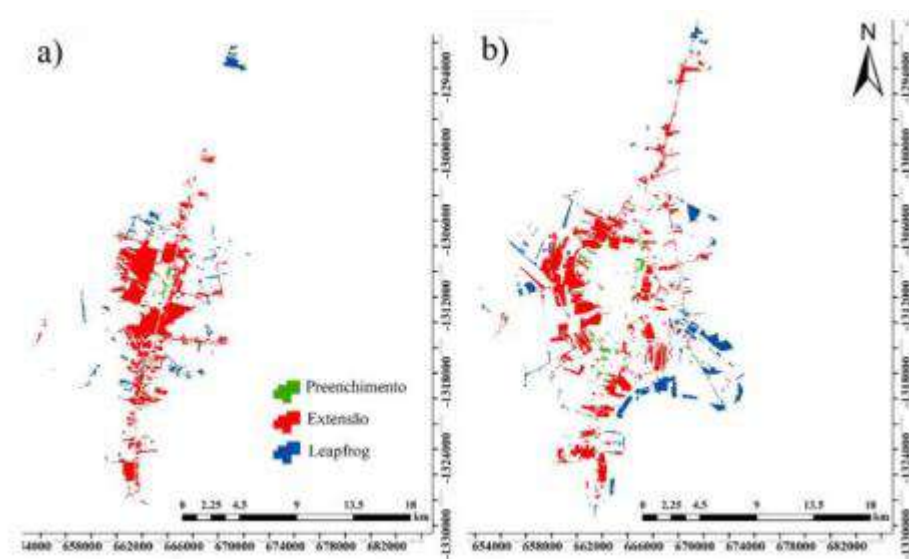
O Terraclass é um conjunto de dados de uso e cobertura da terra elaborados pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), que procura qualificar o desflorestamento da Amazônia Legal, tendo como base as áreas desflorestadas mapeadas e publicadas pelo Programa de Monitoramento do Desmatamento da Floresta Amazônica Brasileira por Satélite (PRODES) e imagens de satélite, apresentando os resultados do mapeamento do uso e cobertura da terra na Amazônia Legal para todas as áreas desflorestadas identificadas pelo PRODES. Esse conjunto de dados geoespaciais referentes ao uso e cobertura dessas áreas desmatadas será de suma importância para o trabalho já que dele depende a avaliação das transições de uso e cobertura entre os anos de 1984, 2000 e 2017, anos das imagens Landsat utilizadas pelos autores. Observa-se neste caso uma escolha por uma solução metodológica híbrida, já que numa primeira etapa é feita a classificação dos padrões de crescimento urbano a partir do mapeamento feito a partir das imagens Landsat (dados primários) obtidas da plataforma Earth Explorer do US Geological Survey (USGS), na segunda utiliza-se os dados secundários do Terraclass para analisar as transições de uso e cobertura e numa terceira e última etapa são caracterizados os padrões de expansão urbana através do software Urban Analysis.

Gonçalves et al. (2019) reclassificam as classes de uso e cobertura a partir da renda potencial da terra a partir dos diferentes usos, utilizando os dados do Terraclass. O resultado foram três classes vão de baixo a alto potencial de conversão para áreas urbanas. As áreas com menor potencial de conversão segundo os autores, seriam os pastos limpos e as áreas de agricultura anual, por se tratar de áreas com características consolidadas. As áreas com médio potencial seriam os pastos sujos e os mosaicos de ocupação e as áreas com maior potencial de conversão para áreas

urbanas seriam as áreas de regeneração com pasto e vegetação secundária, ou seja, áreas abandonadas pela agricultura em grande parte.

A partir das análises, o conjunto de dados foi sensível suficiente, portanto, para identificar um maior crescimento em Sinop no período de 1984 a 2000, e para Itaituba, de 2000 a 2017. Ambas as cidades seguem o padrão predominante de extensão, ou seja, aquele crescimento que se dá a partir das franjas da mancha principal, já que as cidades tendem a ocupar áreas mais próximas a essa mancha (Figura 13). Até o ano de 2000 a cidade de Sinop se expande em áreas previstas pelo Plano Diretor (PD) da cidade, porém, a partir de 2000 ocorre um aumento do crescimento urbano do tipo leapfrog, justificado pelo aumento do surgimento de loteamentos populares sem fiscalização associados ao programa Minha Casa Minha Vida que não estavam previstos no PD.

Figura 13 - Mapa de Sinop mostrando os tipos de expansão urbana.



Fonte: Gonçalves et al. (2019)

No que diz respeito ao potencial de conversão, o que foi observado nas duas cidades é que áreas com baixo potencial de conversão acabaram se tornando áreas urbanas, como é o caso de áreas de pasto limpo que passaram a ser urbanizadas. Isso leva a Santos (2009) que diz que a expansão das cidades brasileiras se dá na grande maioria das vezes influenciada pelo interesse de grandes empresas que se associam ao poder público, não atendendo de fato o interesse do cidadão. O que é

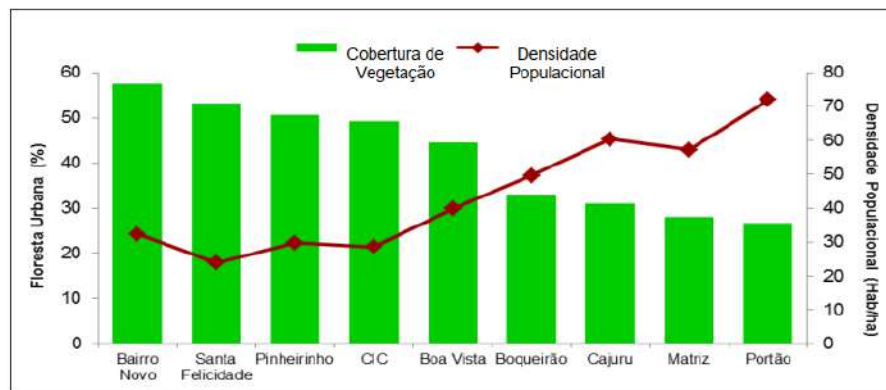
levado em conta, segundo os autores, é a disponibilidade de terras nas franjas da mancha urbana e a distância dos centros comerciais e industriais.

A vegetação intraurbana e sua dinâmica é outro aspecto dos espaços metropolitanos brasileiros que se pretende compreender na presente pesquisa. Grise et al. (2019), nesse sentido, trabalham com índices espaciais de floresta urbana de Curitiba (Paraná). Esses índices, segundo os autores, têm sido utilizados para estimar a qualidade do espaço urbano em questão, entendendo que a presença de vegetação num espaço urbano traz benefícios à vida dos habitantes desse espaço, influenciando no bem-estar e na qualidade de vida. Os índices espaciais de vegetação traduzem a quantidade de superfície urbanizada coberta por vegetação, em metros quadrados, por habitante. Na comunidade internacional, o termo mais utilizado para designar a cobertura de vegetação nas cidades é urban forest, traduzido como floresta urbana. Este termo surgiu no Canadá, criado por Eric Jorgensen em 1970. No Brasil, desde sua fundação, a Sociedade Brasileira de Arborização Urbana (SBAU) vem discutindo e propondo uma padronização no uso dos termos que designam a cobertura vegetal nas cidades, uma vez que esta falta de padronização leva principalmente a discrepâncias assombrosas nos cálculos de índices espaciais de vegetação por habitante (Grise et al., 2019).

Para o cálculo desses índices, os autores utilizaram dados orbitais de sensores remotos, como imagens de alta resolução afim de extrair a vegetação presente no espaço urbano da cidade de Curitiba. Mais uma vez, dados primários como imagens de satélite sendo utilizadas para identificação e análise de feições da superfície, reforçando o papel do sensoriamento remoto orbital nas análises geotemáticas. São utilizados nesta pesquisa um total de quatro índices de floresta urbana, sendo eles: Índice Espacial de Floresta Urbana Total, Índice Espacial de Floresta Urbana Particular, Índice Espacial de Floresta Urbana Pública e o Índice Espacial de Floresta Urbana em Áreas Verdes Públicas. Todos os índices levam em conta o número de habitantes total da cidade, logo, também foram utilizados dados secundários do censo demográfico realizado pelo IBGE, em 2010.

Na Figura 14 abaixo, é possível observar um dos resultados na forma de gráfico mostrando a relação entre a cobertura de vegetação e a densidade populacional em diferentes regiões da cidade de Curitiba.

Figura 14 - Relação entre área de cobertura vegetal e densidade populacional em diversas regiões de Curitiba/PR.



Fonte: Grise et al. (2019).

A partir do gráfico da Figura 14, inclusive, é possível depreender que quanto maior a densidade populacional, menor é a porcentagem de floresta urbana da região, sugerindo que a pressão causada pelas demandas do crescimento populacional impede a permanência de áreas vegetadas no espaço urbano devido a demanda por infraestrutura.

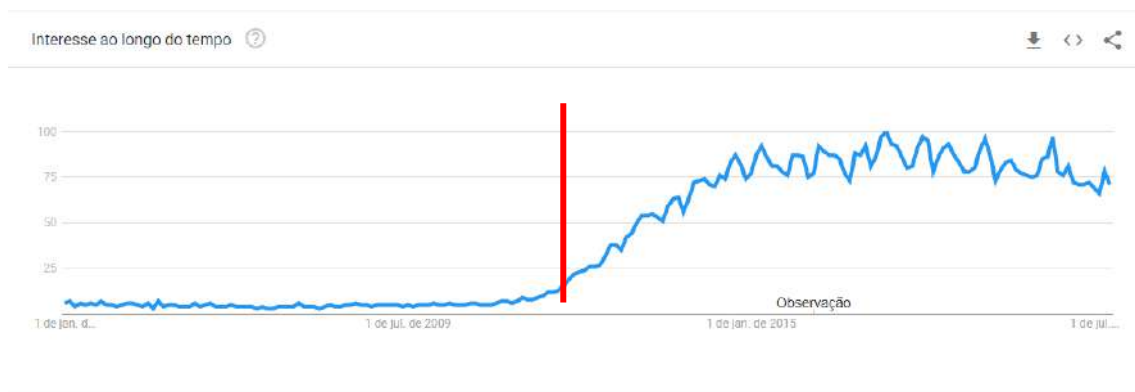
2.4. Big EO Data

Antes de conhecer o conceito de Big EO Data propriamente dito, é necessário falar sobre o conceito “pai” deste, o Big Data. Em geral, Chen et al. (2014) definem o Big Data como um grande conjunto de dados que não pode ser compreendido, adquirido, gerenciado e processado por ferramentas tradicionais da tecnologia da informação (TI), incluindo software e hardware em um tempo razoavelmente tolerável. Devido às diferentes preocupações envolvendo o uso de Big Data por parte de agentes como instituições de pesquisa, empresas, pesquisadores e analistas de dados apresentam diferentes definições para este conceito. Chen et al. (2014) destacam a partir de diferentes definições de Big Data, a sua grande conotação social, econômica e tecnológica.

Apesar do termo vir ganhando destaque nos últimos 10 anos, a partir de 2011, já em 2001, o analista de dados Doug Laney define os desafios e oportunidades vindos com o aumento vertiginoso da produção de dados através de um modelo chamado “3Vs”, associados ao aumento da Velocidade, Variedade e Volume de dados

sendo produzidos. Mais tarde, já em 2011, a International Data Corporation (IDC) definiu big data como uma nova geração de tecnologias e arquiteturas, designadas para economicamente extrair valor de um grande conjunto de dados variados através da captura, descoberta e/ou análise de alta velocidade. A partir de então, acrescenta-se mais um “V” no modelo dos “3Vs” que definiam o Big Data, e esse último “V” seria de Valor. Esse quarto “V” destacou um dos maiores desafios de se explorar um grande conjunto de dados, que é justamente encontrar a informação de valor lá dentro (Chen et al. 2014). A partir de 2011 (Linha vermelha na Figura 14) inclusive, é possível notar um crescente interesse pelo termo a partir da consulta no Google Trends (Figura 15), site da Google que permite visualizar da forma de gráficos e mapas o interesse por determinada palavra ou expressão desde 2004 até durante a última hora.

Figura 15 - Interesse ao longo dos últimos 16 anos pelo termo de pesquisa “big data” no buscador da Google. Observa-se um aumento da busca pelo termo a partir de 2011 aproximadamente, que está destacado pela linha vermelha.



Fonte: Elaboração própria no Google Trends.

Desde então, outros “Vs” foram sendo incorporados a esse conjunto, procurando definir o Big Data, e segundo Patgiri e Ahmed (2016), nos dias de hoje seriam “6Vs”, Volume, Variedade, Velocidade, Veracidade, Valor e Validade) e um “C” para Complexidade. A tecnologia do Big Data permeia, atualmente, diversas áreas a saber, genética, física, aeronáutica, vendas e geociências em geral, como por exemplo, a geografia. Associado às geociências, sobretudo à geografia e os tipos de dados geoespaciais que se utilizam para espacialização de fenômenos na superfície terrestre, o Big Data ganha mais duas letras referentes à Observação da Terra, ou,

Earth Observation, passando a ser conhecido também por Big EO Data. Esses dados se referem sobretudo às imagens de satélite e produtos derivados desses dados que são utilizados para realizar mapeamentos de diversos fenômenos, sejam eles variantes no tempo e/ou no espaço.

Satélites de observação da Terra produzem grandes quantidades de dados geoespaciais. O arquivo do Landsat de imagens de média resolução da US Geological Survey (USGS) é um grande e clássico exemplo de BIG EO Data, detendo mais de cinco milhões de imagens da Terra com aproximadamente 1 PB de dados. Outras agências espaciais, além da NASA adotaram a política de dados abertos, fazendo com que uma quantidade sem precedentes de dados de satélite ficasse disponível para pesquisa e usos operacionais (Vinhas et al., 2017).

Estão disponíveis, portanto, grandes conjuntos de dados de imagens aéreas e orbitais, além de mapeamentos de uso e cobertura desde a escala local até a global. Um outro exemplo de um Big EO Data é o grande conjunto de dados MapBiomias (Figura 15), uma das fontes de dados da presente pesquisa.

Figura 16 – Interface gráfica no Google Earth Engine para selecionar a geometria/território e o ano que deseja realizar o download.



Fonte: MapBiomias.

O Google Earth Engine (GEE) é uma plataforma de computação em nuvem projetada para armazenar e processar enormes conjuntos de dados na escala de petabyte, para análise e suporte à tomada de decisão. A partir de 2008 e aproveitando a livre disponibilidade de imagens da série Landsat, arquivou e vinculou todo o seu acervo de imagens à nuvem para manipulação através de código aberto (Mutanga e Kumar, 2019). Atualmente existem imagens de outros satélites disponíveis no GEE,

bem como dados demográficos, meteorológicos e de elevação. Também é possível que o usuário adicione seus próprios dados previamente, podendo se utilizar nos núcleos computacionais da nuvem para realizar todo o processamento necessário, sem precisar depender de hardware e software físicos. Mutanga e Kumar (2019) destacam que, agora cientistas, pesquisadores independentes, organizações e instituições variadas explorem esse grande armazém de dados para variados usos como detecção de mudanças, tendências e quantificações de recursos da superfície terrestre numa velocidade sem precedentes na nossa história.

O MapBiomias, Projeto de Mapeamento Anual da Cobertura e Uso do Solo do Brasil, é uma iniciativa que envolve uma rede colaborativa com especialistas nos biomas, usos da terra, sensoriamento remoto, Sistemas de Informação Geográfica e Ciência da Computação que utiliza processamento em nuvem e classificadores automatizados desenvolvidos e operados a partir da plataforma Google Earth Engine para gerar uma série histórica de mapas anuais (1985 até os dias atuais, com posterior atualização) de cobertura e uso da terra do Brasil (MapBiomias, 2020). O projeto MapBiomias nasce como uma resposta a seguinte pergunta: Seria possível produzir mapas anuais de cobertura e uso do solo para todo o Brasil de forma significativamente mais barata, rápida e atualizada, comparativamente aos métodos e práticas atuais, e que possibilitem recuperar o histórico das últimas décadas? As palavras “barata”, “rápida” e “atualizada” reforçaram a necessidade de que houvesse no mínimo uma enorme capacidade de processamento de dados orbitais, sobretudo se tratando de um país com dimensões continentais como é o caso do Brasil. E é nesse ponto que o Big EO Data, assim como o próprio Big Data se aproxima bastante do processamento em nuvem (cloud computing). Patgiri e Ahmed (2016) deixam claro que o processamento em nuvem é o que viabiliza a tecnologia Big Data.

Destaca-se aqui, portanto, o papel estratégico do big data na análise espaço-temporal de fenômenos da superfície terrestre, especialmente diante da crescente disponibilidade de dados de observação da Terra (Earth Observation Data). A integração de tecnologias como cloud computing permite o processamento eficiente de grandes volumes de dados geoespaciais, viabilizando estudos de longa duração. Nesse contexto, a plataforma MapBiomias se apresenta como uma ferramenta essencial, ao oferecer séries históricas de dados de cobertura e uso do solo — como as áreas urbanas das regiões metropolitanas do Rio de Janeiro e São Paulo ao longo de 33 anos. A utilização de BIG EO Data não apenas potencializa a compreensão das

dinâmicas territoriais, mas também promove reflexões sobre o papel das geotecnologias na formulação de políticas públicas, planejamento urbano e monitoramento ambiental contínuo, evidenciando a importância de sistemas abertos, colaborativos e escaláveis para a ciência geográfica contemporânea.

2.5. Censo – dados populacionais

Dados populacionais são conhecidos como dados secundários, e, segundo Martin e Pavlovskaya (2010), dados secundários são aqueles que não são criados pelos pesquisadores, mas os utilizam em suas pesquisas. Em comparação com os conhecidos dados primários, gerados ao longo de trabalho de campo e que podem se referir a medições de qualidade de água ou entrevistas com a população local, os dados secundários são criados por outra pessoa ou instituição. Esses criadores de dados secundários podem ser agências governamentais e empresas privadas, ou ainda, estudos científicos publicados em revistas. O termo “dados secundários”, ainda segundo Martin e Pavlovskaya (2010), tem se referido mais comumente a bancos de dados relativamente grandes que os pesquisadores de forma individual não seriam capazes de reunir, bem como imagens de satélite e dados do censo, entre outros como arquivos de jornais e inventários de recursos.

Com a evolução das tecnologias da informação, a tendência de geração de grande volume dados e o avanço nos métodos de análise, fazem com que cresça cada vez mais a importância da exploração de dados secundários disponíveis. Dados populacionais são considerados dados secundários, assim como, estatísticas de saúde, pontuação escolar, dados de monitoramento de tempo, imagens provenientes de sensoriamento remoto (em seus diferentes níveis de aquisição, seja ele orbital, aéreo ou terrestre), medições de temperatura da superfície do oceano, cálculos de estoque de peixes, teores de poluentes presentes na natureza, resultados de pesquisas de opinião pública, e ainda outras pesquisas populacionais como é o censo decenal brasileiro. Outros exemplos de dados secundários são aqueles representados na forma de mapa, como mapas de intenção de votos nas eleições, uso do solo ou elevação.

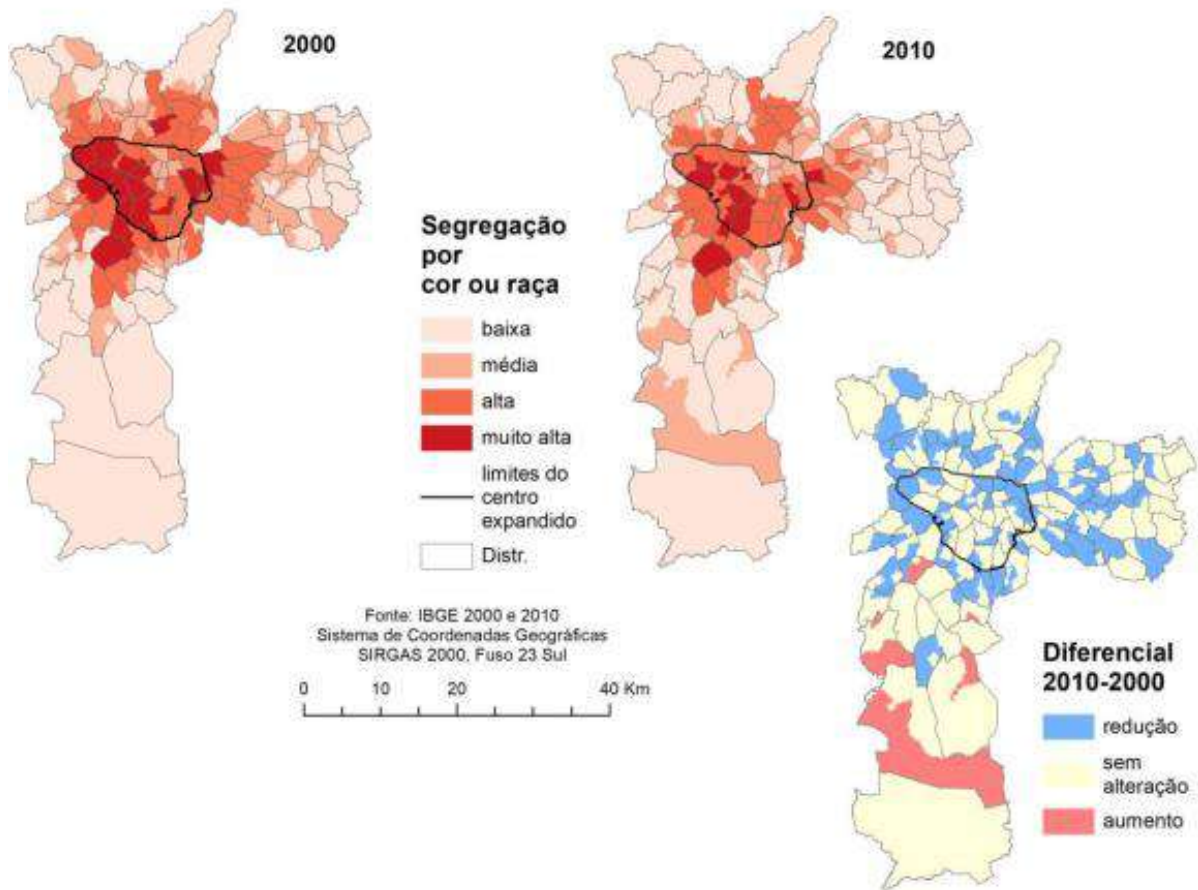
A realidade é que todos esses tipos de dados secundários citados acima estão largamente disponíveis nos mais variados formatos e fontes. Todos estes

supracitados, bem como os dados populacionais (censo), são disponibilizados por grandes portais de instituições governamentais como o IBGE, de fácil acesso e download. No portal Sistema IBGE de Recuperação Automática, é possível ter acesso facilmente aos dados de contagem populacional desde os primeiros censos realizados no país.

Segundo Martin e Pavlovskaya (2010), o fácil acesso dado normalmente à dados populacionais por exemplo, faz com que ele seja cada vez mais acessível a acadêmicos e analistas que prestam serviços para Organizações não governamentais que poder estar analisando esses dados como suporte às suas necessidades e/ou causas políticas. Entre outros usos associados, dados secundários são muito usados para identificar lugares ou populações para compor estudos qualitativos e quantitativos. Barrozo et al. (2019), fazem uso de dados do censo demográfico para tentar ilustrar como a segregação urbana no município de São Paulo pode ser avaliada e monitorada. Entre os dois últimos Censos realizados, 2000 e 2010, embora na média do município a segregação não tenha tido aumento muito importante, localmente as variações foram relevantes, o que provavelmente esteve relacionado à valorização do uso do solo urbano neste período. Os índices utilizados mostram potencial como instrumentos para avaliação da segregação em seus diversos aspectos para subsidiar medidas de redução. Os autores se utilizaram do Índice de Concentração dos Extremos (ICE) para medir a polarização socioespacial. Dessa forma, esse índice quantifica os extremos dos grupos privilegiados e com privação em uma métrica única e avalia a extensão da concentração da população em um ou outro grupo (MASSEY, 1996, 2001, 2012 apud Barrozo et al. 2019).

Através da correlação dos dados de população utilizados para elaborar o ICE com bases georreferenciadas, foi possível a espacialização dos dados, dando origem a diversos mapas, o que revela os padrões espaciais seguidos pelo índice em questão como mostra a Figura 16 extraída de Barrozo et al. (2019).

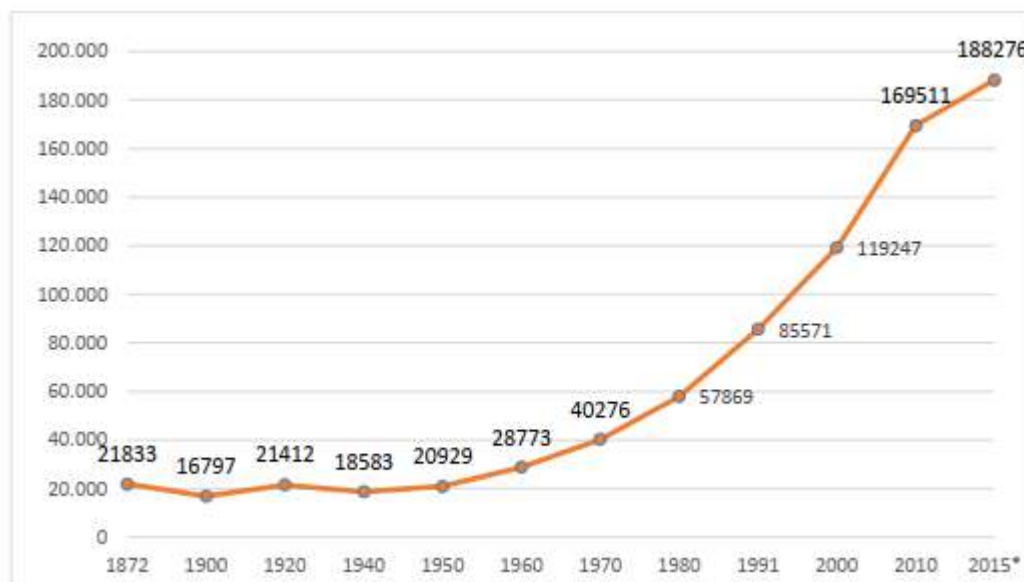
Figura 17 - Segregação por cor ou raça, de acordo com o Índice de Concentração nos Extremos agrupado em classes, para os Censos de 2000 e 2010 e o diferencial da segregação entre os dois Censos.



Fonte: Barrozo et al. (2019).

A espacialização facilitada dos dados populacionais é um grande avanço proporcionado pelo rápido desenvolvimento dos Sistemas de Informação Geográfica (SIGs) que permitem que os dados sejam espacializados segundo as mais várias classes e recortes temporais, logicamente obedecendo os anos nos quais os censos são aplicados. A espacialização desse tipo de dado secundário, assim como outros tipos, revela padrões espaciais e dão suporte à tomada de decisões por parte de órgãos públicos e privados, sendo esse tipo de análise espacial extremamente importante nesse processo. Souza et al. (2019) utiliza dados do censo demográfico para a análise de população em áreas de risco, Chetry (2019) monitorou crescimento e dinâmica demográfica da cidade de Angra dos Reis (Figura 18).

Figura 18 - Evolução da população de Angra dos Reis em número de habitantes (1872-2015). Gráfico elaborado a partir de dados censitários (IBGE).



Fonte: Chetry (2019).

Além da representação em gráficos, o autor também relacionou a dinâmica demográfica com o crescimento urbano, relação essa que será explorada na pesquisa de doutorado em questão.

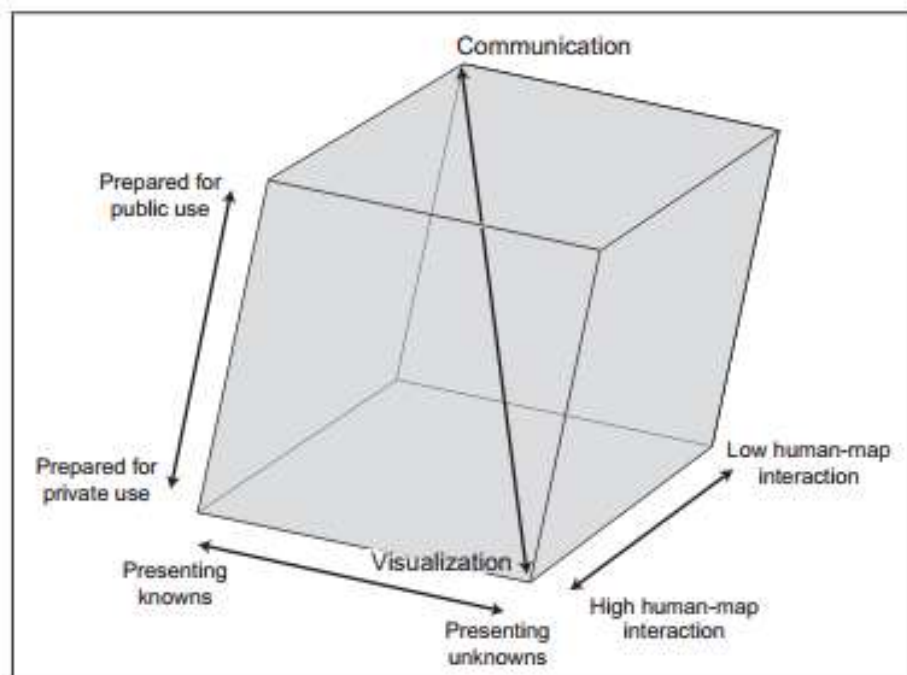
2.6. Representando e analisando - Mapas, Gráficos, Indicadores.

