



**UMA TIPOLOGIA EM SAÚDE AMBIENTAL PARA A MACROMETRÓPOLE PAULISTA (MMP) E SUA CONTRIBUIÇÃO COMO INSTRUMENTO ANALÍTICO DE UMA TRÍADE CONSTITUTIVA DO ESPAÇO NA SOCIEDADE CAPITALISTA CONTEMPORÂNEA**

Natasha Ceretti Maria  
Faculdade de Saúde Pública (USP)  
ncmaria@usp.br

Antônio Ralph Sousa Medeiros  
Faculdade de Saúde Pública (USP)  
aralphms@yahoo.com.br

Anne Dorothee Slovic  
Faculdade de Saúde Pública (USP)  
adslovic@usp.br

**RESUMO:** Este estudo propõe uma tipologia em Saúde Ambiental para os municípios que integram uma região denominada Macrometrópole Paulista (MMP), e por meio de sua representação espacial explorou uma tríade constitutiva do espaço na sociedade capitalista contemporânea. A MMP é a maior evidência de uma transição metropolitana, que vem exigindo novos instrumentos analíticos que permitam conhecer as características do desenvolvimento regional e suas implicações ao planejamento urbano desses territórios.

**Palavras-chave:** Macrometrópole, São Paulo, metropolização

**GT – 2:** Metrôpole, metropolização e dinâmica espacial contemporânea

## 1 INTRODUÇÃO

Uma das características do planejamento de sistemas de infraestruturas regionais em São Paulo é o reconhecimento de uma região denominada Macrometrópole Paulista (MMP) como recorte territorial necessário para análise e impactos de políticas públicas urbanas (ASQUINO, 2010). No Brasil, a MMP tornou-se objeto de definição teórico-conceitual e de planejamento no início dos anos 80 e mais atualmente a partir de 2010 (TAVARES, 2018).

A MMP é um dos maiores aglomerados urbanos do Hemisfério Sul, abrigando cinco regiões metropolitanas e dois aglomerados urbanos (Figura 1). A região vem se constituindo como uma evidência de um novo fato urbano de caráter metropolitano (LENCIONI, 2008; PEREIRA, 2008; LENCIONI, 2011).



Fonte: EMPLASA, 2012

Em termos de concentração populacional e econômica, a MMP corresponde a 75% da população do Estado de São Paulo e 16% da população brasileira, sendo responsável por 83% do PIB estadual e 28% do PIB nacional (ASQUINO, 2010; EMPLASA, 2014).

Segundo Moura (2008), a MMP é uma categoria espacial que transcende as aglomerações urbanas em seu aspecto morfológico. Caracteriza-se pela concentração extremada de riqueza, conhecimento e poder, enredando-se em um feixe de fluxos de variadas ordens que compõem uma multiescalaridade diversa e conflituosa.

Nesse contexto, surge a questão de que as regiões evoluídas a partir do processo de metropolização raramente coincidem com as regiões político-institucionais consolidadas das metrópoles compactas dos séculos passados (ABDAL, 2010). Este fato gerou um déficit na capacidade de administração das cidades aprofundando os problemas urbanos (ARRAIS, 2008).

A integração econômica das cidades fez com que tais problemas já existentes se intensificassem, tais como: a segregação socioespacial, as deficiências na infraestrutura urbana, os processos de gentrificação, a deterioração da qualidade de vida e a precariedade habitacional, sobretudo para a população mais vulnerável (IPEA, 2016).

Com um cenário mundial cada vez mais urbano, os desafios nas cidades se complexificaram, e os problemas da reestruturação dessas áreas atingem agora mais de uma cidade, fomentando, assim, a discussão política em espaços integrados por uma rede urbana densa marcados por desafios institucionais em comum (ARRAIS, 2008).

Além de todos os problemas mencionados, o planejamento e a gestão urbana atual devem considerar a dimensão ambiental do desenvolvimento urbano, que fazem com que as cidades enfrentem novos desafios frente a ameaças e incertezas como, por exemplo, as das Mudanças Climáticas. Os impactos da metropolização podem transcender escalas temporais e espaciais, colocando em risco a saúde do ambiente e o bem-estar dos habitantes. Assim, considerando que o desenvolvimento desigual do espaço provoca diferentes condições econômicas, sociais, ambientais e de saúde nos municípios integrantes desse conjunto, a saúde ambiental pode ser considerada um indicador essencial tanto como resultado quanto como colaborador do desenvolvimento urbano sustentável (KICKBUSH; BUSS, 2014).

Partindo de um marco teórico-conceitual de uma matriz de Saúde Ambiental denominada Força Motriz-Pressão-Situação-Exposição-Efeito-Ações desenvolvida pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA), pela Organização Mundial de Saúde (OMS) e pela Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos (USEPA), foi proposta uma tipologia em Saúde Ambiental para os municípios da MMP. Este trabalho tem como objetivo explorar as características constitutivas do desenvolvimento do espaço social urbano contemporâneo e os desdobramentos da metropolização na sustentabilidade e saúde ambiental da MMP, contribuindo para a compreensão dessa escala territorial.

## 2 DE MAIS TÓPICOS

### Metodologia

### Área de Estudo

Para abordar o fenômeno da metropolização a delimitação territorial escolhida para este estudo foi a Macrometrópole Paulista (MMP). Trata-se da região de maior importância socioeconômica do país, pois esse extenso território concentra indústrias de alta tecnologia, comércio diversificado, os serviços mais complexos e a agroindústria mais produtiva. A MMP também retém os maiores portos e aeroportos, o maior complexo rodoviário e os maiores pólos de conhecimento e inovação. Estão inseridas nessa área cinco regiões metropolitanas: São Paulo (RMSP), Baixada Santista (RMBS), Campinas (RMC), Vale do Paraíba e Litoral Norte (RMVPLN), e Sorocaba (RMS), além de mais duas aglomerações urbanas: Jundiaí (AUJ) e Piracicaba (AUP), incluindo a Unidade Regional Bragantina (URB) (Bragantina-São Roque), ainda não institucionalizada. A seguir, o Quadro 1 com as Regiões Metropolitanas e suas principais atividades econômicas demonstra a diversidade de funções urbanas que podem ser encontradas nesse território e que configuram diferentes condições de desenvolvimento.

