



XIX ENCONTRO NACIONAL DA ANPUR
Blumenau - SC - Brasil

CONFIGURAÇÃO ESPACIAL E FLUXOS DE GESTÃO NO TERRITÓRIO METROPOLITANO: UMA ANÁLISE DA REGIÃO METROPOLITANA DE PORTO ALEGRE-RS

Clarice Maraschin (PROPUR-Programa de Pós Graduação em Plan) - clarice.maraschin@ufrgs.br
Doutora em Planejamento Urbano e Regional, professora associada do Departamento de Urbanismo e do PROPUR da UFRGS.

Geisa Zanini Rorato (Faculdade de Arquitetura, Universidade F) - geisazr@gmail.com
Doutora em Planejamento Urbano e Regional, professora do Departamento de Urbanismo

Heleniza Ávila Campos (PROPUR-Programa de Pós Graduação em Plan) - heleniza.campos@gmail.com
Doutora em Geografia, professora do Departamento de Urbanismo e do PROPUR da UFRGS.

Leonhard Seyboth (Faculdade de Arquitetura, Universidade F) - leonhardbseyboth@gmail.com
Graduando em Arquitetura e Urbanismo na Universidade Federal do Rio Grande do Sul, bolsista de Iniciação Científica

Configuração espacial e fluxos de gestão no território metropolitano

Análise da Região Metropolitana de Porto Alegre - RS

INTRODUÇÃO

O espaço metropolitano promove a concentração de atividades e infraestrutura (fixos) e movimentos (fluxos) apresentando-se de forma heterogênea e desigual na sua distribuição em razão de aspectos geográficos, políticos e econômicos que atuam em distintas escalas. Os arranjos espaciais decorrentes desta rede de fixos e fluxos tendem a revelar diferentes hierarquias, concentrando pessoas, atividades (indústria, comércio e serviços) e fluxos materiais e imateriais.

A estrutura espacial regional se expressa a partir da relação de interdependência entre diversos tipos de cidades e as funções que as mesmas desempenham, constituindo as redes urbanas tanto em escalas globais como nacionais ou regionais. Assim, as redes urbanas refletem a expansão e a oferta de produtos, serviços e bens além da forma de ocupação e apropriação dos espaços intra e inter-urbanos (FRANÇA; ALMEIDA, 2006). No entanto, a hierarquia decorrente da localização e aglomeração de atividades especializadas passa a ser apenas uma das formas de organização do território engendrado pelo funcionamento da economia de mercado. Outras vantagens econômicas das cidades, além da economia de aglomeração, é possuírem uma forte externalidade positiva de redes, isto é, muitas atividades trocando trabalho, conhecimento e recursos com outras cidades à distância (TAYLOR et al., 2010). Nesse sentido, pode-se considerar que, tanto as localizações como os fluxos são aspectos fundamentais no processo de estruturação espacial regional (BATTY, 2013).

Este trabalho aborda as localizações e os fluxos numa rede metropolitana. O objetivo é comparar a centralidade configuracional da rede viária com a rede de fluxos gerada pelas atividades de gestão pública e privada. Utiliza-se como caso a Região Metropolitana de Porto Alegre (RMPA), criada em 1973, foi uma das primeiras RMs no país e se caracteriza pela diversidade de sub-regiões que a compõem, tendo dois centros polarizadores: Porto Alegre e Novo Hamburgo. Pretende-se responder à seguinte questão: como se caracterizam e se articulam as diferentes redes de espaços e de fluxos consideradas na RMPA?

Para discutir a realidade metropolitana de Porto Alegre, utiliza-se uma abordagem descritiva multidimensional da região metropolitana, tendo como base metodológica a comparação da centralidade configuracional da sua rede viária com a distribuição dos fluxos de gestão pública e empresarial na região. A análise da configuração da rede espacial da RMPA partiu da modelagem do sistema regional com dados do *OpenStreetMap* e foi calculada a medida de Centralidade Freeman-Krafta. Os dados dos fluxos de gestão incluem a gestão pública federal e privada (sedes e filiais de empresas), obtidos com base no estudo sobre gestão do território produzido pelo IBGE (2014).

Este artigo está organizado em sete partes, além desta introdução. No próximo item, apresenta-se uma discussão sobre centralidade e fluxos, visando fundamentar a metodologia proposta. O item 2 apresenta a metodologia do estudo e os dados empíricos utilizados. O item 3 traz uma breve contextualização da RMPA, seguida da apresentação da centralidade configuracional e dos fluxos de gestão. O item 6 busca relacionar e comparar as redes apresentadas. As conclusões procuram destacar as potencialidades e limites da metodologia adotada, bem como as direções futuras de pesquisa.

1. ESPAÇO METROPOLITANO À LUZ DOS FLUXOS E DA CONFIGURAÇÃO ESPACIAL

1.1 CENTRALIDADES URBANAS: DIÁLOGOS ENTRE TEORIAS ESPACIAIS

As reflexões sobre centralidade espacial encontram como ponto de partida principal a Teoria dos Lugares Centrais (TLC), proposta por Christaller (1966), entendendo a centralidade como o grau em que uma cidade serve a sua área circundante, em termos da oferta de bens e serviços. Christaller também constata a existência de diferentes ordens de bens e serviços, destacando-se que: a) alguns são especializados, possuem alto custo e são adquiridos com pouca frequência, requerendo grandes populações para sustentá-los; b) outros são vinculados a necessidades diárias e requerem populações menores.

Tais diferenças aparecem de forma mais clara na relação entre as cidades que atuam como polo regional (metrópoles e cidades médias) e, por consequência, são em número menor, considerando o grau de complexidade e de especialização dos serviços. Consequentemente, tais centros polarizadores concentram mais postos de trabalho e demandam os deslocamentos pendulares necessários para manter a dinâmica econômica da região. As pequenas cidades, em geral com baixo grau de concentração de serviços, tendem a servir populações locais, urbanas e rurais, necessitando, no entanto, das cidades-pólo para o atendimento de suas necessidades mais complexas. Da Teoria dos Lugares Centrais deriva um sistema hierarquizado de cidades, cujas funções tendem a se complementar em razão do papel que ocupam em seus contextos regionais. As funções urbanas são, em grande medida, identificadas pela concentração dos serviços.

Peter Allen (1997) atualiza a teoria proposta por Christaller, discutindo as relações espaciais e hierárquicas entre as cidades, geradas principalmente pelas forças econômicas que se concentram mais densamente em grandes e médios centros. O autor pondera que a teoria de Christaller não considera a reação do sistema de cidades às mudanças permanentes e randômicas a que está sujeito, tais como aumento da densidade populacional ou inovação nos meios de transporte, comunicação e informação, fatores que comprometeriam a simetria do padrão das TLC.

Pautado também pelos efeitos das inovações tecnológicas no sistema de cidades, Peter J. Taylor (2010) propõe um aporte teórico distinto: a Teoria dos Fluxos Centrais. De acordo com seu argumento, todo espaço urbano é

estruturado por dois processos distintos – um, de natureza local e hierárquica (*town-ness*); outro baseado nos relacionamentos à distância, podendo ser mais de caráter horizontal (*city-ness*), que leva em conta as atividades avançadas de serviço, de alto valor, gerando inovações, incorporando setores de ponta na globalização que só funcionam em um modelo transnacional, conectando diferentes lugares em um espaço de fluxos. Esta vertente teórica coincide com a visão de Michael Batty, geógrafo da chamada nova ciência das cidades, Batty (2013) aponta que regiões e cidades devem ser vistas como constelações de interações diversas geradas pelos distintos fluxos que estão constantemente em curso: comunicações, informações, pessoas, mercadorias. Batty propõe voltar-se às redes de cidades, não mais como morfologias hierarquicamente organizadas, mas como padrões de interação de fluxos que se sobrepõem e atuam como centros de gestão das funções que geram tais fluxos.

No presente artigo, reconhece-se a importância das localizações de cidades como espaços que concentram interesses de diferentes agentes e interferem na vida cotidiana das populações locais, regionais e metropolitanas, constituindo diferentes graus de centralidade urbana às cidades em relação ao contexto em que se encontram inseridas. Hillier (1999) entende a centralidade como um processo e os fatores espaciais como componentes localizados no espaço que desempenham um papel importante na formação e localização dos centros, bem como no desenvolvimento e manutenção de sua vitalidade. Tal processo funciona por meio do impacto da configuração espacial no movimento, e a influência subsequente que isso tem nas escolhas de uso do solo e no desenvolvimento da área como um "atrator" no sistema espacial como um todo. Entende-se também que a centralidade urbana é definida pela concentração de funções centrais e dos fluxos por elas gerados, mas que mantém lógicas de interação espacial que definem a área de influência das cidades e do sistema regional que a compõem.

1.2. A GESTÃO DO TERRITÓRIO E OS FLUXOS METROPOLITANOS

Utiliza-se como referência sobre a gestão do território neste artigo o estudo do IBGE (2014), que aborda as redes e fluxos do território em uma de suas dimensões imateriais, porém com grande força de organização dos espaços regionais e metropolitanos: os fluxos de gestão, que incorporam movimentações ordens, hierarquias, informações e capital entre agentes organizadores de multicentralidades. O estudo converge para o entendimento de Corrêa (1992) sobre a gestão do território, que entende tratar-se de dimensão espacial resultante do conjunto de serviços e atividades em distintos graus de concentração no espaço urbano, sob comando do Estado ou do Capital.

