

**DISPERSÃO CONCENTRADA DO EMPREGO INTRA-URBANO: MODELOS
TEÓRICOS E ABORDAGENS EMPÍRICAS***

Rodger Barros Antunes Campos

Pesquisador Associado do Núcleo de Economia Regional e Urbana (NEREUS-USP),

Economista sênior no GrupoZap

E-mail: rodger.campos@usp.br

Carlos Roberto Azzoni

Departamento de Economia, Universidade de São Paulo

E-mail: cazzoni@usp.br

RESUMO: A dispersão concentrada do emprego tem implicação de política pública relevante. O surgimento de novos centros de emprego afeta os vetores de preços de equilíbrio, tornando o preço da terra mais elevado, salários tendo de ser compensados por tal elevação, ou elevação da demanda por um sistema de transporte capaz de reunir mão de obra mais barata em lugares mais distantes e, conseqüentemente, reduzindo o spatial mismatch entre oferta e demanda por mão de obra. Em face da importância do tema e da ausência de um estudo sistematizado, este artigo discute a relevância da análise econômica do espraiamento do emprego dentro das cidades e sistematiza as metodologias empíricas de identificação de centralidades e subcentralidades. Para tanto, vale-se de uma abordagem metodológica denominada forward chaining, que constitui da identificação dos documentos a partir do grupo selecionado previamente. Os resultados apontam para a evolução dos modelos teóricos ao microfundamentar os modelos desenvolvidos pela Escola Alemã e, especialmente, ao abordar a existência de múltiplos centros. No âmbito da abordagem empírica, os métodos de identificação estão se concentrando em estimações econométricas e estratégias de identificação que considerem a dinâmica do mercado de trabalho intertemporalmente têm sido incorporadas.

Palavras-chave: Estrutura espacial; Espraiamento do emprego; Centros e subcentros de negócios.

Classificação JEL: R00; R12.

**CONCENTRATED DISPERSION OF INTRA-URBAN EMPLOYMENT: THEORETICAL
MODELS AND EMPIRICAL APPROACHES**

ABSTRACT: The concentrated dispersion of employment has relevant public policy implications. The emergence of new employment centers affects equilibrium price drivers, making land prices higher, wages having to be offset by such a rise. These new places increase demand for a transport system capable of gathering cheaper labor force in more distant places and, consequently, reducing the spatial mismatch between supply and demand markets. Given the importance of the theme and the lack of a systematic study, this article discusses the relevance of the economic analysis of job sprawl within cities and systematizes the empirical methodologies for identifying centralities and subcentralities. To this end, it uses a methodological approach called forward chaining, which is the identification of documents from the previously selected group. The results point to the evolution of theoretical models by microfounding the models developed by the German School and especially by addressing the existence of multiple centers. Under the empirical approach, identification methods are focusing on econometric estimations and identification strategies that consider labor market dynamics intertemporally.

Keywords: Spatial structure; Employment spreading; Business centers and subcenters.

JEL Codes: R00; R12.

1. Introdução

A mudança da paisagem intra-urbana é dependente das alterações das atividades econômicas e da infraestrutura de transporte e comunicação dentro da cidade. Anas, Arnott e Small (1998) apontam que a característica mais interessante das cidades modernas é a tendência de a atividade econômica aglomerar-se em centenas de centros de atividade. O surgimento de regiões de negócios sub-centrais (SBD – Subcentral Business Districts) é um dos fatores que alteram o padrão espacial da cidade. A cidade é o locus das economias de aglomeração e é a ponte entre densidade urbana e produtividade (GLAESER; RESSENGER, 2010), por exemplo, atraindo trabalhadores mais hábeis, firmas mais produtivas e acelerando tanto o estoque de capital humano quanto as taxas de crescimento dos salários (GLAESER; MARÉ, 2001). Portanto, a transformação do espaço intra-urbano é relevante devido ao papel desempenhado pelas cidades.