Regiões	PIB	População	Principais Atividades	Destques
<b>RMSP</b>	Representa o maior pólo de riqueza nacional com seu Produto Interno Bruto (PIB) correspondendo cerca de 18% do total brasileiro e mais da metade do PIB paulista (55,47%)	50% da população estadual, chegando a 22 milhões de habitantes (IBGE 2015)	A RMSP abriga a principal metrópole nacional, São Paulo, o centro de decisões políticas do Estado polo de turismo de negócios da América Latina é, ainda centro gerencial e administrativo, abrigando redes de empresas transnacionais. A região também centraliza importantes complexos industriais (São Paulo, ABC, Guarulhos, e Osasco), comerciais e, principalmente financeiros (Bolsa de Valores), que controlam as atividades econômicas no país.	Concentra serviços diversificados e especializados, com destaque para as áreas de telecomunicações, cultura, educação, saúde, transportes e gastronomia.
<b>RMBS</b>	A região foi responsável por aproximadamente, 3,11% do Produto Interno Bruto (PIB)	Concentra 4% da população estadual (IBGE 2017)	Caracteriza-se pela diversidade de funções de seus municípios. A RMBS tem presença marcante nas atividades de suporte ao comércio de exportação, originadas pela proximidades do complexo portuário. O porto de Santos é o maior e mais importante da América do Sul. Para o Estado de São Paulo, o porto representa enorme avanço econômico, permitindo direcionamento de grande parcela de suas atividades industriais e agrícolas para o suprimento de mercados internacionais.	Além do parque industrial de Cubatão e do Complexo Portuário de Santos, desempenha funções de destaque em nível estadual, nos setores de Indústria e Turismo, e outras de abrangência regional, relativas aos comércios atacadista e varejista, ao atendimento à saúde, educação, transporte e sistema financeiro.
<b>RMC</b>	Gerou 8,92% do Produto Interno Bruto (PIB) estadual em 2015	É a segunda maior região metropolitana do Estado de São Paulo em população, com mais de 3,1 milhões de habitantes (IBGE, 2017)	Nos últimos anos, a região vem ocupado e consolidando posição econômica nos níveis estadual e nacional. Contígua à Região Metropolitana de São Paulo, a RMC comporta um parque industrial moderno, diversificado e composto por segmentos setoriais complementares. Possui uma estrutura agrícola e agroindustrial bastante significativa e desempenha atividades terciárias de expressiva especialização.	Destaca-se pela presença de centros inovadores no campo das pesquisas científica e tecnológica, bem como do Aeroporto de Viracopos, localizado no município de Campinas, o segundo maior do país em transporte de carga. Em 2015 foi a maior porta de entrada de mercadorias importadas.
<b>RMVPLN</b>	Gerou 5,29% do Produto Interno Bruto (PIB) estadual em 2015	A região concentra 2,5 milhões de habitantes (IBGE, 2017)	Está situada entre as duas Regiões metropolitanas mais importantes do país: São Paulo e Rio de Janeiro. A produção industrial é altamente desenvolvida, predominando os setores automobilístico, aeronáutico aeroespacial e bélico nos municípios localizados no eixo da Rodovia Presidente Dutra.	Destacam-se atividades portuárias e petrolíferas no Litoral Norte e o turismo na Serra da Mantiqueira, Litoral e cidades históricas. A região caracteriza-se ainda, por abrigar importantes patrimônios ambientais de relevância nacional, como as Serras da Mantiqueira, da Bocaina e do Mar, e pelas fazendas de valor histórico e arquitetônico.
<b>RMS</b>	Gerou aproximadamente 4,03% do Produto Interno Bruto paulista em 2015	Seus mais de 2 milhões de habitantes representam 4,6% da população estadual (IBGE, 2017)	Está situada estrategicamente entre duas importantes regiões metropolitanas do País (São Paulo e Curitiba), além de manter limite territorial e processo de cornubação com a Região Metropolitana de Campinas. Doze de seus municípios estão localizados no eixo das Rodovias Castello Branco e /ou Rpsaos Tavares, com economias baseadas em atividades industriais. Destes cinco apresentam especial relevância na economia paulista: Sorocaba, Itu, Votorantim, Salto e Itapetininga. É a maior produtora agrícola entre as regiões metropolitanas do Estado de São Paulo, com elevada diversidade. Tem papel relevante na produção estadual de minérios, como cimento, calcário, rocha ornamental, pedra brita e argila, entre outros.	Destaca-se em âmbito nacional, por intensa e diversificada atividade econômica, caracterizada por produção industrial altamente desenvolvida, com predominância dos setores metal-mecânico eletrônico, têxtil e agronegócio (cana-de-açúcar).
<b>AUJ</b>	Gerou 3,4 do Produto Interno Bruto (PIB) estadual pela sua importância na logística de distribuição e potencial industrial	A unidade regional abriga 790 mil habitantes (1,75% da população paulista) (IBGE, 2017)	É formada por um eixo de urbanização quase contínuo entre duas regiões metropolitanas, São Paulo e Campinas, e é servida por um Complexo Viário que permite o acesso aos principais aeroportos do Estado e ao maior porto da América Latina; o Porto de Santos. Trata-se de uma região intensamente industrializada e de ampla acessibilidade com as regiões vizinhas.	Destaca-se no cenário estadual pela sua importância na logística de distribuição e potencial industrial.
<b>AUP</b>	A região participou com 3,18 do Produto Interno Bruto (PIB) estadual, em 2015	Juntos estes municípios somam mais de 1,4 milhões de habitantes (3,25 da população paulista) (IBGE, 2017)	É importante polo regional de desenvolvimento industrial e agrícola. Está situada no noreste de uma das regiões mais industrializadas e produtivas do Estado de São Paulo, que inclui no sentido Capital-Interior, a Região Metropolitana de São Paulo, a Aglomeração Urbana de Jundiaí e a Região Metropolitana de Campinas. Ocupa posição privilegiada na malha rodoviária estadual, o que favorece o acesso de pessoas e mercadorias ao Porto de Santos e aos aeroportos de Viracopos, em Campinas, Congonhas, em São paulo e de Cumbica, em Guarulhos.	Seu diversificado parque industrial concentra empresas nacionais e multinacionais, destacando-se os setores sucroalcooleiro e metal-mecânico, e as indústrias de alimentos, bens de capital, cerâmica, agroindústria e metalurgia.

Quadro 1. Regiões institucionalizadas e suas principais atividades econômicas

Fonte: EMPLASA. Disponível em: <https://www.emplasa.sp.gov.br/AUP>. Acesso em: abril. 2018. Adaptado pela autora.

Seleção dos Indicadores e Análises de Agrupamentos

Para alcançar os objetivos propostos, este estudo foi realizado por meio de dados secundários obtidos a partir de uma pesquisa documental sobre indicadores fornecidos por instituições públicas. A aplicação metodológica constituiu em uma classificação dos indicadores conforme o contexto multidimensional da matriz FPSEEA e posterior submissão desses indicadores a uma técnica estatística de Agrupamentos Hierárquica.