Segundo Hanna (2010), mapas e diagramas espaciais são ferramentas poderosas usadas para visualizar, explorar, armazenar e comunicar informações geográficas. Dessa forma, segundo o autor, as habilidades de elaborar e utilizar essas representações visuais do mundo são de extrema importância para a geografia, que se relaciona de forma muito estreita com o uso das geoinformações. A produção de mapas, retratando os lugares, as paisagens e os espaços que eles representam, também refletem diferentes contextos sociais e culturais específicos. Sendo assim, os mapas estariam também reproduzindo de alguma forma valores culturais dominantes e relações de poder presentes na sociedade na qual os mapas são elaborados e utilizados para os mais diversos fins.

O processo de elaboração de um mapa envolve uma série de processos complexos que vão da seleção e organização da informação geográfica que será ali

representada. Um mapa nunca será capaz de representar o todo e esse nunca deve ser o seu objetivo, já que um bom mapa não é aquele que contém o maior número de informações possível, mas sim, aquele que contém o necessário para que a comunicação cartográfica se faça de forma eficiente. Antes do final dos anos 1960, os cartógrafos adotaram a abordagem da psicologia, de tentar prever como as pessoas reagem a diferentes símbolos, cores e tamanhos de letras, concebendo inclusive a cartografia como ciência da comunicação. Neste modelo o papel do cartógrafo seria o de comunicar informações geográficas de forma precisa e objetiva para um conjunto de leitores do mapa. Mais uma vez, para que essa comunicação entre cartógrafo e leitor seja eficaz, o cartógrafo deve saber que o mapa que ele(a) projeta irá ser capaz de estimular a resposta correta a partir do leitor do mapa (Hanna, 2010). Na Figura 18 abaixo é possível observar o processo de comunicação cartográfica segundo o modelo de MacEachren:

Figura 19 – Modelo de comunicação cartográfica de McEachren.



Fonte: Hanna (2010).

Após a seleção das informações geográficas importantes, há a definição da projeção e da escala, que define o grau de generalização. A conversão de um mundo tridimensional complexo como o nosso mundo real, em uma superfície plana bidimensional reduzida não envolve somente a escolha de uma projeção, mas sim de

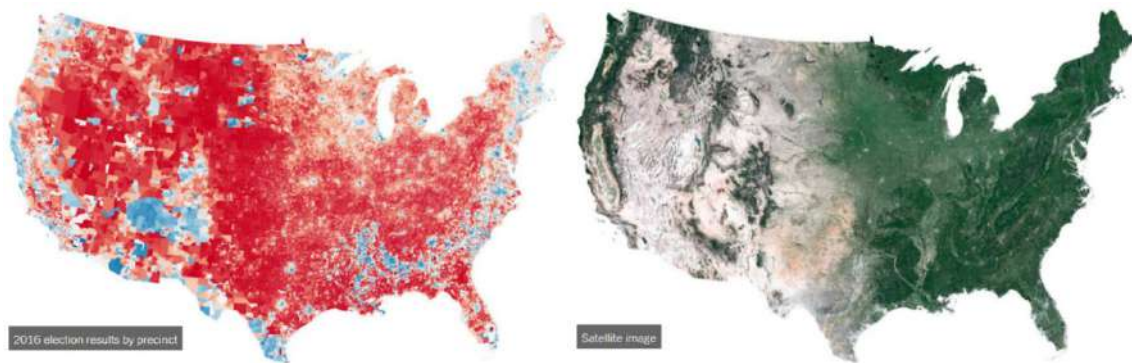
uma escala adequada para representar o fenômeno. Hanna (2010) chama de um aspecto final da generalização, o processo de simbolização, que é a conversão da informação geográfica selecionada e organizada em símbolos.

Hanna (2010) discute o poder dos mapas, colocando que estes são utilizados para cada vez mais propósitos. De fato, encontramos mapas corriqueiramente em noticiários, por exemplo, quando vemos a previsão do tempo. Recentemente, já atravessando a pandemia do novo coronavírus vimos a cartografia animada ganhar um espaço enorme nos jornais e noticiários, bem como em diversos sites de universidades e institutos de pesquisa, como é o caso da Universidade John Hopkins nos EUA que desenvolveu um dos primeiros painéis de monitoramento da distribuição dos casos de contaminados e mortos pelo novo coronavírus para todo o mundo. Em seguida, diversas instituições também começaram a elaborar suas representações espaciais dinâmicas do espalhamento da doença para as mais diversas escalas, bem como a própria prefeitura da cidade do Rio de Janeiro. Outro exemplo interessante da crescente importância da informação geográfica, foi o caso das eleições norte-americanas para a presidência. Durante um período do ano, foi possível se deparar com inúmeras representações cartográficas das intenções de voto, dos candidatos mais cotados para ocupar a cadeira presidencial, relacionando esses dados, inclusive, com outras diversas variáveis, o que permitiu que fossem mapeados por exemplo, o perfil dos eleitores.

O jornal New York Times realizou um estudo muito pertinente onde através das respostas espectrais obtidas através de imagens de satélite dos locais onde o candidato Donald Trump e a candidata Hillary Clinton (então disputando a penúltima eleição presidencial norte-americana) ganharam mais votos, foi possível perceber que nos estados onde o candidato republicano obteve mais votos, predominava um padrão de cores mais alaranjado e esverdeado, o que indicava que se tratava de áreas mais rurais. Já onde a candidata democrata obteve mais votos, predominava um padrão espectral de cores mais acinzentadas, o que indicava áreas mais urbanizadas (observar Figura 20).

Figura 20 – Do lado esquerdo é possível ver a distribuição de votos para o candidato republicano Trump em vermelho e para a democrata Hillary. Do lado direito, a

cobertura da terra através de imagem de satélite, onde é possível observar os padrões de cores.



Fonte: The New York Times/setembro, 2020.

Outro exemplo cedido por Hanna (2010) que mostra como os mapas estão presentes no nosso dia a dia é o das representações animadas das nuvens do Furacão Katrina em agosto de 2005, se aproximando do Golfo do México. Imediatamente, dois moradores do Texas criaram uma espécie de formulário online para as pessoas relatarem onde membros da família, amigos e animais de estimação precisariam de ajuda e essa localização passou a ser conhecida. Os locais foram mapeados no Google Maps, permitindo que posteriormente novos mapas fossem elaborados acrescentando imagens de locais destruídos pelo furacão, auxiliando a tomada de decisão sobre onde era necessária ajuda. Novos mapas do governo ainda foram capazes, mais tarde, de mapear áreas propensas a inundação, identificando quais bairros poderiam ser reconstruídos e quais deveriam ser transformados de volta em terreno pantanoso. Isso mostra como que a espacialização, e por consequência as representações espaciais nas suas mais variadas formas ganham cada vez mais importância do processo de tomada rápida de decisão frente as mais diversas situações como emergências ambientais geradas por desastres naturais, por exemplo.

Melchiorri e Siragusa (2018) propõem em seu artigo uma metodologia para comparação crescimento urbano usando dados de uso do solo, mais precisamente manchas urbanas, obtidos a partir de dados de sensoriamento remoto orbital que foram gerados dentro de um grande projeto desenvolvido pela European Commission Joint Research Centre (JRC), o Global Human Settlement Layer (GHSL). Essa grande quantidade de dados contém camadas de dados geoespeciais referentes às áreas

urbanas e população em escala global e multitemporal o que permite estudos comparativos entre cidades do mundo inteiro. Os dados estão disponíveis para os períodos de 1975-1990 e 2000-2015. Os primeiros testes de validação do conjunto de dados GHSL foram aplicados para classificar as cidades por população total, área construída e área construída per capita. Melchiorri e Siragusa (2018) exploram ainda mais o GHSL, elaborando análises multitemporais do crescimento urbano e realizando as análises a partir de indicadores propostos em dois estudos de caso chineses, Beijing e Guanzhou. Importante destacar que inicialmente esses dados do GHSL foram gerados para a escala continental, no âmbito do Atlas do Planeta Humano (2016), e posteriormente, o JRC desmembra esses dados, chegando na escala de cidades.

O GHSL fornece três tipos de dados: áreas construídas/ocupações urbanas, quantitativos populacionais, estes para os anos de 1975, 1990, 2000 e 2015, e, uma camada de centros urbanos, que na prática seriam por grandes manchas urbanas conurbadas, a partir dos quais eles classificam também os graus de urbanização segundo metodologia própria.

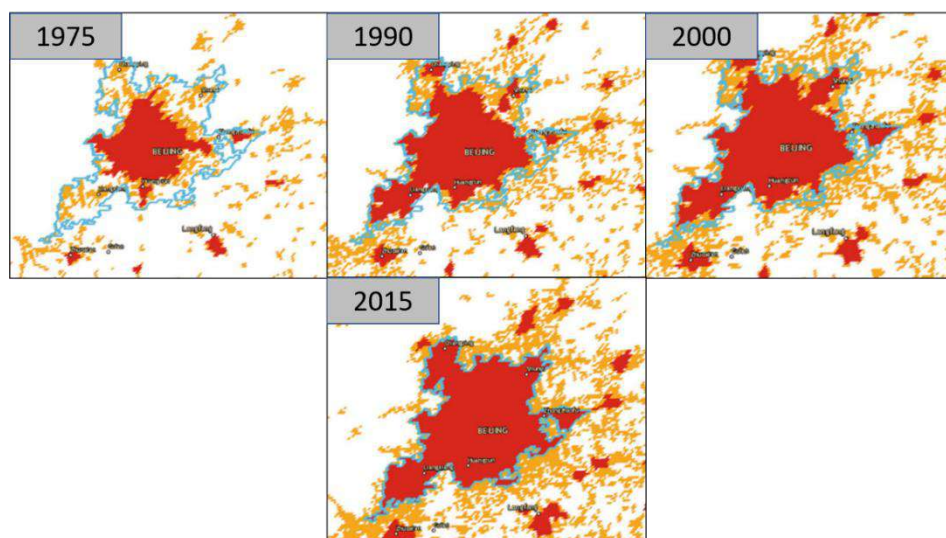
Importante destacar aqui, os indicadores propostos pelas autoras que totalizam sete, sendo eles:

- 1) População: estima o total de habitantes modelado pelo GHSL no centro urbano;
- 2) Áreas construídas: estima o total de superfície coberta por estruturas urbanas como classificado em Pesaresi et al. (2013);
- 3) Áreas de assentamentos humanos: estima a extensão física do centro urbano;
- 4) Densidade populacional: estima o número de habitantes pelo total de área construída (urbana) e é calculado pela razão entre a população e a área do assentamento;
- 5) Áreas construídas per capita: estima o quanto de edificações estão teoricamente disponíveis por pessoa, e é obtido a partir da razão entre o total de área construída e a população do assentamento;
- 6) Área per capita: estima a superfície da área da cidade disponível para cada habitante, e é calculada pela razão entre a área urbana e a população;

- 7) Razão de área construída: descreve o grau do assentamento humano que é coberto por prédios (construções).

Segundo as autoras, esses sete indicadores podem descrever tanto a estrutura física do que elas denominam assentamentos humanos (área, área construída e razão de área construída), bem como prover informação sobre princípios de planejamento urbano sustentável, como densidade populacional que são considerados indicadores chave pela ONU Habitat (2015) e pela OCDE (2012). A partir da Figura 21, é possível perceber a expansão física da área urbana de Beijing numa representação simples, onde a linha azul representa o limite da cidade em 2015 e a mancha vermelha as áreas urbanas.

Figura 21 – Expansão da área urbana de Beijing.

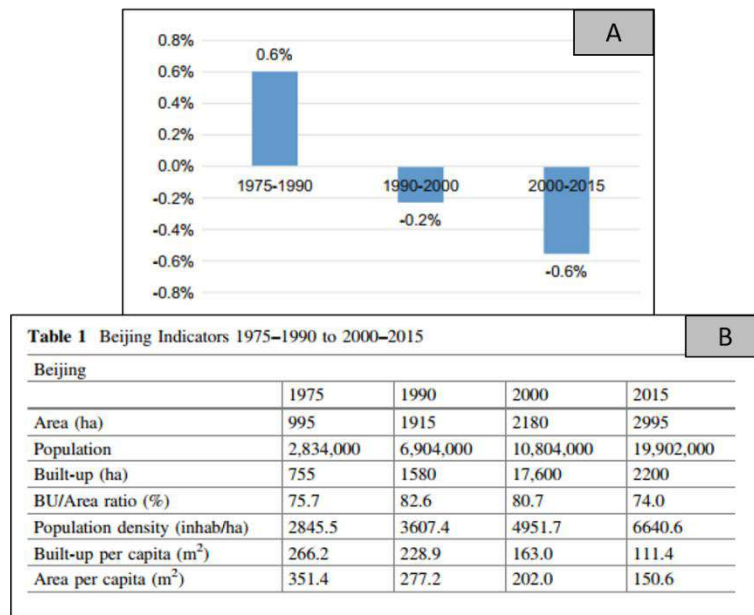


Fonte: Melchiorri e Siragusa (2018).

Os gráficos e tabelas também mostram o comportamento dos indicadores propostos para análise da expansão urbana e dinâmica da população de Beijing de uma forma simples e objetiva (Figura 22). O gráfico na parte de cima mostra as taxas de crescimento da área construída (urbana) de Beijing, o que permite identificar os períodos nos quais essa expansão se deu de forma mais acelerada ou mais lenta e associar com fatores diversos econômicos e políticos, por exemplo.

A tabela na parte de baixo já mostra todos os indicadores propostos calculados para todos os anos de análise, 1975, 1990, 2000 e 2015.

Figura 22 – A: Taxas de expansão de área construída (urbana) de Beijing. B: Indicadores 1975-2015.



Fonte: Melchiorri e Siragusa (2018).

2.7. Sistemas de Informação Geográfica.

Segundo Goodchild (2010), os Sistemas de Informação Geográfica (SIG) tem se tornado nos últimos anos um dos mais importantes componentes do conjunto de ferramentas do geógrafo, assim como um dos mais importantes caminhos para que a pesquisa geográfica encontre as soluções para os problemas mais cotidianos. Um exemplo disso são as grandes quantidades de mapas que são produzidos e os SIG online que são disponibilizados representando problemas recentes como o monitoramento do alastramento da covid-19, que tem sido protagonista de uma série de SIG online atualizados diariamente com dados novos e nas mais variadas escalas desde bairros da cidade do Rio de Janeiro até países de todo o globo. Ou seja, um problema cotidiano, infelizmente, mas que graças aos SIG e a possibilidade de monitorar os casos da doença em tempo real é possível de ser conhecido e monitorado, estando totalmente disponível para a população.

O que define um SIG é uma base de dados georreferenciada. Essa base de dados se distingue de todas as outras pelo fato de que todos os seus registros possuem uma localização na superfície da Terra, normalmente dada na forma de coordenadas como latitude e longitude (Goodchild, 2000). Esse banco de dados georreferenciado pode ser definido como um conjunto de dados geográficos inter-relacionados e procedimentos que permitem o acesso a esses dados, segundo Casanova et al. (2005) citados por Menezes e Fernandes (2013). Os SIG, segundo Menezes e Fernandes (2013), se destacam em meio as demais geotecnologias de geoprocessamento pois reúnem capacidades que suprem deficiências apresentadas pelas outras como as limitações apresentadas pelos bancos de dados geográficos (BDG) e a limitada geometria aplicada e capacidade de interligação com BDG inerente aos sistemas de sensoriamento remoto. Dessa forma, segundo os autores, o SIG assume um caráter integrador diante das demais geotecnologias.

Muitos tipos de dados gerados por geógrafos, por exemplo, podem ser georreferenciados antes de serem armazenados num BDG. Um exemplo dado por Goodchild (2010) que se associa com estratégias de grandes lojas de departamento é a montagem de um DBG de consumidores de determinado produto, que inclui o endereço de cada pessoa, já que o endereço das pessoas pode ser facilmente convertido num par de coordenadas latitude e longitude, por exemplo (geocoding). Esses dados que são georreferenciados são conhecidos como geográficos, geoespaciais ou ainda, espaciais. Como são capazes de trabalhar com esse tipo de informação, a Geoinformação, esses sistemas permitem entender as diferenças entre lugares distintos, suas estruturas, funções e dinâmicas, tornando-se essenciais para um efetivo planejamento ambiental e para tomadas de decisão em geral. Eles podem ser usados por diferentes áreas de trabalho como a Biologia, Cartografia, Zoologia, Botânica, História e outras (Menezes e Fernandes, 2013), apesar da especial ligação dos SIG com os geógrafos, dada a constante preocupação com o espaço e a relação entre sociedade e natureza e a integração com outras ciências que lidam com a superfície da Terra e seus fenômenos associados (Goodchild, (2010). Uma área que tem sido solidária com o uso da Geoinformação como suporte para o entendimento de seus fenômenos estudados é a Epidemiologia, que desde o grande marco estabelecido pelo médico sanitário John Snow em Londres, no século XIX com o surto de cólera, tem se utilizado fortemente de dados geoespaciais para analisar o comportamento de doenças contagiosas.

John Snow na Londres do século XIX foi capaz de localizar casos de cólera que assolavam a população, e associá-los a fontes de água, partindo da hipótese de que a água era a condutora da doença. A premissa dele, de que as pessoas buscavam água nas fontes mais próximas as suas residências, levou a identificação de um padrão de ocorrência da doença, cujos casos se concentrava no entorno uma fonte específica. Identificado esse padrão o médico pediu o fechamento daquela fonte, e os casos de cólera diminuíram na cidade. O médico exercitou nesse caso, o que está segundo Goodchild (2010) no coração de todas as aplicações SIG, o pensamento espacial. Segundo ele, uma pessoa está pensando espacialmente quando desenha inferências de dados arranjados espacialmente, ou seja, dados apresentados na forma de um mapa por exemplo. O processo de pensamento espacial pode ser muito poderoso uma vez que nossos cérebros são muito eficientes na detecção de padrões, dinâmicas e anomalias nos dados apresentados. Nesse caso, John Snow exercitou essa nossa capacidade de identificação de padrões de forma eficiente, e realizou inferências. Mais tarde, uma enorme variedade de técnicas de análise espacial foi desenvolvida já em meio computacional para aumentar um poder que já nos é intuitivo.

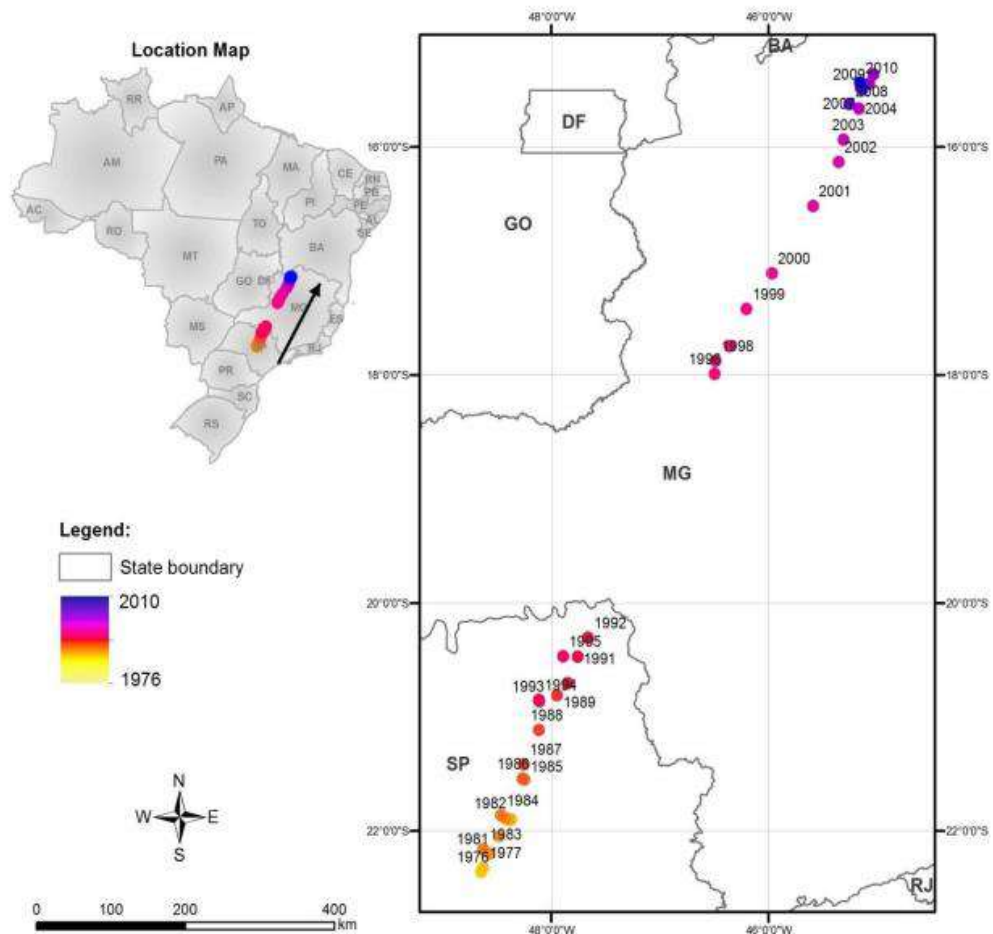
2.8. Análise de trajetórias evolutivas a partir de centros de massa

Conhecer as diferentes estratégias de representação e análise de fenômenos espaciais e dinâmicos é ter em mãos uma gama de possibilidades de compreender os fenômenos a serem estudados e entendidos. A partir de agora serão discutidos métodos e resultados obtidos por diferentes autores que buscaram em suas pesquisas compreenderem fenômenos espaciais dinâmicos a partir da análise de trajetórias evolutivas. Hermuche (2013) analisou a dinâmica espacial da produção de ovinos no Brasil de 1976 a 2010 e os dados oficiais de produção de ovinos foram obtidos a partir do IBGE (Base SIDRA). Os objetivos do trabalho foram gerar mapas de produção de ovinos para cada município nas 5 regiões brasileiras, determinar taxa de crescimento e aceleração para cada município e avaliar o padrão espacial e direção de mudanças na produção de ovinos no Brasil.

Foram gerados para viabilizar a análise da dinâmica do fenômeno, mapas de velocidade e aceleração da produção de ovinos bem como um mapa da trajetória dessa produção baseado no comportamento dos centros de massa por ano de análise

(Figura 23). A partir desses produtos foi possível visualizar uma redução e baixa produção na região sul com um recente crescimento percebido nos últimos anos de análise. O ponto médio espacial da produção no país foi calculado para cada ano para avaliar a direção da produção no país. Os pontos médios de latitude e longitude foram obtidos multiplicando-se a soma das coordenadas geográficas do município e sua produção dividida pelo número de municípios para cada ano conforme as equações $(\sum \text{latitude} \times \sum \text{produção})/\text{Número de municípios}$, para o ponto médio da latitude, e $(\sum \text{longitude} \times \sum \text{produção})/\text{Número de municípios}$, para o ponto médio da longitude. A coordenada geográfica representa a localização com base na longitude e latitude médias, e a produção representa a produção média de todos os municípios em um determinado ano. O ponto médio da produção é ponderado pela produção média municipal de ovinos naquele ano.

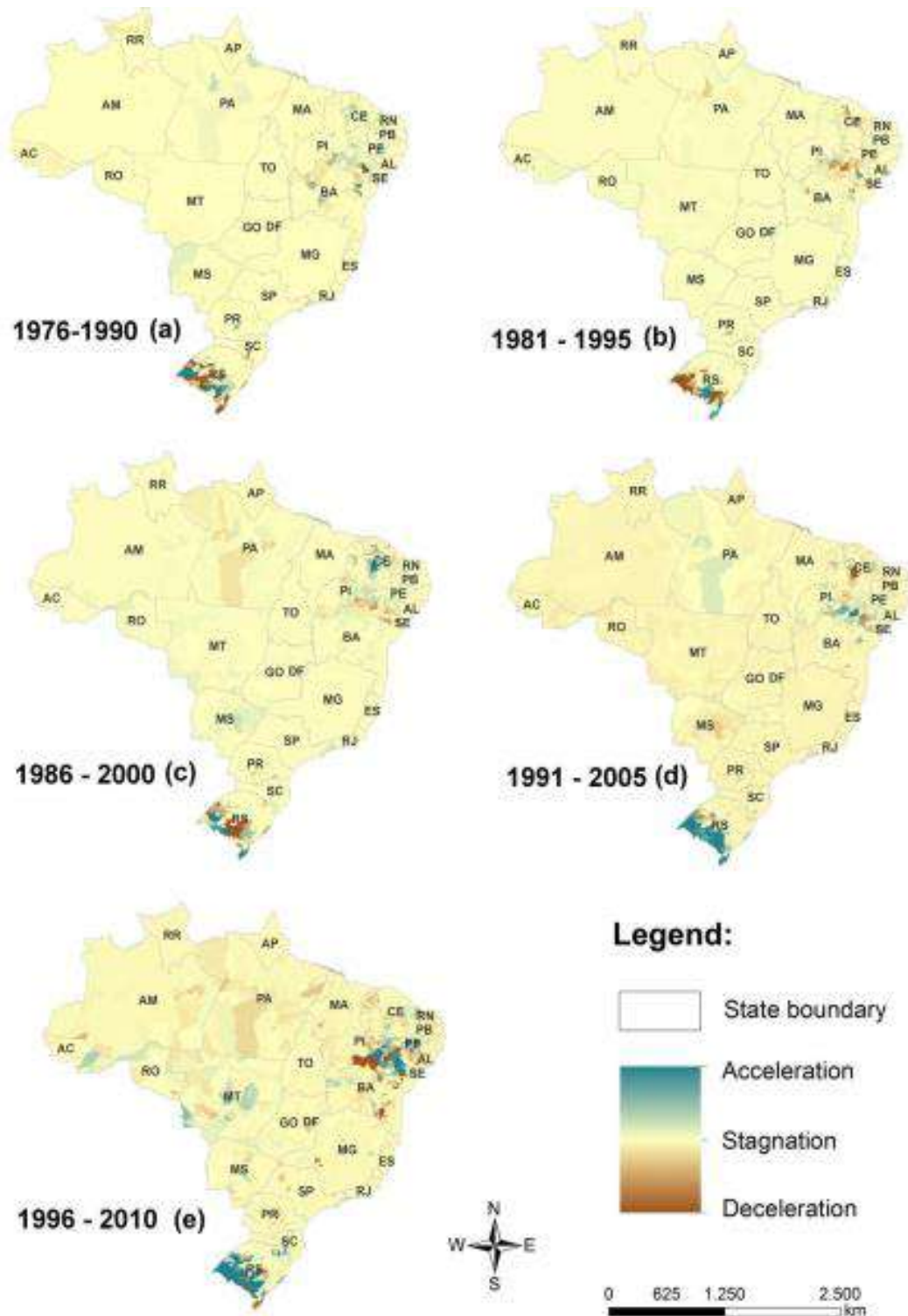
Figura 23 – Trajetória do ponto médio espacial da produção média de ovinos no Brasil de 1976 a 2010.



Fonte: Hermuche (2013).

A região nordeste vivenciou problemas graves com sua produtividade, mas mostrou uma produção estável ao longo dos anos, segundo os mapas de velocidade e aceleração, que confirmam as observações acima. Segundo a Figura 24 uma alta desaceleração é observada nos municípios do sul (marrom escuro) em azul claro a aceleração é representada em diversos municípios do nordeste, bem como do Norte e Centro-oeste.

Figura 24 – Aceleração das taxas de crescimento na produção de ovinos no Brasil.



Fonte: Hermuche (2013).