Economias de escala internas e externas, custos de transporte e *commuting* são elementos principais à aglomeração de firmas e trabalhadores. Deseconomias de aglomeração mais elevadas que economias de aglomeração contribuem e dão início ao processo de espraiamento das firmas e, conseqüentemente, dos empregos. A descentralização dos empregos no espaço urbano não somente altera a paisagem intra-urbana¹ como também impacta diretamente sobre os salários médios, preços da terra urbana, demanda por transporte e deslocamento pendular (FUJITA; OGAWA, 1982; HELSLEY; SULLIVAN, 1991; ANAS; KIM, 1996). Muitos estudos empíricos voltaram-se à identificação desses locais e apontaram para o que se convencionou chamar nos Estados Unidos de *edge cities* (CAMPOS, 2018).

Esse comportamento dinâmico das economias urbanas traz consigo importantes questões àquelas que estudam economias de aglomeração e sua conexão com a produtividade da firma, os sistemas de transporte e a oferta de bens públicos (segurança, infraestrutura, etc.). Primeiramente, qual o caminho do espraiamento do emprego? A descentralização é concentrada ou as firmas estão pulverizadas no espaço? A nova disposição das firmas atua como catalizador de produtividade do trabalho? E, comparativamente ao centro histórico, quão relevante, em termos de remuneração do trabalho, é ofertar sua mão de obra na nova localização central da cidade?

As perguntas acima não são recentes. O reconhecimento da relevância das economias de aglomeração data do século XIX, com o trabalho de Marshall (1890). Muitos economistas urbanos, mais tarde, tanto os pioneiros da Escola Alemã (THÜNEN, 1966; CHRISTALLER, 1966) quanto os pioneiros da Nova Economia Urbana (NUE – New Urban Economics) (ALONSO, 1964; MUTH, 1969; MILLS, 1967, 1972) tomaram como dado, a partir das observações das cidades reais, que as atividades econômicas estavam localizadas num único centro de negócios (isto é, no CBD – *Central Business District*), internalizando às produções das firmas as externalidades positivas e negativas derivadas das economias de aglomeração.

Todavia, evidências empíricas em grandes cidades do mundo revelam um padrão policêntrico (CAMPOS, 2018), mesmo que as abordagens empíricas não sejam ponto pacífico entre os pesquisadores da área e muitas abordagens sejam utilizadas (valores de corte, modelos econométricos paramétricos e não-paramétricos, econometria espacial, estatística espacial, etc.). Modelos teóricos relativamente recentes passaram a considerar mais do que uma centralidade de negócios, sublinhando os efeitos do espraiamento concentrado do emprego sobre os vetores de preços (salários, preço da terra, etc.). Assim, a abordagem teórica monocêntrica é limitada quando se tem como escopo de análise grandes cidades e a abordagem teórica que considera cidades policêntricas ganha espaço. Todavia, como discutido por McMillen (2006), o modelo monocêntrico ainda fornece relações espaciais relevantes quando controlado pelas distâncias aos subcentros de emprego e ao sistema de transporte, como a estimação da *bid rent*.

Os agrupamentos de emprego no espaço intra-urbano formatam as economias de aglomeração, implicando na transformação do espaço intra-urbano. Em função da importância associada ao tema,

¹ Sem perda de generalidade, o termo intra-urbano pode ser entendido e aplicado para o contexto de uma única municipalidade ou municípios contíguos que formem uma região metropolitana (RM) ou municípios que compõem a mesma área de trabalho.

o objetivo desse texto é discutir a evolução dos modelos teóricos sobre a aglomeração dos empregos² e, principalmente, sistematizar os métodos empíricos de identificação de agrupamento de empregos.

Metodologicamente, esta pesquisa se estabelece como de caráter exploratório, tendo como método a revisão de literatura. A revisão aqui proposta visa reunir textos na literatura especializada sobre economia de aglomeração, essencialmente concentração de empregos, formação e identificação de CBD e SBD, segundo critérios pré-estabelecidos. Em função da gama de trabalhos, tanto teóricos quanto empíricos, serão mencionados apenas trabalhos que tem sido citado recorrentemente. Assim, partiu-se de artigos recentemente publicados, últimos 5 anos, e procedeu-se a aplicação do método de *foward chaining*, que constitui da identificação dos documentos a partir do grupo selecionado previamente³. Desta forma, o espaço temporal para os trabalhos empíricos data desde os anos 80⁴, período em que a sistematização empírica para identificação de centralidade passa a ganhar força na literatura especializada. Para os trabalhos teóricos, o corte temporal está entre meados do século XIX e 2017. São utilizados na avaliação de documentos em formato de artigo periódico (originais ou revisões), teses e/ou capítulos em *handbooks* de Economia Regional e Urbana, pesquisados na base de dados do Google Acadêmico⁵. A partir dos dados obtidos, foram considerados apenas trabalhos em língua portuguesa e inglesa e, eventualmente, em espanhol e francês.