A matriz FPSEEA estabelece um fluxo de demandas e pressões por recursos naturais e alterações nos ecossistemas, possibilitando um amplo olhar para cadeias de causas e consequências que interferem na saúde e bem-estar humanos. Por possuir múltiplas dimensões, permite analisar desde as forças motrizes (F) às pressões (P) que interferem no estado/situação do ambiente (S), modulando as exposições (E) dos humanos a doenças, que constam como efeitos finais (EF) na cadeia. Portanto, sob essa visão sistêmica e hierarquizada dos problemas de saúde e do ambiente, distintas formas de (A) são passíveis de execução em diferentes níveis, assim como também possíveis variadas formas de controle e prevenção

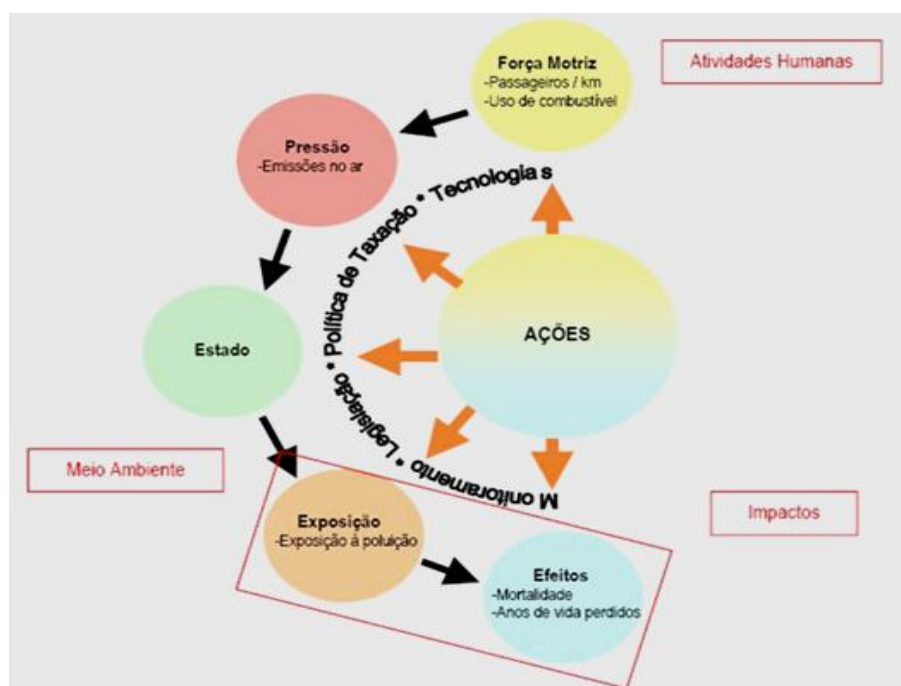


Figura 2. Matriz FPSEEA (CORVALÁN; BRIGGS, ZIELHUIS, 2000) Adaptado.

Por possuir uma visão ampliada de saúde, esta abordagem considera os determinantes socioambientais na compreensão do processo saúde-doença mudando o foco preventivista para uma lógica de precaução.

As principais fontes utilizadas para a seleção dos indicadores foram as bases de dados governamentais de acesso aberto: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Departamento de Informática do SUS/Ministério da Saúde (DATASUS/MS), Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados (SEADE), Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), Instituto Florestal (IF), Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB), Secretaria de Energia (SE), Secretaria de Saúde do Estado de São Paulo (SES-SP) e Centro de Vigilância Epidemiológica (CVE). A maior parte dos dados foi proveniente do CENSO 2010.

Com base na matriz, são apresentados abaixo os indicadores selecionados em Saúde Ambiental para a MMP (Quadros 1, 2, 3, 4 e 5). Apresenta-se uma lista detalhada dos indicadores correspondentes às múltiplas dimensões da matriz FPSEEA, contendo sua definição, a fonte, o ano e as instituições responsáveis pela produção de dados utilizados no seu cálculo e pelos sistemas de informação a que corresponde suas unidades de medida.

Dimensão	Indicador	Fonte	Unidade	Dimensão DS
Força Motriz (FM1)	População	Censo 2010 (IBGE)	Habitantes	Social
Força Motriz (FM2)	Tx. de Crescimento	Fundação Seade (2010)	Porcentagem (%)	Social
Força Motriz (FM3)	IDH-M	Censo 2010 (PNUD)		Social
Força Motriz (FM4)	Pop. Economicamente Ativa	Censo 2010 (IBGE)	Porcentagem (%)	Social
Força Motriz (FM5)	PIB-Per Capita	Fundação Seade (2010)	Milhões	Econômica
Força Motriz (FM6)	Índice de Gini	Censo 2010 (DATASUS)		Social
Força Motriz (FM7)	Domicílios com Renda Mensal Per Capita de até 1/2 Salário Mínimo	Censo 2010 (IBGE)	Porcentagem (%)	Social
Força Motriz (FM8)	Grau de Urbanização	Fundação Seade (2010)	Porcentagem (%)	Social
Força Motriz (FM9)	Esperança de Vida ao Nascer	Censo 2010 (DATAPEDIA)	Anos	Social
Força Motriz (FM10)	Média de Tx. de Fecundidade	Censo 2010 (DATAPEDIA)	Porcentagem (%)	Social
Força Motriz (FM11)	Perc. de Mães Chefe de Família sem Fund. Completo com Filhos Menores de 15 Anos	Censo 2010 (DATAPEDIA)	Porcentagem (%)	Social

Quadro 1. Indicadores selecionados que correspondem à dimensão Força Motriz da Matriz FPSEEA

Fonte: elaborado pela autora

Dimensão	Indicador	Fonte	Unidade	Dimensão DS
Pressão (P1)	Domicílios sem Ligação à Rede Pública (esgoto ou pluvial)	Censo 2010 (IBGE)	Porcentagem (%)	Ambiental
Pressão (P2)	Frota de Veículos por Habitante	DENATRAN (2010)	Frota Total de Veículos	Social
Pressão (P3)	Consumo de Energia Elétrica Per Capita	SE-SP (2010)	kWh	Econômica
Pressão (P4)	Produção de Lixo	CETESB (2010)	Tonelada/Dia	Ambiental
Pressão (P5)	Emissões de CO2	SE-SP (2010)	Milhões de Toneladas	Ambiental
Pressão (P6)	Percentual de População Vulnerável à Pobreza	Censo 2010 (DATAPEDIA)	Porcentagem (%)	Social
Pressão (P7)	Percentual de População Abaixo da Linha de Extrema Pobreza	Censo 2010 (DATAPEDIA)	Porcentagem (%)	Social
Pressão (P8)	Percentual de População de 0 à 14 anos Vulnerável à Pobreza	Censo 2010 (DATAPEDIA)	Porcentagem (%)	Social

Quadro 2. Indicadores selecionados que correspondem à dimensão Pressão da Matriz FPSEEA  
 Fonte: elaborado pela autora