McManus et al (2016) estudaram a dinâmica da produção de bovinos no Brasil de 1977 a 2011. O objetivo dos autores foi estudar as dinâmicas da produção de ovinos no Brasil numa escala municipal e identificar potenciais áreas de estrangulação

para o crescimento contínuo e variáveis que poderiam limitar o aumento da produção e da produtividade de bovinos no Brasil. O estudo considerou todos os municípios nas 5 grandes regiões brasileiras. Os dados foram obtidos através do IBGE para o período entre 1977 e 2011. Foi usado o número de cabeças de gado por ano e para analisar a dinâmica em si foram gerados mapas de taxa de crescimento da produção. Para isso, usou-se a fórmula expressa na Figura 25:

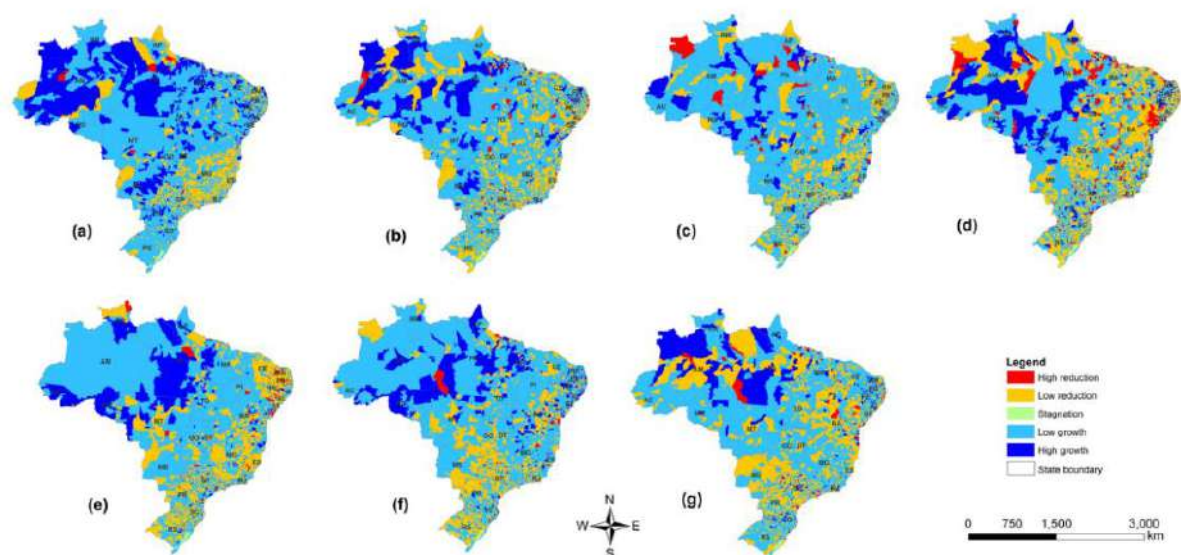
Figura 25 – Fórmula usada para cálculo da taxa de crescimento relativo

$$\text{GR} = \frac{[(\text{Production in present period} - \text{Production in previous period}) \times 100]}{\text{Production in previous period}}$$

Fonte: McManus et al (2016).

A partir do cálculo do crescimento relativo, foram gerados 7 mapas que representam o crescimento da produção de bovinos no Brasil (Figura 26). A aceleração do crescimento foi obtida a partir da diferença relativa nas imagens, o que resultou em 6 mapas (Figura 27).

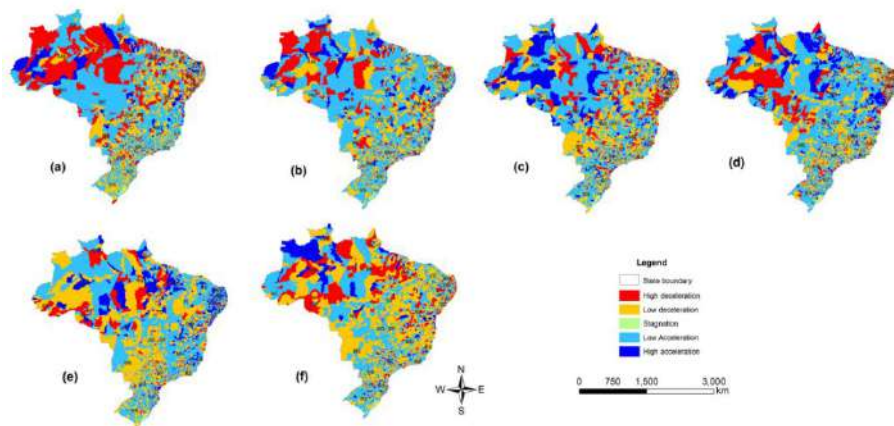
Figura 26 – Taxa de crescimento da produção de bovinos no Brasil de 1977 a 2011.



Fonte: McManus et al (2016).

As cores representam do alto crescimento (azul) a alta redução (vermelho), passando pela estagnação (verde claro).

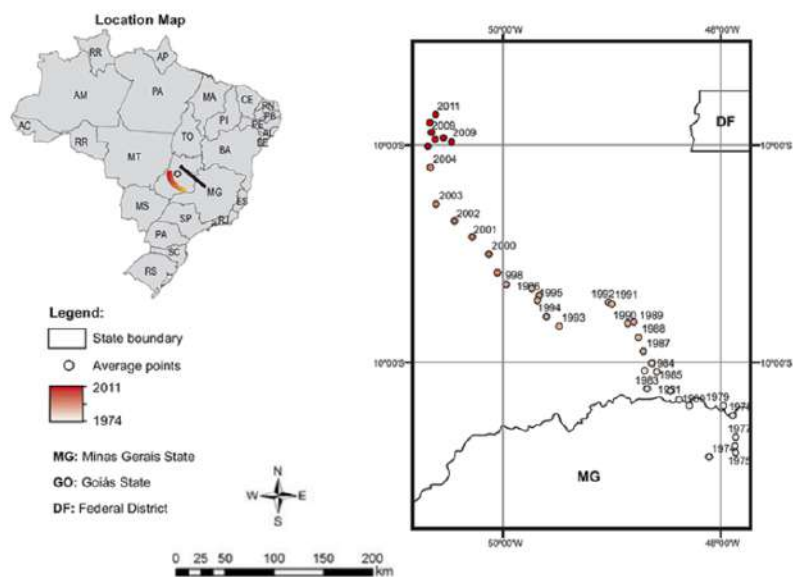
Figura 27 – Taxa de aceleração do crescimento da produção de bovinos no Brasil de 1977 a 2011.



Fonte: McManus et al (2016).

Da mesma forma, as cores acima representam desde a alta aceleração (vermelho) a baixa aceleração (azul), passando pela estagnação (verde claro). Também foi calculado o ponto médio de produção no país para cada ano para obter a direção da produção de bovinos no país (mapa da trajetória da produção), representada na Figura 28:

Figura 28 – Trajetória da produção de bovinos no Brasil por ano de 1977 a 2011.



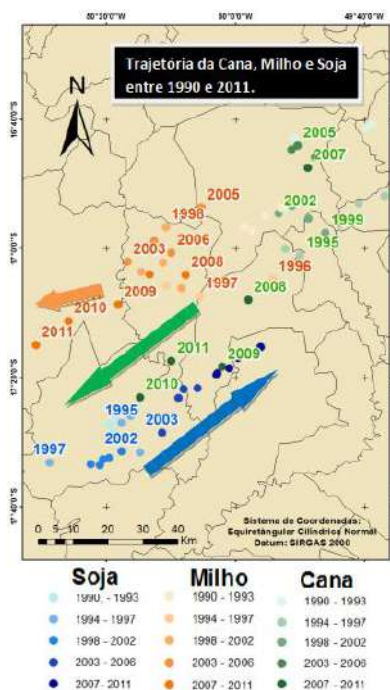
Fonte: McManus et al (2016).

A partir dos mapas e resultados obtidos, foi possível constatar que a aceleração do crescimento do rebanho bovino no Brasil vem aumentando de 1977 a 2011. Desse modo a produção agrícola deve continuar a “empurrar” a pecuária para ocupar novas fronteiras. Os resultados também confirmam a previsão de redução da produtividade pecuária no cerrado, centro-oeste, norte e nordeste devido a elevação das temperaturas e à vulnerabilidade das pastagens.

Outro trabalho que fez uso das trajetórias evolutivas foi a produção de Amaral et al (2015) que teve como objetivo analisar o comportamento espaço-temporal das culturas de milho, soja, cana no estado brasileiro de Goiás entre 1990 e 2011, buscando compreender a dinâmica das 3 culturas nos 21 anos de análise da pesquisa. Para viabilizar essa análise foram geradas as trajetórias evolutivas no estado através do mapeamento dos seus centros de massa (ou pontos médios de produção) para cada ano, bem como os períodos de crescimento, ou estagnação dessas culturas através da análise de velocidade e aceleração da variável Área Plantada.

A Figura 29 abaixo trata-se do mapa de trajetórias das culturas de soja, milho e cana no período de 1990 a 2011:

Figura 29 – Mapa de Trajetórias.



Fonte: Amaral et al (2015).

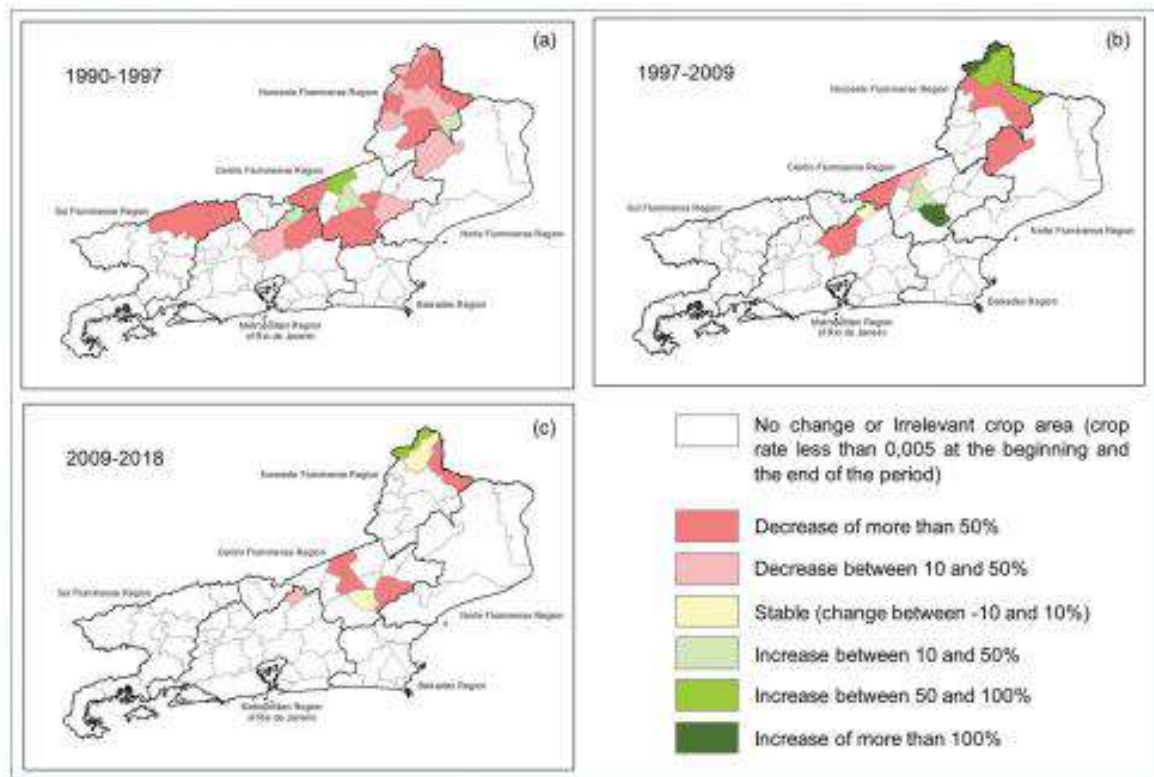
Importante ressaltar que foi necessário que os autores fizessem uma compatibilização das bases municipais dos anos que se seguiram a 1990 para que fosse considerado um único conjunto de municípios. Logo, a base utilizada para todo o estudo foi a de 1990. Desse modo, municípios emancipados durante esse período tiveram sua produção incorporada ao município de origem.

A partir do mapa de trajetórias (Figura 28), é possível identificar que a cana apresenta uma tendência de se descolar para sudoeste desde o início do intervalo, a soja segue preferencialmente para nordeste e o milho apresenta um comportamento mais estático ao longo do tempo, tendendo a deslocar-se para leste a partir do ano de 2009. Isso, segundo Amaral et al (2015), pode estar associado a uma mudança na forma do plantio que antes era por safrinha e mais recentemente teria passado a ser feito por safra normal. Da mesma forma que os trabalhos anteriores, os mapas de aceleração e velocidade corroboram os dados de trajetórias evolutivas da produção dos 3 gêneros agrícolas, atestando mais uma vez o método como extremamente eficiente e bem-sucedido pelos autores.

Vicenz et al (2021) analisaram a evolução recente das áreas de cultura de café no estado do Rio de Janeiro (ERJ) entre 1988 e 2018. Os autores fazem uma robusta análise do padrão espacial das áreas de colheita de café no ERJ de 1988 a 2018, e utilizam para isso entre outros parâmetros a trajetória evolutiva das áreas de colheita de café a partir do centro médio da área destinada a esta atividade agrícola. OS dados de produção e colheita de café foram obtidos a partir da base SIDRA do IBGE.

A espacialização dos dados referentes à cultura de café para o ERJ também revela um fenômeno interessante de aumento de mais de 100% das áreas de produção cafeeira nas regiões noroeste e centro-fluminense do estado, no intervalo de 1997-2009 com destaque para os municípios de Porciúncula e Bom Jardim (Figura 30).

Figura 30 – Mudanças nas áreas de cultivo de café nas três principais trajetórias da série histórica.

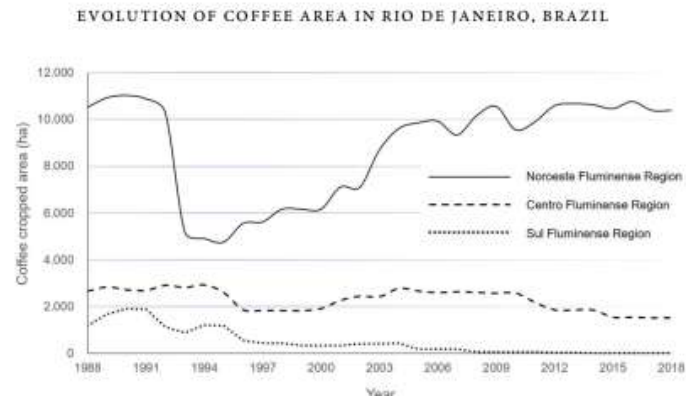


Fonte: Vicenz et al (2021).

O gráfico de evolução da área plantada de café nas 3 regiões produtoras (noroeste, centro e sul fluminense) que concentram o café nos últimos 30 anos (Figura 31) mostram 3 comportamentos desta cultura:

- 1) Concentração da área de colheita no noroeste fluminense com constante crescimento depois da primeira metade de 1990;
- 2) Manutenção da produção na região montanhosa do ERJ que sempre apresentou de 10 a 20% do total de área de café no ERJ;
- 3) O abandono das áreas de café no sul fluminense onde há mais recentemente uma mudança no cenário econômico.

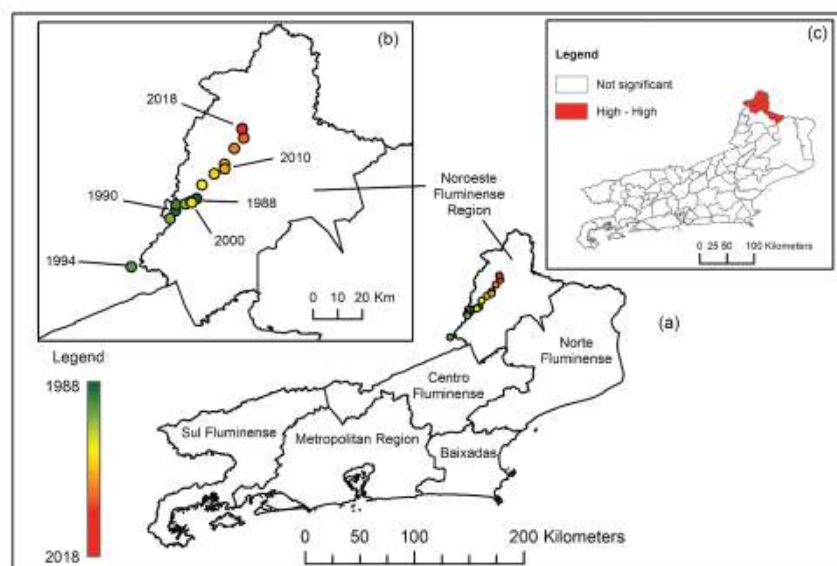
Figura 31 - Evolução da área plantada de café nas 3 regiões produtoras do ERJ (1988-2018).



Fonte: Vicenz et al (2021).

A trajetória evolutiva corrobora os resultados obtidos acima, revelando o noroeste fluminense como a região que sempre manteve grandes áreas dedicadas ao café, em comparação com o centro e sul fluminenses. A cada ano é possível notar que o centro médio se desloca para o noroeste fluminense ao longo da série temporal (Figura 32).

Figura 32 - O padrão espacial da taxa de colheita de café. (a) Trajetória do centro médio da área cafeeira do estado do Rio de Janeiro entre 1988 e 2018. (b) Detalhe. (c) Mapa de Indicadores Locais de Associação Espacial (LISA) para 2018.



Fonte: Vicenz et al (2021).

O deslocamento do centro de massa da área de cultura de café reflete a trajetória recente da cafeicultura no ERJ, caracterizada pela forte diminuição da atividade no sul fluminense e a consolidação de um núcleo produtor na região noroeste fluminense que hoje responde por mais de 70% da produção do estado. Essa região, especialmente o planalto de Varre-e-Sai se consolida como núcleo produtor não pelo aumento na área de colheita já que ela se manteve estável, mas, pelo esvaziamento das lavouras no restante do estado e pela melhoria da qualidade dos grãos produzidos.

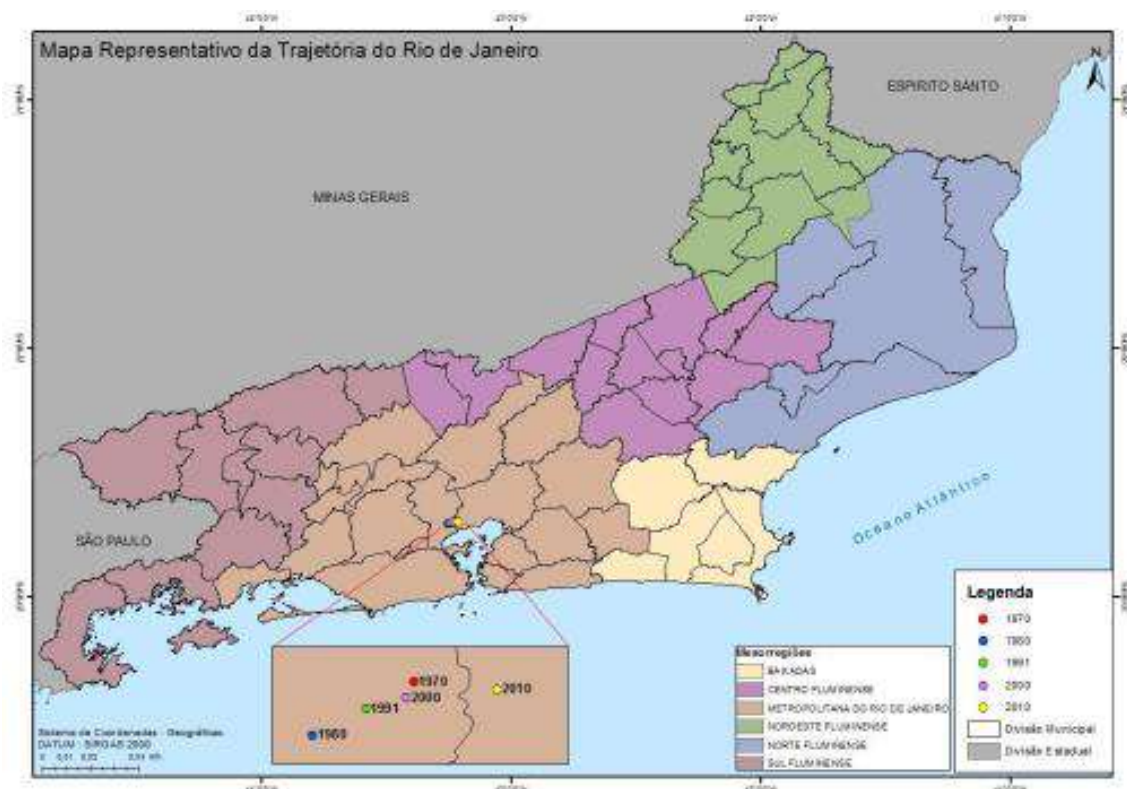
Vicenz et al (2021) mostram mais uma possibilidade de aplicação da análise da trajetória evolutiva de um fenômeno dinâmico a partir da observação do movimento do centro de massa que é capaz de explicar um fenômeno espacial com clareza e eficiência, revelando causas e consequências importantes de um determinado comportamento do fenômeno em questão.

Oliveira et al (2015) fez uso da análise a partir de centros de massa ponderados pela população do ERJ, tendo como objetivo principal avaliar a taxa e trajetória do crescimento populacional do ERJ no período de 1970 a 2010. Os autores também realizaram a regressão da base municipal do ERJ para o ano de 1970, reincorporando municípios que foram emancipados ao longo do período de análise. Foram calculados os centros de massa para cada ano, bem como as taxas de crescimento e aceleração. A partir da Figura 33 é possível observar a trajetória evolutiva do crescimento população do ERJ e levantar hipóteses que corroborem esse comportamento.

Oliveira et al (2015) destacam a priori o avanço populacional do ERJ para sudoeste entre os anos de 1970 e 1980. A explicação desse comportamento pode estar associada segundo os autores à consolidação da RMRJ e, portanto, a conversão desse polo num atrativo populacional devido ao surgimento de oportunidades de emprego, por exemplo. Em 1974 estava sendo inaugurada a ponte Rio-Niterói, o que favoreceu o deslocamento populacional de forma mais rápida e efetiva. Em 1991 é possível observar a mudança na trajetória do avanço populacional no estado, revertendo para nordeste, e em 200 e 2010 essa direção aponta mais para leste. Segundo Oliveira et al (2015), além da movimentação populacional que a criação da ponte Rio-Niterói favoreceu, a atração populacional para outros municípios como Macaé e Casimiro de Abreu, por exemplo, que receberam grandes investimentos

estão relacionados à questão da exploração do petróleo e pré-sal na Bacia de Campos, criando empregos, polos tecnológicos e universidades, que atraiu, sobretudo, mão de obra para estes municípios.

Figura 33 – Trajetória populacional do ERJ (1970 – 2010).



Fonte: Oliveira et al (2015).

Oliveira et al (2015) também buscaram adaptar a metodologia de Hermuche (2013), ponderando neste caso, o ponto médio dos municípios do ERJ pela população, obtendo boa aplicabilidade e resultados favoráveis e interessantes ao entendimento do fenômeno.

Juntamente com outros tipos de análises e representações tabulares e espaciais de dados, todos os autores foram capazes de corroborarem totalmente a trajetória evolutiva, tanto pela sua direção preferencial quanto pelos parâmetros de velocidade e aceleração. Trata-se, portanto, de uma análise potencial para ser aplicada a estudos de fenômenos dinâmicos como os cultivos agrícolas, criações de animais e expansão urbana.

3. DINÂMICAS URBANAS E FLORESTAIS DAS REGIÕES METROPOLITANAS DE RIO DE JANEIRO E SÃO PAULO: UMA TRAJETÓRIA AO LONGO DE 34 ANOS (1985 A 2018)

Os processos de crescimento urbano e aumento populacional são, na prática, inevitáveis. A ampliação das áreas urbanas se tornou ininterrupta desde os primeiros sinais de urbanização, que aconteceram juntamente com a formação das primeiras sociedades (FREITAS, 2009). Essa tendência de crescimento das cidades em escala global acontece de forma acelerada onde, já em 2007, mais de 50% da população mundial se encontrava no ambiente urbano. Neste seguimento, a expansão urbana e o desenvolvimento interno das cidades, que acompanha sua ampliação territorial, acabam criando intensas relações que, em muitos casos, são marcadas por interdependências em diferentes graus, desencadeando assim o processo de metropolização. Além disso, o processo de conurbação também pode ser impulsionado, com a fusão das áreas urbanas de municípios limítrofes, onde se estabelece uma mancha urbana com grande extensão que se apresenta de maneira contínua sobre a superfície, ultrapassando todos os limites político-administrativos das cidades que compõem a mancha (FREITAS, 2009). Estes processos, portanto, estão na gênese das Regiões Metropolitanas (RM) - que normalmente concentram maiores índices populacionais, maior desenvolvimento tecnológico e maior desigualdade social.

De maneira não dissemelhante, as tendências de expansão urbana e aumento populacional também acontecem no Brasil e, conseqüentemente, não só o surgimento, mas o aumento da complexidade interna das RM aqui existentes acaba sendo fomentado, sobretudo a partir da segunda metade do século XX.

As RM de Rio de Janeiro e São Paulo apresentam maior notoriedade, já que são as mais populosas do país, com maior PIB e maior influência a nível nacional. Segundo o estudo Região de Influência das Cidades (REGIC) realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) publicado em 2020 (ano-base 2018), o Arranjo Populacional de SP ocupa isolado a posição de maior hierarquia urbana do País, a de Grande Metrópole Nacional, concentrando em seu arranjo 21,5 milhões de habitantes em 2018 e 17,7% do Produto Interno Bruto (PIB) nacional em 2016. Em um segundo nível denominado Metrópole Nacional está o Rio de Janeiro, com forte

presença nacional e cerca de 12,7 milhões de habitantes. Esse conceito de Arranjo Populacional trata-se de considerar dois ou mais municípios que apresentem manchas urbanas contíguas. Esses municípios são indissociáveis como unidades urbanas, apresentando-se altamente conurbados. É interessante observar no relatório do REGIC 2018 que essa articulação Arranjo Populacional se aproxima em grande parte da delimitação das RM. Dessa forma, essas duas RM apresentam extrema relevância para estudos que revelem suas dinâmicas e particularidades.

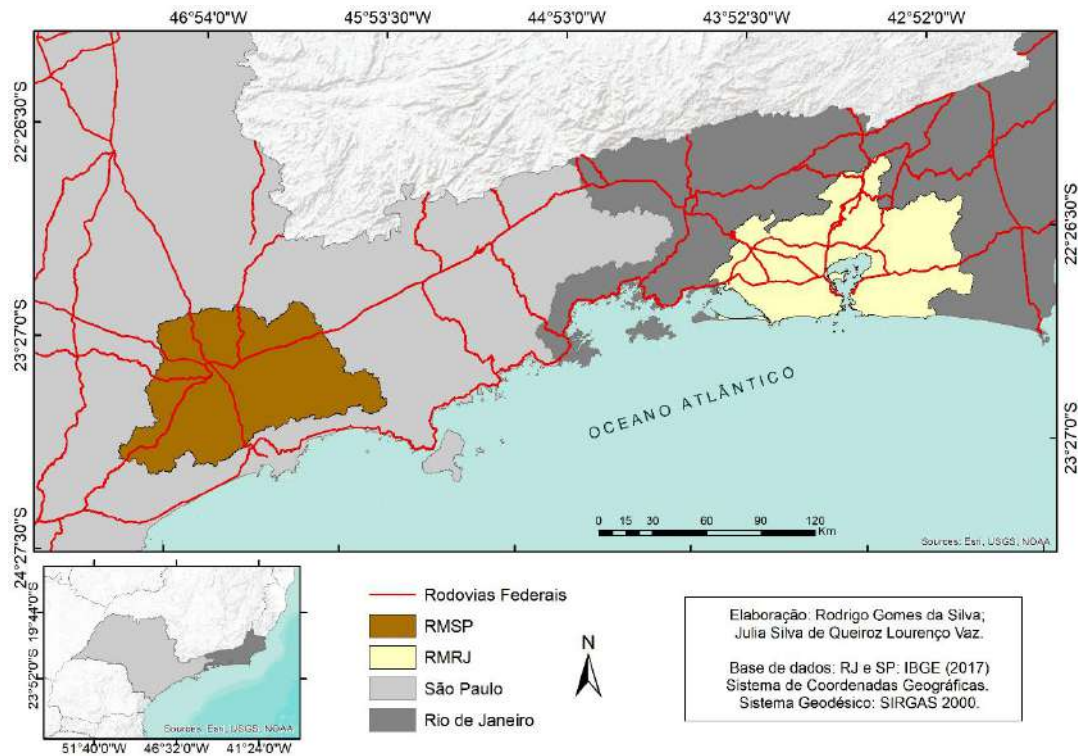
3.1. Caracterização da área de estudo.

Ainda no início da década de 1970 começaram a ser constituídas no Brasil as primeiras Regiões Metropolitanas, que eram estabelecidas pelo Governo Federal, ainda no período militar. A necessidade de criação das RM surge em decorrência do grande processo de metropolização que acontece no Brasil, com destaque para São Paulo e Rio de Janeiro, desde a década de 1960. Tendo isso em vista, tornou-se necessário um plano de gestão que atendesse às demandas de leis específicas para toda a mancha urbana que se consolidava e se complexificava sobre a superfície, ultrapassando os limites político-administrativos (SILVA et al., 2020). Dentre as primeiras RM estabelecidas no Brasil, intituladas pelo IBGE como sendo de “primeira geração”, estão a Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) e a Região Metropolitana do Rio de Janeiro (RMRJ).

Localizada na região Sudeste brasileira, conforme é mostrado no mapa de localização (Figura 34), a RMSP é composta por 39 municípios, onde ocupa uma área de pouco mais de 7.900 km². Sua população residente, segundo estimativas do IBGE para o ano de 2018, é de 21,5 milhões de pessoas, o que corresponde a cerca de 47,54% de toda população do Estado de São Paulo. Além disso, vale salientar a importância econômica em âmbito nacional que a RMSP possui, com PIB que equivale a 56% do PIB estadual e 18% do nacional.