Neste contexto, o trabalho se inicia pela discussão dos principais modelos da escola alemã e suas avaliações sobre a aglomeração de emprego, passando pela conciliação desses modelos com os microfundamentos da Teoria Econômica Neoclássica e, adicionalmente, discute-se os resultados derivados dessas abordagens teóricas sobre os vetores de preços. Quanto à abordagem empírica, a discussão remonta aos anos 80, buscando sistematizar a evolução dos métodos para identificar subcentros e, principalmente, sistematizar as técnicas aplicadas nessa área da Economia Urbana.

A sistematização como proposta neste artigo contribui ao servir de base para futuros trabalhos empíricos e preencher o gap existente de trabalhos focados em sistematização do tema em questão na Economia Urbana no Brasil. Adicionalmente, espera-se que tal discussão fomenta o estudo sobre espraiamento do emprego e aglomeração no Brasil e que sejam discutidas as questões que derivam dos surgimentos de novas aglomerações espaciais dentro da cidade, como suburbanização de famílias menos abastadas, demanda por serviço público de transporte, segurança e infraestrutura, elevação dos preços da terra, etc.

Este artigo está organizado da seguinte forma. A seção 2 discute os modelos canônicos associados à Teoria da Localização, apontando suas limitações. Na seção seguinte expõem-se os modelos micro fundamentados para cidades com apenas um centro de negócios, seguindo-se a discussão de modelos com dois ou mais centros de negócios. A seção 4 é reservada à discussão dos modelos empíricos de identificação de subcentros. Na seção 5, discute-se a conceitualização e diferenciação teórica entre CBD e SBD. Considerações finais são apresentadas na última seção.

2. Modelos canônicos da teoria da localização

A Economia Espacial trata com muitas imperfeições derivadas da fricção gerada pela distância espacial, impondo custos e restrições adicionais às firmas e às famílias. Tais impedâncias não são tratáveis sob hipóteses de competição perfeita e perfeita mobilidade dos fatores, como assumidas nos modelos marginalistas. Todavia, questões relacionadas ao espaço, como as discussões sobre economias de aglomeração, datam de meados do século XVIII, sendo explicitamente consideradas nos modelos de desenvolvimento econômico propostos por Pety, Cantillon, Smith e Marshall.

² Embora outras áreas das ciências sociais (Geografia, Planejamento Urbano, etc.) também estejam preocupadas com a questão da aglomeração do emprego, neste estudo foca-se exclusivamente nas abordagens derivadas das Ciências Econômicas e, mais especificamente, dos modelos micro fundamentados.

³ Esses documentos passam pelo mesmo processo de seleção qualitativo discutido e foram recuperados no Google Acadêmico. Sobre o método, ver Spera (2017).

⁴ Esse período é escolhido com base na literatura, tais como White (1999) e Siqueira (2014).

⁵ Palavras-chave pesquisadas: *Central Business Districts*, *Subcentral Business Districts*, CBD, SBD, Subcentralidades (português e inglês).

Entretanto, desde então, as formulações teóricas seguintes colocaram, gradualmente, a questão espacial à parte (SMOLKA, 1983). Nesse ínterim, as abordagens econômicas propostas pelos economistas marginalistas tornaram-se hegemônicas e dificultaram uma modelagem econômica considerando a dimensão espacial. Isso porque muitas das relações passariam a se apresentar na forma de desigualdade (i.e., preços distintos para bens homogêneos em um espaço homogêneo) ou na forma de movimentos discretos (i.e., alternativas de localização industrial numa rede urbana ou com respeito à atração exercida por certos recursos naturais).