Dimensão	Indicador	Fonte	Unidade	Dimensão DS
Situação (S1)	Domicílios Ligados à Rede Pública (esgoto ou pluvial)	Censo 2010 (IBGE)	Porcentagem (%)	Ambiental
Situação (S2)	Domicílios com Coleta de Lixo	Censo 2010 (IBGE)	Porcentagem (%)	Ambiental
Situação (S3)	Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos (IQR)	CETESB (2010)	Porcentagem (%)	Ambiental
Situação (S4)	Domicílios com Rede Geral de Distribuição de Água	Censo 2010 (IBGE)	Porcentagem (%)	Ambiental
Situação (S5)	Domicílios com Paredes Inadequadas	Censo 2010 (DATAPEDIA))	Porcentagem (%)	Social
Situação (S6)	Vegetação Natural Remanescente	IF (2009)	Porcentagem (%)	Ambiental
Situação (S7)	Média do Percentual de População Atendida com Coleta Seletiva	SNIS (2010-2015)	Porcentagem (%)	Ambiental

Quadro 3. Indicadores selecionados que correspondem à dimensão Situação da Matriz FPSEEA  
 Fonte: elaborado pela autora

Dimensão	Indicador	Fonte	Unidade	Dimensão DS
Exposição (E1)	População sem Acesso à Rede de Abastecimento de Água	IBGE (Censo 2010)	Habitantes	Ambiental
Exposição (E2)	População sem Instalação de Esgoto	IBGE (Censo 2010)	Habitantes	Ambiental
Exposição (E3)	População com Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário Inadequado	DATAPEDIA	Habitantes	Ambiental
Exposição (E4)	População sem Água Encanada e Banheiro	DATAPEDIA	Habitantes	Ambiental
Exposição (E5)	Média de Percentual População sem Coleta de Lixo	DATAPEDIA	Habitantes	Ambiental

Quadro 4. Indicadores selecionados que correspondem à dimensão Exposição da Matriz FPSEEA

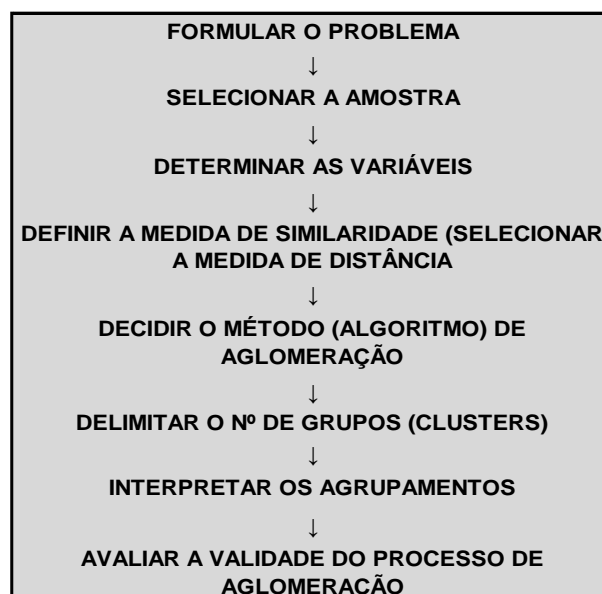
Fonte: elaborado pela autora



Dimensão	Indicador	Fonte	Unidade	Dimensão DS
Efeito (EF.1)	Média da Tx. de Mortalidade Geral	Fundação Seade (2010)	Porcentagem (%)	Social
Efeito (EF.2)	Tx. de Mortalidade Infantil Abaixo de 1 Ano	Censo 2010 (DATAPEDIA)	Porcentagem (%)	Social
Efeito (EF.3)	Prevalência Média Anual de Dengue	SES (2010-2015)	Porcentagem (%)	Ambiental

Quadro 5. Indicadores selecionados que correspondem à dimensão Efeito da Matriz FPSEEA  
Fonte: elaborado pela autora

Para a realização da tipologia, a opção metodológica adotada foi a submissão dos indicadores a análises estatísticas multivariadas, utilizando o *software* estatístico R. Dois tipos de análises de agrupamentos (*cluster analysis*) foram empregadas para este estudo: uma análise de agrupamento utilizando o algoritmo *Ward* (METZ, 2006) e uma análise de agrupamentos *Hierarchical K-means* (SEIDEL, 2008). Apresenta-se abaixo o Quadro 1 contendo resumidamente as etapas que envolvem uma análise de agrupamentos hierárquica.



Quadro 1. Etapas de uma análise de agrupamentos hierárquica (FILHO; JÚNIOR; ROCHA, 2012; SEIDEL et al., 2008). Adaptado pela autora.

A análise de *clusters* facilita a organização e uma hierarquização de agrupamentos nas quais são agrupados eventos similares. Os agrupamentos, portanto, são formados de modo que exemplos de um mesmo *cluster* apresentam alta similaridade, ao passo que exemplos de clusters diferentes apresentam baixa similaridade (METZ, 2006).

Em geral, procura-se garantir o máximo de homogeneidade dentro do *cluster*, ao mesmo tempo em que se maximiza a heterogeneidade entre os grupos (FILHO; JÚNIOR; ROCHA, 2012).

### Resultados da tipologia

A análise de agrupamentos gerou como resultado o dendrograma hierárquico abaixo (Figura 3). Foram definidos seis agrupamentos com o menor erro de classificação estatística (figura 4). O dendrograma foi interpretado considerando que quanto menor a distância euclidiana entre os municípios, maior é a similaridade entre eles.