Neste artigo a dimensão territorial aparece no próprio efeito de centralidade exercido pelas cidades em relação às decisões de concentração de atividades estratégicas, das funções reconhecidamente centrais e do alcance territorial das gestões pública e privada. Além disso, a rede de cidades que acolhe estas atividades e funções apresenta diferenças hierárquicas (tamanho, oferta de serviços, concentração de empresas, entre outros) na rede

urbana em que se encontra inserida, onde cada cidade assume uma função, de acordo com sua posição em relação às demais.

O estudo do IBGE (2014) considera a concentração das instituições públicas, sedes e filiais de empresas, e também a natureza territorial de sua presença regional. A gestão do território é apresentada a partir da distribuição espacial e regionalização de duas distintas categorias de gestão: a pública (vinculada às instituições e serviços promovidos pelo Estado); e a privada (sedes e filiais de empresas, nacionais e internacionais, ou seja, vinculadas às lógicas de mercado). O estudo permite-nos discutir as diferentes formas de regionalização administrativa e hierarquias definidas pelas duas categorias de gestão do território¹.

1.3. CENTRALIDADES E CONFIGURAÇÃO ESPACIAL

Uma possibilidade de abordar a questão das centralidades na escala regional é encontrada no âmbito da modelagem e dos estudos configuracionais urbanos (BATTY, 2013; HILLIER; HANSON, 1984). Estudos configuracionais tratam cidades e regiões como sistemas espaciais, permitindo a sua representação e a análise de suas hierarquias e propriedades (acessibilidade, centralidade). Esta abordagem explora a diferenciação espacial e a hierarquia que emerge de seu padrão espacial. A hipótese principal é que essa hierarquia tem capacidade de influenciar outros aspectos como o uso e ocupação do solo, fluxos, densidades, valorização imobiliária, entre outros (HILLIER, 2007; KRAFTA, 2014). Ao longo do tempo, as vantagens locais tendem a se traduzir em vantagens econômicas, retroalimentando o processo de diferenciação espacial, formação de hierarquia e centralidade (BATTY, 2013).

Em termos gerais, um sistema pode ser concebido como um conjunto de componentes inter-relacionados, onde mudanças em um elemento podem afetar todo o sistema (ECHENIQUE, 1975). Estudos da forma urbana e regional como sistemas espaciais - análises de rede - têm sido desenvolvidos na geografia desde a década de 1960 (HAGGET; CHORLEY, 1969). Mais recentemente, a disponibilidade das ferramentas e bancos de dados empíricos ampliou a análise de redes para estudos urbanos e regionais. A análise configuracional opera com a noção de redes espaciais urbanas e a teoria dos grafos fornece a base analítica para estudar as propriedades dessas redes, permitindo o cálculo de diferentes medidas de desempenho espacial dos sistemas urbanos e regionais. Diversas medidas de centralidade configuracional foram desenvolvidas a fim de capturar as propriedades do sistema espacial e dos seus elementos constituintes (CRUCITTI ET AL, 2006).

¹ Os critérios utilizados para discutir a gestão pública e privada são distintos. A gestão pública é classificada considerando a presença de instituições tais como o Instituto Nacional do Seguro Social – INSS; Ministério do Trabalho e Emprego - MTE; Secretaria da Receita Federal - SRF; Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE; Justiça Federal e Eleitoral; Justiça do Trabalho e os demais centros que operam na gestão pública. Os principais indicadores utilizados para definir os fluxos da gestão privada foram: ligações entre sedes e filiais; fluxos entre pares de municípios, subordinação de municípios, centralidade em serviços avançados de apoio às empresas (IBGE, 2014).

A centralidade por intermediação é a propriedade de um espaço recair no caminho que liga outras duas, e sua hierarquia se dá pela quantidade total de vezes que ela aparece nos caminhos que ligam todos os pares de células de um sistema (FREEMAN, 1977). Krafta (1994) propõe uma adaptação da centralidade de intermediação, denominada Centralidade Freeman-Krafta (FK), introduzindo as noções de tensão e distância: a tensão reflete a relação entre dois nós expressa pelo produto de seus conteúdos; a distância se refere à extensão do caminho mais curto entre cada par de nós. A tensão gerada por cada par de nós será “dissipada”, ou seja, será distribuída entre todos os nós que fazem parte dos caminhos mais curtos. O método é capaz de capturar a diferenciação espacial resultante da extensão de caminhos (distância).

Em termos gerais, a estruturação das centralidades regionais pode ser vista como um processo de sinergia entre configuração, movimento e uso do solo (HILLIER, 2007). A partir de algumas localizações iniciais com atributos de acessibilidade, forças de aglomeração tendem a concentrar espacialmente as atividades econômicas (indústria e serviços), através de um mecanismo de auto reforço. Esse auto reforço envolve não apenas as empresas atraindo outras empresas (especializadas ou diversificadas), mas também movimento, população, renda e infraestrutura.

Por outro lado, fatores econômicos como a possibilidade de redução nos custos de transporte, acesso a mercados mais distantes, disponibilidade de grandes áreas de menor custo, entre outros, podem fazer com que outros municípios sejam novas alternativas de localização de atividades econômicas. Novamente, o processo de auto reforço tende a conduzir à concentração de atividades, população e infraestrutura nestes novos pontos estratégicos. A medida de centralidade por intermediação FK é capaz de capturar essa vantagem de localização estratégica, ou seja, estar no caminho entre municípios mais dinâmicos, identificando eixos com potencial de centralidade. Finalizando este item, considera-se que a medida de centralidade FK é um indicador útil para a compreensão das centralidades regionais.

2. MÉTODO

O método de análise partiu do cruzamento de duas abordagens distintas sobre a região metropolitana: a análise configuracional do espaço metropolitano e os fluxos de gestão do território. O artigo busca comparar as hierarquias presentes em ambas as redes, ou seja, a rede viária e a rede formada pelos fluxos de gestão. As principais etapas desenvolvidas são apresentadas a seguir.

2.1. ANÁLISE CONFIGURACIONAL: PROCESSO DE MODELAGEM E CONSTRUÇÃO DA BASE ESPACIAL

A elaboração do sistema espacial proposto utiliza a representação por trechos, ou seja, porções de vias entre duas interseções. A partir dessa definição teve-se como base o método de Boeing (2017), em que a utilização de um pacote python de código aberto denominado OSMnx possibilitou a

construção de geometrias a partir dos dados do *OpenStreetMap* de 2021 no ambiente SIG (Sistemas de Informações Geográficas), software QGIS r 3.20.3 (2021).

O passo inicial para a modelagem da rede foi através da determinação de coordenadas de latitude e longitude localizadas no centro de Porto Alegre (-30.0269, -51.2281) estabelecendo um raio de 85 km de abrangência a partir desse ponto, totalizando 195 mil trechos. Tendo essa rede como base, foi utilizado um critério de delimitação que teve como referência os municípios que constituem a Região Metropolitana de Porto Alegre, definidos pela Fundação Estadual de Planejamento Metropolitano e Regional (METROPLAN) do governo do Estado do Rio Grande do Sul, reduzindo o sistema espacial para 139 mil trechos.

A partir da definição de um critério de seleção dos tipos de vias existentes na rede, foram retirados os trechos sem classificação determinados pelo *OpenStreetMap*. Posterior a esse procedimento foi feita uma limpeza nos trechos que ficaram soltos no sistema espacial, finalizando em 130.508 trechos. Para efeitos de simplificação da geometria foi aplicado o comando *line simplification*, ferramenta disponível no software QGIS r 3.20.3 (2021). A fim de dar mais realismo ao modelo, foi inserida a linha do Trensurb, que é um trem metropolitano que conecta Porto Alegre ao eixo norte da RMPA. O Trensurb conta com 22 estações e chega até o município de Novo Hamburgo.

2.2. IDENTIFICAÇÃO DAS CENTRALIDADES CONFIGURACIONAIS

Tendo o modelo espacial finalizado, procedeu-se às análises configuracionais. Para o cálculo da centralidade FK foi utilizado o *plug in GAUS* - Graph Analysis of Urban Systems (DALCIN; KRAFTA, 2021), aplicativo que roda em ambiente QGIS. O processamento das distâncias no modelo foi geométrico, ou seja, consideraram-se as distâncias métricas na rede (quilômetros). A centralidade foi calculada considerando a abrangência global da rede (raio n), em outras palavras, foi considerada a relação entre todos os trechos de vias, sem limitação de escala, representando assim a centralidade do ponto de vista metropolitano. A partir dos resultados da medida, foi possível identificar as principais centralidades e também alguns eixos estratégicos.

2.3. IDENTIFICAÇÃO DOS FLUXOS DE GESTÃO PÚBLICA E EMPRESARIAL

Conforme já mencionado, a identificação dos fluxos da gestão do território utiliza como referência o estudo do IBGE sobre as redes da gestão do território (IBGE, 2014), que analisa as redes de gestão pública e empresarial. Tal estudo objetivou compreender como as diferentes regiões e cidades se conectam através da gestão do território, estabelecendo os fluxos imateriais nos centros que concentram a capacidade de comando e controle do País, tanto do lado do Estado quanto do lado do mercado (IBGE, 2014).

Na gestão pública, o estudo (IBGE, 2014) seleciona seis instituições representativas dos comandos dos poderes federais executivo e judiciário², considerando suas estruturas organizacionais regionais distribuídas de forma descentralizada no país: o Instituto Nacional do Seguro Social - INSS, o Ministério do Trabalho e Emprego, a Secretaria da Receita Federal, a Justiça Federal, os Tribunais Regionais Eleitorais, os Tribunais Regionais do Trabalho e o IBGE. O estudo também considerou a localização de sedes dos órgãos da administração indireta monolocalizados, mas com atuação de alcance nacional.