Neste contexto, a Escola Histórica Alemã (EHA) atingiu seu ápice na segunda metade do século XIX, mas sem se tornar *mainstream* em Economia. Embasada no materialismo histórico, contestando a validade universal da Economia Clássica e preconizando a validade relativa das leis econômicas, no tempo e no espaço (FERREIRA, 1989), tais avaliações tornaram-se conhecidas como a Teoria da Localização. Muitos pesquisadores (THÜNEN, 1826 apud THÜNEN, 1966; WEBER, 1909; CHRISTALLER, 1933 apud CHRISTALLER, 1966; LÖSH, 1954) abordavam a existência de leis naturais na evolução espacial das estruturas econômicas, construindo listagens exaustivas dos fatores locais como indicativos de vantagens e desvantagens de uma região para abrigar atividades industriais, agropecuárias, etc.

Resumidamente, as Teorias da Localização baseiam-se na interpretação das decisões empresariais sobre o melhor lugar para localizar em uma economia de mercado (Ferreira, 1989). Os empresários buscam áreas em que possam minimizar os custos de transporte das matérias-primas e do produto final até o consumidor, ou maximizar lucros. Essas teorias são divididas em dois grupos: 1) mercados consumidores puntiformes, i.e., consumidores se concentram em ponto discreto do espaço geográfico (THÜNEN, 1826 apud THÜNEN, 1966; WEBER, 1909) e 2) mercados consumidores dispersos em áreas de mercado de diversos tamanhos (HOTELLING, 1929; CHRISTALLER, 1933; LÖSH, 1940; ISARD, 1956).

Thünen (1966) foi o pioneiro em tentar entender a localização da firma no espaço intra-urbano sob um mecanismo de mercado competitivo. Tal decisão é função do preço de venda menos o custo de produção e de transporte. Culturas com retornos maiores deveriam localizar-se na área central e as culturas com retornos menores deveriam localizar-se mais distante, devido ao custo decrescente da terra a partir do centro. Dessa modelagem, círculos concêntricos são formados e ocupados por atividades de maior retorno devido ao custo da terra mais elevado em círculos com raios menores. Já para Weber (1909), a localização ótima é aquela que proporciona o menor custo de produção possível (da matéria-prima para as fábricas e dos produtos finais para o mercado), sendo o custo de transporte o fator fundamental. Assim, a firma se localizaria o mais próximo possível da matéria-prima, caso o custo do insumo superasse o custo de transporte ao mercado consumidor, e próximo ao mercado ou consumidor caso contrário.

August Lösh também está inserido no contexto de hierarquia de cidades (LÖSH, 1957). Sua teoria sobre a concorrência das cidades para ofertar produtos na maior área possível resulta num modelo com formação hexagonal, derivado do atendimento por cada centro de uma região circular de área igual. A concentração se dá até o ponto em que ampliação da extensão do mercado não resulte em custos de transporte elevados. Em outras palavras, a concentração se dá a partir do equilíbrio da ação oposta dos fatores de economia de escala e custos de transporte.

Christaller (1933 apud CHRISTALLER, 1960), ao desenvolver a Teoria do Lugar Central, buscou explicar a funcionalidade hierárquica entre centros urbanos de diferentes tamanhos. Embora a questão principal do modelo estivesse em negócios de varejo, o modelo permite apreender a localização espacial em um contexto intra-urbano, como sugerem Eppli e Benjamin (1994). O modelo examina duas premissas: extensão e limite crítico. O primeiro traz a questão da distância máxima que o consumidor está disposto a viajar para fazer compras. A segunda diz respeito à demanda mínima requerida para que a oferta de lojas ocorra.

Contribuindo com o debate desse período, Hotelling (1929) propôs um modelo linear em que firmas competem entre si e ambas vendem um produto homogêneo. Sob a premissa de diferenciação mínima, o resultado derivado do modelo é a aglomeração das firmas no mesmo espaço. Nesse ponto do espaço, as firmas têm o lucro maximizado devido à redução do custo de transporte.

Isard (1956) reuniu em sua análise contribuições teóricas de Weber, von Thünen e Lösch, considerando não apenas a localização industrial, mas também o conjunto das atividades econômicas. Como resultado, a decisão locacional das firmas é balizada pelo mínimo custo de transporte. Segundo Azzoni (1982), a síntese dos modelos anteriores e a formalização de um modelo geral de minimização de custos (transporte, transferência e produção) proposta por Isard (1956) foi absorvida pelos instrumentos das teorias neoclássicas de produção e preços, como será discutido na próxima seção.