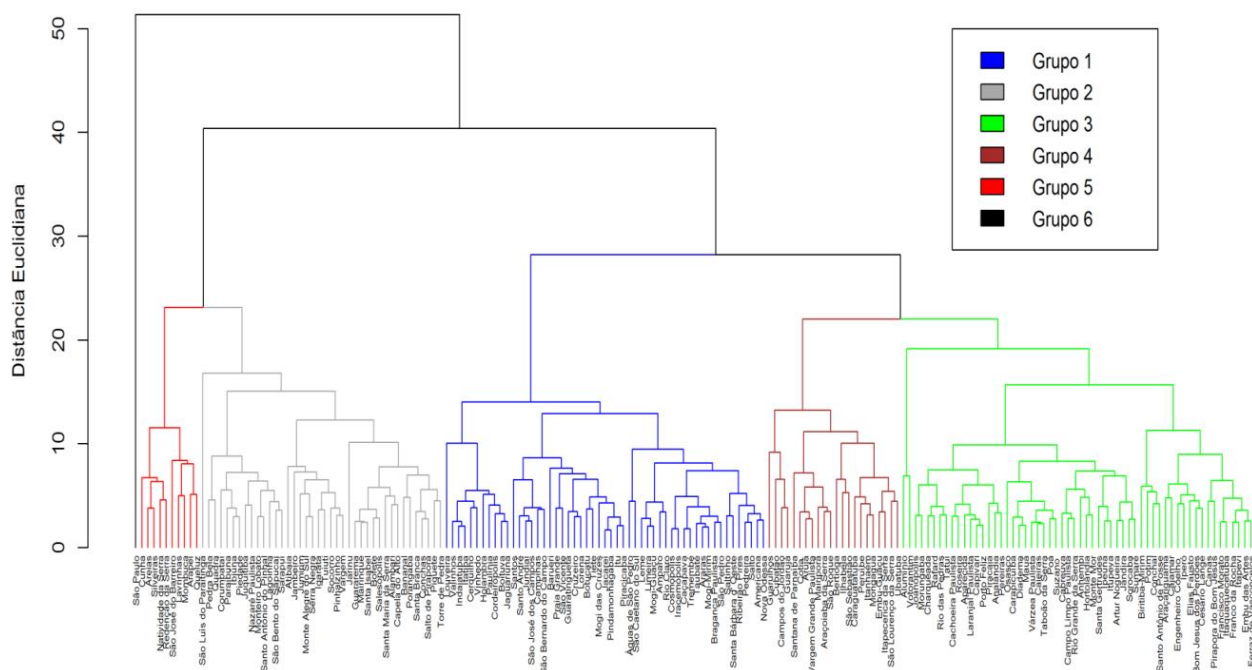


Figura 2. Dendrograma hierárquico

Fonte: Elaborado pela autora

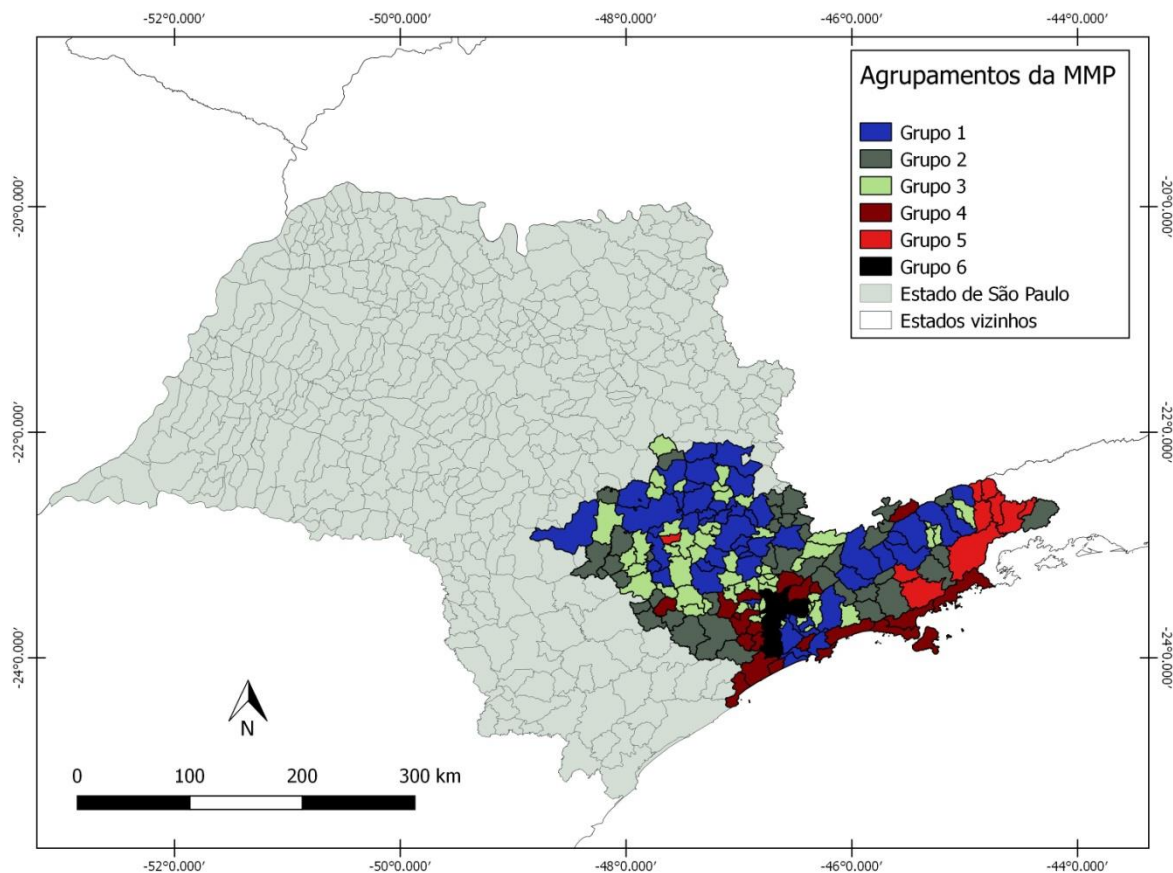


Figura 3. Mapa temático Agrupamentos

Fonte: Elaborado pela autora

#### Caracterização geral de cada agrupamento

**Agrupamento 1:** o primeiro agrupamento é constituído por 53 municípios sendo eles: Louveira, Valinhos, Indaiatuba, Itatiba, Cerquillo, Vinhedo, Holambra, Paulínia, Cordeirópolis, Boituva, Jaguariúna, Santos, Santo André, Jundiaí, São José dos Campos, Campinas, São Bernardo do Campo, Barueri, Praia Grande, São Vicente, Guaratinguetá, Cruzeiro, Lorena, Botucatu, Tiête, Mogi das Cruzes, Jacareí, Pindamonhagaba, Itu, Piracicaba, Águas de São Pedro, São Caetano do Sul, Leme, Limeira, Mogi-Guaçu, Amparo, Rio Claro, Cosmópolis, Iracemópolis, Caçapava, Tremembé, Taubaté, Araras, Mogi-Mirim, Bragança Paulista, São Pedro, Saltinho, Santa Bárbara d'Oeste, Ribeirão Pires, Pedreira, Salto, Americana e Nova Odessa. De modo geral, este agrupamento é caracterizado por municípios geradores de riqueza com uma melhor provisão de serviços de infraestrutura, mas que, entretanto, acarretam maiores desigualdades e pressões

ambientais. Os municípios desse agrupamento possuem características similares às do Agrupamento 6, que é o município de São Paulo.

**Agrupamento 2:** o segundo é constituído por 40 municípios, sendo eles: São Luís do Paraitinga, Pedra Bela, Quadra, Corumbataí, Paraibuna, Ibiúna, Piedade, Juquitiba, Nazaré Paulista, Monteiro Lobato, Santo Antônio do Pinhal, Lagoinha, São Bento do Sapucaí, Sarapuí, Atibaia, Jambeiro, Jumirim, Monte Alegre do Sul, Serra Negra, Igaratá, Tuiuti, Socorro, Pinhalzinho, Vargem, Jarinu, Guararema, Mairinque, Santa Isabel, Bofete, Salesópolis, Santa Maria da Serra, Alambari, Capela do Alto, Bananal, Porangaba, Santa Branca, Conchas, Salto de Pirapora, Piquete e Torre de Pedra. De modo geral, este agrupamento é caracterizado por valores mais baixos para indicadores socioeconômicos e de provisão de serviços de infraestrutura, mas que, no entanto, acarretam menos desigualdades sociais e pressões ambientais. Possui características similares às do Agrupamento 5.