Os procedimentos para as gestões públicas e privadas foram distintos. O estudo considerou as relações entre sedes e filiais de empresas privadas (desde que a localização não fosse na mesma cidade) com base no Cadastro Central de Empresas - CEMPRES do IBGE, que informa a localização no município das unidades locais das empresas (sedes ou filiais)³.

A identificação das intensidades de ligações entre pares de cidades considera a concentração de serviços do poder público (principalmente na esfera federal) e também a localização de empresas vinculadas às dinâmicas econômicas e financeiras da região e do país. Leva-se em conta, assim, apenas organizações multilocalizadas, ou seja, com unidades relevantes para seu funcionamento em diferentes municípios de uma ou várias regiões.

O estudo do IBGE (2014) apresenta os resultados parciais para a gestão pública e privada, assim como o cruzamento entre eles, que é denominado de *gestão territorial*. Neste estudo, consideramos, para a gestão pública, as ligações das instituições públicas (de 1 a 8) e a centralidade da gestão pública (níveis de centralidade de 1 a 9)⁴. Na gestão empresarial, foi considerado o número de ligações entre sedes e filiais, mapeando a intensidade das ligações entre pares de municípios, segundo o centésimo superior, e a intensidade das ligações por município, segundo os níveis superiores de centralidade⁵. Como síntese, o estudo apresenta a centralidade da gestão do território, classificada de 1 a 9⁶. Neste artigo, esta síntese foi considerada para fazer o cruzamento com a análise configuracional.

No caso da análise da gestão das regiões metropolitanas, é necessário fazer algumas distinções face à complexidade socioespacial envolvida. Soares (2015), ao tratar da Região Metropolitana de Porto Alegre (RMPA) destaca a importância em distinguir a definição político-institucional de região metropolitana (segundo o IBGE, constituída por agrupamentos de municípios limítrofes e instituídas por lei complementar estadual) das dinâmicas socioespaciais do espaço metropolitano, sendo neste em que se projetam as ações humanas que constroem, transformam e participam dos fenômenos

² O estudo justifica a exclusão do legislativo por se localizar exclusivamente em Brasília (IBGE, 2014).

³ O CEMPRES, cujo ano de referência é 2011, constitui um acervo de dados sobre a atividade econômica do País, reunindo informações cadastrais e econômicas oriundas de pesquisas anuais nas áreas de Indústria, Construção, Comércio e Serviços, realizadas pelo IBGE, bem como da Relação Anual de Informações Sociais - RAIS, do Ministério do Trabalho e Emprego.

⁴ Dados apresentados nos mapas 11 e 13 do documento Gestão do Território (IBGE, 2014).

⁵ Dados apresentados nos mapas 15a e 16 do documento Gestão do Território (IBGE, 2014).

⁶ Dados apresentados no mapa 22 do documento Gestão do Território (IBGE, 2014).

socioespaciais da dinâmica metropolitana. Portanto, região metropolitana e espaço metropolitano nem sempre se equivalem, pois a primeira resulta de decisões tanto técnicas quanto políticas sobre o território; já o espaço metropolitano apresenta os conteúdos materiais e imateriais da organização do sistema de cidades.

3. BREVE CONTEXTUALIZAÇÃO DA RMPA

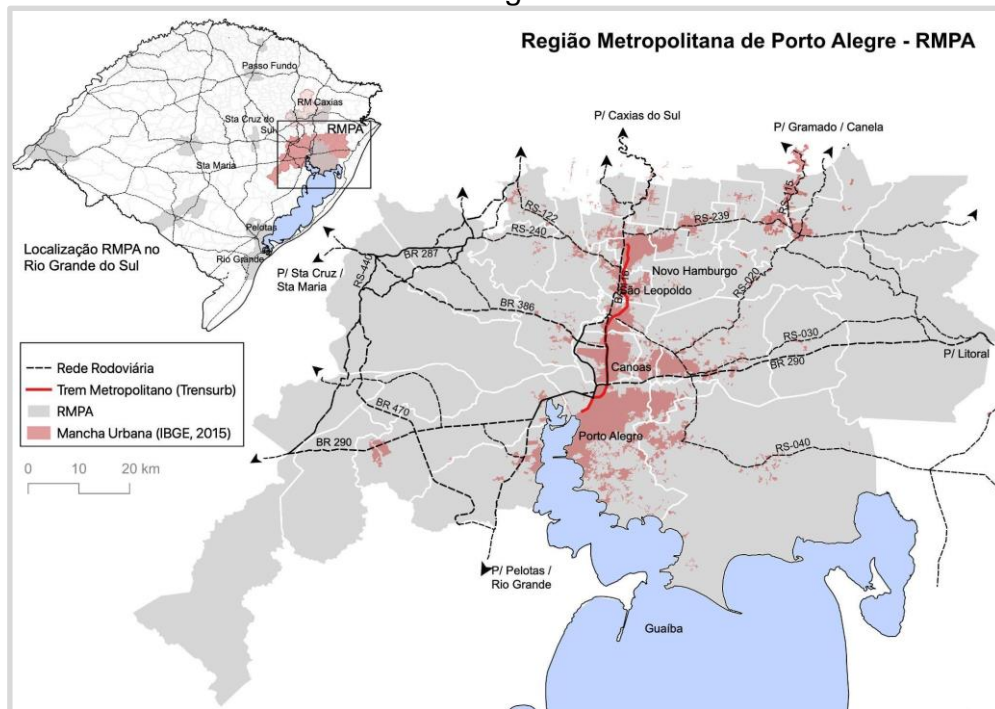
A Região Metropolitana de Porto Alegre (RMPA) foi instituída oficialmente em 1973, incluindo 14 municípios, localizados ao longo do principal eixo rodoviário da região, a BR-116. Atualmente, é composta por 34 municípios que concentram 4,36 milhões de pessoas em 2020, correspondendo a 38,2% da população total do Estado (IBGE, 2020a; RIO GRANDE DO SUL, 2020). A RMPA é a região mais densamente povoada do Estado e concentra nove dos 19 municípios gaúchos com mais de 100 mil habitantes em 2020, todos localizados ao longo do seu eixo norte-sul (Porto Alegre, Canoas, Gravataí, Viamão, Novo Hamburgo, São Leopoldo, Alvorada, Sapucaia do Sul e Cachoeirinha) (RIO GRANDE DO SUL, 2020).

A RMPA está estruturada no sentido norte-sul pela BR 116, que liga, à norte, a RMPA com Caxias do Sul, cidade que integra a segunda RM do Estado, a RM da Serra Gaúcha; e, à sul, com Pelotas e Rio Grande (que integram a Aglomeração Urbana do Sul⁷). Constitui como importante ligação entre Porto Alegre e Novo Hamburgo o trem metropolitano - Trensurb, implantado nos anos 1980. No sentido leste-oeste, destaca-se a BR 290, que liga a região à BR 101 em sentido ao litoral gaúcho (cujos municípios integram a Aglomeração Urbana do Litoral Norte⁸) e catarinense e à fronteira oeste. Outros eixos importantes são a BR 386, que liga a região à Passo Fundo e ao norte do Estado; a BR 287 que liga a região à Santa Cruz do Sul, à Santa Maria e à fronteira oeste; a RS 240, que também liga a região à oeste à Bento Gonçalves; e a RS 239, que liga a RMPA com Gramado e Canela, na serra gaúcha, importante polo turístico do Estado (Figura 01). Esse sistema, composto também por rodovias estaduais e alguns eixos urbanos que conectam a mancha urbana conurbada, possibilita os deslocamentos pendulares e as interações espaciais entre os municípios.

⁷ "... criada em 1990, foi a primeira aglomeração instituída no Estado. Inicialmente era formada por Pelotas e Capão do Leão e, em dezembro de 2003, foram incluídos os municípios de Arroio do Padre, Rio Grande e São José do Norte" (RIO GRANDE DO SUL, 2020).

⁸ "... criada em 2004 e é formada pelos municípios de Arroio do Sal, Balneário Pinhal, Capão da Canoa, Capivari do Sul, Caraá, Cidreira, Dom Pedro de Alcântara, Imbé, Itati, Mampituba, Maquiné, Morrinhos do Sul, Osório, Palmares do Sul, Terra de Areia, Torres, Tramandaí, Três Cachoeiras, Três Forquilhas e Xangri-lá" (RIO GRANDE DO SUL, 2020).

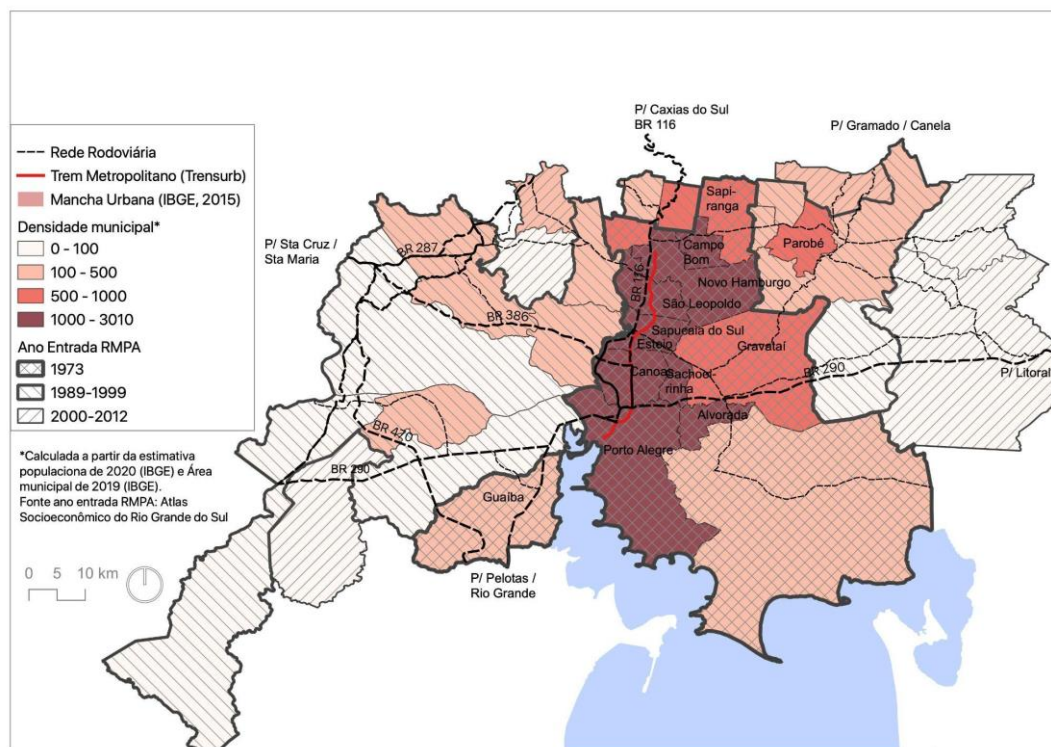
Figura 1: Rede viária e mancha urbana da Região Metropolitana de Porto Alegre.