A RMRJ está igualmente localizada no Sudeste, é composta por 22 municípios e possui área de pouco mais de 6.700 km². A população residente dessa RM corresponde a cerca de 13 milhões de pessoas e o PIB representa 64% do referente ao Estado do Rio de Janeiro.

Figura 34 - Mapa de localização das Regiões Metropolitanas de SP e RJ.



Fonte: Elaboração do autor.

3.2. Aspectos metodológicos.

Para estudar o fenômeno urbano das RM de Rio de Janeiro e São Paulo, foi utilizado um conjunto de dados de mapeamento de uso e cobertura do solo, gerado a partir do projeto MapBiomass, além de dados populacionais obtidos a partir da base de dados de censo do IBGE. A partir do conjunto de dados MapBiomass, foram extraídas as manchas urbanas e as manchas de floresta para as duas RM para os anos de 1985, 1990, 1995, 2000, 2005, 2010, 2015 e 2018. A classe que contempla as manchas urbanas é denominada Infraestrutura Urbana e contempla as áreas construídas da superfície, e a classe de Florestas Naturais contempla áreas savânicas, manguezais e florestas plantadas.

Os dados de população foram obtidos através do Sistema IBGE de Recuperação Automática (SIDRA), dessa vez com intervalos maiores, que correspondiam exatamente aos censos demográficos realizados. Dessa forma, para os anos de 1980, 1991, 2000 e 2010 foram utilizados dados dos Censos Demográficos

e, para os demais anos - 2015 e 2018 - foram utilizados dados de estimativas populacionais.

O projeto Mapbiomas foi criado em 2015, a partir de uma iniciativa de monitoramento livre e colaborativo, como um projeto multi institucional a partir da parceria de grandes instituições como universidades, empresas ligadas ao mercado tecnológico e Organizações Não Governamentais (ONGs). O projeto oferece um mapeamento anual de uso e cobertura de solo para todo o Brasil, desde o ano de 1985 até 2022 - sua última coleção lançada, com diversas classes de uso e cobertura para todo o território nacional. Utilizando a plataforma Google Earth Engine (GEE), o Mapbiomas utiliza avançadas técnicas de mapeamento (Rosa et al., 2019) a partir do processamento das imagens Landsat 5 e 8, com 30m de resolução espacial. Vale destacar que o conjunto de dados do Mapbiomas se insere na tendência do Big EO Data, já que o projeto foi capaz de aumentar consideravelmente a capacidade de processamento em nuvem, produção e disponibilização dos dados de observação da Terra, que podem subsidiar análises a nível global. Sob tal ótica, destaca-se a relevância das análises geradas pelo Mapbiomas, tendo em vista o grande desafio - financeiro e científico - para que se desenvolvam tecnologias que permitam o manuseio de conjuntos de Big Data (Vinhas et al., 2017).

Usar dados de mapeamento da mancha urbana juntamente com dados censitários para analisar de forma espaço temporal o comportamento das RM brasileiras perpassa a falta de critérios para a criação e alteração das RM depois da CFR 1988. Isso faz com que percamos a capacidade de comparação entre as RM, já que são desconhecidos os critérios levados em conta para tomar tais decisões, faltando transparência e padronização. Toda essa falta de padronização dificulta a aplicação de indicadores sociais, por exemplo.

Logo, a escolha de usar os mapas do MapBiomas, projeto que mapeou o uso e cobertura do Brasil de forma anual desde 1985 até 2018, permite que tenhamos acesso a mancha urbana de cada um desses anos para cada RM escolhida para a presente pesquisa independente da configuração político administrativa vigente. Foi feita a escolha de utilizar a configuração mais recente de municípios (2018) para se analisar o comportamento dessa mancha que desde o início da criação da RM já apresentava alto grau de conturbação, critério utilizado para estabelecer as primeiras 9 RM do Brasil, durante a década de 1970. Desde então, essa mancha cresce e se

conecta com aglomerações urbanas mais próximas, independente dos municípios que fazem ou deixam de fazer parte oficialmente da RM. A análise é sobre a mancha e sua expansão e a velocidade dessa expansão na direção de áreas de influência. Como o censo faz a contagem da população de acordo com o limite territorial vigente, para a utilização do censo será levada em consideração a configuração de municípios do ano do recenseamento.

A mancha urbana cresce, se torna cada vez mais complexa, incorpora novas aglomerações urbanas independente se o município próximo está oficialmente incluso no que é conhecida como a dita RM, e já que esses critérios não são exatamente claros, optou-se por adotar o limite mais recente compatível com a data mais recente do MapBiomias (2018), a fim de analisar a mancha urbana ao longo do tempo proposto (34 anos).

3.2.1. Índice Espacial de Floresta Urbana Total (IEFUT).

A fim de calcular a quantidade de floresta por habitante para as RM de São Paulo e Rio de Janeiro, bem como para cada um dos municípios que as compõem, foi utilizado o Índice Espacial de Floresta Urbana Total, ou IEFUT (GRISE et al., 2018). Apesar da metodologia usada como base para este estudo utilizar apenas dados de floresta urbana inseridos em cidades, aqui será considerada toda a área florestada inserida nas RMs. Este cálculo consiste na divisão de toda cobertura vegetal encontrada em um determinado limite político administrativo (neste caso, das RM e seus municípios) pelo número total de habitantes da mesma área, como mostra a Figura 35:

Figura 35 - Índice Espacial de Floresta Urbana Total (IEFUT).

$$\text{IEFUT} = \frac{\Sigma \text{ da área total de floresta urbana (m}^2\text{)}}{\text{N}^\circ \text{ total de habitantes da RM/município}}$$

Fonte: Grise et al., 2018.

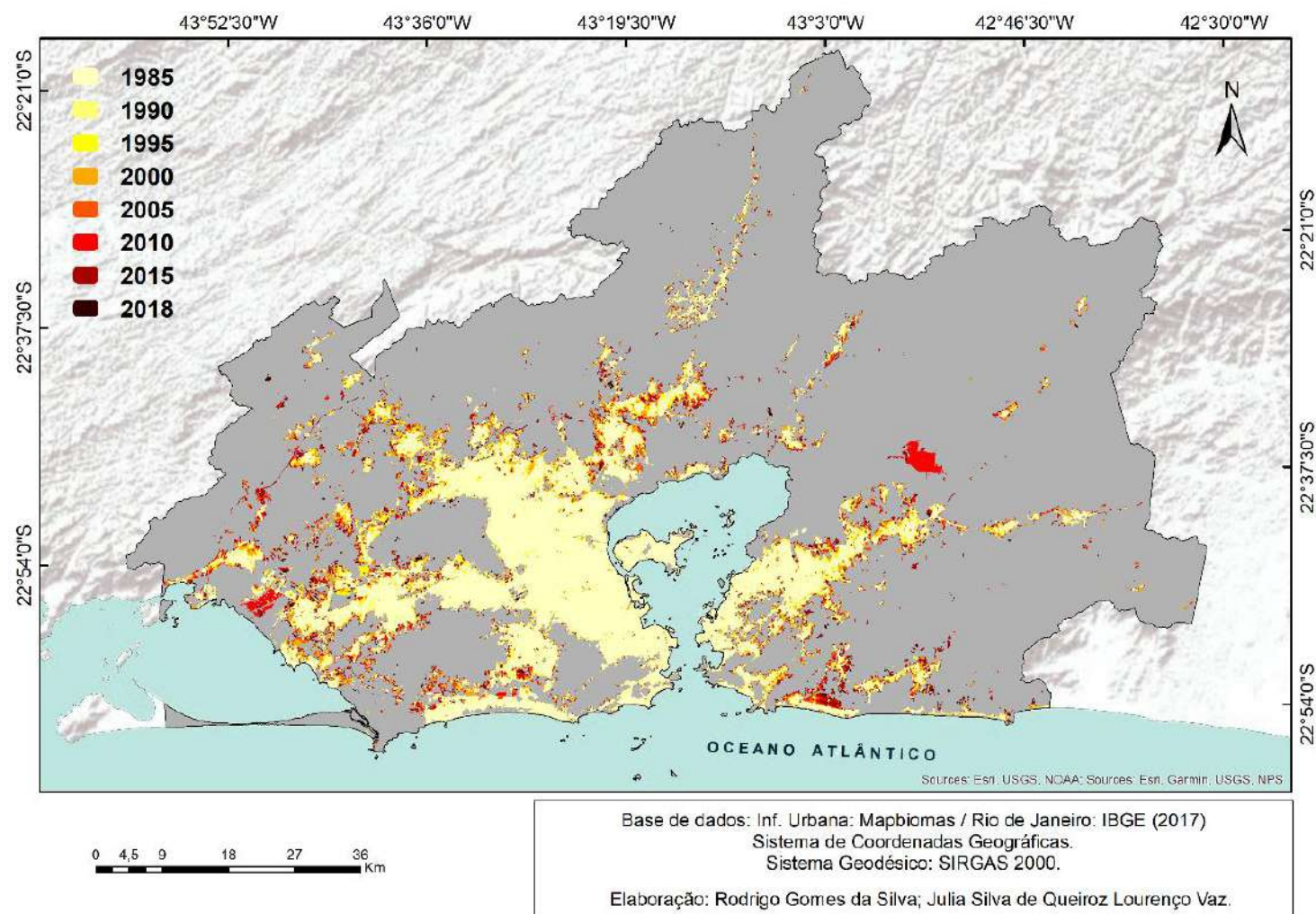
O resultado do índice mostra, portanto, quantos metros quadrados de floresta existem para cada habitante de cada RM ou municípios que a compõem.

3.2.2. Análises relacionadas à expansão urbana e dinâmica populacional das Regiões Metropolitanas.

Os mapas que mostram as áreas urbanas das RM de RJ e SP para os anos de 1985, 1990, 1995, 2000, 2005, 2010, 2015 e 2018 estão representados nas Figuras 18 e 19. A partir deles, é possível observar a grande mancha urbana conurbada das RM e qual o padrão predominante a priori de expansão urbana. Além disso, também é possível observar em quais momentos a expansão urbana se fez mais ou menos significativa. Tanto na RMRJ (Figura 36), quanto na RMSP (Figura 37), é possível observar que se trata de duas grandes manchas urbanas resultado do processo de conurbação entre as áreas urbanas dos municípios que as compõem, consolidadas desde 1985. O que se detecta a partir deste ano são adições urbanas periféricas a partir das franjas das respectivas manchas urbanas.

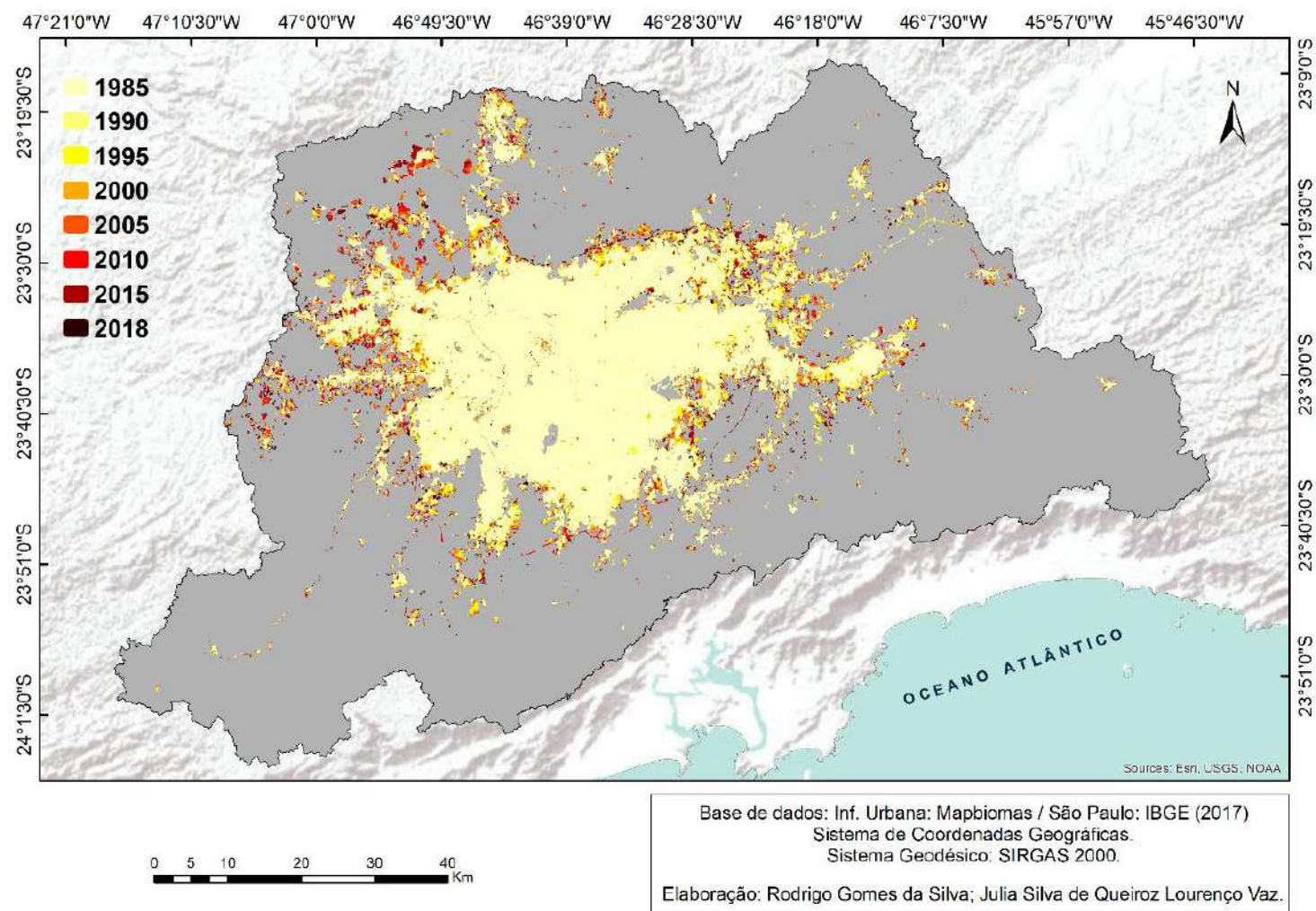
Esse padrão de crescimento urbano seria, a priori, o padrão de extensão, como identificado em Gonçalves et al. (2019), que analisam os padrões de expansão urbana para duas cidades amazônicas, Sinop e Itaituba, a partir do software Urban Analysis. Além do padrão de extensão (novos desenvolvimentos de áreas externas contíguas à mancha urbana principal), as autoras identificaram a ocorrência de outros dois padrões, como o padrão de preenchimento que é quando ocorre o surgimento de novas áreas urbanas inseridas em áreas já urbanizadas e o *leapfrog*, que se configura como o surgimento de novas áreas urbanas de forma não contígua à mancha urbana principal. Gonçalves et al. (2019) observam, portanto, que o padrão de crescimento predominante das manchas urbanas de Sinop e de Itaituba foi o de extensão, semelhante ao identificado, a priori, tanto na RMRJ quanto na RMSP, ou seja, um crescimento que se dá a partir da franja da mancha principal.

Figura 36 - Expansão da área urbana da RMRJ ao longo de 34 anos.



Fonte: Elaboração do autor.

Figura 37 - Expansão da área urbana da RMSP ao longo de 34 anos.

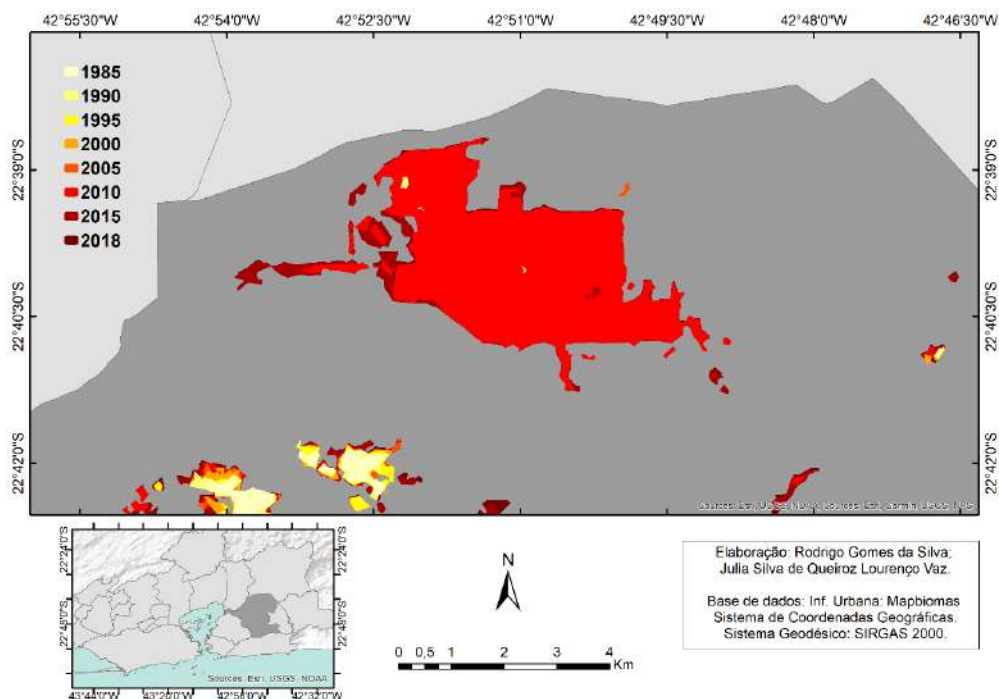


Fonte: Elaboração do autor.

Ademais, também é possível visualizar nas duas RM, uma expansão de área urbana mais dispersa, que não se dá a partir da franja e não se conecta com a mancha principal, o que Gonçalves et al. (2019), classificam como leapfrog.

Na RMRJ, o Complexo Petroquímico do Rio de Janeiro (COMPERJ) pode ser citado como um exemplo desse padrão, onde, em 2010, pode-se observar o surgimento de uma grande área construída inserida em um entorno de matriz não urbana no município de Itaboraí-RJ (Figura 38). Este Parque Industrial, financiado pela Petrobras, começou a ser construído em 2006 e prevê a ocupação de 45 milhões de m², alterando não somente as dinâmicas espaciais, mas também o perfil econômico, industrial, ambiental e até mesmo populacional da região (DIAS et al., 2013).

Figura 38 - Localização COMPERJ.

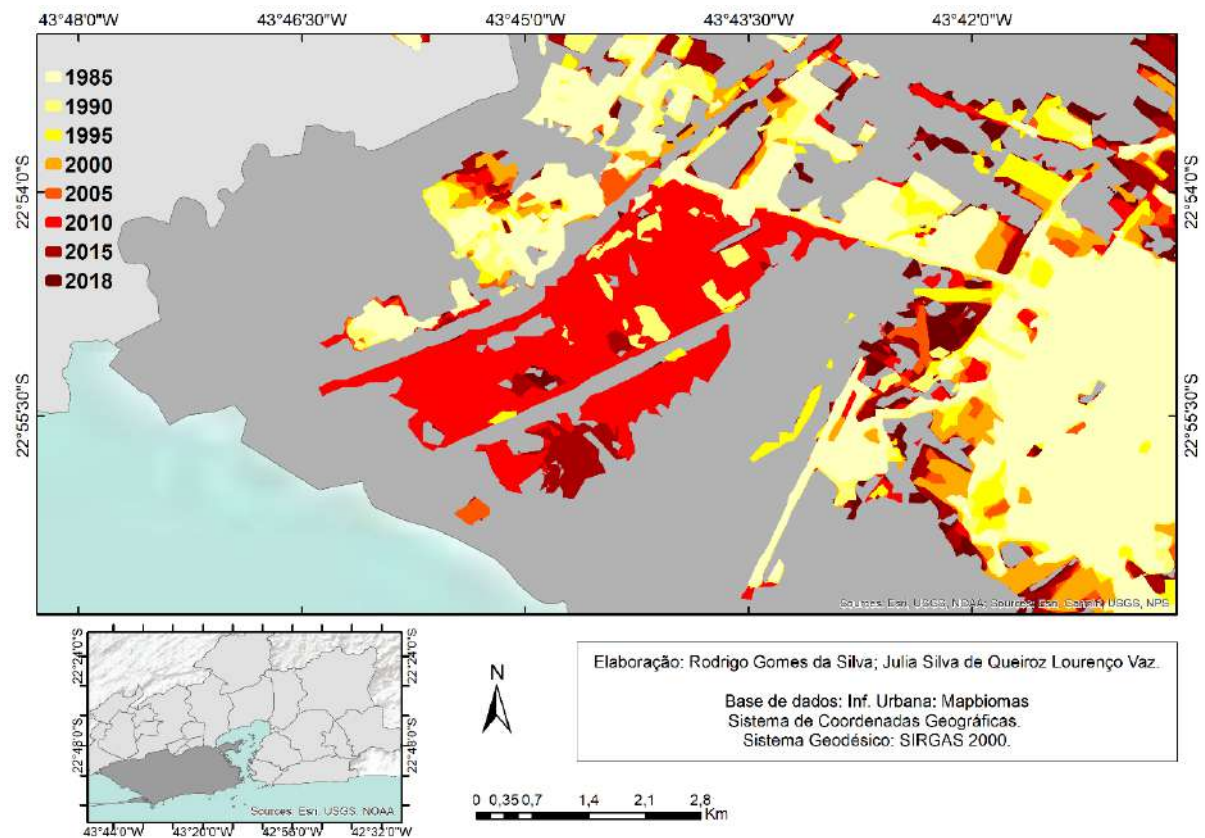


Fonte: Elaboração do autor.

O surgimento de uma outra extensa área urbana que não seguiu o padrão de extensão é encontrado no município do Rio de Janeiro, onde se consolidou a Companhia Siderúrgica da América do Sul (Figura 39). Posteriormente assumindo o nome de Ternium Brasil, esta que é uma das maiores siderúrgicas da América do Sul começou a ser construída em 2006 assim como o COMPERJ, no bairro de Santa Cruz, no RJ, onde ocupa uma área de cerca de 10 milhões de m². Da mesma forma,

também gerou significativos impactos para a região, sobretudo ambientais e de qualidade de vida dos moradores do entorno da siderúrgica (TAVARES, 2019).

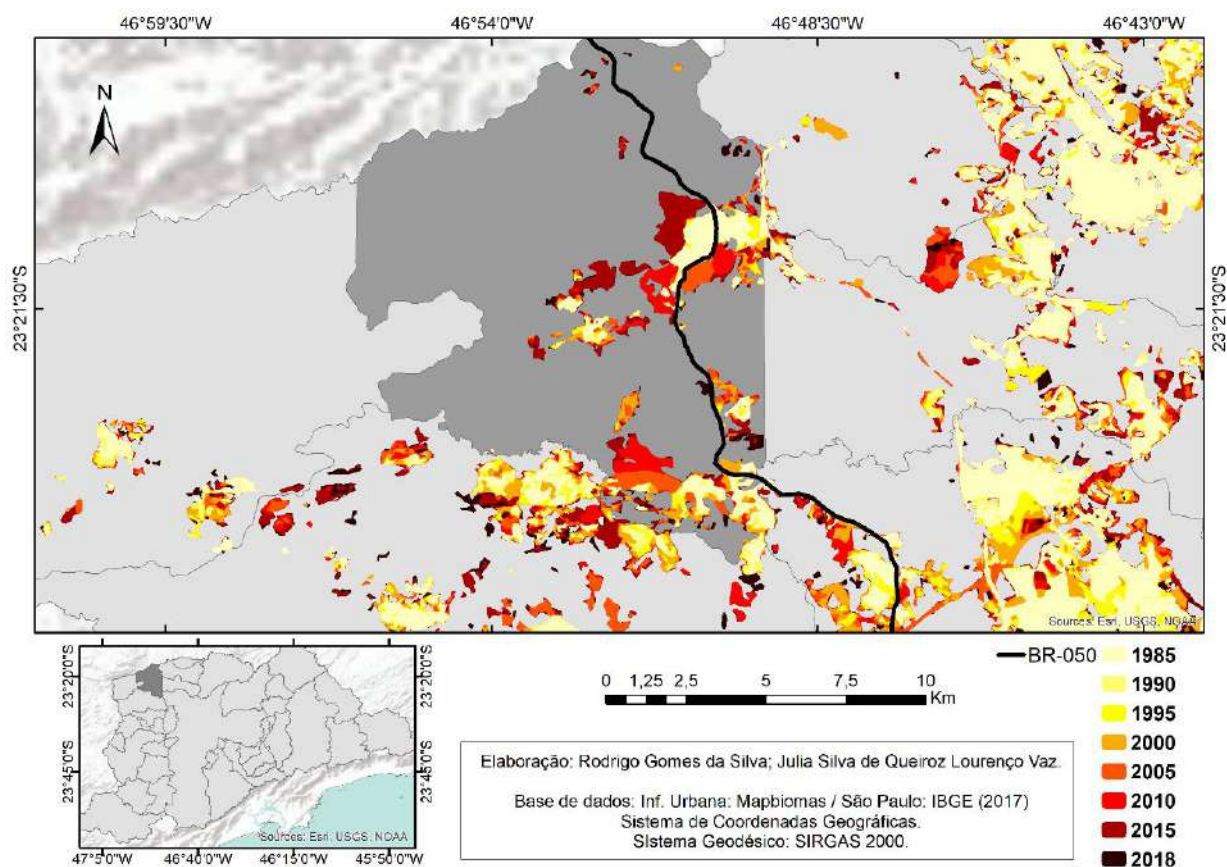
Figura 39 - Localização da Ternium Brasil.



Fonte: Elaboração do autor.

O município de Cajamar, situado na região Norte da RMSP, foi palco de uma expansão urbana diferenciada que se deu mais recentemente, sobretudo na segunda metade da década de 2000. A partir da Figura 39, é possível identificar uma grande expansão urbana neste município entre 2010 e 2015, sobretudo no distrito de Jordanésia. Isto pode ser justificado pela elevada migração de grandes empresas nacionais e internacionais focadas no mercado logístico e industrial, tendo a alocação neste município principalmente porque ele é cortado pelas rodovias BR-050, SP-354 e SP-348, que se destacam por serem uma das principais vias estaduais, fazendo ligação direta com o maior centro financeiro não só do estado de São Paulo, mas do Brasil. Dessa forma, a chegada de grandes empresas no município como Marabraz, Semp Toshiba e Amazon – impulsionaram a expansão urbana do município.

Figura 40 - Município de Cajamar e sua expansão urbana.



Fonte: Elaboração do autor.

As grandes rodovias podem ser destacadas pelo seu papel fundamental nos caminhos preferenciais da urbanização. Em alguns casos, o entorno das rodovias aparece como sendo o núcleo de maior adensamento urbano de uma cidade, ou até mesmo a única porção de um território onde é possível identificar a presença de mancha urbana.

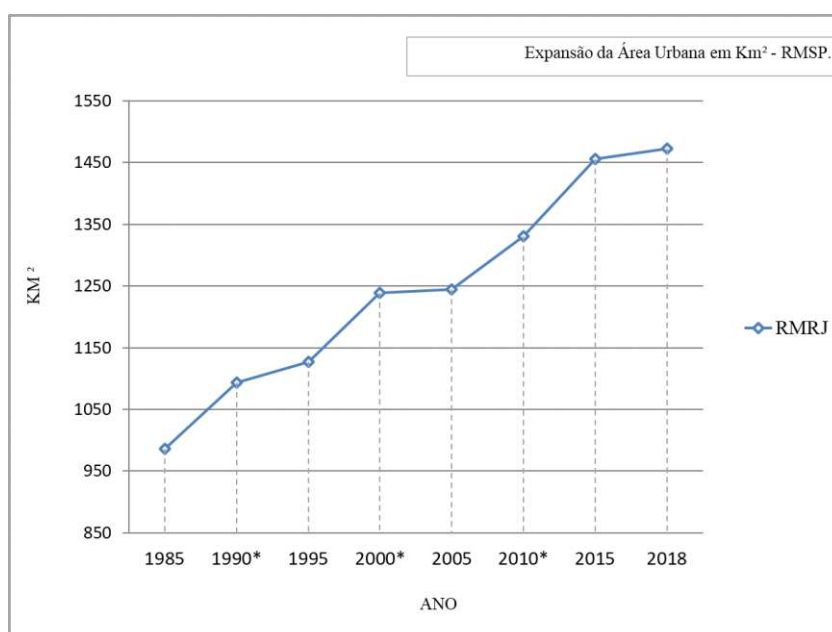
A ampliação da área urbana e o aumento populacional estão, na maioria das vezes, muito conectados, uma vez que o crescimento de um pode vir a condicionar o aumento do outro. Segundo o Ipea, em 2010 a população do município do Rio de Janeiro representava 53% de toda população da RMRJ. O mesmo estudo também revelou em 2010 que o município de São Paulo abrigava 57% de toda população da RMSP.