**Agrupamento 3:** é constituído por 58 municípios, sendo eles: Alumínio, Votorantim, Joanópolis, Morungaba, Charqueada, Rafard, Rio das Pedras, Tatuí, Cachoeira Paulista, Roseira, Aparecida, Laranjal Paulista, Capivari, Porto Feliz, Piracaia, Analândia, Pereiras, Osasco, Carapicuíba, Diadema, Mauá, Várzea Paulista, Caieiras, Taboão da Serra, Poá, Suzano, Cabreúva, Campo Limpo Paulista, Rio Grande da Serra, Anhembi, Hortolândia, Monte Mor, Santa Gertrudes, Ipeúna, Itupeva, Artur Nogueira, Jandira, Sorocaba, Sumaré, Biritiba-Mirim, Potim, Conchal, Santo Antônio de Posse, Araçariguama, Cajamar, Engenheiro Coelho, Iperó, Elias Fausto, Bom Jesus dos Perdões, Cesário Lange, Canas, Pirapora do Bom Jesus, Francisco Morato, Itaquaquecetuba, Franco da Rocha, Itapevi, Embu das Artes e Ferraz de Vasconcelos. De modo geral, este agrupamento é caracterizado por valores intermediários de desenvolvimento. Possui características similares às do Agrupamento 4.

**Agrupamento 4:** o quarto agrupamento é constituído por 22 municípios: Guarulhos, Cubatão, Campos do Jordão, Guarujá, Santana de Parnaíba, Cotia, Arujá, Vargem Grande Paulista, Mairiporã, Araçoiaba da Serra, São Roque, Bertioga, Ilhabela, São Sebastião, Caraguatatuba, Peruíbe, Itanhaém, Mongaguá, Embu-Guaçu, Itapeçerica da Serra, São Lourenço da Serra e Ubatuba. De modo geral, este agrupamento é caracterizado por valores intermediários de desenvolvimento. Possui características similares às do Agrupamento 3. Destaca-se pela menor cobertura de serviços de saneamento básico, principalmente de cobertura de esgotamento sanitário nos municípios localizados no litoral paulista. De modo geral, este agrupamento é

caracterizado por valores intermediários de desenvolvimento. Possui características similares as do Agrupamento 3. Destaca-se pela menor cobertura de serviços de saneamento básico, principalmente nos municípios localizados no litoral paulista. É fundamental ressaltar que neste agrupamento estão os municípios com maior Percentual de Vegetação Nativa Remanescente, sendo os grandes provedores de serviços ecossistêmicos do conjunto macrometropolitano.

**Agrupamento 5:** este agrupamento é constituído por 10 municípios, sendo eles: Cunha, Areias, Silveiras, Natividade da Serra, Redenção da Serra, São José do Barreiro, Lavrinhas, Mombuca, Arapeí e Queluz. De modo geral, este agrupamento é caracterizado por valores mais baixos para indicadores socioeconômicos e de provisão de serviços de infraestrutura, mas que, no entanto, acarretam menos desigualdades sociais e pressões ambientais. Possui características semelhantes às do Agrupamento 2, e se destacam também pelo Percentual de Vegetação Nativa Remanescente.

**Agrupamento 6:** o sexto agrupamento é constituído apenas pelo município de São Paulo, pois possui valores para alguns de seus indicadores muito contrastantes em relação aos demais agrupamentos. Por ser a maior cidade da América do Sul e sede do polo financeiro, possui a maior população apresentando valores tão discrepantes em relação aos demais municípios da MMP, que o isola em um único *cluster*. Possui características semelhantes às do Agrupamento 1, sendo um município gerador de riqueza e com melhor provisão de serviços de infraestrutura. Em contrapartida, possui a maior população sem acesso a serviços de saneamento e destaca-se por ser o maior gerador de pressões ambientais, sendo o principal emissor de CO<sub>2</sub> do conjunto macrometropolitano.

## Discussão

### A tipologia e sua contribuição

A expansão urbana descontrolada, principalmente das cidades de renda média, como é o caso das grandes metrópoles latino-americanas, que ainda preservam amplas desigualdades socioeconômicas provoca uma reflexão sobre as contradições geradas pelo modelo de desenvolvimento econômico vigente e seus desdobramentos na produção de um espaço carregado de conflitos e tensões entre os atores sociais que o habitam.

A cidade de São Paulo e o crescimento de seus municípios adjacentes é um caso de uma expansão urbana desenfreada com características novas e únicas, que culminou em um fenômeno

de transição das metrópoles para além da urbanização, conhecido por metropolização. Como foi discutido no referencial teórico deste estudo, este fato aprofundou a segregação socioespacial, intensificou conflitos e agravou a degradação ambiental, aumentando a complexidade do processo de formulação de soluções que produzem respostas adequadas a este contexto.

O espaço regional que corresponde ao que se denomina de Macrometrópole Paulista (MMP) expressa essa nova metrópole contemporânea com limites difusos onde se observam determinadas semelhanças entre as cidades, mas onde também se encontra uma heterogeneidade de condições de desenvolvimento, que abriga três categorias teóricas importantes na análise da produção do espaço social, que devem ser consideradas como características estruturantes desses territórios.

Lencioni (2010; 2011) para compreender as características socioespaciais dessa nova metrópole difusa, resgata a tríade constitutiva do espaço na sociedade capitalista proposta por Henry Léfèbvre que considerava o espaço da modernidade possuindo três caracteres precisos: “Homogeneidade”, “Fragmentação” e “Hierarquização” (LÉFÈBVRE, 2013, p.58).

A primeira característica constitutiva a ser abordada é a “Homogeneização”, e no que diz respeito a ela, muitas metrópoles são bastante semelhantes, havendo equivalências entre elas (LENCIONI, 2010). É possível observar que alguns elementos da paisagem urbana podem ser facilmente reconhecidos. Léfèbvre (2013) p. 58 aponta que as cidades tendem ao homogêneo por diversas razões: pela fabricação de elementos materiais, exigências análogas dos diversos intervenientes, dos métodos de gestão de controle, de vigilância e de comunicação.

Entretanto, embora haja um movimento de homogeneização do espaço, existe um movimento contrário que as diferenciam. As cidades vivem momentos singulares em seu processo histórico que constroem diferenças espaciais que fragmentam o espaço (LENCIONI, 2011). Portanto, essa homogeneidade se fragmenta infinitamente gerando um espaço com funções específicas: condomínios privados, favelas, áreas industriais, comerciais, entre outros. A fragmentação se faz acompanhada de segregação social (LENCIONI, 2010).

Segundo Léfèbvre (2013; p.58), a homogeneidade não iguala o espaço social, mas sim, produz falsos conjuntos, que em realidade estão ilhados, pois paradoxalmente este espaço homogêneo se fragmenta em lotes, em parcelas, no qual termina produzindo guetos, clausuras, e pseudo-conjuntos mal vinculados com os arredores e centros urbanos.