Os modelos canônicos da Teoria da Localização não se desenvolveram sob as prerrogativas da abordagem teórica de equilíbrio geral (Arrow-Debreu) devido às hipóteses necessárias para equilibrar o mercado (e.g.: homogeneidade de preços para bens similares, ausência de descontinuidade, etc.). Todavia, os modelos canônicos discutidos acima foram os passos iniciais e essenciais para a compreensão da formatação espacial das firmas e famílias, tais como projeções demográficas, estimativas de migrações, renda regional e fluxos inter-regionais, multiplicadores, localização das atividades, etc.

3. Modelos teóricos de economia urbana e principais resultados

A partir da utilização dos microfundamentos pela Teoria Clássica da Localização, tem-se a inauguração da Nova Economia Urbana (NUE – *New Urban Economic*), fundada no final da década de 60 e início dos anos 70 do século XX. Tais modelos buscam explicar os mecanismos econômicos que geram os padrões de concentração e dispersão espacial. Os principais determinantes explicativos nessa literatura são as economias de aglomeração e os custos de transporte e de commuting (deslocamento pendular casa-trabalho, doravante “deslocamento pendular”).

A NUE fundamentou um arcabouço teórico em que a paisagem urbana deriva do processo decisório individual de onde morar e de onde trabalhar. Desde então, muitos estudos têm concentrado esforços em lançar luz sobre a decisão locacional no espaço intra-urbano usando microfundamentos, sob as hipóteses de concorrência perfeita, concorrência imperfeita, agentes homogêneos e heterogêneos, por exemplo. De modo geral, sob a abordagem da NUE, o mercado seria capaz de produzir uma ordem urbana. Isto é, uma estrutura residencial e de localização das firmas fundada no princípio da coordenação de mercado a partir das decisões descentralizadas das firmas e famílias.⁶

Inicialmente, nos modelos canônicos desenvolvidos pela Nova Economia Urbana (ALONSO, 1964; BECKMANN, 1974; MUTH, 1969, 1975; MILLS, 1967, 1972; SOLOW, 1973; WHEATON, 1974), as economias de aglomeração derivadas da concentração de emprego aconteciam essencialmente em um único centro, isto é, no centro histórico da cidade (CBD)⁷. A cidade monocêntrica surge da interação entre firmas (consomem terra para produção e produzem bens homogêneos) e famílias (consomem terra para moradia e se deparam com custo de *commuting*). A firma pode produzir em qualquer lugar da cidade, mas a produção deve ser conduzida ao CBD e de lá exportada, ou ali mesmo consumida. Tais deslocamentos implicam em custo de transporte

⁶ Embora os modelos da NUE tragam a questão da aglomeração espacial ao debate, a relevância das economias de aglomeração e do espaço consolidaram-se na teoria econômica com o modelo centro-periferia de Krugman (1991), constituindo a Nova Geografia Econômica (NEG – *New Economic Geography*) (FUJITA; THISSE, 2013). E, em 1999, Paul Krugman, Masahisa Fujita e Anthony Venables publicam o livro *The Spatial Economics*. O objetivo central do livro é apresentar a teoria geral sobre como os agentes se espalham no espaço, utilizando da lógica microeconômica, basicamente o ferramental de retornos crescente à escala que já havia sido explorada nos campos de organização industrial, comércio internacional e crescimento econômico. A incorporação das novas teorias de retornos crescentes aplicadas ao espaço, em especial o modelo de concorrência imperfeita de Dixit e Stiglitz (1977), é vista como a “salvação” da economia regional e urbana, pois lida com o Teorema da Impossibilidade. Portanto, tornou-se possível lidar com cidades ou regiões metropolitanas com múltiplos centros. Segundo Krugman, Fujita e Venables (1999), o ferramental de retornos crescentes à escala foi importante para abrir a caixa preta das economias externas, que atuava como força centrípeta e concentrava todos os empregos no CBD.

⁷ Esses modelos canônicos foram sintetizados por Brueckner (1987) e denominados de modelos AMM, pois consolidar o pensamento de Alonso (1964), Muth (1969) e Mills (1967). O modelo AMM parte de uma cidade estilizada: 1) os postos de trabalho são centralizados no CBD; 2) o deslocamento para o CBD implica num custo de transporte; 3) famílias se deparam com custo de transporte; 4) utilidade é homogênea. Resultado do modelo: o preço decresce em função do distanciamento do CBD.