Fonte: autores a partir de IBGE (2010; 2015), IEDE-RS E DAER.

Os 34 municípios que integram a RMPA apresentam perfil variado em relação à população total, sendo 17 deles (50%) com população inferior a 50 mil habitantes. A RMPA é a região com maior densidade demográfica do Estado (421,8 hab./Km²), média muito superior à do RS (42,5 hab.km²) e à do Brasil (24,9 hab./km²) (em 2020) e concentra os municípios com as maiores densidades do Estado (entre 1.000 e 3.010 hab./km²), correspondendo aos municípios com mais de 100 mil habitantes (Porto Alegre, Alvorada, Canoas, Cachoeirinha, Esteio, Sapucaia do Sul, São Leopoldo, Novo Hamburgo), com exceção de Campo Bom, localizado mais ao norte. Os municípios que integraram originalmente a RMPA são os que configuram a ocupação urbana mais consolidada e conformam áreas urbanas conurbadas (MARTINS, 2013) no eixo norte-sul (Figura 02) e concentram 85,4% da população da RMPA.

Figura 2: Evolução da configuração da Região Metropolitana de Porto Alegre e densidade demográfica.

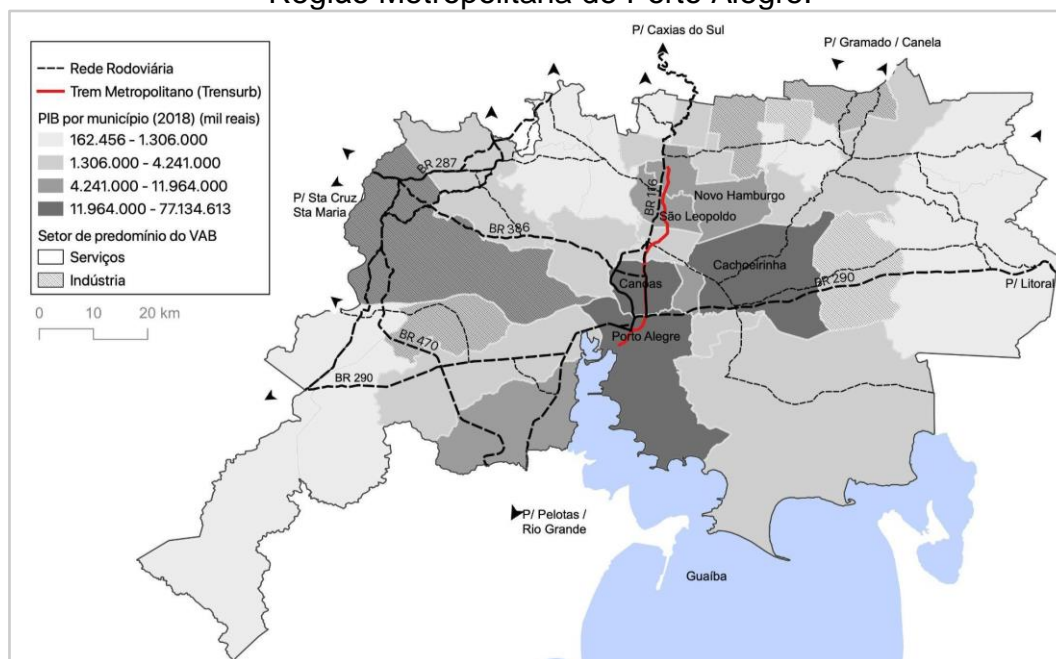


Fonte: autores a partir de IBGE (2010), RIO GRANDE DO SUL (2020) e IEDE/RS.

Os municípios limítrofes à Porto Alegre destacam-se pelo porte populacional (mais de 100 mil habitantes) e pela densidade demográfica (entre 1000 e 3000 hab./km²). Estes municípios, em conjunto com aqueles no limite norte da RMPA (principalmente na direção da serra gaúcha) compartilham com a capital o papel de polos, atraindo deslocamentos em função de oferta de serviços e emprego (RIO GRANDE DO SUL, 2020).

Os municípios com maior contribuição na economia da RMPA são: Porto Alegre (metrópole), Canoas (município conurbado à Porto Alegre); Triunfo (onde está localizado o Polo Petroquímico) e Novo Hamburgo (vinculado à indústria coureiro-calçadista e principal cidade da região do Vale dos Sinos) (FEE, 2017). Apenas Triunfo não está localizado no eixo norte-sul ao longo da BR 116. Já as economias menos dinâmicas e que menos participam da economia da RMPA estão localizados nas bordas da região e encontram-se mais dispersos no espaço metropolitano; correspondem também aos municípios que integraram mais recentemente a RMPA. Pode-se verificar a influência do sistema rodoviário e ferroviário no desempenho econômico da RMPA (FEE, 2017).

Figura 3: PIB por município, setor de predomínio do VAB e rede viária da Região Metropolitana de Porto Alegre.



Fonte: autores a partir IEDE/RS.

Os municípios com os maiores PIBs em 2018 estão concentrados na RMPA (seis dos 10 municípios com maiores PIBs estão localizados na RMPA: Porto Alegre, Canoas, Gravataí, Novo Hamburgo, São Leopoldo e Triunfo) e nos municípios em direção à Caxias do Sul, município com o segundo maior PIB do Estado. A RMPA apresenta atividade industrial significativa, assim como de serviços, sendo que, em 28 dos 34 municípios (82,3%) o VAB de serviços é o que mais contribui, seguido do VAB industrial. Já os seis restantes apresentam predomínio do VAB industrial: Triunfo e Charqueadas à oeste, Glorinha à leste e Igrejinha, Nova Hartz e Sapiranga localizados à noroeste, integrantes da Região do Vale dos Sinos (Figura 3).

Porto Alegre é a capital do Estado do RS e, segundo a REGIC 2018 (IBGE, 2020b) ocupa o maior nível hierárquico, sendo classificada como metrópole de tipo C; concentra 1,49 milhões de habitantes (34% da população da RMPA em 2020) e assume importância regional devido à população residente e à atração que exerce em relação aos movimentos pendulares diários. Além do Arranjo Populacional de Porto Alegre, que engloba 24 dos 34 municípios da RMPA, além de outros cinco municípios localizados no limite norte, a RMPA conta com três Centros Sub Regionais: AP Taquara-Parobé-Igrejinha, a AP Charqueadas-Triunfo-São Jerônimo e Montenegro; e três Centros Locais: Arroio dos Ratos, Santo Antônio da Patrulha e Rolante. Cabe comentar que na REGIC de 2018 foram considerados os municípios individualmente e os que integram Arranjos Populacionais. Em nível de comparação, em 2007, além da metrópole Porto Alegre, Novo Hamburgo aparecia como Centro Regional C, já em 2018 Novo Hamburgo aparece como integrante da AP Porto Alegre. Estudos sobre policentralidade na RMPA (CAMPOS; RORATO; BERNARDI, 2021) apontam a existência histórica de

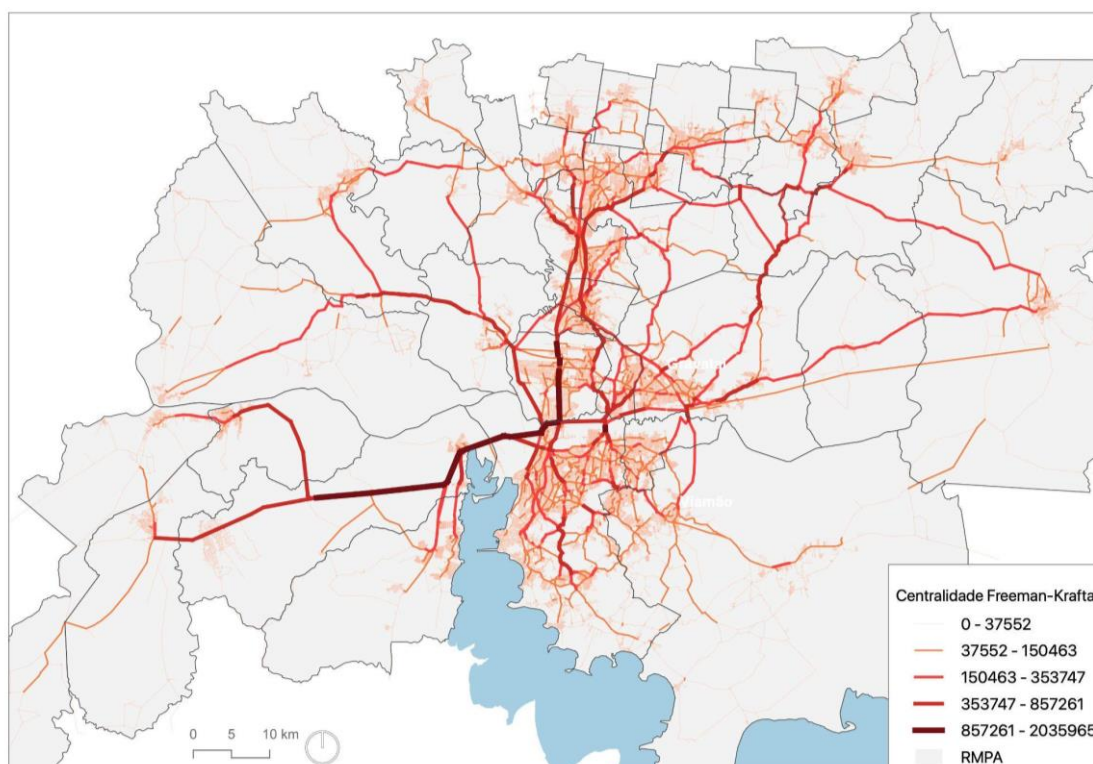
duas centralidades; a primeira e principal polarizada por Porto Alegre, e a segunda polarizada por Novo Hamburgo (e São Leopoldo).