Lencioni (2010) argumenta que este espaço homogêneo é uma unidade fragmentada em partes, que se apresenta de forma descontínua, onde as redes são importantes instrumentos de ligação. Segundo a autora “essa visão torna compreensível que ao mesmo tempo em que o território se torna mais fragmentado e descontínuo, os fluxos se impõe aos lugares”. (LENCIONI, 2010)

Espaços fragmentados intensificam a segregação socioespacial e se hierarquizam. Cada fragmento da metrópole se hierarquiza cada um em relação aos outros (LENCIONI, 2011). Tanto quanto o trabalho e as atividades são hierarquizadas, o espaço o é, também. Isso significa que sob a equivalência, emerge a diferença.

É essa hierarquização do espaço que permite o domínio do poder que garante a unidade do conjunto. A hierarquia expressa em sua gênese “dominação” “subordinação” entre as cidades. Nesse sentido, os espaços hierarquizados são a própria expressão da espacialização, do poder da economia e da política (LENCIONI, 2010; 2011).

Segundo Harvey (2010) a rede estadual que tem evoluído ao longo da geografia histórica do capitalismo toma formas hierárquicas. O sucesso de determinado Estado ou município frequentemente é medido pelo grau em que capta os fluxos de capital criando condições favoráveis à acumulação do capital dentro de suas fronteiras e garante uma elevada qualidade de vida e seus habitantes baseada em prosperidade econômica. Por isso, tanto estados, quanto municípios estão inevitavelmente envolvidos em uma concorrência uns com os outros, mas que ao mesmo tempo trabalham também em conjunto em um processo coevolutivo.

Quanto mais acumulação do capital é capturada dentro de suas fronteiras, mais rico o estado ou o município se torna (HARVEY, 2010; p.161). A concorrência por capital e acumulação de riqueza e poder tende a favorecer algumas configurações em detrimento de outras (HARVEY, 2010; p. 162). As regiões que desenvolvem qualidades superiores tornam-se grandes atrativos para mais atividade capitalista (HARVEY, 2010, p. 165).

A heterogeneidade no desenvolvimento é encontrada porque além das diferenças geográficas, estratégias diferenciadas de investimento pela busca de poder de monopólio espacial são estabelecidas dado pela singularidade das qualidades ambientais e culturais de cada lugar (HARVEY, 2010, p.165). Segundo o autor, “a ideia que o capitalismo promove a homogeneidade

geográfica é totalmente errada. Prospera com base na heterogeneidade e diferença, embora sempre dentro de alguns limites políticos e econômicos” (HARVEY, 2010, p.165).

Portanto, a hierarquia socioespacial só pode se instalar quando se tem diferenças entre as cidades. Ela significa ordem, subordinação e dominação do poder sócio-econômico (LENCIONI, 2010; 2011). Este espaço se mantém coeso por meio das redes de relações sociais que nele se produzem. E é justamente na configuração de cidades-região onde encontramos a maior densidade dessas redes (LENCIONI, 2010).

A utilidade da tríade constitutiva do espaço proposta por Lefèbvre (apud Lencioni, 2010) é nítida quando se examina a metrópole de São Paulo e seu entorno de grandes extensões territoriais que alcançam cerca de 150 km em várias direções a partir do centro metropolitano.

Corroborando com uma possível visualização dessa tríade constitutiva do espaço, a tipologia proposta neste estudo apresenta um Dendrograma Hierárquico Municipal (Figura 2), constituído por seis tipos de grupos municipais presentes no território da MMP.

As técnicas estatísticas buscaram por agrupamentos municipais bem homogêneos internamente, ou seja, formado por grupos de cidades que abrigam similaridades entre si. Pela interpretação do dendrograma foi possível observar que há certo grau de “homogeneidade” no espaço metropolitano. Entretanto, mesmo as cidades possuindo similaridades entre si, também apresentam diferenças internas em cada grupo.

Ao mesmo tempo em que as análises estatísticas garantem o máximo de homogeneidade, maximiza-se a heterogeneidade entre os grupos formados. Os seis agrupamentos de municípios são heterogêneos entre si, abrigando cada um suas particularidades, com diferentes características socioeconômicas e ambientais.

É possível inferir, portanto, que este espaço regional, assim como prevê a tríade, se fraciona. Existe certo grau de homogeneidade, mas as cidades são fragmentos não correspondentes. Essa fragmentação do território macrometropolitano gera uma hierarquização funcional socioeconômica entre as cidades. Na tipologia é visível pelas variáveis analisadas observar agrupamentos de municípios com melhores desempenhos socioeconômicos, contendo atividades econômicas de maior destaque e melhores condições de infraestrutura; e por agrupamentos com menor acesso a infraestruturas e menos integrados às dinâmicas da



metropolização. É possível observar que os agrupamentos formados contêm municípios de regiões metropolitanas diferentes, ou seja, não correspondendo às delimitações institucionalizadas. Isso confirma uma das características que já foi apontada por Ribeiro e colaboradores (2012), alguns municípios estão menos integrados a dinâmica de suas regiões metropolitanas. E o inverso também pode ocorrer: alguns municípios podem se destacar em suas regiões por suas atividades socioeconômicas.

A espacialização da tipologia corrobora para a visualização de que o desenvolvimento regional resultante dessa produção do espaço mantém uma tendência concentradora que privilegia a reprodução da acumulação do capital em determinados municípios e regiões, gerando, portanto, desigualdades territoriais. As desigualdades também são reproduzidas dentro dos territórios municipais, pois mesmo municípios com melhores indicadores socioeconômicos apresentam disparidades internas, como é o caso da centralidade do município de São Paulo.

É importante observar que as condições ambientais podem seguir lógicas opostas ao desenvolvimento socioeconômico. Existem municípios com altos valores de déficit de cobertura de serviços e que abrigam grandes desigualdades, mas que, no entanto, possuem valores altos de Percentual de Cobertura Vegetal, podendo ser considerados territórios provedores de serviços ecossistêmicos, importantes para a sustentabilidade e saúde do ambiente, tanto para o próprio município como para todo o território macrometropolitano. As cidades são altamente interdependentes em termos ambientais, tanto pra fornecer recursos naturais, como para eliminar seus resíduos (MARIA, 2015).

Como as relações municipais são de interdependência, municípios provedores de serviços ecossistêmicos, uma vez reconhecidos, seriam de importância estratégica para um planejamento que considere a sustentabilidade ambiental das metrópoles. Além disso, esses municípios podem inverter as relações hierárquicas apenas baseadas em desenvolvimento socioeconômico.

A perspectiva de um desenvolvimento humano decorrente do modelo econômico vigente que carrega em sua hierarquia, dominação e subordinação econômica baseada em concentração de riqueza, poder político e competição, sendo acompanhada de segregação social e que, portanto é excludente em sua gênese, fica aquém de reduzir a dicotomia entre as áreas mais precárias e as mais avançadas.