(constante por unidade de distância). Mills (1972) mostra que existem duas soluções eficientes para esse problema: a) toda área ao redor do CBD é utilizada para produção e b) uso misto do solo entre firmas e famílias. A solução segregada é válida quando o custo de transporte de bens supera o custo de transporte no deslocamento casa-trabalho dos trabalhadores (*commuting* ou deslocamento pendular), uma vez que a produção no CBD minimiza o custo da produção. A solução integrada vale quando o custo do deslocamento pendular é relativamente mais elevado que o custo de transporte. Resumidamente, o pressuposto de cidade monocêntrica está embasado no contexto histórico de que o centro da cidade tendia a se desenvolver próximo ao nó de transporte ou de consumo, por exemplo. Tal estilização de empregos concentrados numa área central está fundamentada no prêmio gerado pelas economias de aglomeração (ANAS et al., 1998).

A cidade com um único centro de negócios é a hipótese central do modelo monocêntrico, a partir da qual discute-se o gradiente de preço da terra e salários. Quanto mais próximo do CBD, mais elevados são os preços das moradias, maior o salário ofertado e maior a densidade populacional. Assim, o distanciamento do CBD pode ser visto, de forma dual, como a ampliação do custo de transporte e de *commuting*. O ponto relevante é que o preço da terra seria compensado pelo distanciamento do lugar central da cidade, buscando equilibrar todos os agentes econômicos desta economia. Ou seja, o preço da terra decresce em função do distanciamento do CBD, enquanto o custo de transporte se amplia. Nesse caso, os padrões espaciais para as outras variáveis de interesse (densidade populacional, tamanho dos lotes, etc.) são todos estimados como função da âncora desse modelo, o CBD.

Romanos (1979) aponta para a distorção dos resultados derivados de modelos monocêntricos. Segundo ele, os resultados sobre o vetor de preços (renda da terra e salários) são subestimados em áreas onde existem subcentralidades, isto é, existência de pelo menos um centro adicional. Empiricamente, muitas cidades têm mais de um centro de negócios e/ou múltiplos subcentros. A relevância dos modelos com múltiplos centros é justificada por maior aderência às grandes cidades, onde a atividade de trabalho tende a ser descentralizada, com múltiplas concentrações, caracterizando uso misto do solo, como proposto por Wheaton (2004). Ademais, modelos com múltiplos centros podem justificar gradientes de preços não decrescentes monotonicamente, partindo do CBD em direção às franjas da cidade.

Essa nova distribuição espacial dos empregos altera a estrutura econômica das cidades, como a demanda por transporte, a oferta de salários e o preço da terra no espaço intra-urbano. Entretanto, de acordo com Garreau (1991), mesmo que os novos centros de emprego (SBD) alterem a paisagem da cidade, isso não significa que os SBD se apresentem como réplicas das características dos CBD e que sejam independentes das atividades centrais do polo intra-urbano. Todavia, a importância relativa dos CBD e SBD podem ser revertidas em algum momento no tempo, dado que nada garante taxas de crescimento superiores nos CBD relativamente às taxas dos SBD.

Concomitante aos fatores que geram surgimento de novas centralidades, o retorno derivado das economias de aglomeração pode ser sobrepujado por externalidades negativas no CBD (custo de congestionamento, alto preço da terra, etc.). A elevação nos custos é o fator inicial do processo de descentralização das firmas/empregos. Segundo Giuliano et al. (2005), as firmas cujo lucro derivam das economias de aglomeração tenderão a formar novos *clusters* de emprego, enquanto as firmas cujos lucros dependem pouco de tal fator tenderão a se localizar de forma mais dispersa. Assim, a dispersão ou concentração fora do CBD depende do papel que a aglomeração desempenha na função de produção da firma. Em outras palavras, forças de aglomeração fracas implicam descentralização dispersa, enquanto forças de aglomeração fortes tendem a concentrar atividades, caracterizando subcentros (SBD).

Giuliano et al. (2005) dividem em dois corpos teóricos os trabalhos que apontam para os fatores que levam à aglomeração ou desaglomeração do emprego no espaço intra-urbano. O primeiro grupo relaciona essas forças como determinantes para a criação de subcentralidades no espaço intra-urbano, embasado em micro fundamentos. Esse primeiro grupo é conhecido na literatura como Nova Economia Urbana. O segundo grupo de trabalhos aponta outras forças favoráveis e desfavoráveis à concentração das atividades econômicas e define o corpo teórico denominado Nova Economia (NE).