4. ANÁLISE DA CENTRALIDADE CONFIGURACIONAL NA RMPA

Conforme já mencionado, a medida de centralidade FK captura um aspecto da diferenciação espacial presente no sistema da RMPA. A configuração espacial do sistema viário e a distribuição de rotas de transporte regional criam uma hierarquia de localizações urbanas capturada pela medida de centralidade. Os trechos mais centrais tem a vantagem locacional de constarem mais vezes nos caminhos mínimos entre todos os demais, considerando a extensão desses percursos (distâncias). Esse atributo está relacionado à presença de movimento e fluxos, tanto de pessoas, cargas, transporte, entre outros.

A Figura 4 apresenta a distribuição da centralidade na RMPA, na qual se observa o destaque para alguns trechos de rodovias importantes: BR-116 (norte-sul), BR-290 (leste-oeste), BR-386 (oeste). A porção norte da região mostra também uma capilarização da centralidade, criando outros eixos de menor intensidade relacionando municípios de menor porte.

Figura 4: Centralidade configuracional na RMPA (5 classes, quebras naturais).



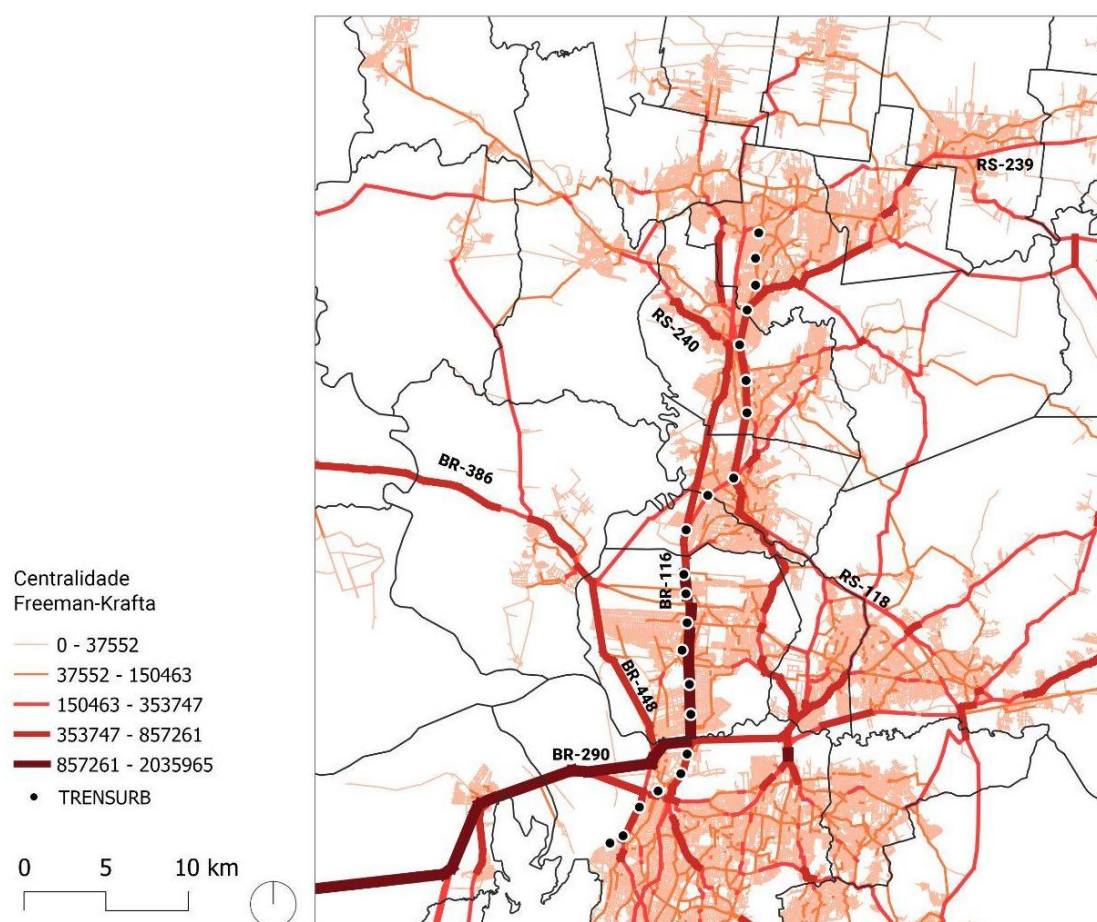
Fonte: autores (2021).

A Figura 5 mostra uma ampliação da porção norte da RMPA, na qual aparece com mais detalhe a linha do Trensurb, o trem metropolitano que liga Porto Alegre a Novo Hamburgo. O Trensurb é um importante modal de

transporte que foi inaugurado em 1985, visando atender diretamente as populações localizadas no eixo norte-sul da RMPA, ou seja, os municípios de Porto Alegre, Canoas, Esteio, Sapucaia do Sul, São Leopoldo e Novo Hamburgo. O Trensurb reforça a centralidade existente entre esses municípios.

Destaca-se também a RS-118, uma diagonal importante que liga a BR-116 à BR-290, ligando os municípios de Sapucaia do Sul, Cachoeirinha e Gravataí. Interessante notar que inúmeras empresas do setor logístico tem se implantado nessa rodovia, tirando partido dessa localização estratégica.

Figura 5 – Ampliação dos resultados da centralidade configuracional na RMPA (5 classes, quebras naturais).

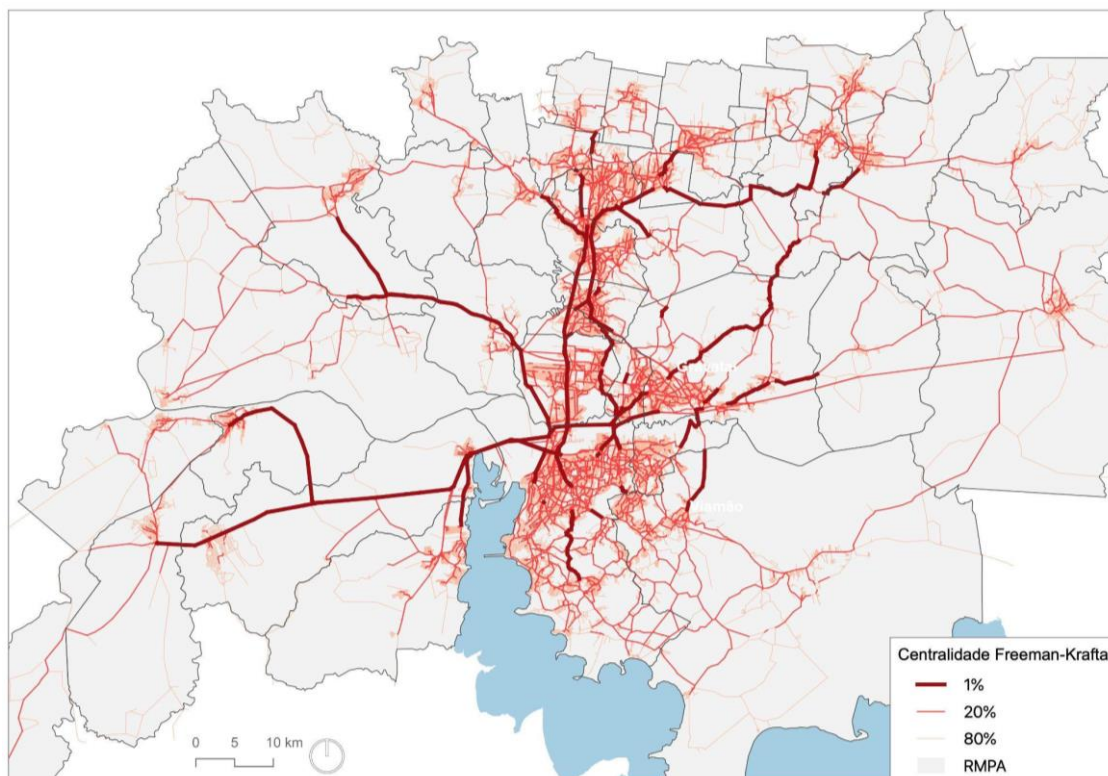


Fonte: autores (2021).