Léfèbvre (2013; p.58) argumenta que oculta na homogeneidade estão as relações “reais” e os conflitos da sociedade. Segundo o autor, esta “lei” ou “esquema” do espaço com sua lógica de homogeneidade-fragmentação-hierarquização logrou um alcance maior, sendo uma espécie de generalidade, com efeitos análogos, no saber, na cultura e no funcionamento de toda a sociedade.

A produção do espaço social se constitui como uma estratégia de sobrevivência do capital com a potencialidade de se contrapor às suas crises. Entretanto, a teoria do espaço social não considera os limites que o espaço geográfico ou “primeira natureza” e a finitude que os recursos naturais impõem à sobrevivência do capital na denominada atual “crise ambiental”.

Compreender as características estruturantes do desenvolvimento que ocorre de forma tão desigual no espaço, produzindo uma heterogeneidade de condições ao longo do território, pode ser um ponto de partida para se discutir aspectos determinantes que comprometem o alcance da sustentabilidade da MMP.

Resgatar a tríade teórica constitutiva do espaço capitalista proposta por Léfèbvre é fundamental para tecer uma análise crítica dos processos que produzem as desigualdades socioespaciais e subsidiar argumentos concretos contra os mecanismos reprodutivos da renda e do poder, que degradam o meio ambiente e a vida social urbana em sua esfera coletiva.

### 3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Buscando compreender quais são as características que estruturam a produção de espaços metropolizados como a MMP, tal qual se apresenta em seu período atual, foi resgatada a tríade teórica constitutiva do espaço capitalista de 1974 proposta por Henry Léfèbvre, onde o espaço dessa sociedade apresenta três categorias: “Homogeneidade”, “Fragmentação” e “Hierarquização”.

Foi explorada a hipótese de que é possível por meio da construção de uma tipologia em Saúde Ambiental e sua espacialização, usá-la como instrumento analítico para visualizar a tríade constitutiva do espaço social como ponto de origem de onde derivam as desigualdades socioespaciais que são encontradas no território da MMP.

Neste sentido a tipologia se mostrou um instrumento analítico no conhecimento das características estruturantes do processo de expansão da metrópole de São Paulo e o seu entorno.

As potencialidades de técnicas de análises estatísticas multivariadas podem ser exploradas como base de apoio de conceitos teóricos já consolidados. É importante salientar que embora a tipologia possa proporcionar certa inferência da tríade teórica constitutiva do espaço proposta por Henry Lefebvre, do espaço urbano emerge uma diversidade que está muito além dos modelos matemáticos.

#### 4 REFERÊNCIAS

- ABDAL, A. Indústria e serviços na Macrometrópole Paulista: para a caracterização produtiva de um amplo espaço econômico. **Nova Economia Belo Horizonte**, Belo Horizonte, v.20, n.2, 2010, p.253-286.
- ARRAIS, T. A. Cidade e a região/a cidade-região: reconhecer processos, construir políticas. **Cadernos da Metrópole**, São Paulo, n.20, 2008, p.81-91.
- ASQUINO, M. S. A importância da Macrometrópole Paulista como escala de planejamento de infraestruturas de circulação e de transporte. **Estudos Urbanos e Regionais**, v.12, n.1, 2010, p.83-98.
- BRASIL. IPEA Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **O Estatuto da cidade e a Habitat III: um balanço de quinze anos da política urbana no Brasil e a Nova Agenda Urbana**. Brasília: IPEA, 2016, 368p.
- FILHO, D. B. F.; JÚNIOR, J. A. S.; ROCHA, E. C. Classificando regimes políticos utilizando análise de conglomerados. **Opinião Pública**, Campinas, v.18, n.1, 2012, p.109-128.
- HARVEY, D. **O enigma do capital e as crises do capitalismo**. São Paulo: **Boitempo**, 2011. 233p
- KICKBUSCH, I.; BUSS, P. M. Saúde na agenda pós-2015: perspectivas a meio do caminho. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v.30, n.10, 2014, p.1-3.
- LÉFÈBVRE, H. **La producción de espacio**. Madrid: Capitán Swing, D. L., 2013. 456 p.
- LENCIONI, S. A metamorfose de São Paulo: O anúncio de um novo mundo de aglomerações. **Revista Paraense de Desenvolvimento**, Curitiba, n.120, 2011, p.133-148.
- LENCIONI, S. Redes, coesão e fragmentação do território metropolitano. **Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales**, Barcelona, n.XIV, n.331 (69), 2010.
- LENCIONI, S. Concentração e centralização das atividades urbanas: uma perspectiva multiescalar. Reflexões a partir do caso de São Paulo. **Revista de Geografia Norte Grande**, Santiago, n.39, 2008, p.7-20.
- MARIA, N. C. Uma tipologia em saúde ambiental para a Região Metropolitana de São Paulo: analisando dimensões de sustentabilidade. 2015. 207f. Dissertação (Mestrado em Saúde Pública- Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo. 2015.
- METZ, J. **Interpretação de clusters gerados por algoritmos de clustering hierárquico**. 2006. 152f. Dissertação (Mestrado em Ciências da Computação e Matemática) - Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.
- MOURA, R. Arranjos urbanoregionais: uma categoria complexa na metropolização brasileira. **Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais**, v. 10, n.2, 2008, p.29-49.



PEREIRA, P. C. X. São Paulo: globalización y transición metropolitana. Diezaños de câmbios em El Mundo, em La Geografía y em lasCienciasSociales, 1999-2008. **Actas Del X Coloquio Internacional de Geocrítica**, Barcelona: Universidad de Barcelona, 2008. Disponível em: <http://www.ub.edu/geocrit/-xcol/213.htm>. Acesso em jan.2019.

RIBEIRO, L. C. Q.; MOURA, R.; DELGADO, P.; SILVA, E. T. Níveis de integração dos municípios brasileiros em RMs, RIDEs e AUs à dinâmica da metropolização. **Observatório das Metrôpoles**. Relatório de Pesquisa, 2012, p. 1-108.

SÃO PAULO. Governo do Estado; EMPLASA. Empresa Paulista de Planejamento Metropolitano S.A). **Plano de ação da Macrometrópole 2013:2040: Política de Desenvolvimento da Macrometrópole**. São Paulo: Emplasa, 2014, 50p.

SEIDEL, E. J.; JÚNIOR, F. J. M.; ANSUJ, A. P.; NOAL, M. R. C. Comparação entre o método Ward e o método K-médias no agrupamento de produtores de leite. **Ciência e Natureza**, v.30, n.1, 2008, p.7-15.

TAVARES, J. Formação da macrometrópole no Brasil: Construção teórica de uma região de planejamento. **Euro**, v.44, n.133, 2018, p.115-134.