Nesse sentido, para que fosse possível observar o comportamento desses aspectos, foram elaborados gráficos de expansão de área urbana e crescimento da

população absolutos, tanto para a RMRJ (Figuras 41 e 42), quanto para a RMSP (Figuras 43 e 44), gráficos de taxa média de crescimento por intervalos de 5 anos (Figuras 45 e 46), para que fosse analisado o ritmo de expansão urbana. Nas Figuras 41 e 42, é possível observar que houve um aumento contínuo tanto da população absoluta quanto da área urbana. Entretanto, apesar de sempre crescente, alguns intervalos se destacam por apresentarem um crescimento acelerado, a exemplo dos intervalos de 1995 e 2000 e 2010 e 2015 para expansão da área urbana e 1980/1991 e 1991/2000 e 2000/2010 para o aumento da população residente para a RMRJ.

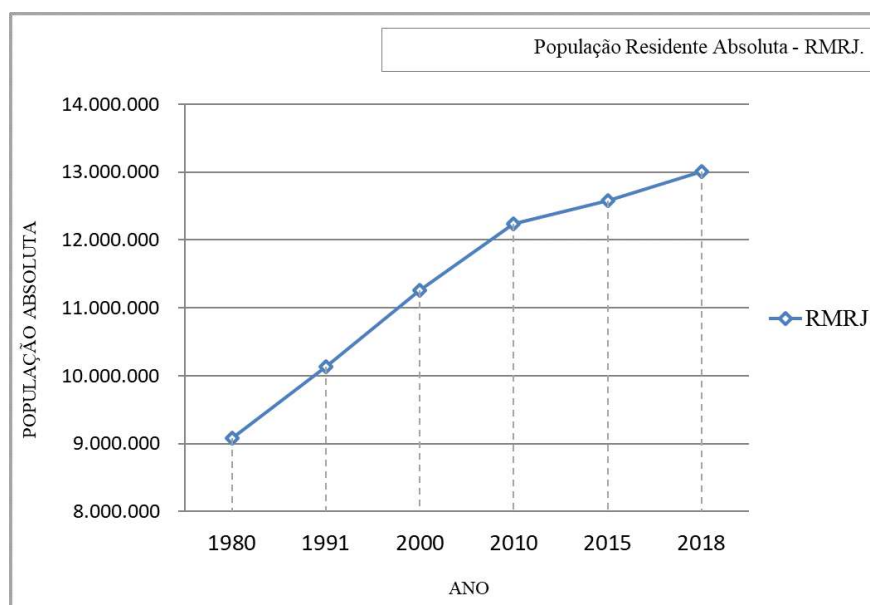
Na RMRJ, entre os anos de 1990/1991 e 2000 ocorreu um significativo aumento de área urbana, representando mais de 145 km². Já o aumento da população foi de mais de 1,1 milhão de pessoas. Grandes empreendimentos já citados como o COMPERJ e a Ternium Brasil alteraram a mancha urbana desta RM em um curto intervalo de tempo, como mostra a Figura 35. Além de ampliarem a área urbana, essas grandes construções, para os dois casos, geraram milhares de empregos tanto para a construção como para atuação profissional nestas empresas, atraindo trabalhadores de todo o estado do Rio de Janeiro. Nesse sentido, também ocorre uma contribuição dessas construções para o crescimento populacional da RM, que, entre 2000 e 2010, apresentou um aumento significativo, a partir da análise do gráfico na Figura 41.

Figura 41 - Expansão da Área Urbana em Km² - RMRJ.



Fonte: Elaboração do autor.

Figura 42 - População Residente Absoluta - RMRJ.



Fonte: Elaboração do autor.

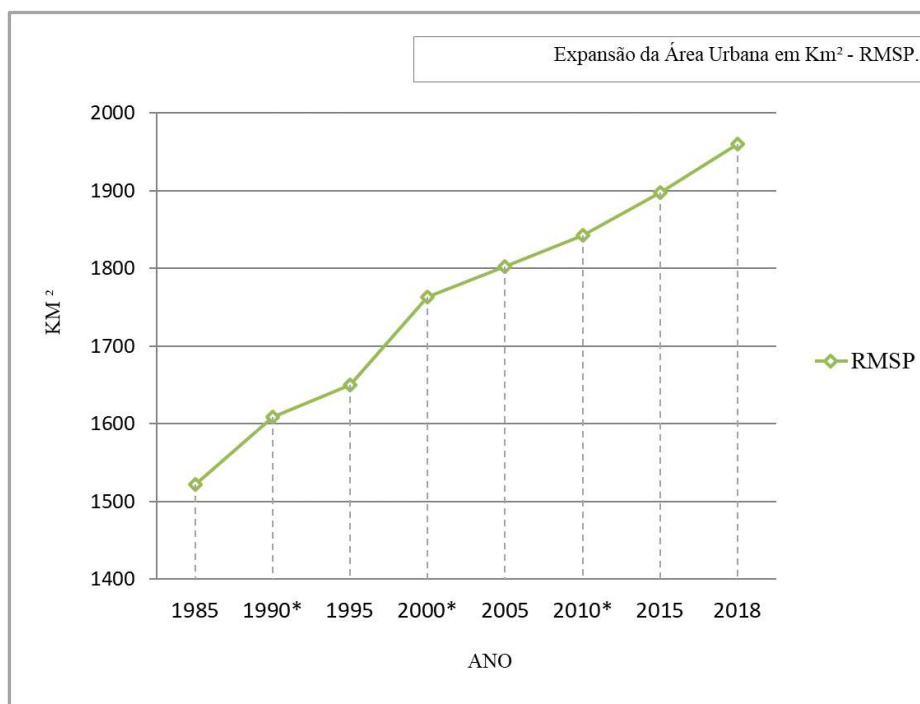
Para a RMSP, observa-se um aumento de área urbana (Figura 42) significativo em todos os anos ao analisarmos os dados absolutos. A ausência de “degraus” nos gráficos indica esse comportamento, diferentemente da RMRJ (Figuras 40 e 41), o que representa diminuição do ritmo de crescimento/expansão. Enquanto para a RMRJ de 2000 para 2005 o aumento de área urbana é menor sendo representado por um pequeno platô, para RMSP observa-se um aumento deste ritmo. Já com relação aos dados absolutos de população, as duas RM apresentam um comportamento semelhante, com a RMSP apresentando aparente tendência de queda do ritmo a partir de 2015 (Figura 43). A RMRJ apresenta comportamento diferente, exibindo uma tendência de crescimento constante ao longo dos anos (Figura 41).

As Figuras 44 e 45 apresentam as taxas de crescimento médio em intervalos tanto para a expansão urbana quanto para o crescimento populacional de ambas RM. No caso da expansão urbana, Figura 44, desde o primeiro intervalo, 1985-1990, as duas RM têm um ritmo de crescimento semelhante, como é possível visualizar a partir do gráfico.

Esse ritmo, dentro do intervalo, fica ainda mais próximo em 1995-2000, onde as duas RM têm crescimento quase equivalente, com aumento de pouco mais de 22 Km² por ano. Entre 2000 e 2005 se observa uma desaceleração do ritmo de expansão

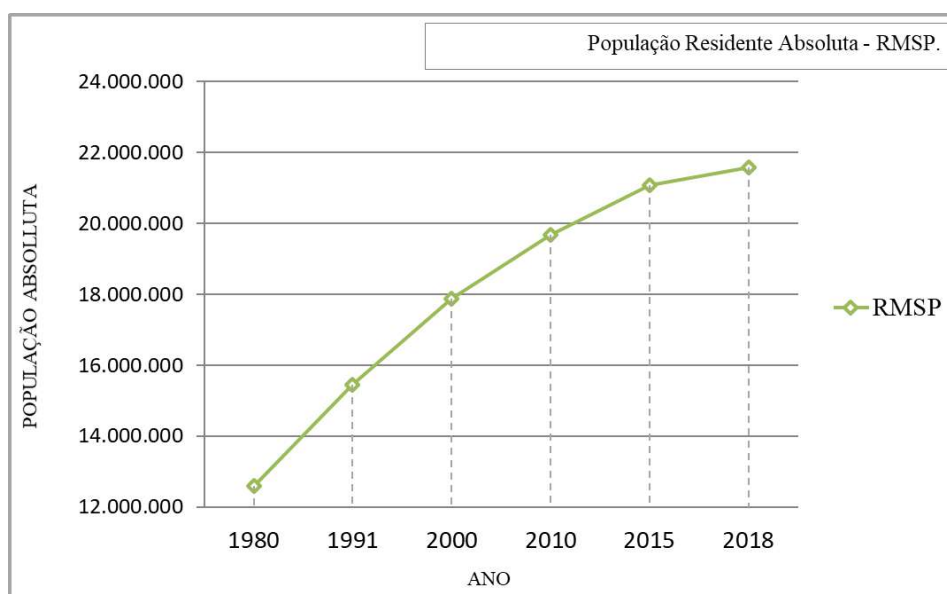
urbana da RMRJ, mas é entre 2005 e 2010 que as taxas de expansão entre as duas RM se distanciam, culminando em uma inversão total da tendência entre 2010 e 2015.

Figura 43 - Expansão da Área Urbana em Km² - RMSP.



Fonte: Elaboração do autor.

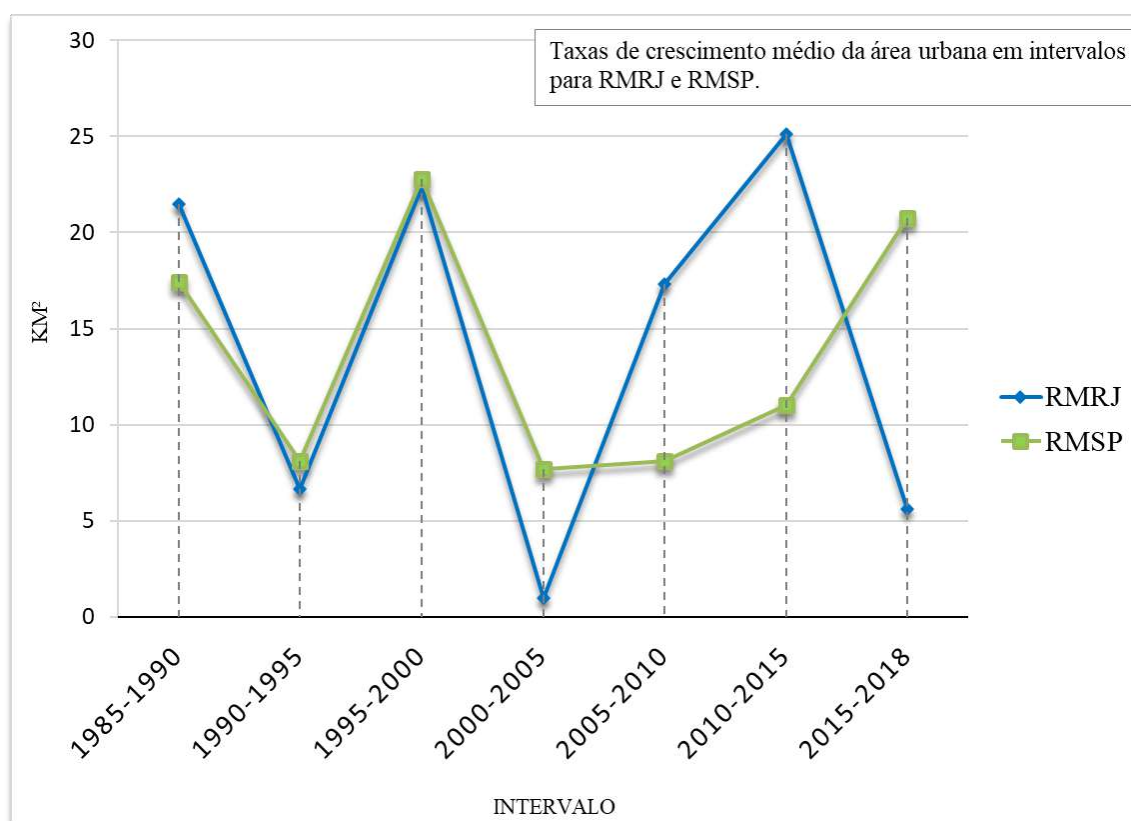
Figura 44 - População Residente Absoluta - RMSP.



Fonte: Elaboração do autor.

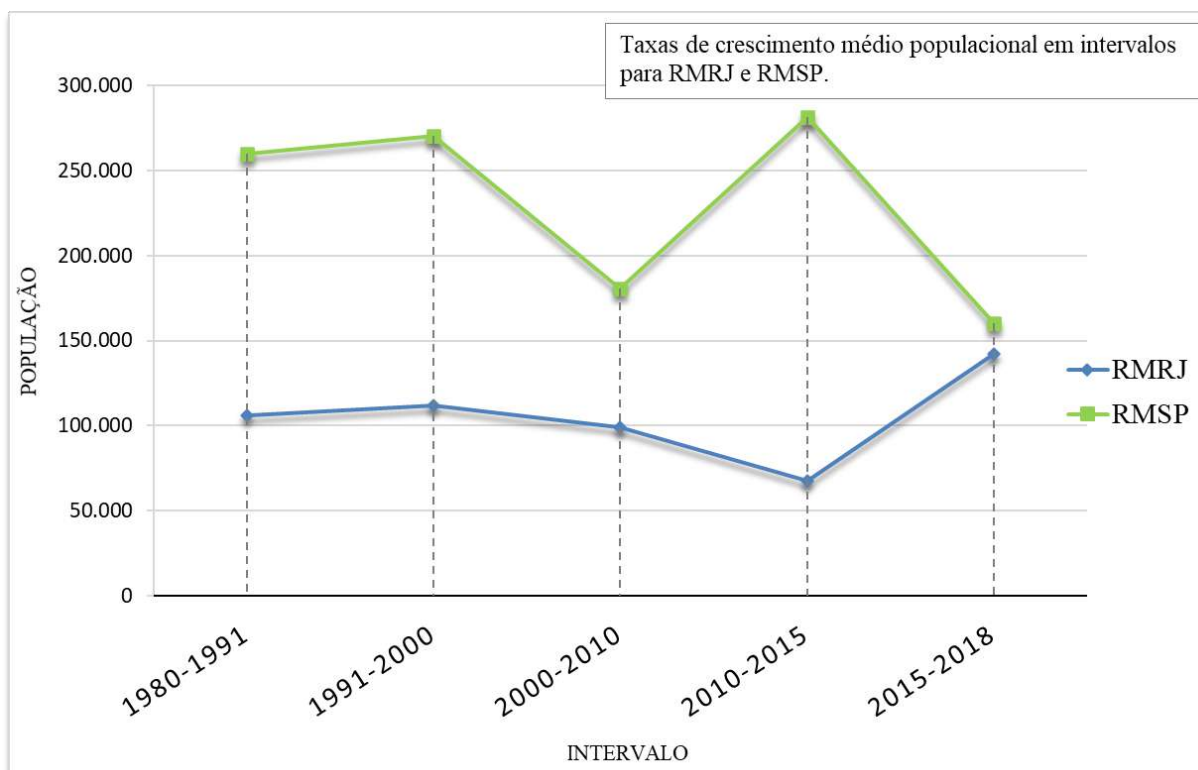
O período de maior crescimento da RMRJ, 2005-2010, trata-se justamente do início das obras do COMPERJ e da Ternium Brasil. Estes grandes empreendimentos representaram agentes fomentadores para esse aumento expressivo da média de crescimento da mancha urbana. A Figura 45 apresenta a taxa média anual de crescimento populacional, e de acordo com o gráfico percebe-se que as duas RM sempre se comportaram de forma diferente, com a RMSP apresentando taxas significativamente superiores às da RMRJ. No entanto, a partir de 2010 observa-se uma tendência de queda da taxa da RMRJ, e aumento da taxa da RMSP. Entre 2010 e 2015 observa-se a maior taxa de crescimento populacional da RMSP e a menor da RMRJ. Entre 2015 e 2018, por fim, as taxas de ambas RM se aproximam significativamente estando RMRJ em tendência de aumento e RMSP de queda.

Figura 45 - Taxas de crescimento médio da área urbana em intervalos para RMRJ e RMSP.



Fonte: Elaboração do autor.

Figura 46 – Taxa de crescimento médio populacional em intervalos para RMRJ e RMSP.



Fonte: Elaboração do autor.

3.2.3. Dinâmica de áreas florestadas das Regiões Metropolitanas.

As mudanças das áreas florestadas nas Regiões Metropolitanas de São Paulo e do Rio de Janeiro é mostrada nas Figuras 47 e 48. Foi feito um cálculo simples que expressa a perda ou o ganho global de áreas florestadas nas RM durante o período de análise (1985 a 2018). No caso da RMSP, identificou-se uma perda global de 4,85% de área florestada e na RMRJ, um ganho global de 5,3%.

Ao analisar a mudança florestal da RMSP (Figura 46), observam-se perdas que se apresentam de forma extensa e concentrada sobretudo nas porções Norte e Leste, na cor verde escura. Além disso, também vale destacar que nesta RM observam-se importantes perdas no interior dos fragmentos, ou seja, grandes áreas que foram desflorestadas inseridas em um entorno majoritariamente florestado.

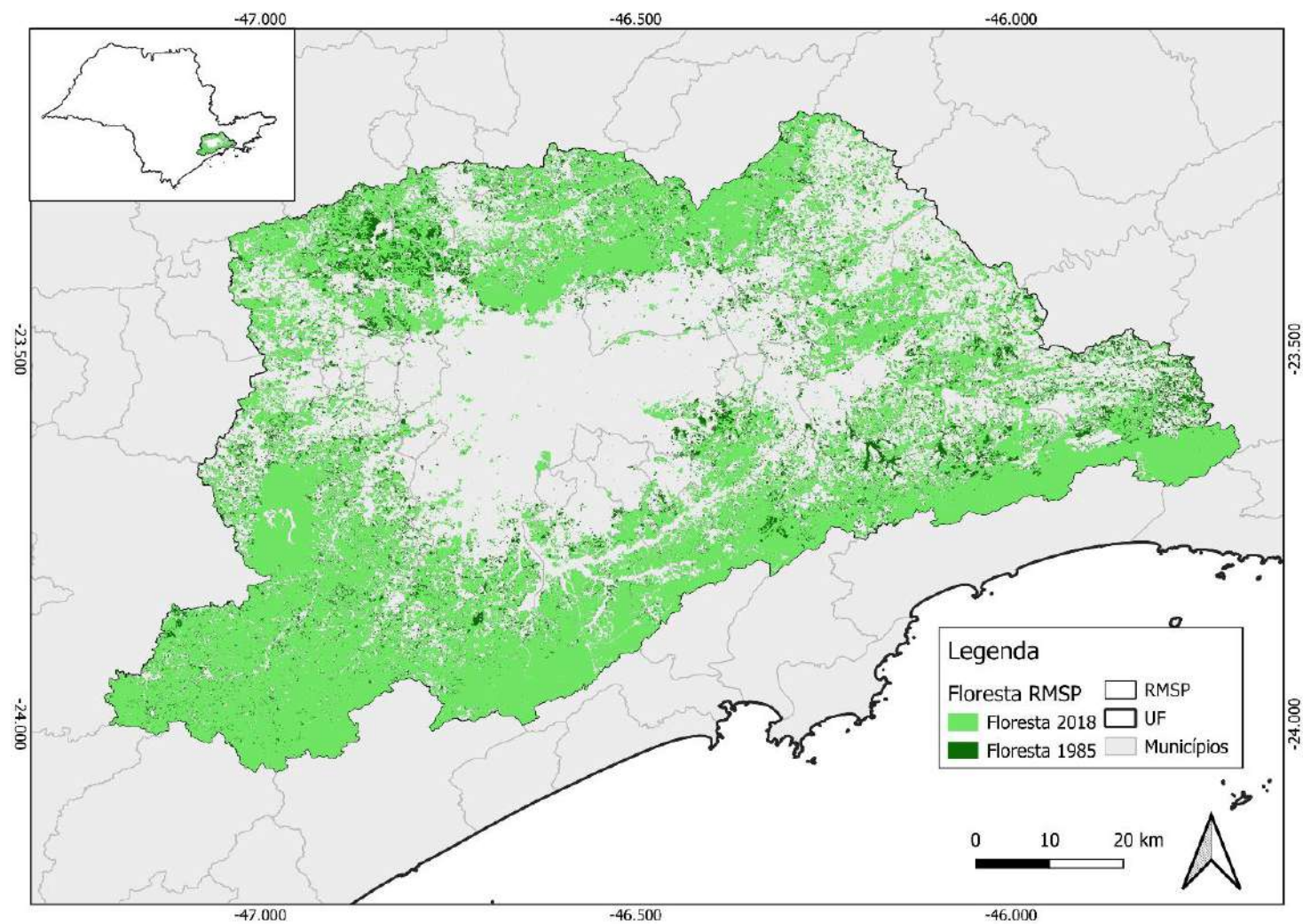
Por outro lado, no caso da RMRJ (Figura 47), se observam menos perdas espacializadas o que se traduz na pouca presença de manchas verdes escuras no

mapa. Isso significa que menos fragmentos da floresta de 1985 se perdeu ao longo do tempo, com exceção de alguns fragmentos concentrados na porção oeste da RM.

A partir dos mapas das Figuras 48 e 49, é possível observar a distribuição de florestas no ano de 2018 associada às unidades de conservação presentes em ambas as RM. Pode-se identificar, a priori, que os fragmentos de florestas mais extensos e íntegros estão inseridos em unidades de conservação, para a RMRJ 50,95% deles e para a RMSP, 37,45%.

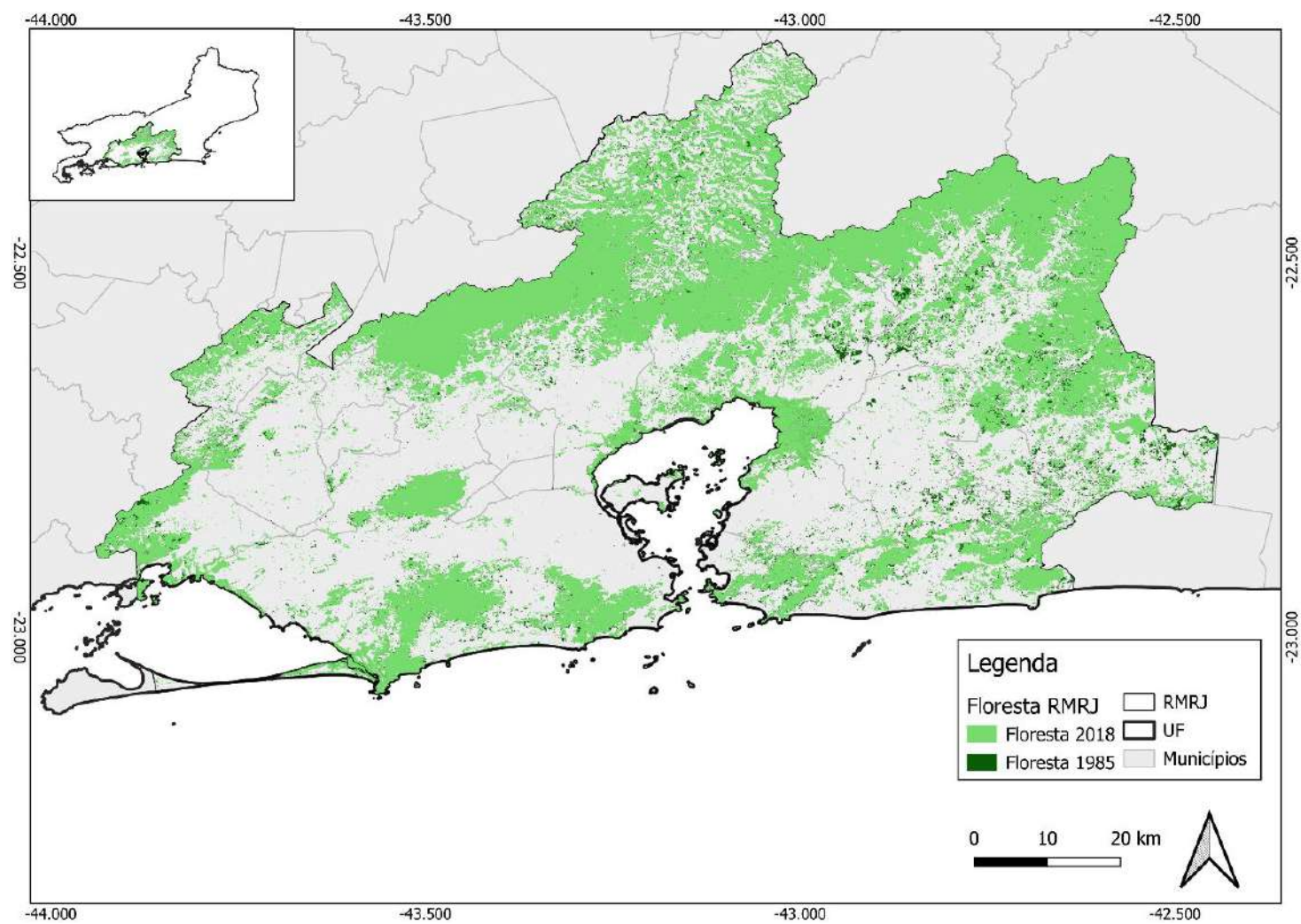
O resultado do Índice Espacial de Floresta Urbana Total (IEFUT), proposto por Grise et al. (2018), pode ser observado na Figura 50, sendo aplicado ao limite total das RM e suas respectivas cidades-sede. Destaca-se que a RMRJ apresenta índices mais elevados nos dois casos, com 45,77 m²/hab. para o município do Rio de Janeiro e 215,22 m²/hab. para toda a RM. Já o município de São Paulo apresentou um índice de 34,36 m²/hab. e 162,21 m²/hab. para toda a RM.

Figura 47 - Mudanças das Florestas Urbanas na RMSP.



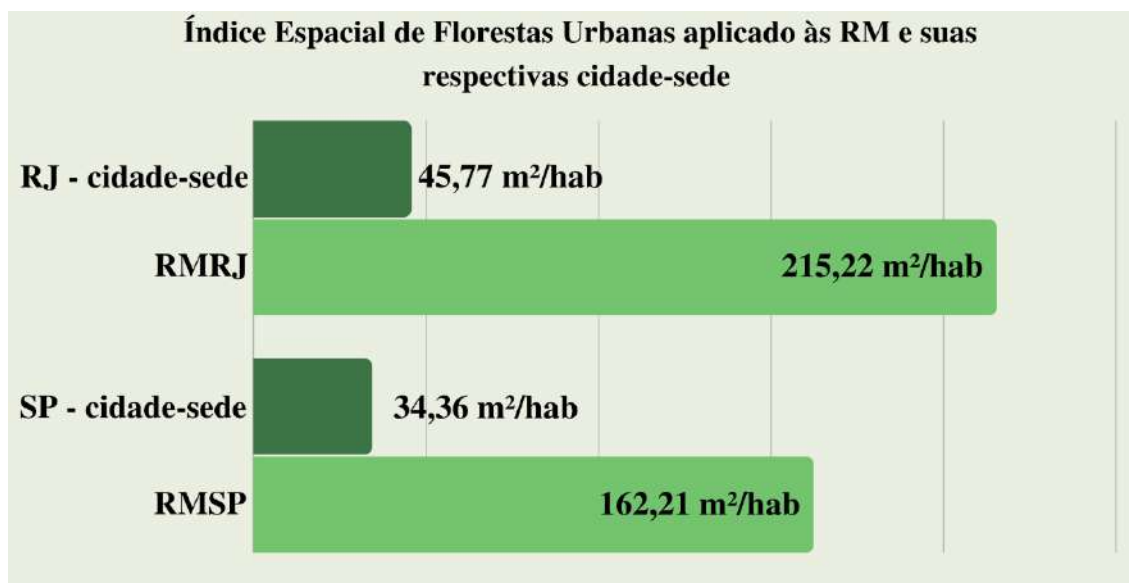
Fonte: Elaboração do autor.

Figura 48 - Mudanças das Florestas Urbanas na RMRJ.



Fonte: Elaboração do autor.

Figura 49 - Índice Espacial de Florestas Urbanas aplicado às RM e suas respectivas cidade-sede.



Fonte: Elaboração do autor.

O índice também foi calculado para cada uma das cidades que compõem ambas RM, destacando-se os três maiores e três menores índices municipais, como consta na Figura 50. Nesse sentido, observa-se que apesar de a RMRJ possuir um maior índice global superior, bem como de sua cidade-sede, a RMSP possui a cidade com maior índice, representado por Juquitiba, com seus 14.831,35 m² de floresta por habitante da cidade. A RMSP também apresentou o menor índice para a cidade de São Caetano do Sul, que, de acordo com os dados do MapBiomas, não possui áreas de floresta em seus limites territoriais. Além disso, também se destaca aqui, nas duas RM, a grande amplitude existente entre os índices, que vão de 0,01 a pouco menos de 10 mil na RMRJ e 0 a pouco menos de 15 mil na RMSP. Isso mostra as diferentes realidades de paisagens observadas dentro das duas maiores e mais influentes RM do país.