Deve-se destacar que, genericamente, a malha viária das cidades é hierarquicamente organizada de maneira que a maioria das ruas é ordinária e apenas uma minoria é vital para a circulação. Essa hierarquia pode ser descrita pelo princípio 80/20, onde 80% das ruas são menos conectadas (abaixo da média), enquanto 20% das ruas são bem conectadas; fora dos 20 por cento, há 1 por cento das ruas que são extremamente bem conectadas (JIANG, 2008). A Figura 6 mostra os resultados da centralidade classificados segundo esse critério: altíssimos valores (1%), altos valores (20%) e demais valores. Pode-se

observar que os valores de centralidade seguem uma lei de potência, com poucos trechos de rodovias tendo valores extremamente altos e maioria apresentando baixos valores.

Figura 6 – Resultados da centralidade dos trechos de vias na RMPA classificados.

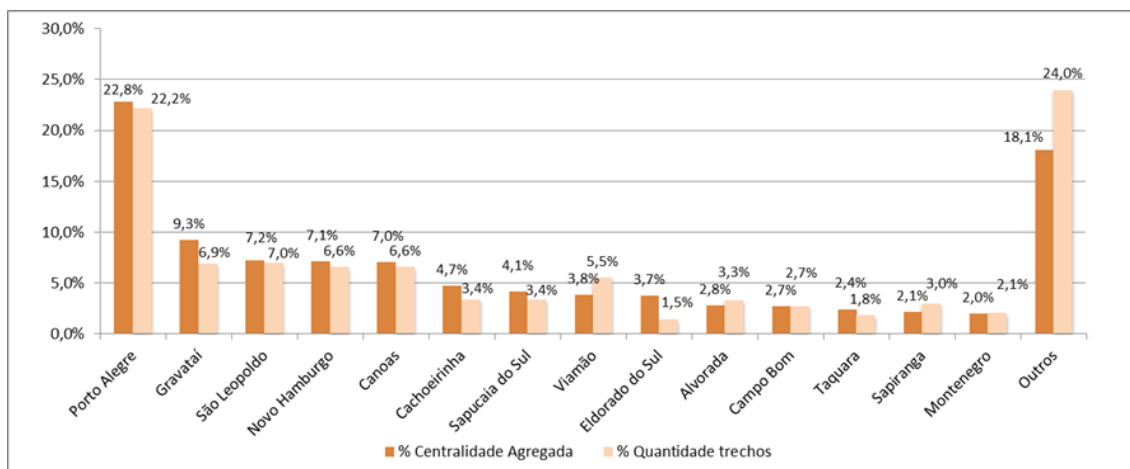


Fonte: autores (2021).

As vias de altíssima centralidade são basicamente os trechos das rodovias já mencionadas e também alguns internos às cidades. Para analisar melhor a distribuição da centralidade entre os diferentes municípios da RMPA, a Figura 7 mostra o cálculo da centralidade agregada (somatório de valores por município). Porto Alegre captura 22,8% do total da centralidade e as sete primeiras cidades juntas são responsáveis por metade de toda a centralidade da RMPA. Tais cidades se localizam no entorno do cruzamento dos dois grandes eixos rodoviários, BR-116 e BR-290.

Destaca-se o caso de Novo Hamburgo e São Leopoldo, que se apresentam como um segundo pólo de centralidade, juntas perfazem 14,3% da centralidade agregada da RMPA. A mancha urbana das duas cidades é conurbada e fortemente conectada pela BR-116 e pela linha do Trensurb. Do conjunto dessas duas cidades partem ramificações para outras regiões do Estado, tanto a oeste, via Montenegro, como a leste, via o arranjo populacional de Taquara, Igrejinha e Parobé.

Figura 7 – Percentual da centralidade agregada e do número de trechos de vias em cada município.



Fonte: autores (2021).

A Figura 7 também mostra a informação sobre a quantidade de trechos de vias em cada município, que está relacionada com o grau de consolidação da malha viária e da própria urbanização. Observa-se que a maioria dos municípios tem desempenho semelhante nos dois indicadores. No entanto, casos como Gravataí e Eldorado do Sul obtêm mais centralidade em menor percentual de trechos. Isso revela uma localização mais eficiente no sistema regional. Já os casos de Viamão e do restante da RMPA (outros) apresentam maior percentual de trechos do que centralidade agregada, evidenciando localizações mais segregadas e fora dos circuitos da centralidade configuracional na região.

5. ANÁLISE DOS FLUXOS DE GESTÃO PÚBLICA E EMPRESARIAL

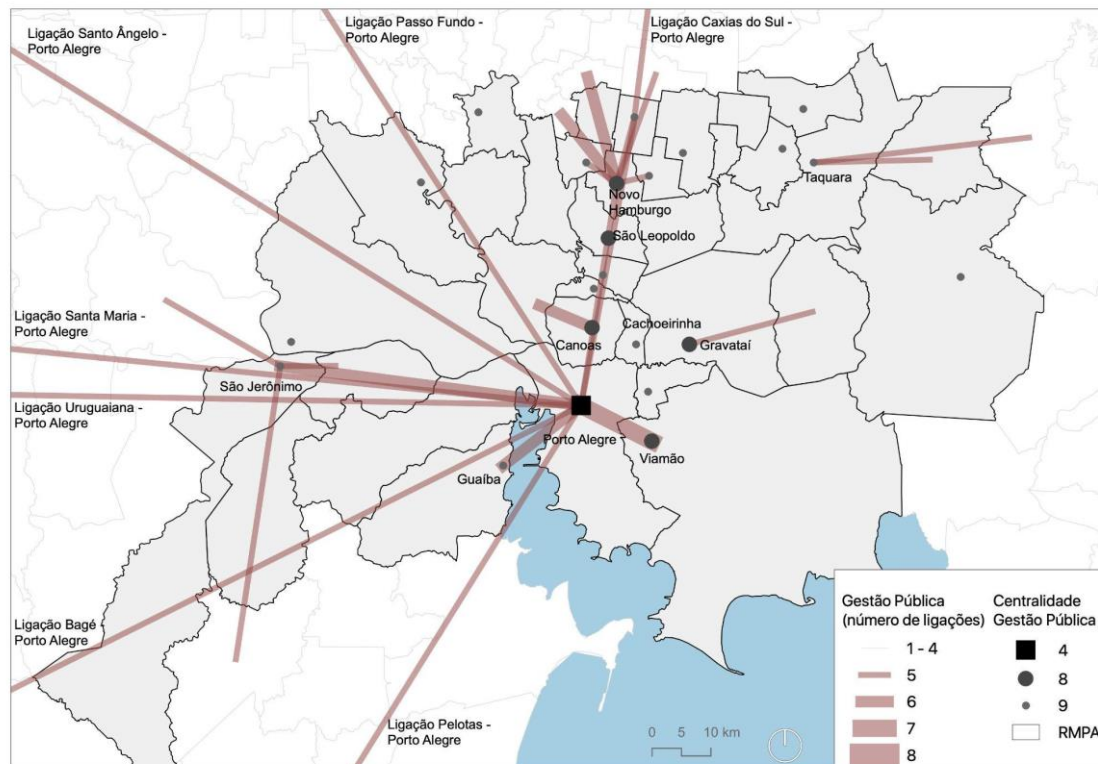
A gestão do território analisa informações sobre a gestão pública e a gestão empresarial. A gestão pública apresenta um caráter mais político da sua estrutura, buscando estender o papel do Estado à população, atuando em regiões onde o mercado não chegaria (IBGE, 2014). Considerando a centralidade da gestão pública, que vai de uma escala de 1 (mais central) a 9 (menos central), destaca-se Brasília, que ocupa o primeiro nível hierárquico, seguida pelo Rio de Janeiro, no segundo nível hierárquico. São Paulo e Recife aparecem no terceiro nível hierárquico, Belo Horizonte e Porto Alegre aparecem no quarto nível hierárquico. Ocupam os principais níveis hierárquicos a capital do país e respectivas capitais estaduais, com destaque para as localizadas no Centro-Sul. Na RMPA, Canoas, Gravataí, Novo Hamburgo, São Leopoldo e Viamão são classificados no oitavo nível hierárquico.

O IBGE (2014) apresenta as ligações entre instituições públicas, considerando os fluxos entre pares de cidades, contabilizando as ligações numa escala de 1 a 8 ligações. As conexões mais fortes entre cidades, ou seja, com acúmulo de ligações, são majoritariamente de curta distância, como pode ser verificado na RMPA, onde o par de municípios com 7 ligações se dá entre

Porto Alegre e Viamão. Quanto menor o número de ligações, maiores as distâncias entre os municípios. Com acúmulo de 6 ligações, destacam-se as ligações entre Porto Alegre-Guaíba e Porto Alegre-São Jerônimo; Canoas-Nova Santa Rita e Novo Hamburgo-Presidente Lucena e Novo Hamburgo-Lindolfo Collor (os municípios com mais ligações com Novo Hamburgo estão localizados fora da RMPA). Os pares de cidades que somam cinco ligações estão relacionadas majoritariamente à Porto Alegre (Figura 8).

A gestão pública destaca como principais centralidades Porto Alegre e Novo Hamburgo. Considerando os pares de ligações entre cidades, Porto Alegre é o município com mais pares de ligações como destino, com origens de todo o Estado e também fora dele, e estabelecendo relações dentro da RMPA com Viamão, Guaíba, São Jerônimo e Novo Hamburgo. Novo Hamburgo aparece em segundo lugar com mais pares de ligações como destino, com maior relação com municípios contíguos e localizados dentro da RMPA e entorno (Lindolfo Collor, Presidente Lucena, Campo Bom, Dois Irmãos, Estância Velha e Morro Reuter). Viamão é destino para 27 pares de ligações, abrangendo municípios de seu entorno imediato mas também se expandindo em sentido ao litoral norte. Destaca-se também São Leopoldo, que estabelece 24 pares de ligações como destino, com origens nos municípios do entorno e em direção à Caxias do Sul (Figura 8). O levantamento realizado pelo IBGE englobou apenas a gestão federal. (Figura 8).