Diferentemente dos economistas da NEU, os trabalhos agrupados na NE não se utilizam de micro fundamentos⁸.

O problema locacional da firma em uma cidade com múltiplos centros passa pelo seguinte *trade-off*: localizar-se no CBD ou no SBD? O surgimento desses subcentros está ligado aos benefícios derivados do espraiamento das firmas, apesar das vantagens oferecidas pela concentração em um único centro. Em face da observação das cidades reais, modelos teóricos foram desenvolvidos considerando cidades policêntricas no fim da década de 70 do século XX. Segundo Anas et al. (1998), os trabalhos de White (1976) e Dixit e Stiglitz (1976) são os seminais. Entretanto, Sheamur e Coffey (2002) indicam que os trabalhos mais relevantes foram os da década de 1980, tais como Fujita e Ogawa (1982), Greene (1980), Griffith (1981) e Getis (1983). O primeiro é o mais referenciado e utilizado como base para extensões, tal como em Henderson e Slade (1993) e Lucas e Rossi-Hansberg (2002).

A literatura teórica sobre cidades policêntricas pode ser dividida em duas categorias principais, como proposto por White (1999). A primeira categoria lida com CBD e SBD como um problema endógeno às economias de aglomeração e custos de transportes em uma abordagem de equilíbrio geral (FUJITA; OGAWA, 1982; FUJITA, 1988; HELSLEY; SULLIVAN, 1991; HENDERSON; SLADE, 1993; ANAS; KIM, 1996; LUCAS; ROSSI-HASNBERG, 2002; AHLFELDT et al., 2016). A tratabilidade dos modelos policêntricos endógenos está embasada na hipótese de que a produção e o uso residencial do solo podem ocorrer em qualquer localização intra-urbana, mas é dependente das viagens com intenção de consumo feitas pelos consumidores, de economias de aglomeração, de congestionamento, de considerações estratégicas, dos encadeamentos produtivos entre as firmas e dos custos de transporte de bens e de *commuting* (ANAS; KIM, 1996). Esses custos tornam a oferta de emprego e de mão de obra endógenas devido à escolha locacional das famílias, de onde residir, e das firmas, de onde produzir, simultaneamente. Todavia, os fatores básicos que causam a agregação de firmas no CBD ou SBD são economias de aglomeração externas e custos de transporte de bens relativamente maiores que o custo de *commuting* (WHITE, 1999).

Fujita e Ogawa (1982) usam pressupostos similares aos de Mills (1972), adicionando economias de aglomeração ao modelo. Para esses autores, a economia de aglomeração deriva da presença de externalidades não pecuniárias na produção decorrentes da proximidade entre firmas. Diferentes centralidades surgem devido ao *trade-off* entre custo de *commuting* e transporte dos bens e economias de aglomeração. Assim, se economias de aglomeração estão mais concentradas no CBD e decaem com o distanciamento, então as firmas se concentram no CBD e este é cercado por moradias. Todavia, se economias de aglomeração são constantes no espaço e o custo de *commuting* é relativamente mais elevado que o custo de transporte, tem-se um padrão disperso e os trabalhadores trabalham em casa. É possível que haja um padrão misto incompleto, isto é, famílias que trabalham em casa morando no CBD e famílias que se deslocam para trabalhar no CBD. Adicionalmente, pode existir apenas SBD ou SBD e CBD. Fujita (1988) mostra que múltiplos centros surgem em um contexto com interações entre firmas e consumidores, gerando ganhos puramente pecuniários sob concorrência monopolística.