Figura 50 – Ranking dos 3 maiores e dos 3 menores IEFUT apresentados para cada RM

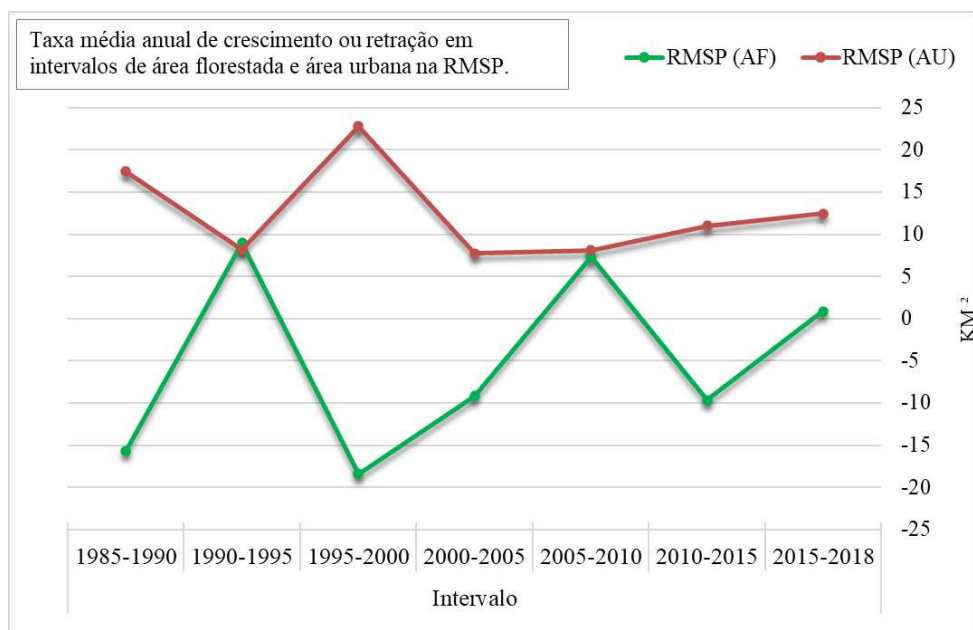
RMRJ	RMSP
3 MAIORES ÍNDICES MUNICIPAIS (M²)/HAB	3 MAIORES ÍNDICES MUNICIPAIS (M²)/HAB
CACHOEIRAS DE MACACU - 9.929,58	JUQUITIBA - 14.831,35
GUAPIMIRIM - 2.885,88	SALESÓPOLIS - 11.292,90
RIO BONITO - 2.527,34	SÃO LOURENÇO DA SERRA - 9.908,92
3 MENORES ÍNDICES MUNICIPAIS (M²)/HAB	3 MENORES ÍNDICES MUNICIPAIS (M²)/HAB
SÃO JOÃO DE MERITI - 0,01	SÃO CAETANO DO SUL - 0,00
NILÓPOLIS - 1,05	CARAPICUÍBA - 5,11
BELFORD ROXO - 5,34	DIADEMA - 5,14

Fonte: Elaboração do autor.

Os gráficos a seguir (Figuras 51 e 52) expressam a taxa média anual de crescimento (quando apresenta valores maiores que 0) ou retração (quando apresenta valores menores que zero) de área urbana e florestal para ambas RM. Os dados de área urbana são fruto de um estudo prévio desenvolvido por Silva et al. (2019) sobre a dinâmica da expansão urbana para as mesmas RMs.

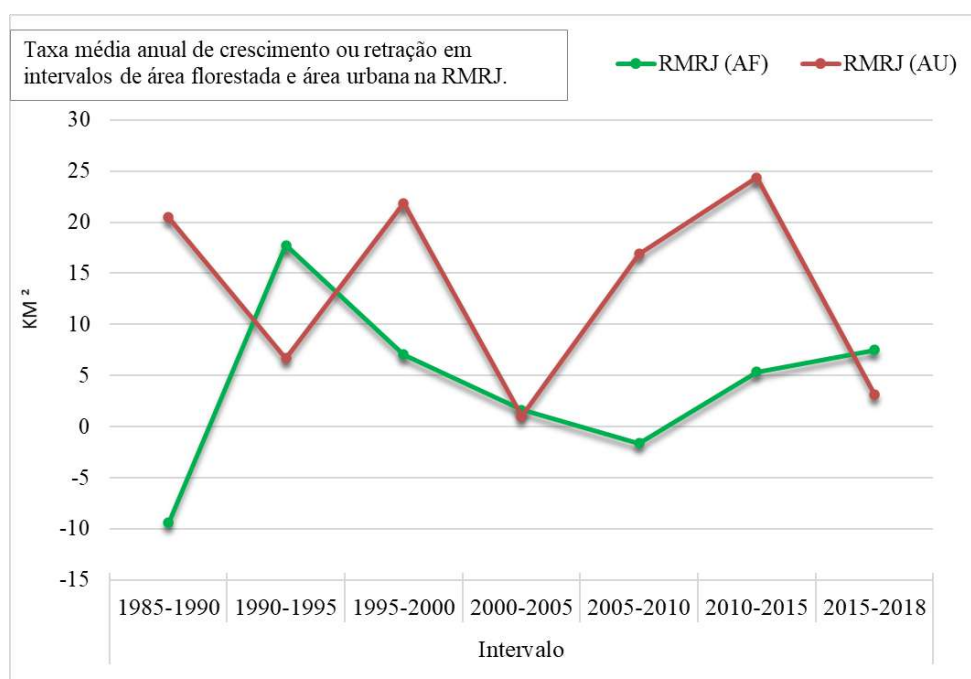
O comportamento inverso entre as duas variáveis é observado nos dois casos. Na RMSP (Figura 51), a inversão entre a dinâmica de floresta e área urbana já se estabelece ainda no primeiro intervalo e, se observa ao longo de praticamente toda análise comparativa. Um comportamento semelhante se observa na RMRJ (Figura 52), que também se comporta de forma majoritariamente inversa, com apenas dois intervalos que não seguem esse padrão, bem como na RMSP.

Figura 51 - Taxa média anual de crescimento e retração de área florestada e área urbana/ RMSP.



Fonte: Elaboração do autor.

Figura 52 - Taxa média anual de crescimento e retração de área florestada e área urbana/ RMRJ.



Fonte: Elaboração do autor.

Destaca-se aqui a sintonia existente entre o observado nos gráficos e as perdas e ganhos globais de floresta calculados para ambas RM. A RMSP, que apresentou uma perda global ao longo dos 34 anos de análise, aqui apresenta retração florestal em quase todos os intervalos de análise. A RMRJ, por outro lado, que apresentou ganho global de áreas de floresta, mostra ganho florestal nos intervalos propostos.

3.3. Conclusões

A partir da análise da dinâmica socioespacial das Regiões Metropolitanas de Rio de Janeiro e São Paulo, foi possível detectar entre as duas RM similaridades e diferenças na sua trajetória no que diz respeito ao crescimento populacional e expansão urbana, absolutos e relativos. Esses dois tipos de informação são capazes de revelar diferentes fenômenos socioespaciais, já que as taxas mostram a velocidade com a qual a variável se comporta no espaço. Foi possível perceber que RMRJ e RMSP possuem uma trajetória semelhante em muitos períodos ao longo dos 34 anos de análise, desde 1985. Pode-se também associar taxas de expansão urbana e crescimento populacional com grandes empreendimentos que teriam atraído pessoas e, portanto, contribuído para um crescimento maior de determinados municípios. O desempenho oposto que existe em quase todos os intervalos sugere que boa parte das perdas florestais estão associadas ao surgimento, e portanto, ao avanço de novas áreas urbanas, sendo ainda necessárias análises que melhor especifiquem para quais áreas a expansão urbana avança.

Além disso, também foi possível identificar particularidades, semelhanças e padrões encontrados no que se refere à dinâmica interna das florestas ao longo do mesmo período. Nesse sentido, destaca-se, a priori, a grande relevância das unidades de conservação que se situam nessas RM, que são responsáveis por abrigar e preservar grande parte das florestas localizadas no interior das RM, como no caso da RMRJ. O comportamento majoritariamente inverso das porções florestais e manchas urbanas também merecem atenção, pois tal comportamento, que se repete nas duas RM, sugere um grau de interdependência na dinâmica de perdas e ganhos entre as coberturas supracitadas.

Nesse contexto, fica evidente a apropriação de uma cartografia digital dos fenômenos dinâmicos que se apropriou totalmente do fator tempo. A cartografia digital

dos fenômenos dinâmicos aliada ao Big EO Data e ao avanço da tecnologia permite que análises como estas sejam possíveis e possam contribuir para a tomada de decisão por parte dos poderes públicos e da iniciativa privada. A identificação de padrões e a resposta para a pergunta fundamental da geografia, “o porquê do onde” levam a revelação diferenciada dos mais variados fenômenos, como eventos de queimada, desmatamento e mudanças no uso e cobertura da terra em geral. O Mapbiomas é uma grande fonte de geoinformação e aliado das análises espaciais, e foi o principal responsável por viabilizar as análises realizadas associado a outras fontes como dados censitários e unidades de conservação ambiental, fundamentais para fornecer respostas e para formular tantos outros questionamentos.

4. POTENCIAL DE ATRAÇÃO DAS REGIÕES METROPOLITANAS DE RIO DE JANEIRO E SÃO PAULO

4.1. Breve contexto político e econômico dos anos de 1990 a 2020

Ao longo das décadas de 1990 a 2020, as Regiões Metropolitanas de São Paulo (RMSP) e do Rio de Janeiro (RMRJ) vivenciaram significativas mudanças em sua dinâmica urbana, impulsionadas por variáveis econômicas, ações governamentais e acontecimentos de impacto global. Esses elementos desempenharam um papel crucial na velocidade e orientação da expansão das cidades, na organização territorial das metrópoles e na composição socioeconômica das áreas urbanizadas.

A abertura econômica iniciada nos anos 1990 promoveu uma reestruturação produtiva que teve efeitos contundentes sobre a indústria paulista, com a perda de dinamismo de seu parque industrial e um movimento de descentralização rumo ao interior e a outras regiões do país. Este fenômeno caracterizou um processo de desindustrialização relativa, que afetou especialmente a RMSP, tradicionalmente o coração industrial do Brasil. Durante esse período, o cenário econômico foi marcado por um intenso processo de transformação. Por um lado, a falência de empresas, fusões, aquisições e privatizações contribuíram para a redução dos postos de trabalho e a deterioração das relações laborais. Por outro, as empresas passaram a investir em inovações tecnológicas mais eficientes, além de buscar novas formas de gestão da

mão de obra e estratégias de produtividade e qualidade para enfrentar a concorrência internacional. Com a necessidade de aumentar a competitividade e se adaptar ao contexto globalizado, as empresas aceleraram suas estratégias de reestruturação. A partir da década de 1990, esse movimento se intensificou com a adoção de tecnologias organizacionais, gerenciais e industriais, resultando em mudanças na gestão do trabalho, nas relações interempresariais e na dinâmica espacial. Além de impactar profundamente as relações entre capital e trabalho, a reestruturação produtiva teve efeitos sobre a distribuição das atividades industriais, impulsionando a desconcentração industrial e a formação de novos polos produtivos. Esse fenômeno se acentuou ao longo dos anos 1990, impulsionado por dois fatores principais: a crise econômica no mercado interno e a política de abertura econômica implementada pelo governo de Fernando Collor (GOMES, 2009). No Rio de Janeiro, a Conferência da ONU Rio-92, sediada na capital fluminense, impulsionou ações pontuais de revitalização urbana, sobretudo na zona sul, ampliando o foco internacional sobre a cidade, embora com efeitos mais simbólicos do que estruturais.

A implantação do Plano Real em 1994 estabilizou a economia, controlou a inflação e ampliou o acesso ao crédito, o que fomentou o setor imobiliário. Isso impulsionou o crescimento urbano em ambas as regiões, muitas vezes de forma especulativa. Ao final da década, a valorização dos centros urbanos e a ausência de uma política habitacional robusta resultaram na expansão das periferias, especialmente nas franjas metropolitanas: na zona oeste do Rio e nas bordas da RMSP, refletindo um crescimento urbano horizontal, difuso e socialmente excludente. (CACCIAMALI, 2000).

Nos anos 2000, a agenda urbana nacional ganhou novo fôlego. Entre 2000 e 2004, o Programa de Arrendamento Residencial (PAR) e outras iniciativas começaram a consolidar uma política habitacional federal. O Estatuto da Cidade, sancionado em 2001, representou um marco legal importante, exigindo que os municípios elaborassem planos diretores e garantissem função social à propriedade urbana. Com ele, foram elaborados uma série de instrumentos que constituem um robusto arcabouço legal dotado de melhorias significativas para a política habitacional como por exemplo, a aprovação do Plano Diretor Estratégico (CONSTANTINO, 2007).

Com a retomada de investimentos em infraestrutura entre 2003 e 2006, foram realizadas obras em transportes metropolitanos, como expansão do metrô e trens urbanos, fundamentais para reorganizar a mobilidade nas metrópoles. Entre 2005 e 2010, o Programa de Aceleração do Crescimento – Urbanização De Assentamentos Precários (PAC-UAP) trouxe investimentos em habitação, saneamento e mobilidade, com destaque para projetos de urbanização de favelas no Rio e ampliação da malha viária em São Paulo. O PAC-UAP possibilitou a urbanização de áreas, como a Rocinha e o Complexo do Alemão, no Rio de Janeiro; Billings Guarapiranga, em São Paulo; e Bacia do Beberibe, em Recife; a partir do investimento, em todo o País, de R\$33,5 bilhões (Brasil, 2014). O programa Minha Casa Minha Vida, lançado em 2009, possibilitou uma produção massiva de unidades habitacionais, ultrapassando o número de unidades produzidas pelo extinto Banco Nacional da Habitação (BNH) e contratando a produção de mais de 6,06 milhões de moradias (SANTANA E ZANONI, 2022).

No Rio de Janeiro, os preparativos para o Pan-Americano de 2007 e o anúncio da Copa do Mundo de 2014 e Olimpíadas de 2016 intensificaram os investimentos em infraestrutura, especialmente no transporte público (como os BRTs e o VLT) e na revitalização da zona portuária. No entanto, esse processo também gerou críticas pelas remoções forçadas e pela priorização de interesses econômicos em detrimento de direitos sociais (VAINER, 2011). É importante salientar que embora haja um sentimento quase religioso em torno da realização destes grandes eventos, uma verdadeira harmonia coletiva, pouca atenção e importância tem se dado às pessoas e aos interesses da comunidade (Dukheim, 1996 *apud* Toledo *et al.*, 2015. Chalip (2006) comenta sobre as “estratégias de fomento” adotadas pelos países para lucrar ao máximo com a organização de um megaevento e elenca em 5 tipos de legados:

- (i) Megaeventos esportivos podem inspirar as massas, incluindo os jovens, a praticar esporte ou outra forma de atividade física, de modo a aprimorar a saúde;
- (ii) Esses eventos são economicamente lucrativos, trazendo oportunidades para, entre outros aspectos, incrementar o turismo no país/cidade-sede;
- (iii) Megaeventos esportivos engendram um “fator de bem-estar” entre os cidadãos, de forma a produzir efeitos para o bem-estar geral da população no país em que o evento se realiza;

- (iv) A organização dos megaeventos acelera muito da regeneração urbana demandada pela cidade-sede, aprimorando a sociedade e “incluindo as cidades no mapa”;

- (v) Megaeventos esportivos trazem benefícios para a imagem do país, uma vez que a exposição internacional gera um incremento do prestígio internacional, ou seja, alteram positivamente o modo como o país/cidade-sede e sua população são vistos por outros Estados ou pelo público estrangeiro.

O quarto tipo de legado aborda a regeneração urbana, o que se pode levar em conta todo o investimento direcionado para melhorias no sistema de transporte e logística de forma geral e no sistema de saúde, além da revitalização de pontos importantes como no caso da Zona Portuária na cidade do Rio de Janeiro. No entanto, é necessário chamar atenção do ônus gerado por essas grandes operações visando colocar a cidade cada vez mais “no mapa”, como as remoções forçadas.

Já nos anos 2010, o Minha Casa Minha Vida (MCMV), lançado em 2009 teve papel decisivo na intensificação da urbanização periférica, com grandes conjuntos habitacionais sendo erguidos em municípios da metrópole expandida, como Itapevi, Suzano e Belford Roxo. Isso acentuou a lógica de crescimento urbano difuso, afastado dos centros e, muitas vezes, com baixa integração aos sistemas de transporte. A justificativa do governo para o lançamento do programa habitacional foi a deflagração da crise de 2008 iniciada nos EUA e originada no setor imobiliário e o receio do Brasil de sentir seus efeitos. Portanto, a necessidade de criar um programa que fosse no sentido contrário a crise. Dado o cenário macroeconômico favorável do Brasil em 2009, a implementação de um programa voltado para o setor imobiliário seria uma estratégia adequada, capaz de impulsionar a economia e auxiliar na redução do déficit habitacional do país, estimado em cerca de sete milhões de unidades, conforme dados da Fundação João Pinheiro (JESUS E DENALDI, 2018).

Desde o seu lançamento, o programa foi alvo de críticas e percepções pessimistas por parte de diversos setores. Entre as principais ressalvas destacam-se a transferência expressiva de recursos públicos para o setor privado, sem mecanismos de controle social adequados, e o caráter privatista de sua implementação. Além disso, apontou-se a falta de aderência ao déficit habitacional nas faixas de renda mais vulneráveis, o distanciamento entre a arquitetura proposta e

as diretrizes discutidas no Plano Nacional de Habitação – ainda em fase de elaboração à época –, bem como a interpretação do programa mais como um mecanismo de financiamento do setor imobiliário do que como uma política habitacional de caráter abrangente. Outras críticas incluíram a qualidade questionável das unidades habitacionais entregues, a ausência de diálogo com estratégias fundiárias que buscassem ampliar o acesso à terra urbanizada ou garantir reservas adequadas para Habitação de Interesse Social, além da preocupação quanto à localização periférica dos empreendimentos, potencializando a segregação socioespacial e reiterando padrões já observados em programas habitacionais anteriores (Rolnik e Nakano, 2009; Rolnik, 2010). No contexto brasileiro, historicamente, o Estado produziu conjuntos habitacionais em áreas periféricas ou inadequadas, muitas vezes, aumentando a vulnerabilidade socioeconômica de seus beneficiários. O PMCMV repetiu este padrão (JESUS E DINALDI, 2018).

As Jornadas de Junho de 2013 refletiram uma crescente insatisfação com a precariedade da mobilidade urbana e os custos sociais do modelo de desenvolvimento metropolitano. Em 2014, com a realização da Copa do Mundo, obras pontuais de mobilidade foram entregues, como nos entornos do Maracanã e do Itaquero, sem, contudo, modificar substancialmente as dinâmicas territoriais (SINGER, 2013). A Olimpíada de 2016 representou o auge de um ciclo de grandes intervenções urbanas no Rio de Janeiro, mas também sinalizou o encerramento de um período de investimentos expressivos na cidade. A partir desse momento, a crise política e econômica resultou na redução dos aportes públicos, tornando o crescimento urbano mais espontâneo, desordenado e com menor capacidade de planejamento estratégico.

Entre 2018 e 2020, a RMSP passou por um processo de verticalização ao longo dos principais eixos de transporte público, com destaque para a linha lilás e a expansão da linha 5 do metrô, favorecendo um adensamento mais organizado e voltado à mobilidade. Enquanto isso, a RMRJ enfrentava obstáculos para manter sua expansão horizontal, devido à crise fiscal do estado e à saturação do território, o que resultou na contenção do crescimento urbano. Ainda que não esteja dentro do intervalo de tempo analisado na pesquisa, faz-se importante mencionar que, os efeitos da pandemia do novo coronavírus (Covid-19) culminaram posteriormente com uma crise sanitária, o que produziu uma redução significativa da atividade econômica no

estado do RJ a partir do segundo trimestre de 2020, tendo o governo decretado o estado de calamidade pública pelo decreto 46.984, de 20 de março de 2020 (ALVES E SANTOS, 2024).

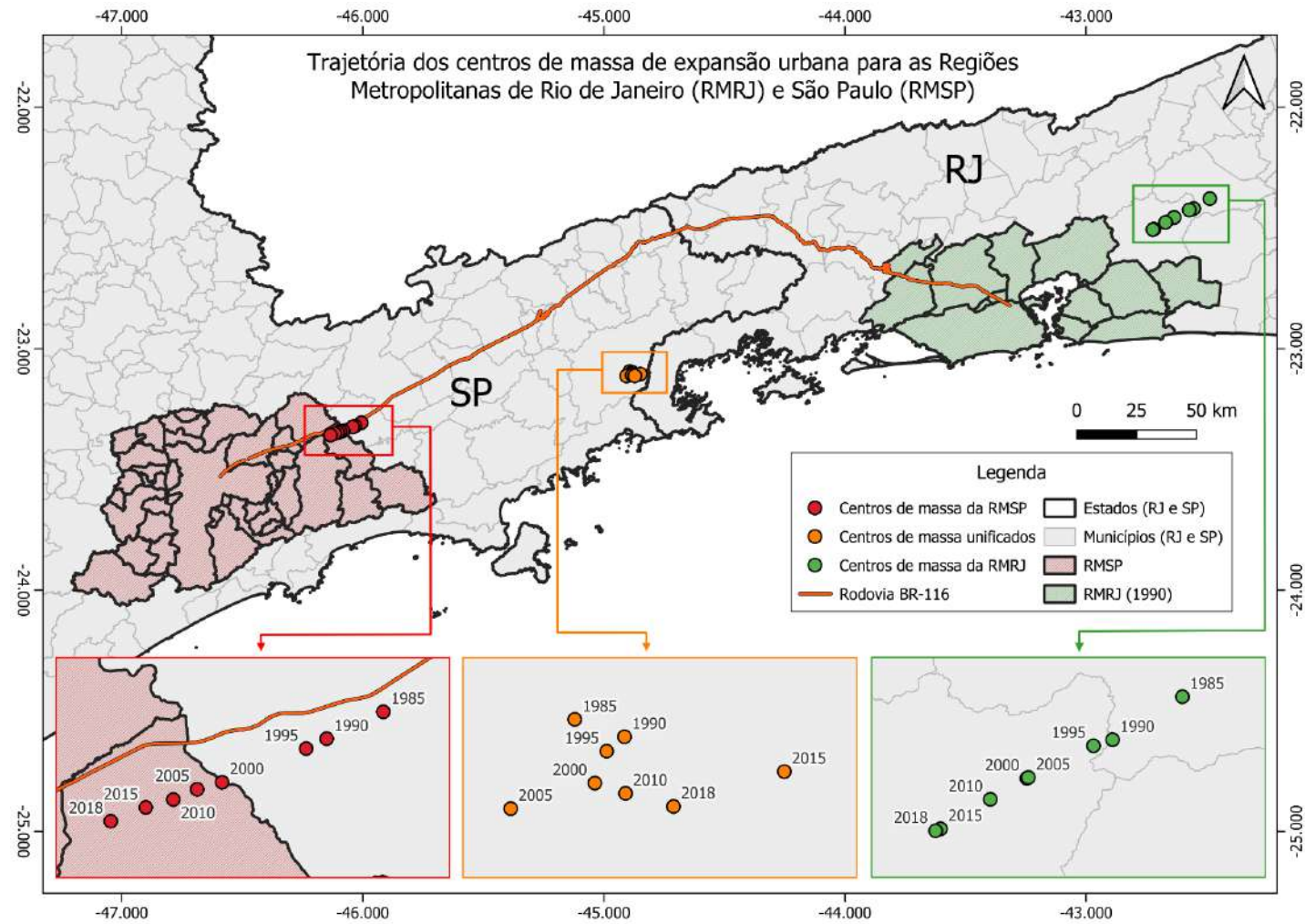
4.2. Cabo de guerra das RM: quem puxa mais forte?

Ao longo da evolução econômica e social das duas maiores regiões metropolitanas do Brasil, observa-se uma sucessão de eventos de impacto variável que influenciaram, em distintas magnitudes, seu desenvolvimento. Esses fatores, atuando de forma direta ou indireta, imprimiram dinamicidade ao processo de expansão urbana, alternando momentos de aceleração e estagnação, ora impulsionando a verticalização e horizontalização do tecido urbano, ora restringindo sua progressão. Nesse sentido, a análise da trajetória dos centros de massa urbanos das metrópoles do Rio de Janeiro e São Paulo busca não apenas mensurar a intensidade e ritmo dessas transformações, mas também investigar a interdependência entre esses dois polos estratégicos e os principais agentes modeladores da conformação da megalópole RJ/SP, cujo crescimento reflete profundas dinâmicas territoriais, econômicas e sociais.

A partir da observação da trajetória dos centros de massa foi possível identificar uma tendência na direção nordeste-sudoeste em ambas RM (Figura 53). Ao observar os centróides de massa da expansão urbana unificados, que respondem por ambas RM, nota-se uma tendência nesse caso para SO em 2005, em 2010 e 2015 essa tendência se inverte e em 2018 volta a seguir para sudoeste.

Quando se fala em tendência para sudoeste, pode-se dizer o centróide de massa é atraído pela RMSP, ou seja, o crescimento da RMSP e sua expansão urbana se mostra responsável pela atração do CM. A inversão da direção da trajetória dos CM unificados em 2010 e 2015, quando são atraídos pela RMRJ pode ser explicada por alguns dos grandes eventos sediados pela cidade do RJ e que geraram grande especulação imobiliária na cidade, como a Copa do Mundo de Futebol em 2014 e as Olimpíadas em 2016.

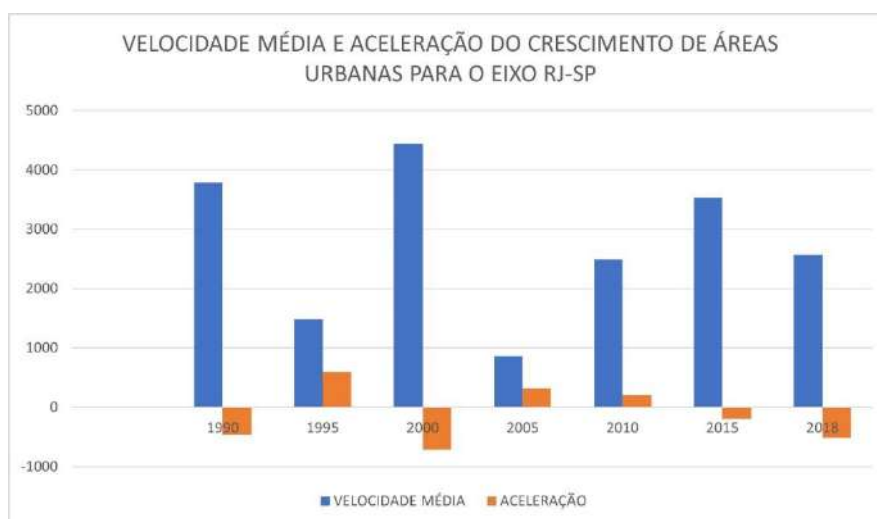
Figura 53 – Trajetória dos centros de massa de expansão urbana para as Regiões Metropolitanas de Rio de Janeiro e São Paulo.



Fonte: Elaboração do autor.

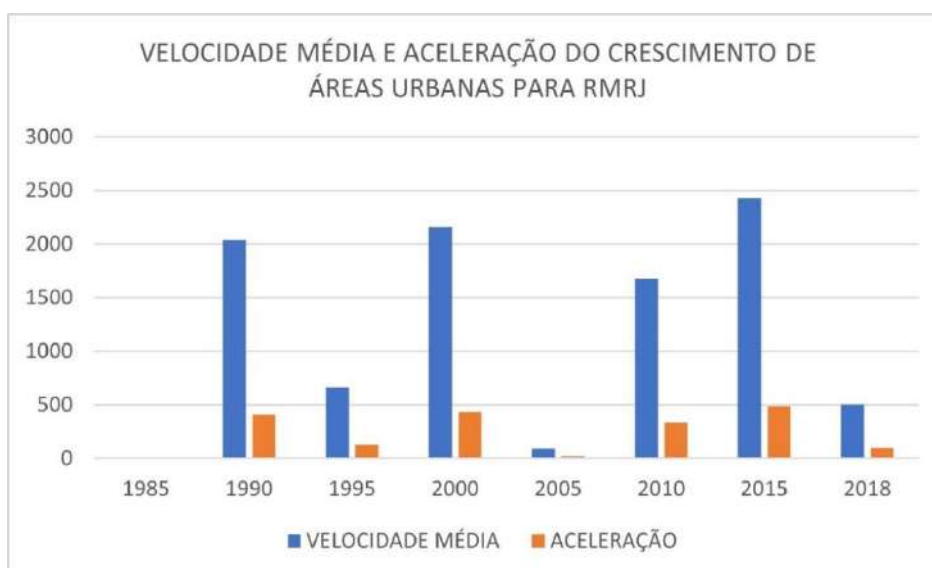
O gráfico de velocidade média e aceleração do crescimento de áreas urbanas para o eixo RJxSP, apresenta uma expansão mais veloz nos anos de 1990, 2000, 2010, 2015 e 2018, com aceleração mais significativa em 1995 (Figura 54).