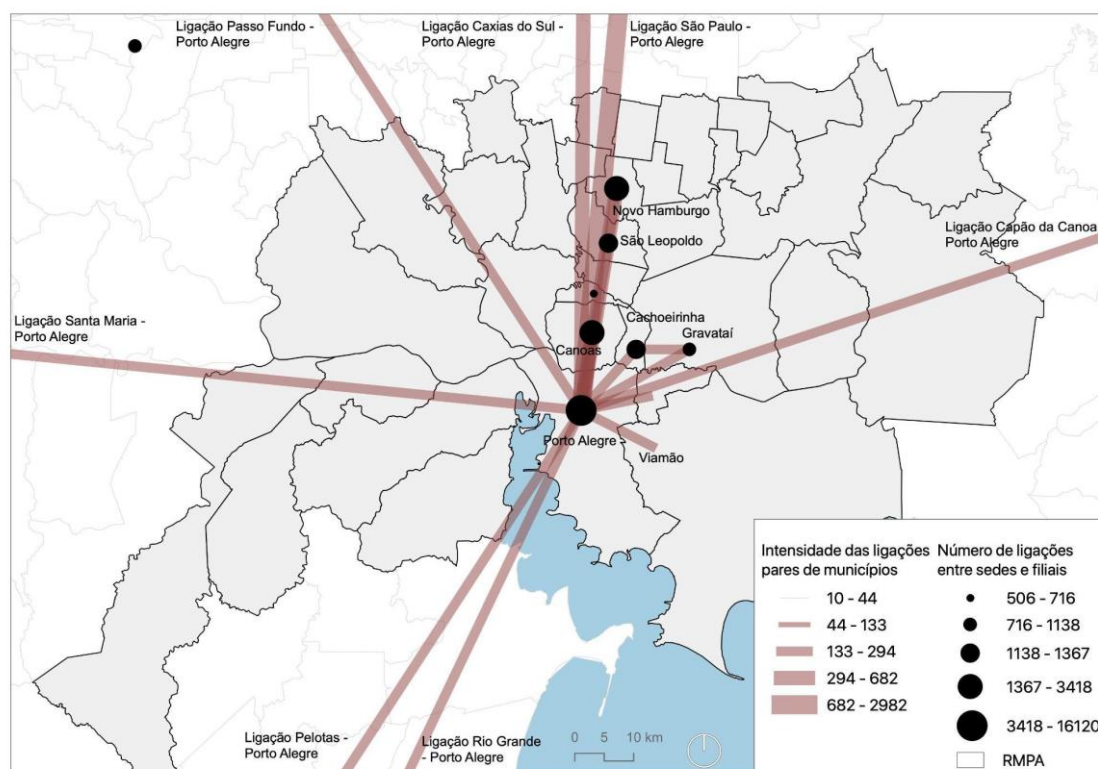
Figura 8 – Fluxo de gestão pública na Região Metropolitana de Porto Alegre.



Fonte: autores com base em IBGE (2014).

A gestão empresarial privada considera, entre outros critérios, a intensidade das ligações entre sedes e filiais. Considerando os maiores municípios do Brasil (dados de 2011), Porto Alegre ocupa o terceiro nível hierárquico, atrás de São Paulo (primeiro nível), Brasília e Rio de Janeiro (segundo nível); em quarto nível hierárquico aparece Caxias do Sul. Considerando os maiores valores para o Estado, na sequência aparecem Canoas, Novo Hamburgo, Passo Fundo (não pertence à RMPA) e São Leopoldo, além de outros municípios da RMPA que também aparecem com destaque (Cachoeirinha, Gravataí e Esteio).

Figura 9 – Fluxo de gestão empresarial na Região Metropolitana de Porto Alegre.



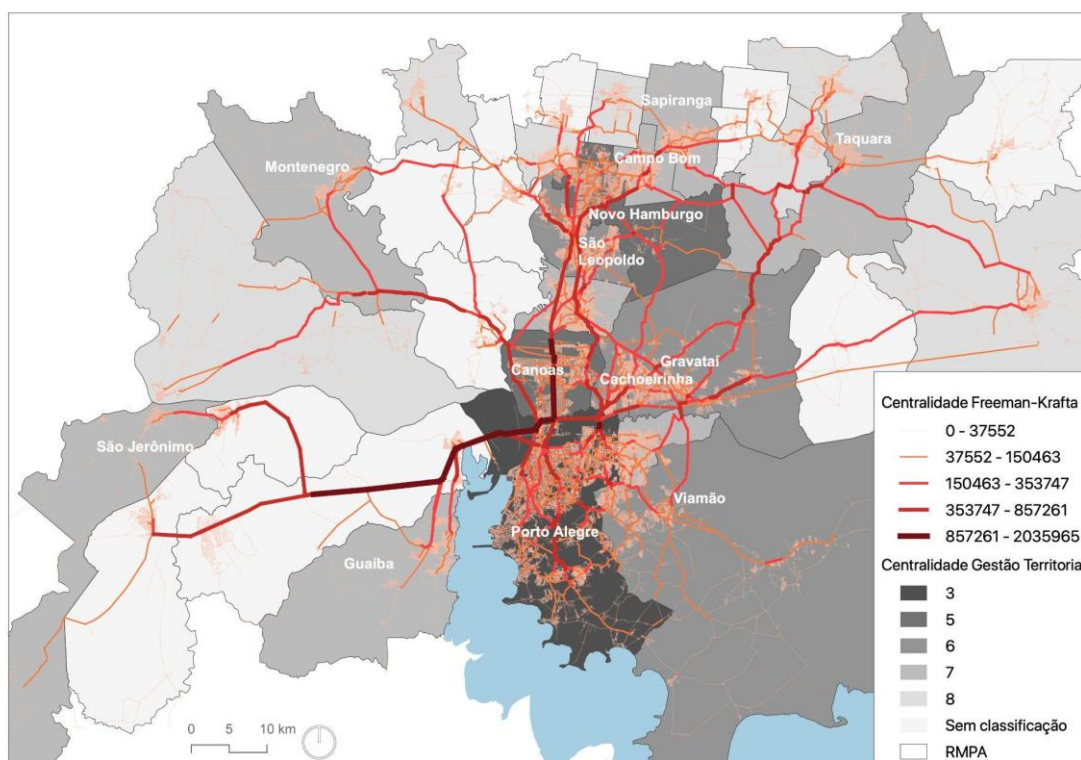
Fonte: autores com base em IBGE (2014).

Considerando os dados sobre intensidade das ligações por pares de municípios, destaca-se a ligação entre Porto Alegre e São Paulo como o segundo par de ligações no Brasil, atrás apenas do par estabelecido entre Rio de Janeiro e São Paulo. Também é interessante observar outros pares entre municípios da RMPA: Canoas - Porto Alegre, Novo Hamburgo - Porto Alegre, Novo Hamburgo - São Leopoldo, Cachoeirinha - Gravataí, Canoas - Novo Hamburgo, Campo Bom - Novo Hamburgo e Canoas - Esteio (Figura 9).

6. RELAÇÃO ENTRE A REDE ESPACIAL E A REDE DE FLUXOS DE GESTÃO

A Figura 10 apresenta o cruzamento da hierarquia que emerge da rede espacial e a hierarquia decorrente dos fluxos de gestão. Para realizar essa comparação, foi utilizada a síntese apresentada pelo estudo do IBGE, entre gestão pública e empresarial. Porto Alegre é o principal centro do Estado e da RMPA, ocupando o terceiro nível hierárquico, seguido por Canoas e Novo Hamburgo, que ocupam o quinto nível hierárquico; na sequência, Cachoeirinha, Gravataí, São Leopoldo e Viamão ocupam o sexto nível hierárquico. Dos 34 municípios que integram a RMPA, 24 estão classificados entre os níveis 1 e 8 (70,6%), fato que mostra a importância destes municípios, já que integrar essa classificação já é um indicador de centralidade, ainda mais se considerarmos que apenas 39,6% dos municípios brasileiros foram qualificados como centro de gestão (IBGE, 2014).

Figura 10 – Sobreposição da hierarquia da gestão territorial por município de acordo com IBGE (2014) e da centralidade da rede viária.



Fonte: autores com base em IBGE (2014).

É possível observar que Porto Alegre tem a maior hierarquia nas duas análises realizadas. O eixo norte da RMPA é forte em centralidade configuracional, que também se reflete nos fluxos de gestão, destacando-se Canoas, Novo Hamburgo e São Leopoldo. A centralidade formada por Novo Hamburgo/São Leopoldo, já mencionada anteriormente, é destaque em ambas as redes, formando um pólo secundário extremamente bem conectada ao

restante do Estado. Gravataí também é destaque nas duas redes, no eixo leste da RMPA.

Um caso interessante é o de Viamão, que não teve bom desempenho configuracional, mas demonstrou alta hierarquia na gestão. Em termos configuracionais, Viamão se situa no limite da RMPA, sua área urbanizada encontra-se muito próxima de Porto Alegre e o restante de sua vasta área territorial não se conecta com outros municípios do sistema. No entanto, Viamão tem uma dependência funcional muito forte em relação a Porto Alegre, o que se manifesta em intensos deslocamentos pendulares para trabalho e estudo (CAMPOS; RORATO; BERNARDI, 2021). A presença de instituições de gestão pública pode ser justificada pelos baixos indicadores socioeconômicos do município em relação aos demais da RMPA, demandando a presença do estado.