Figura 54– Velocidade média e aceleração do crescimento de áreas urbanas do eixo RJxSP



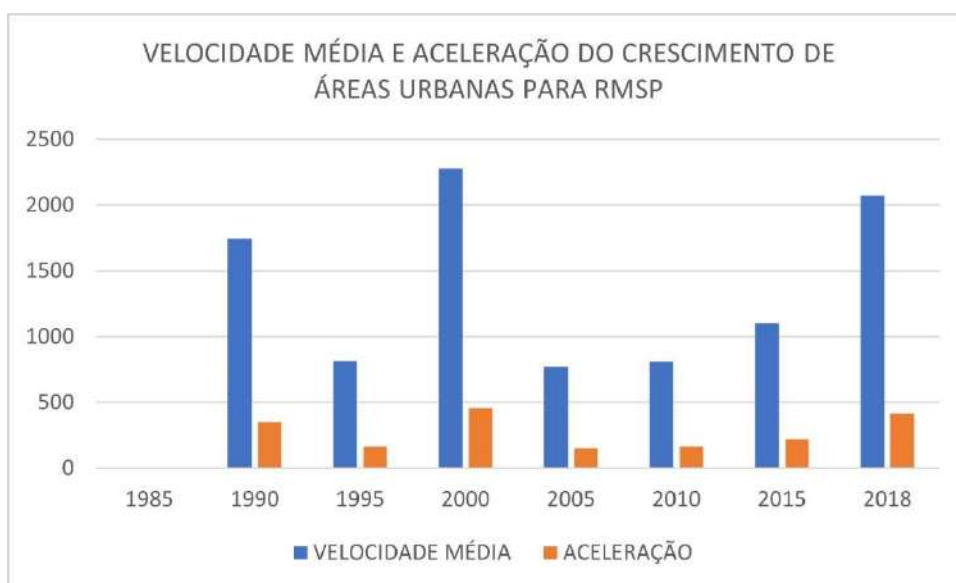
Já a RMRJ apresenta um crescimento mais veloz e mais acelerado nos anos de 1990, 2000, 2010 e 2015 e uma estagnação em 2005 mostrando que de 2000 para 2005 houve pouca expansão da macha urbana da RMRJ. Também se nota uma estagnação em 2018 (Figura 55).

Figura 55 – Velocidade média e aceleração do crescimento de áreas urbanas para o RMRJ.



A RMSP apresenta três grandes picos de crescimento nos anos de 1990, 2000 e 2018. A velocidade cai em 1995 e em 2005, subindo gradativamente nos anos seguintes até 2018 (Figura 56).

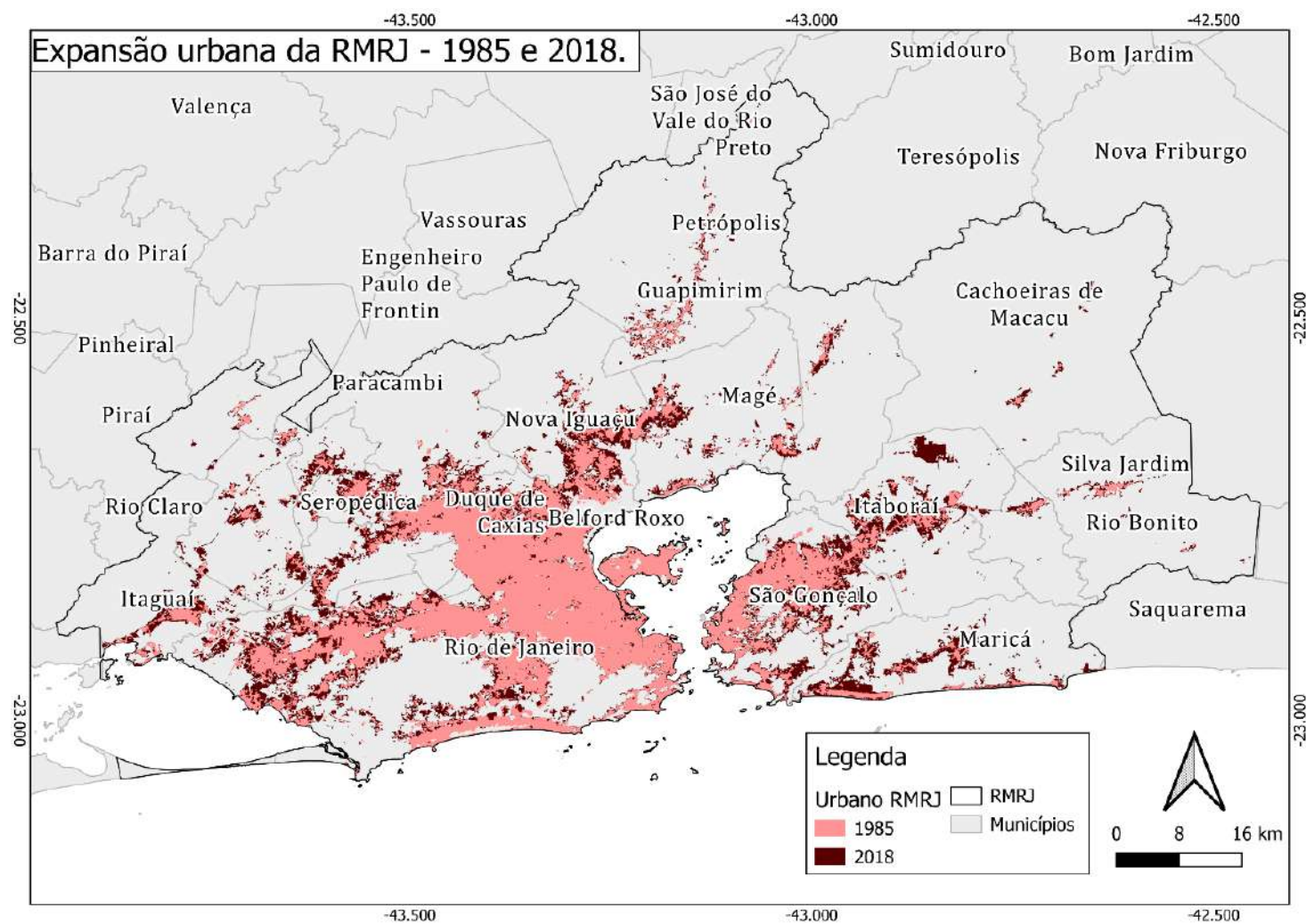
Figura 56 – Velocidade média e aceleração do crescimento de áreas urbanas para RMSP.



4.2.1. Região Metropolitana do Rio de Janeiro (RMRJ)

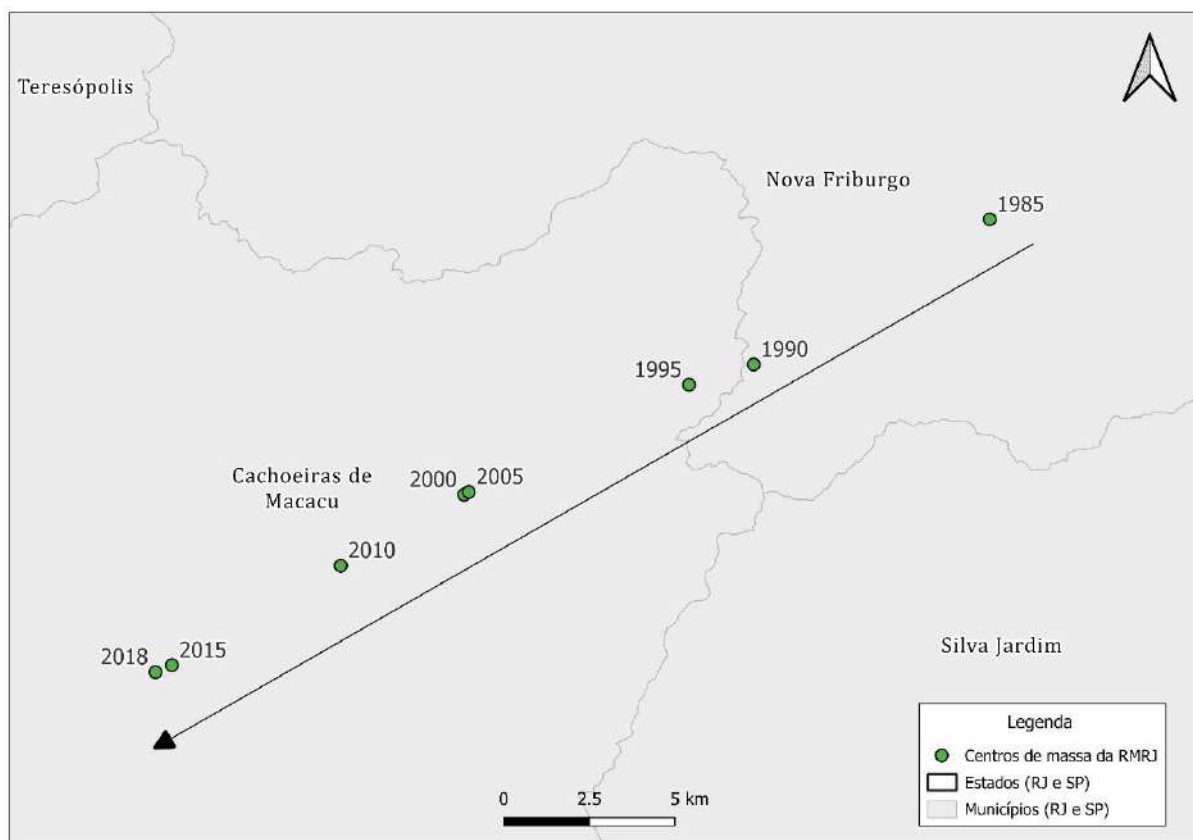
A análise espacial da RMRJ, a partir do comportamento do centro de massa urbano, revela deslocamentos moderados ao longo das últimas décadas. Apesar da contenção relativa desses movimentos, observa-se uma tendência de deslocamento com sentido nordeste-sudoeste, o que sugere densificação urbana, mas também uma expansão da franja oeste da RMRJ (Figura 58). Os centros de massa estão localizados entre os municípios de Cachoeiras de Macacu e Nova Friburgo (Figura 58).

Figura 57 – Vetores de expansão da RMRJ



Os gráficos de velocidade e aceleração desse centro de massa indicam uma dinâmica relativamente estável, com velocidades reduzidas em termos históricos, mas com momentos de inflexão notáveis, tendo destaque o início dos anos 2000 como período de pico.

Figura 58 – Trajetória dos CM da RMRJ.



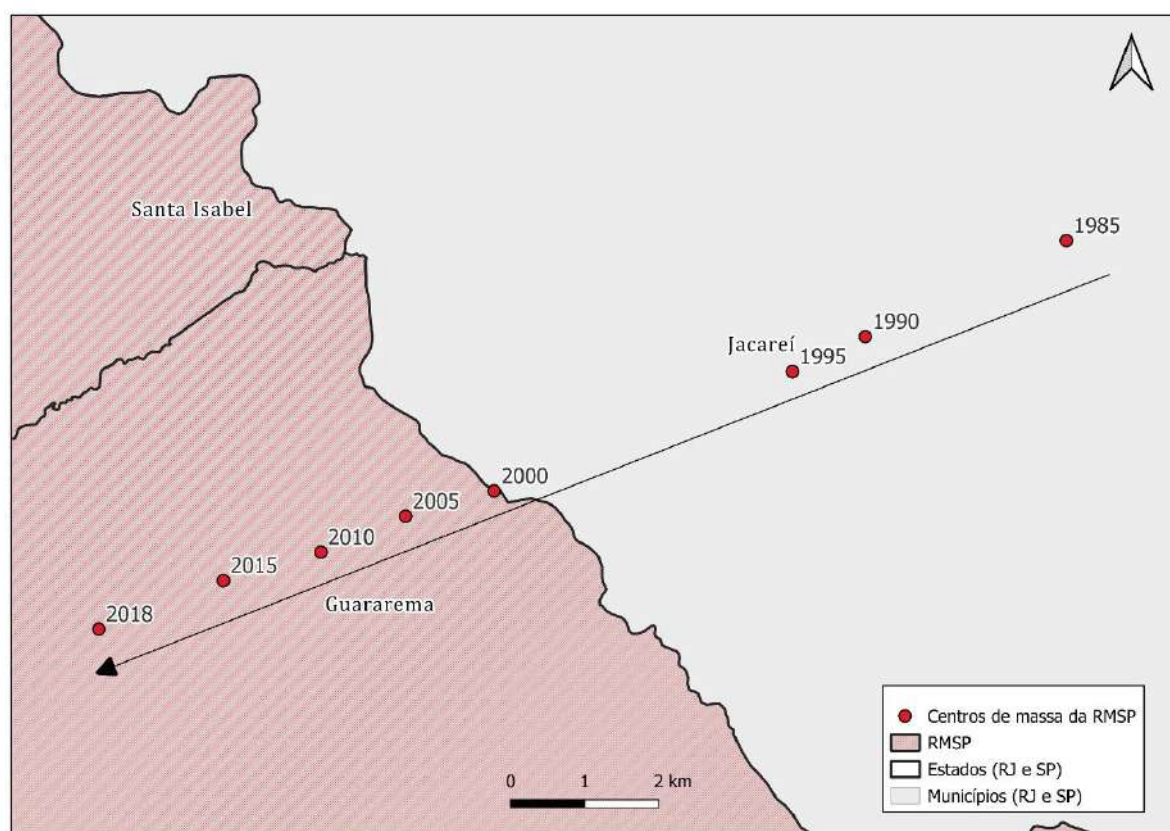
O cruzamento com a linha do tempo histórico indica que, apesar das intervenções recentes, o movimento do centro de massa da RMRJ manteve um padrão de baixa velocidade, sem rupturas espaciais expressivas.

4.2.2. Região Metropolitana de São Paulo (RMSP)

Localizado entre os municípios de Jacareí e Guararema, a trajetória do centro de massa da RMSP exibe um padrão de deslocamento mais contínuo e direcionado, com sentido nordeste-sudoeste. Essa direção corresponde à valorização do chamado "vetor oeste", que inclui municípios como Osasco, Barueri e outros da metrópole expandida, os quais têm experimentado forte crescimento residencial e terciário nas últimas décadas (Figura 59).

Comparativamente à RMRJ, os gráficos de velocidade e aceleração do centro de massa da RMSP apresentam níveis mais elevados. A aceleração registra variações significativas nos anos 2000 e 2010, revelando momentos de reorganização urbana associados, por exemplo, à desconcentração industrial, aos programas habitacionais de escala federal — como o Minha Casa Minha Vida — e à expansão de infraestrutura de transporte público, incluindo linhas de metrô e corredores viários.

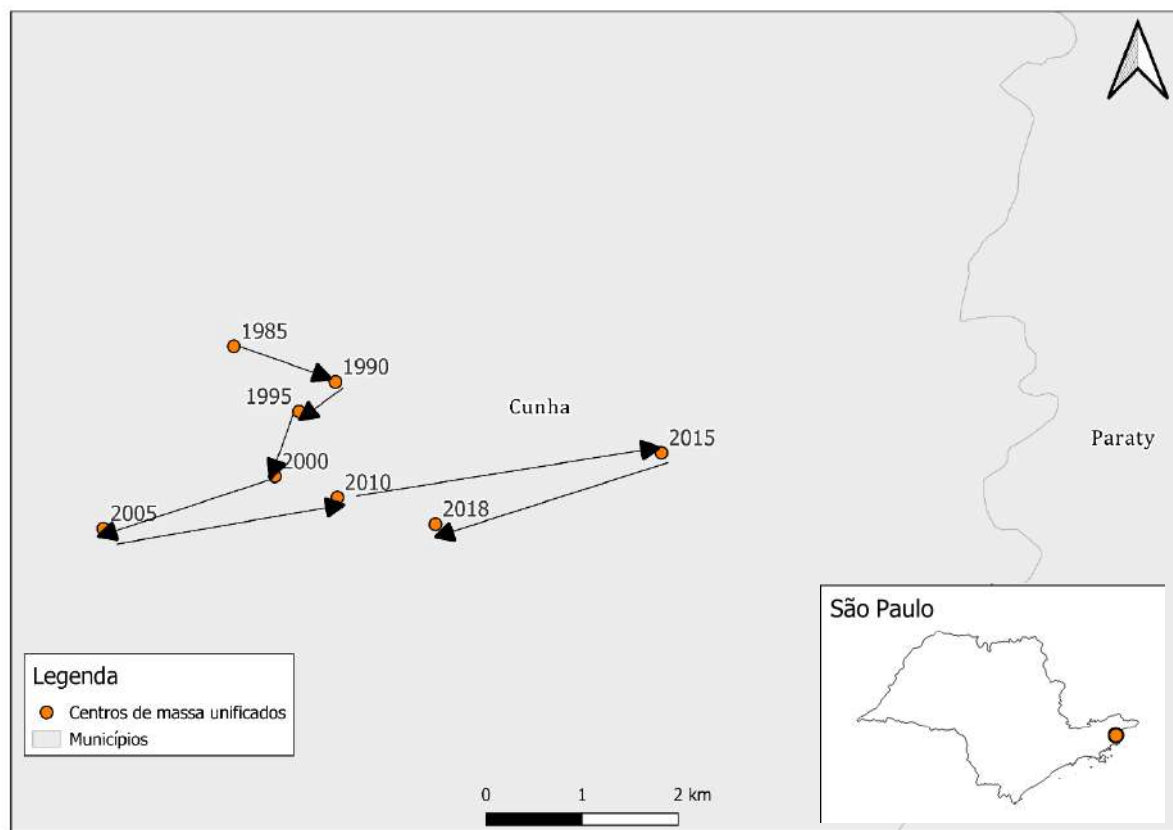
Figura 60 – Trajetória dos CM da RMSP.



4.2.3. Eixo Rio de Janeiro – São Paulo

Na análise conjunta das duas metrópoles a partir dos centros de massa integrados, observa-se que, ao longo do tempo, o centro de massa do eixo RJ-SP indica um movimento de atração que ora tende para uma região, ora para outra. A aceleração evidencia um momento de significativo dinamismo espacial: os anos 2000, período de retomada de políticas de planejamento e habitação social em escala federal.

Figura 61 – Sentido dos CM do eixo RJxSP



Os centros de massa estão localizados no município de Cunha (SP) próximo a divisa com o estado do RJ, no município de Paraty. A trajetória segue para sudeste em 1990, em direção a RMRJ, inverte sua direção em 1995, mantendo em 2000. Em 2005 observa-se uma forte atração para RMSP seguida da inversão completa em 2010 quando o eixo volta a ser “puxado” pela RMRJ. Em 2015 essa atração é ainda mais forte na direção da RMRJ e em 2018 inverte novamente, tendendo a RMSP. A Figura 60 mostra esse movimento “zigue-zague” dos centros de massa entre as duas RM.

Tabela 2 – Quadro-síntese da caracterização dos centros de massa.

Região	Trajetória do Centro de Massa	Interpretação
RMRJ	Deslocamento discreto, lento e em pulsos	Expansão desigual, limitada por fatores geográficos e econômicos
RMSP	Deslocamento constante para sudoeste, com maior velocidade	Crescimento metropolitano robusto, influenciado por vetores valorizados e infraestrutura
Eixo RJxSP	Trajetória contínua, porém, com variações ao longo do tempo	Crescimento paralelo relativamente sincronizado

4.3. Conclusões

A análise de potencial atrativo através dos centros de massa de áreas urbanas se mostrou extremamente interessante já que revela uma possível correlação com políticas públicas e grandes eventos. Essa metodologia se mostra uma grande aliada as análises de dinâmicas socioespaciais e tendências. É possível notar uma consolidação da mancha urbana da RMSP maiores que a da RMRJ, se forem observadas as taxas de crescimento e aceleração da mancha urbana. A trajetória dos centros de massa da RMSP revela dois momentos de maior velocidade entre os anos de 1985 e 1990 e posteriormente entre 1995 e 2000. A partir dos anos 2000, a manutenção da distância entre os centros de massa revela um crescimento que se mantém sem grandes picos ou mudanças significativas (reflexo de sua maior consolidação). A análise temporal reforça que, mesmo diante da crise econômica e política iniciada em meados da década de 2010, a RMSP manteve uma trajetória de crescimento espacial consistente. A Figura 61 mostra o sentido dos CM da RMSP expressado em cada trecho do período analisado. Tais variações podem ser relacionadas a eventos estruturais importantes já que nos anos 2000, políticas habitacionais federais e investimentos em infraestrutura — como os Programas de Aceleração do Crescimento (PAC) — induziram mudanças pontuais na dinâmica espacial.

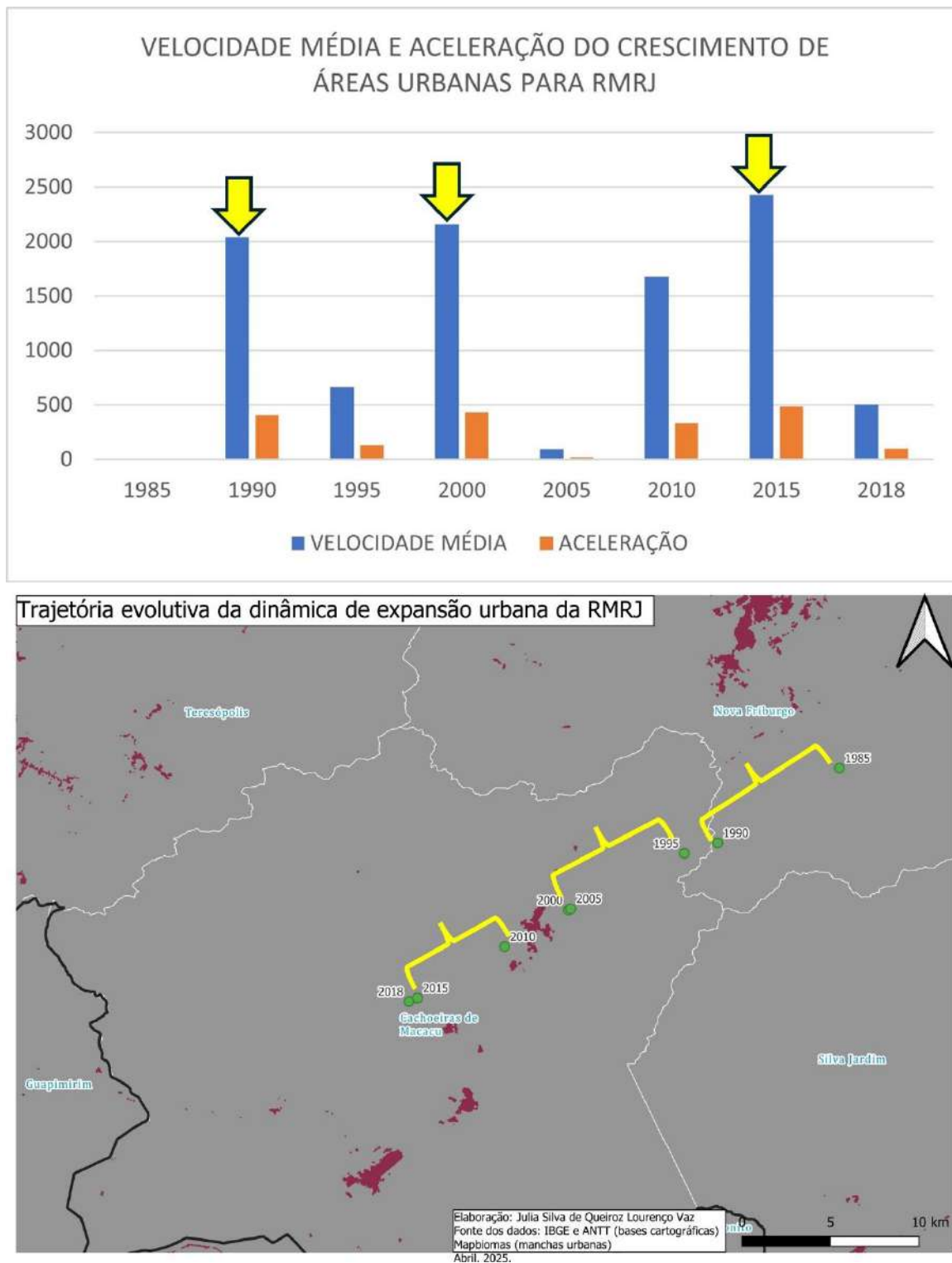
Ao observar a trajetória dos centros de massa da RMRJ, é possível notar uma mudança do padrão observado. O comportamento seguido pelos centros de massa da RMRJ é mais irregular sugerindo picos de crescimento seguidos imediatamente de períodos de estagnação. Dessa forma a RMRJ apresenta uma dinâmica maior no que diz respeito à expansão urbana. Para a RMRJ há 4 grandes períodos de crescimento que compreendem os anos de 1985 e 1990, 1995 e 2000, 2005 e 2010 e 2010 e 2015. Esses grandes períodos de crescimento contrastam com períodos curiosos de estagnação, como é o caso de 2000-2005 que inclusive chama atenção pela breve reversão da direção da trajetória. Esses dados sugerem uma sincronia parcial entre os territórios, especialmente em momentos de expansão impulsionados por políticas públicas. Entretanto, observa-se uma desaceleração recente no deslocamento do centro de massa do eixo, reflexo provável da crise fiscal do estado do RJ e consequente estagnação econômica.

A RMSP apresenta ao longo do intervalo de tempo proposto uma expansão urbana caracterizada por uma robustez e constância e a RMRJ uma expansão mais desigual, limitada fortemente por fatores geográficos (relevo) e políticos e econômicos. Isso pode estar associado a ausência de um órgão que fosse responsável pela gestão integrada e eficiente da RMRJ e seus interesses políticos e econômicos, já que a RMRJ ficou praticamente 25 anos sem um órgão de gestão. A RMSP diferentemente, sempre teve uma estrutura de gestão definida e estável.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

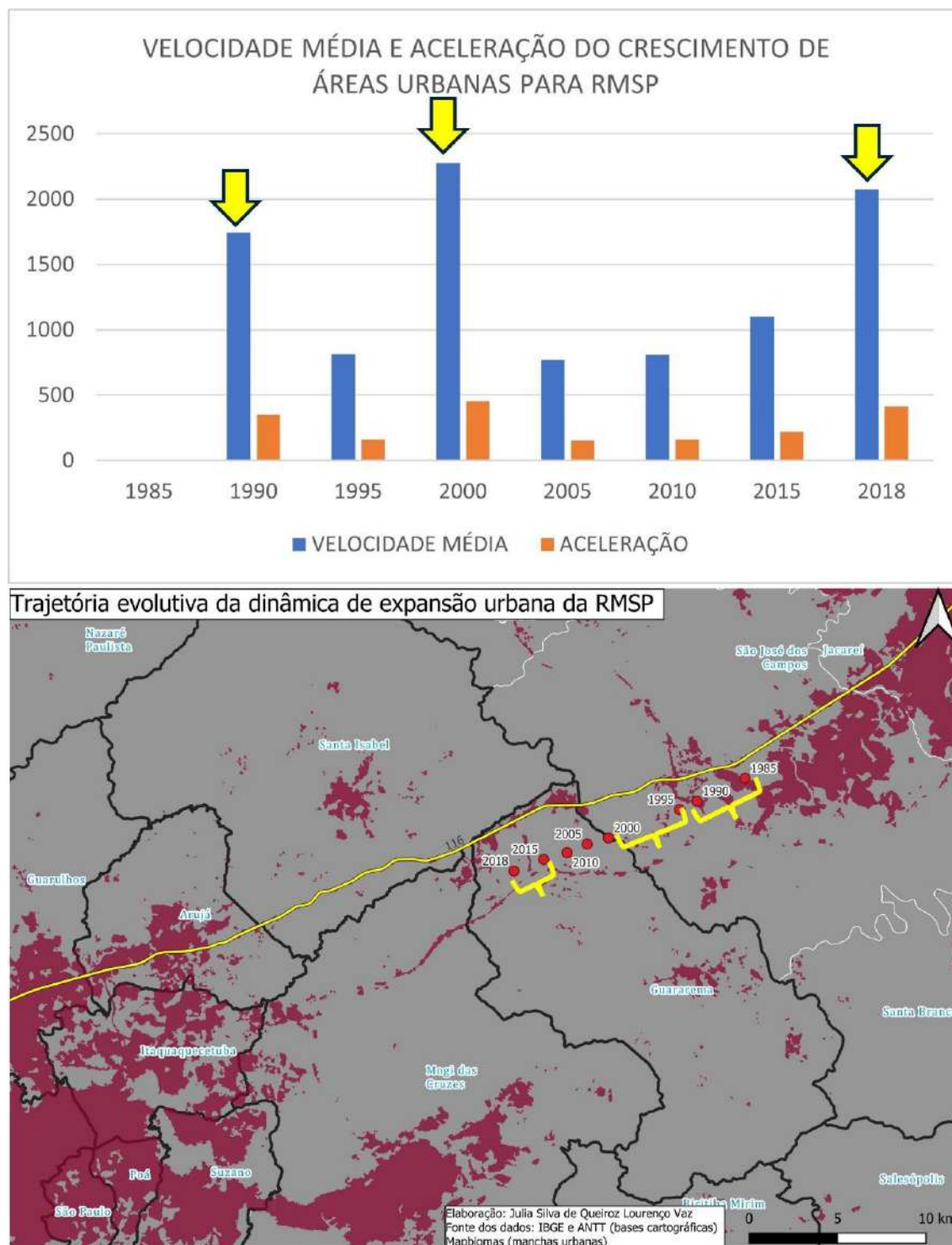
A análise integrada entre mapas, gráficos e linha do tempo torna evidente como os deslocamentos dos centros de massa urbanos refletem transformações socioeconômicas mais amplas. A RMRJ apresenta uma dinâmica mais contida, influenciada por limitações topográficas, infraestrutura desigual e menor dinamismo recente. Em contraste, a RMSP manifesta um processo de expansão mais vigoroso, coerente com sua centralidade econômica e com políticas públicas voltadas à mobilidade e habitação. As figuras 63 e 64 localizam tanto nos mapas como nos gráficos os períodos em que a velocidade de expansão é mais alta. É possível localizar na trajetória dos centros de massa os períodos nos quais se apresenta uma dinâmica maior, ou ainda, momentos de inflexão significativos.

Figura 62 – RMRJ – Velocidade de expansão e trajetória dos centros de massa.



Fonte: Elaboração própria.

Figura 63 - RMSP – Velocidade de expansão e trajetória dos centros de massa.



Fonte: Elaboração própria.

Observou-se também que os períodos de maior velocidade de expansão urbana para ambas RM equivalem aos períodos de maior retração da floresta. Nota-se um comportamento quase inverso entre as taxas médias anuais sobretudo para a

RMSP, que vem a apresentar perda global de floresta ao longo do período analisado (4,8%), ao contrário da RMRJ, que apresenta ganho global (5,3%).

A trajetória dos centros de massa de ambas RM revela realidades distintas. Enquanto os centros de massa da RMSP indicam um afastamento da RMRJ, indo na direção sudoeste, os centros de massa da RMRJ a aproximam da RMSP, revelando uma trajetória que segue também na direção sudoeste. Diante desta realidade, a RMSP teria maior poder de atração para si, “puxando” a mancha urbana da RMRJ. O último trecho analisado referente aos centros de massa unificados, entre 2015 e 2018 também revela que, até o momento o movimento também seria esse, indo de encontro a RMSP. A RMSP, portanto, “puxaria mais forte” o “cabo de guerra” entre as RM. Neste sentido, o resultado das análises corrobora em parte a hipótese inicial da pesquisa de que estes vetores de expansão obtidos a partir dos centros de massa de áreas urbanas estariam indo um em direção ao outro, indicando atração de uma RM em relação a outra.

Um aspecto importante que deve ser destacado é como ficou evidente que a trajetória dos centros de massa urbanos foi capaz de refletir o contexto socioeconômico associado a grandes eventos econômicos e políticas públicas que interferiram direta ou indiretamente na velocidade da expansão urbana das RM.

Embora haja muita pesquisa de qualidade sendo feita sobre a formação da megalópole ou megarregião do sudeste brasileiro que levaria em conta, de acordo com alguns estudos até a Grande BH e Baixada Santista, essa ainda não se configura como uma região oficialmente delimitada ou reconhecida. Existem muitos elementos fundamentais de integração, característica essa imprescindível de uma megalópole segundo Gottmann, que ainda estão pendentes no caso da megalópole brasileira. No entanto, recentemente voltou-se a falar de um deles, que é a consolidação do projeto do Trem de Alta Velocidade (TAV) entre as metrópoles de RJ e SP. O TAV representa um importante elemento de integração entre as duas maiores metrópoles do país, que vai contribuir para a intensificação sobretudo do fluxo de pessoas e negócios.

O projeto TAV Brasil representa um marco significativo na infraestrutura de transporte ferroviário de alta velocidade no país, com potencial para impactar diretamente a mobilidade entre Rio de Janeiro e São Paulo, reduzindo o deslocamento

entre as duas cidades para 105 minutos, segundo a Exame (2025). O projeto conta com quatro estações principais: Rio de Janeiro, Volta Redonda, São José dos Campos e São Paulo, além de paradas intermediárias. No contexto das políticas de desenvolvimento urbano e regional, a iniciativa não apenas aprimora a conectividade entre grandes centros urbanos, como também impulsiona a economia local e nacional, consolidando o Brasil como um país preparado para a implementação de soluções tecnológicas em mobilidade de alta eficiência. O projeto TAV Brasil pode trazer diversos impactos sociais, tanto positivos quanto desafiadores. Entre os benefícios, destaca-se a melhoria na mobilidade urbana e regional, reduzindo o tempo de deslocamento entre Rio de Janeiro e São Paulo e facilitando o acesso a oportunidades de trabalho, educação e lazer. No entanto, desafios como desapropriações de áreas, impactos ambientais e a necessidade de integração com outros modais de transporte podem gerar preocupações sociais e exigir planejamento cauteloso (MetroCPTM, 2024; Ministério dos Transportes, 2014; Ministério Público Federal).

Figura 64 – Traçado do Projeto Trem Bala



Fonte: Exame (2025).

O escopo do projeto TAV Brasil não deixa dúvidas da sua dimensão e das possíveis consequências transformadoras da sua implementação. É fato que, um trem

de alta velocidade representa um elemento de integração imprescindível entre as maiores metrópoles do país, e fortalece cada vez mais a consolidação da megalópole ou megarregião do sudeste brasileiro, densificando as áreas urbanas dessa grande nebulosa urbana.

O resultado da pesquisa não revelou exatamente um movimento de atração forte e mútuo entre as duas RM, mas revelou um poder atrativo da RMSP em relação a RMRJ que corrobora em parte a hipótese da pesquisa. Além disso, permitiu localizar períodos de inflexão importantes na avaliação do ritmo de expansão urbana dessas duas grandes regiões e associar esses períodos descritos pelos gráficos a grandes eventos ocorridos ao longo do período de análise. Ao observar os centros de massa unificados, pode-se observar um poder de atração que varia de acordo com um conjunto de políticas públicas e eventos de grande porte que proporcionaram um aumento da dinâmica interna no que diz respeito a economia, geração de empregos e habitação. Fica nítido, dessa forma, como cada política pública implementada, cada projeto de âmbito regional e inclusive nacional influencia na direção e no ritmo de crescimento das áreas urbanas e isso é imprescindível no que diz respeito a estudos que visem entender de forma mais abrangente tendências de crescimento de áreas urbanas estratégicas.

Por fim, é importante mencionar que, para além de uma delimitação oficial, a megalópole ou megarregião do sudeste brasileiro é uma realidade em construção que continua adquirindo ao longo do tempo elementos cruciais para sua consolidação e este estudo busca contribuir para a caracterização deste espaço estratégico para o país e profundamente complexo em todos os seus aspectos. A presente pesquisa se alinha com o que defende Souza (2005) ao reconhecer uma profunda ligação entre as duas metrópoles, Rio de Janeiro e São Paulo, porém, que ainda não se configuraria uma megalópole de fato e com Sassen (2008) ao atualizar o conceito de megalópole para megarregião, levando em consideração a fluidez (de capital, informação) característica do período da globalização no qual vivemos. Quando a autora classifica o eixo Rio-São Paulo como uma megarregião leva em conta este aspecto da fluidez e o papel também que as cidades localizadas ao longo do eixo de ligação representam na dinâmica econômica que existe entre as duas grandes metrópoles. No entanto há que se reconhecer que ainda que não esteja confirmado, um meio de

transporte como o trem bala (apesar das primeiras especulações de valores das passagens) intensificaria a relação entre Rio e São Paulo e elevaria definitivamente o status da megalópole do sudeste brasileiro a outro patamar de desenvolvimento a caminho da sua consolidação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVES, G. A. São Paulo: uma cidade global. In: CARLOS & CARRERAS (Org.). Urbanização e mundialização: estudos sobre a metrópole. São Paulo: Contexto, 2016 (Novas abordagens, GEOUSP; v. 4).
- ALVES, L. L.; SANTOS, W. J. L. "As Finanças do Estado do Rio de Janeiro: uma Década Perdida?" *Pensar Contábil*, Rio de Janeiro, v. 26, n. 90, pp. 12-20, mai./ago. 2024.
- AMARAL, F. G.; CONCEIÇÃO, R. R. da; SILVA, D. V. S. da; CRUZ, C. B. M.; CARDOSO, P. V. Análise espaço-temporal das culturas de milho, soja e cana no estado de Goiás no período de 1990 a 2011 com a utilização das geotecnologias. *Anais do XVII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR*, João Pessoa-PB, Brasil, 25-29 abr. 2015. INPE. Acesso em: 13 jun. 2024.
- ARAUJO, Maria de Fátima Infante. Reestruturação produtiva e transformações econômicas: Região Metropolitana de São Paulo. *São Paulo em Perspectiva*, São Paulo, v. 15, n. 1, p. 101–112, 2001.
- ÁVILA, M. R. DE; PANCHER, A. M. ESTUDO DAS ÁREAS VERDES URBANAS COMO INDICADOR DE QUALIDADE AMBIENTAL NO MUNICÍPIO DE AMERICANA-SP. *Revista Brasileira de Cartografia*, v. 67, n. 3, 2 jul. 2015.
- BARRETO, I. J. O surgimento de novas regiões metropolitanas no Brasil: uma discussão a respeito do caso de Sorocaba (SP), *Espaço e Economia* [online], 2012.
- BARROZO, L. V.; MIRANDA, W. C.; GALVÃO, N. B. Dados do Censo Demográfico e a avaliação da evolução da segregação residencial urbana. *Revista Brasileira de Geografia*, v. 64, n. 1, p. 55-66, 2019.
- BÓGUS, Lucia; PASTERNAK, Suzana; MAGALHÃES, Luís Felipe Aires (orgs.). *Metropolização, governança e direito à cidade: dinâmicas, escalas e estratégias* [recurso eletrônico]. São Paulo: EDUC: PIPEq, 2020.
- BRAGA, R. & CARVALHO, P. Cidade: espaço da cidadania. In: GIAMETTI & BRAGA (Org.). *Pedagogia cidadã*. São Paulo: Unesp-Propp, 2004.
- BRAGA, Roberto; CARVALHO, Pompeu Figueiredo de. Cidade: espaço da cidadania. In: GIAMETTI, Analúcia B. R.; BRAGA, Roberto (orgs.). *Pedagogia cidadã: cadernos de formação: ensino de geografia*. São Paulo: UNESP-PROPP, 2004.
- BRASIL. Ministério dos Transportes. Trem de alta velocidade. Brasília: Governo Federal, [2024?]. Disponível em: <https://www.gov.br/transportes/pt-br/assuntos/dados-de-transportes/sistema-de-transportes/trem-de-alta-velocidade>. Acesso em: 14 jul. 2025.
- BRASIL. Ministério Público Federal. Encontro 3CCR – TAV Aeroportos: Informação 01. [S.l.]: MPF, [2023?]. Disponível em: <https://www.mpf.mp.br/atuacao-tematica/ccr3/eventos/vii-encontro-docs/xii-encontro/apresentacoes->

peritos/Encontro_3CCR_TAV_Aeroportos_Informacao01%20-2.pdf. Acesso em: 14 jul. 2025.

BRASIL. Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988

BRESCIANI, Maria Stella Martins. Metrôpoles: as faces do monstro urbano (as cidades do século XIX). Revista Brasileira de História, São Paulo, v. 5, n. 8/9, p. 35–68, abr. 1985.

Busca por galpões mantém ritmo de expansão em SP. GLP, 2019. Disponível em: <<https://www.glprop.com.br/noticia/busca-por-galpoes-mantem-ritmo-de-expansao-em-sp>>. Acesso em junho de 2020.

CACCIAMALI, M. C. Globalização e processo de informalidade. Revista Economia e Sociedade, Campinas, n. 14, p. 153-174, 2000.

Câmara Municipal de Cajamar. História. Disponível em <<https://www.cmdc.sp.gov.br/historia>>. Acesso em junho de 2020.

CARMO, S. C. B. Baixada santista: câmara e agenda 21. Disponível em: www.metro.santos.sp.gov.br/regiao metropolitana. Acessado em Janeiro de 2021.

CAVALHEIRO, F., DEL PICCHIA, P. C. D. Áreas verdes: conceitos, objetivos e diretrizes para o planejamento. IV ENCONTRO NACIONAL SOBRE ARBORIZAÇÃO URBANA, 1992, Vitória. Anais... Vitória, 1992, p. 29-38.

CHALIP, L. "Towards social leverage of sport events." Journal of sport & tourism, v. 11, n. 2, p. 109-127, 2006.

CHEN, M.; MAO, S; LIU, Y. Big data: A survey. Mobile networks and applications, v. 19, n. 2, p. 171-209, 2014.

CHETRY, M. Crescimento e dinâmica demográfica uma cidade média: o caso de Angra dos Reis. Anais do XVI Simpósio Nacional de Geografia Urbana-XVI SIMPURB, v. 1, p. 3940-3957, 2019.

CONSTANTINO, C. A. S. A COHAB-SP e uma nova política habitacional: o período 2001-2004.. São Paulo, 2007. 245p. Dissertação de Mestrado – FAUUSP.

COSTA, M. A.; TSUKUMO, I. T. L. (org.). 40 anos de regiões metropolitanas no Brasil. Brasília: Ipea, 2013. 336 p. (Série Rede Ipea. Projeto Governança Metropolitana no Brasil; v. 1).

DA SILVA, J. L.; DE ALVARENGA MARIANO, R. G.; DOS ANJOS, C. S. Caracterização detalhada do ambiente urbano com imagens de altíssima resolução espacial. In: Anais do XIX Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto. SBSR, 2019. p.3129-3131.

DE PLANEJAMENTO METROPOLITANO–EMPLASA, Empresa Paulista. São Paulo: EMLASA. Recuperado em, v. 19, 2016.

DE SOUZA, D. B. et al. Utilização de dados censitário para a análise de população em áreas de risco. *Revista Brasileira de Geografia*, v. 64, n. 1, p. 122-135, 2019.

DIAS, A. P.; SOUZA, A. A.; MAIA, A. B.; BERZINS, F. A. J. Complexo Petroquímico do Rio de Janeiro (Comperj): Impactos socioambientais, violação de direitos e conflitos na Baía de Guanabara. *Revista Ética e Filosofia Política*, Nº 16, Volume 1. 2013.

DIAS, Robson Santos. Um estado sem planejamento urbano e regional: a saga da Fundrem no Estado do Rio de Janeiro. *Revista Brasileira de Planejamento e Desenvolvimento*, Curitiba, v. 6, n. 1, p. 131–154, jan./abr. 2017. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rbpd/article/download/5175/3258>. Acesso em: 19 out. 2025.

DINIZ, Clélio Campolina; CAMPOLINA, Bernardo. A região metropolitana de São Paulo: reestruturação, re-espacialização e novas funções. *Revista Eure*, Santiago de Chile, v. 33, n. 98, p. 27–43, maio 2007.

FALCÓN, A. Espacios verdes para una ciudad sostenible: planificación, proyecto, mantenimiento y gestión. Barcelona: Ed. Gustavo Gilli, 2007. 175p.

FLORENZANO, T. G. Iniciação em sensoriamento remoto. 3ª Ed. ampl. e atual. São Paulo: Oficina de Textos, 2011.

FREITAS, R. Regiões Metropolitanas: uma abordagem conceitual. *Humanae*, v.1, n.3, p. 44-53, 2009.

GOMES, M. T. S. "A abertura econômica no Brasil e suas implicações na indústria em cidades médias do oeste paulista." *Caminhos de Geografia*, Uberlândia, v. 10, n. 31, pp. 83-91, set. 2009.

GOMES, P. C. O conceito de região e sua discussão. In: CASTRO, GOMES & LOBATO.

GONÇALVES, G. C.; AMARAL, S.; ESCADA, M. I. S. Caracterização da expansão urbana e seus padrões em duas cidades amazônicas. In: *Anais do XIX Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto SBSR*, 2019. p.2216-2219.

GOODCHILD, M. F. Geographic Information Systems. In: *Research methods in geography* / edited by Basil Gomez and John Paul Jones III. ISBN 978-1-4051-0710-5.

GOTTMANN, J. Megalopolis. The urbanized northeastern seaboard of the United States. New York: The Twentieth Century Fund. 1961.

GRISE, M. M.; BIONDI, D.; ARAKI, H. Índices Espaciais da Floresta Urbana de Curitiba-PR. *Sociedade Brasileira de Arborização Urbana*, Curitiba, v. 13, n.4, p. 01-14, 2018.

HANNA, P.S. Maps and Diagrams. In: *Research methods in geography* / edited by Basil Gomez and John Paul Jones III. ISBN 978-1-4051-0710-5.

HERMUCHE, P. M.; MARANHÃO, R. L. A.; GUIMARÃES, R. F.; CARVALHO J., O. A. de; GOMES, R. A. T.; PAIVA, S. R.; McMANUS, C. Dynamics of sheep production in Brazil. *ISPRS International Journal of Geo-Information*, v. 2, p. 665-679, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/ijgi2030665>. Acesso em: 14 jun. 2024.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Estatísticas - Cidades e Estados. 2019. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados.html>. Acesso em janeiro de 2020.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Regiões de Influências das Cidades 2018 - REGIC. Rio de Janeiro: IBGE, 2020.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA (IPEA). Atlas do Desenvolvimento Humano nas Regiões Metropolitanas Brasileiras. Disponível em https://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&id=24037. Acesso em dezembro de 2019.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA (IPEA). Projeto de Governança Metropolitana no Brasil. Disponível em https://www.ipea.gov.br/redeipea/images/pdfs/governanca_metropolitana/projeto_governanca_oficina1_rj.pdf. Acesso em janeiro de 2020.

JENSEN, J. R. Sensoriamento remoto do ambiente. Uma perspectiva em recursos terrestres. 1ª Edição. Parêntese Editora. São José dos Campos, SP, 2011.

JESUS, P.; DENALDI, R. "Experiências de regulação urbana e suas possibilidades: análise a partir do Programa Minha Casa Minha Vida na Região do Grande ABC (São Paulo)." *EURE (Santiago)*, Santiago, v. 44, n. 132, p. 67-87, mayo, 2018. Disponible em http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S025071612018000200067&lng=es&nrm=iso. Acedido en 28 mayo 2025. <http://dx.doi.org/10.4067/s025071612018000200067>.

LEFEBVRE, H. La Revolución Urbana. Madrid: Alianza Editorial, 1983.

LENCIONI, Sandra. Concentração e centralização das atividades urbanas: uma perspectiva multiescalar. Reflexões a partir do caso de São Paulo. *Revista de Geografia Norte Grande*, Santiago de Chile, n. 39, p. 7–20, 2008.

LENCIONI, Sandra. Urbanização difusa e a constituição de megarregiões: o caso de São Paulo–Rio de Janeiro. *E-metropolis*, São Paulo, n. 6, p. 6–15, 2015.

MARTIN K. S.; PAVLOVSKAYA, M. Secondary Data. In: *Research methods in geography* / edited by Basil Gomez and John Paul Jones III. ISBN 978-1-4051-0710-5.

McMANUS, Concepta; BARCELLOS, Júlio Otávio Jardim; FORMENTON, Bruna Krummenauer; HERMUCHE, Potira Meirelles; CARVALHO JÚNIOR, Osmar Abílio de; GUIMARÃES, Renato Fontes; GIANEZINI, Miguelangelo; DIAS, Eduardo Antunes; LAMPERT, Vinícius do Nascimento; ZAGO, Daniele; NETO, José Braccini. Dynamics of cattle production in Brazil. *PLOS ONE*, 27 jan. 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0147138>. Acesso em: 15 jun. 2024.

MELCHIORRI, M.; SIRAGUSA, A. Analyzing cities with the global human settlement layer: A methodology to compare urban growth using remote sensing data. In: International conference on Smart and Sustainable Planning for Cities and Regions. Springer, Cham, 2017. p. 151-165.

MENESES, P. R.; ALMEIDA, T. de. Introdução ao processamento de imagens de sensoriamento remoto. Universidade de Brasília, Brasília, 2012.

MENEZES, P. M. L.; FERNANDES, M. C. Roteiro de Cartografia. São Paulo: Oficina de Textos, 2013.

METRO CPTM. Trem de alta velocidade: como está o progresso do trem-bala entre Rio e São Paulo? São Paulo: Metro CPTM, 27 jun. 2024. Disponível em: <https://www.metrocptm.com.br/trem-de-alta-velocidade-como-esta-o-progresso-do-trem-bala-entre-rio-e-sao-paulo/>. Acesso em: 14 jul. 2025.

MONTEIRO, Charles. Entre história urbana e história da cidade: questões e debates. Oficina do Historiador, Porto Alegre, v. 5, n. 1, p. 101–112, jan./jun. 2012.

MOTTA, DM da; MIRANDA, ZAI de. Governança metropolitana na região metropolitana de São Paulo. COSTA, MA; TSUKUMO, ITL (Orgs.), v. 40, p. 205-230, 2013.

MUTANGA, O.; KUMAR, L. Google earth engine applications. Remote Sensing, 11, 591, 2019.

NOVO, Evelyn M. L. de Moraes. Sensoriamento Remoto: princípios e aplicações. 4ª Ed. São Paulo: Blucher, 2010.

OLIVEIRA, Ana Paula de; LOURENÇO, Julia Silva de Queiroz; DUARTE, Gabriel dos Santos; SOUZA, Elizabeth Maria Feitosa da Rocha de; ALMEIDA, Paula Maria Moura de. Dinâmica espacial da população do Rio de Janeiro entre 1970 e 2010 utilizando geotecnologias. Anais do XVII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR, João Pessoa-PB, Brasil, 25-29 abr. 2015. INPE. Acesso em: 15 jun. 2024.

OLIVEIRA, Lúcia Lippi (org.). Cidade: história e desafios. Rio de Janeiro: Fundação Getulio Vargas, 2002. 295 p.

ONU HABITAT, Nova Agenda Urbana. III Conferência das Nações Unidas sobre Habitação e Desenvolvimento Urbano e Sustentável (Habitat III), Quito, 2016.

PATGIRI, R.; AHMED, A. Big data: The v's of the game changer paradigm. In: 2016 IEEE 18th International Conference on High Performance Computing and Communications; IEEE 14th International Conference on Smart City; IEEE 2nd International Conference on Data Science and Systems (HPCC/SmartCity/DSS). IEEE, 2016. p. 17-24.

PEREIRA, Paulo César Xavier. São Paulo: globalización y transición metropolitana. Scripta Nova, vol XII, n 270, 2008.

PROENÇA, Anderson Dias de Almeida; SANTOS JR., Wilson Ribeiro dos. Reestruturação produtiva e consolidação de novos eixos de desenvolvimento territorial: o caso do vetor de desenvolvimento perimetral da macrometrópole paulista. *Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais*, São Paulo, v. 21, n. 2, p. 312–328, maio–ago. 2019.

PROJETO MAPBIOMAS. Coleções da Série Anual de Mapas de Cobertura e Uso de Solo do Brasil. 2019. Disponível em: <<http://mapbiomas.org>>. Acesso em janeiro de 2020.

QUEIROGA, Eugenio Fernandes. A megalópole do sudeste brasileiro: a formação de uma nova entidade para além das noções de macro-metrópole e de complexo metropolitano. In: ENCONTRO NACIONAL DA ANPUR, 11., 2005, Salvador. Anais [...]. Salvador: ANPUR, 2005. Acesso em 15 de jul. 2024.

RAMOS, F. R. Três Ensaios Sobre A Estrutura Espacial Urbana Em Cidades Do Brasil Contemporâneo: economia urbana e geoinformação na construção de novos olhares. Tese. Fundação Getúlio Vargas. São Paulo, Brasil. 2014.

RIBEIRO, B. M. G.; FONSECA, L. M. G.; KUX, H. J. H. Mapeamento da cobertura do solo urbano utilizando imagens Worldview-II e o sistema Interimage. *Revista Brasileira de Cartografia*, v. 63, 2011.

ROBIRA, R. T. Áreas metropolitanas: espaços colonizados. In: CARLOS & CARRERAS (Org.). *Urbanização e mundialização: estudos sobre a metrópole*. São Paulo: Contexto, 2016 (Novas abordagens, GEOUSP; v. 4).

ROLNIK, R. & NAKANO, K. (2009). As armadilhas do pacote habitacional. *Le Monde Diplomatique Brasil*, 2(20), 5 de março de 2009. <http://diplomatie.org.br/as-armadilhas-do-pacote-habitacional/> [Links]

ROLNIK, R. (coord.). (2010). *Como produzir moradia bem localizada com recursos do Programa Minha Casa Minha Vida? Implementando os instrumentos do Estatuto da Cidade!* Brasília: Ministério das Cidades. Cartilha. [Links]

ROSA, M.; SHIMBO, J. Z.; AZEVEDO, T. Mapbiomas - Mapeando as transformações do território brasileiro nas últimas três décadas. VIII Simpósio de Restauração Ecológica, 2019.

ROSSINI, G. A.; PASTERNAK, Suzana; REIS, C. F. B. Reestruturação produtiva na Macrometrópole Paulista: a nova espacialidade urbana da indústria de transformação. XXVI Encontro Nacional de Economia Política, sep, 2021.

SANTANA, R. B.; ZANONI, V. A. G. Indicadores habitacionais brasileiros. *Cadernos Metrópole*, São Paulo, v. 24, n. 53, pp. 409-428, jan./abr. 2022. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/2236-9996.2022-5316>. Acesso em: 28 maio 2025.

SANTOS JR., Wilson R.; PROENÇA, Anderson D. A. A infraestrutura rodoviária e a urbanização regional contemporânea no território paulista: o caso do corredor urbano Campinas-Sorocaba, Brasil. *Revista Eure*, Santiago de Chile, v. 46, n. 138, p. 235–256, maio 2020.

SANTOS, Milton. A urbanização brasileira. São Paulo: Hucitec, 1993.

SANTOS, Milton. Técnica, espaço, tempo: globalização e meio técnico-científico informacional. São Paulo: Hucitec, 1994.

SASSEN, Saskia. Territory, authority, rights: from medieval to global assemblages. Princeton: Princeton University Press, 2008.

SCHNEIDER, M. Câmara Municipal de Cajamar: trajetórias e lutas. São Paulo-SP. Porto de Ideias, 2006.

SERPA, Angelo. A cidade e o urbano: discutindo o conceito de “centralidades lúdicas”. Espaço & Geografia, João Pessoa, v. 10, n. 1, p. 265–278, 2007.

SILVA, Oséias Teixeira da. A região metropolitana do Rio de Janeiro na atualidade: recuperação econômica e reestruturação espacial. Confins – Revue franco-brésilienne de géographie, n. 25, 2015. Disponível em: <https://journals.openedition.org/confins/10421>. Acesso em: 20 jul. 2023.

SILVA, R. G.; LOURENÇO, J. S. Q.; CRUZ, C. B. M. Uma análise comparativa das dinâmicas sócio espaciais das regiões metropolitanas de Rio de Janeiro e São Paulo nos últimos 34 anos com suporte do geoprocessamento. V JGEOTEC, 2020.

SOUZA, Marcelo Lopes de. ABC do desenvolvimento urbano. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2005.

SPÓSITO, M. E. B. Os embates entre as questões ambientais e sociais no urbano. In: CARLOS, A. F.; LEMOS, A. I. G. (Org.). Dilemas Urbanos – Novas abordagens sobre a cidade. São Paulo: Contexto, 2003. 430p.

STOW, D.A. Remote Sensing. In: Research methods in geography / edited by Basil Gomez and John Paul Jones III. ISBN 978-1-4051-0710-5.

TAVARES, T.; R.; R. Atividade siderúrgica e sofrimento ambiental: rompimento do metabolismo socioecológico pela Companhia Siderúrgica do Atlântico/TERNIUM em Santa Cruz (Rio de Janeiro) e suas consequências sociais. Anais do XIII Encontro Nacional da ANPEGE. São Paulo-SP. Setembro de 2019.

THEMÓTEO, Antonio. Exclusivo: trem-bala Rio-SP terá passagem a R\$ 500, viagem de 105 minutos e investimento de R\$ 60 bi. Exame, 2025. Disponível em: https://exame.com/brasil/infraestrutura/exclusivo-trem-bala-rio-sp-tera-passagem-a-r-500-viagem-de-105-minutos-e-investimento-de-r-60bi/?utm_source=copiaecola&utm_medium=compartilhamento . Acesso em: 05 de junho de 2025.

TOLEDO, R.; GRIX, J.; BEGA, M. T. S. “Megaeventos esportivos e seus legados”. Revista de Sociologia e Política, v. 23, n. 56, pp. 21-44, dez. 2015.

VAINER, C. Cidade de exceção: reflexões a partir do Rio de Janeiro. 2011.

VICENS, R. S.; CRUZ, C. B. M.; AMARAL, F. G. Recent evolution (1988-2018) of coffee crops area in the state of Rio de Janeiro, Brazil. Geographical Review, v. 113,

n. 2, p. 191-214, 6 jul. 2021. Disponível em:
<https://doi.org/10.1080/00167428.2021.1941015>. Acesso em: 15 jun. 2024.

VINHAS, L. et al. Web services for big earth observation data. *Revista Brasileira de Cartografia*, v. 69, n. 5, 2017.