Outro caso a destacar são os municípios de Montenegro e Taquara, no norte da RMPA. Em termos configuracionais, foram detectados eixos de ramificação da centralidade, tanto em direção à Montenegro (oeste) como à Taquara (leste). Os municípios de Parobé, Igrejinha e Taquara constituem inclusive um arranjo populacional classificado como centro sub-regional segundo o IBGE (2015). Do ponto de vista da centralidade da rede viária, os municípios a norte da RMPA têm bom desempenho. Isso também é verdadeiro para a gestão do território, sendo que a Figura 10 mostra maior hierarquia nessa porção norte.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este artigo buscou analisar como se caracterizam e se articulam as diferentes redes de espaços e de fluxos na RMPA. Duas metodologias foram associadas: para caracterizar a rede espacial, desenvolveu-se uma análise configuracional e, para a rede de fluxos, foram analisados os fluxos de gestão das empresas públicas e privadas. Os resultados mostraram fortes associações entre a hierarquia da rede espacial e a hierarquia dos fluxos de gestão territorial.

Porto Alegre se destaca como centro metropolitano principal, o que aparece tanto na gestão do território, como na análise da centralidade. Sua forte presença, no entanto, revela uma relação de dependência de outras cidades a leste que apresentam baixos indicadores socioeconômicos, o que pode justificar a presença maior dos fluxos de gestão pública em relação à metrópole.

Novo Hamburgo e São Leopoldo aparecem como segunda centralidade compartilhando a função de pólos atratores regionais em relação ao Vale dos Sinos. Os indicadores analisados neste artigo demonstraram outra centralidade emergente ao norte do espaço metropolitano, também reconhecida como arranjo populacional, em direção à Serra Gaúcha: Taquara, Parobé e Igrejinha, o que pode indicar uma tendência de intensificação da integração espacial entre as duas regiões.

A análise revelou que a gestão pública aparece mais descentralizada do que a privada, o que demonstra a importância da presença do Estado em cidades menos atrativas aos interesses do mercado. Por outro lado, a gestão privada mostrou-se altamente concentrada em Porto Alegre e nos municípios ao longo da BR-116, até Novo Hamburgo e, em menor intensidade na BR-290, na direção do litoral, passando por Cachoeirinha e Gravataí.

O método adotado propiciou uma análise ampla e articulada dos indicadores, no entanto, algumas limitações foram observadas. Os dados sobre a gestão do território foram publicados em 2014, o que pode não retratar as dinâmicas da gestão pública e privada mais recentes. Futuros estudos poderão incorporar outros tipos de fluxos metropolitanos, tais como os movimentos pendulares para trabalho e estudo, movimentos migratórios, entre outros. A inclusão dos fluxos de gestão pública estadual e municipal, aqui não considerados, também pode propiciar outra dimensão sobre as interações multiescalares entre os municípios.

Por sua vez, o modelo configuracional também poderá ser aprimorado em futuros estudos. Podem ser adotadas impedâncias para melhor representar a diferença na hierarquia entre rodovias, estradas vicinais e vias urbanas principais. Também podem ser adotados modelos ponderados com atributos, tais como a população, PIB, entre outros. Outra exploração possível disponível no modelo são as diferentes escalas de centralidade. É possível calcular a medida com raios diversos, por exemplo, raios de 500 metros para identificar centralidades intraurbanas, raios de 10 km para centralidades meso-regionais, entre outros. Numa versão mais elaborada, o modelo configuracional também poderia ser concebido como grafo em multicamadas, permitindo incluir, além da rede viária (infraestrutura) os próprios fluxos imateriais (financeiros, funcionais, gestão, migrações, entre outros). Todos estes aprimoramentos apontam o potencial da metodologia para análises multidimensionais e multiescalares, buscando melhor compreensão dos processos de estruturação do espaço regional.

REFERÊNCIAS

ALLEN, P. M. *Cities and Regions as Self-Organizing Systems*. Amsterdam: Gordon & Breach, 1997.

BATTY, M. *The New Science of Cities*. Cambridge/Londres, Inglaterra: MIT PRESS, 2013.

BOEING, G. OSMnx: New methods for acquiring, constructing, analyzing, and visualizing complex street networks. *Computers, Environment and Urban Systems* 65, 126–139, 2017.

CAMPOS, Heleniza Ávila; RORATO, Geisa Zanini; BERNARDI, Maria Paloma. Um exercício de identificação de policentrismo na Região Metropolitana de Porto Alegre - RMPA/RS. In: Heleniza Ávila Campos; Clarice Maraschin; Rogério Leandro Lima da Silveira [Orgs.] *Policentrismo, Rede Urbana e*

Aglomeraciones Urbanas no Rio Grande do Sul. São Carlos: Pedro & João Editores, 2021. 327p.

CHRISTALLER, W. *Central Places in Southern Germany*. Englewood Cliffs: PRENTICE-HALL, 1966.

CORRÊA, R. L. *Corporação, Práticas Espaciais e Gestão do Território*. Rio de Janeiro: ANUÁRIO DO INSTITUTO DE GEOCIÊNCIA, UFRJ, v. 15, pp. 35-41, 1992.

CRUCITTI, P.; LATORA, V.; PORTA, S. Centrality measures in spatial networks of urban streets. *Physical Review E*, v. 73, n. 3, 2006.

DALCIN, G.; KRAFTA, R. *GAUS: Graph Analysis of Urban Systems*. Concessão: 2021. Versão 1.1.

ECHENIQUE, M. *Modelos Matemáticos de la Estructura Espacial Urbana, Aplicaciones en América Latina*. Ediciones SIAP/Ediciones Nueva Visión, Buenos Aires, Argentina, 1975.

FUNDAÇÃO DE ECONOMIA E ESTATÍSTICA (FEE). PIB Municipal – Série Histórica. 2017. Disponível em: <https://arquivofee.rs.gov.br/indicadores/pib-rs/municipal/serie-historica/>. Acesso em 09 jun, 2021.

FRANÇA, I. S.; ALMEIDA, M. I. S. Rede urbana e novas interações espaciais em cidades médias: uma análise acerca do fluxo aéreo no aeroporto Mário Ribeiro em Montes Claros/MG. *Revista Ra'e Ga – O Espaço Geográfico em Análise*, v. 35, p. 227 - 260, Dez/2015.

FREEMAN, Linton C. A set of measures of centrality based on betweenness. *Sociometry*, v. 40, n. 1, p. 35-41, mar. 1977. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/3033543?seq=1>. Acesso em nov. 2021.

HAGGETT, P.; CHORLEY, R. J. *Network analysis in geography*. Londres, Inglaterra: EDWARD ARNOLD, 1969.

HILLIER, B.; HANSON, J. *The social logic of space*. Cambridge, Inglaterra: CAMBRIDGE UNIVERSITY PRESS, 1984.

HILLIER, B. Centrality as a process. Accounting for attraction inequalities in deformed grids. *Proceedings II Space Syntax International Symposium*. Brasília, Vol II. 1999.

HILLIER, B. *Space is the Machine*. Londres: Space Syntax, 2007. Disponível em: <https://spaceisthemachine.com/>. Acesso em nov. 2021.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). *Estimativas da população residente para os municípios e para as unidades da federação brasileiros com data de referência em 1o de julho de 2020*. Rio de Janeiro: IBGE, 2020a.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). *Região de Influência das Cidades - REGIC 2018*. Rio de Janeiro: IBGE, 2020b.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). *Gestão do Território*. Rio de Janeiro: IBGE, 2014. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/geociencias/organizacao-do-territorio/redes-e-fluxos-geograficos/15795-gestao-do-territorio.html>>. Acesso em nov. 2021.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). *Arranjos populacionais e Concentrações Urbanas do Brasil*. Rio de Janeiro: IBGE, 2015. Disponível em: <www.ibge.gov.br/apps/arranjos_populacionais/2015>. Acesso em nov. 2021.

JIANG B. Street hierarchies: a minority of streets account for a majority of traffic flow. *International Journal of Geographical Information Science*, 23(8), 1033-1048 (2008).

KRAFTA, R. Modelling Intra-urban Configurational Development. *Environment and Planning B – Planning and Design*, vol 21, p. 67-82, 1994.

KRAFTA, R.. Notas de Aula de Morfologia Urbana. Porto Alegre: EDITORA DA UNIVERSIDADE UFRGS, 2014. 352 p.

MARTINS, C. M. R. Caracterização da Região Metropolitana de Porto Alegre. *Textos para Discussão FEE n° 112*. Porto Alegre: FEE, 2013.

QGIS (2021). *Sistema de Informações Geográficas do QGIS*. Projeto Código Aberto Geospatial Foundation. Disponível em: <https://qgis.org/en/site/> Acesso em nov. 2021.

RIO GRANDE DO SUL. Secretaria de Planejamento, Governança e Gestão. *Atlas Socioeconômico do Rio Grande do Sul*. 5a edição. Porto Alegre: SPGG/ Departamento de Planejamento Governamental, 2020. Disponível em: <<https://atlassocioeconomico.rs.gov.br/inicial>>. Acesso em 21 out. 2021.

SOARES, P. R. R. Regiões metropolitanas ou aglomerações urbanas? Contribuição para o debate no Rio Grande do Sul. *Ensaio FEE*, v. 36, n. 2, set. 2015, p. 323-342.

TAYLOR, P. J.; HOYLER, M.; VERBRUGGEN, R. External Urban Relational Process: introducing Central Flow Theory to complement Central Place Theory. *Urban Studies*, 47(13), 2010, p. 2803–2818.