Henderson e Slade (1993) estendem o modelo de Fujita e Ogawa (1982) propondo um jogo entre dois planejadores centrais que desenvolvem vizinhanças para habitação e centro de negócios. O jogo visa demonstrar a ineficiência derivada de modelos sem economias de aglomeração, pois a firma individual ignora os efeitos de seu comportamento no nível da aglomeração e sobre o custo das outras firmas, culminando na divisão do CBD antes mesmo que a cidade de cada um dos planejadores tenha suporte para tal, pois considera apenas a economia de aglomeração realizada pelas firmas em sua parte da cidade. Helsley e Sullivan (1991) propõem uma abordagem em que o planejador central da cidade aloca o crescimento populacional em duas regiões contíguas (CBD e SBD) de forma a maximizar o valor agregado do produto. Todavia, infraestrutura pública é requerida *a priori* para que uma localidade de produção possa ser desenvolvida. Outros ingredientes relevantes desse modelo são economias de aglomeração e deseconomias de transporte. Assim, subcentralidades derivam do *trade-*

⁸ Para uma inserção nos modelos derivados da Nova Economia, ver Giuliano et al. (2005) e Campos (2018), uma vez que não serão discutidos neste artigo.

off entre economias de escala externas e custo de transporte, e podem ser afetadas pelo custo fixo de infraestrutura pública, diferenças tecnológicas e interações entre localizações de produção.

No modelo desenvolvido por Anas e Kim (1996) não existem economias de aglomeração, mas os autores tomam por pressuposto que as firmas vendem diretamente às famílias que vivem na área urbana, o que exige uma interação de vendas entre firmas e famílias. Tais interações são similares às que ocorrem entre firmas, que são a base dos modelos de economias de aglomeração segundo White (1999). A descentralização do emprego (firmas) deriva da heterogeneidade espacial dos bens e a demanda é afetada por custo de congestionamento, o que faz os trabalhadores consumirem em locais mais próximos e, conseqüentemente, criam-se subcentralidades.

Lucas e Rossi-Hansberg (2002), embasados no modelo de Fujita e Ogawa (1982), relaxam algumas hipóteses, tais como a substituição de tecnologias de produção (trabalho e terra), o que culmina em diferentes aglomerações de trabalhadores espacialmente. No modelo, o equilíbrio espacial das firmas deriva dos benefícios gerados pelas economias externas dadas pela proximidade entre firmas e do custo de *commuting* dos trabalhadores. O equilíbrio do modelo permite uma cidade multinuclear, onde o emprego pode estar localizado em qualquer área da cidade. O modelo assume que toda a produção ocorre dentro da cidade, devido às economias de aglomeração, e que a produtividade é tanto mais elevada quanto maior for a concentração de emprego que circunscreve o trabalhador e/ou a firma. Segundo os autores, na presença de economias externas os preços de mercado não são suficientes para fornecer incentivos locacionais eficientes para trabalhadores e firmas. Uma limitação desse modelo é que o vetor de preços é uma função exclusiva da âncora de preços, isto é, da distância ao CBD.

A segunda vertente dos modelos teóricos da NUE assume exogenamente o SBD (quantidade de subcentros, por exemplo) e o CBD. Nessa abordagem, a existência de um ou vários subcentros resulta da descentralização da atividade econômica e é tomada como dada. Fazem parte desse grupo Papageorgiou (1971), White (1976; 1990), Hartwick e Hartwick (1974), White (1976; 1988), Romanos (1979), Sullivan (1986), Wieand (1987), Sivitanidou e Wheaton (1992), Hotchkiss e White (1993), Yinger (1992), Ross e Yinger (1995) Henderson e Mitra (1996), Zhang e Komei (1997, 2000) e Wrede (2015). Nesse grupo de modelos, o interesse especial é avaliar o efeito da suburbanização do emprego sobre as residências e outros aspectos. Dito de outra forma, o foco desses modelos está em avaliar como as famílias/trabalhadores decidem onde morar e trabalhar e no padrão espacial resultante do preço da terra, da densidade populacional e do deslocamento pendular do trabalhador, dada a localização da firma. Os resultados indicam o decaimento da renda da terra e dos salários em função do distanciamento dos CBD e SBD, por exemplo. White (1999) considera esses modelos, cujo padrão policêntrico é definido de forma exógena, como sendo um caso particular dos modelos endógenos. Ademais, devido à dificuldade resolutiva desses modelos, a primeira vertente dos modelos policêntricos apresenta maior dificuldade em derivar as avaliações sobre renda da terra e salários.

Os autores da segunda vertente apontam para diferentes fatores que fomentam o espraiamento do emprego para fora do centro principal (CBD), tais como políticas de imposto e de uso do solo (SULLIVAN, 1986; ZHANG; KOMEI, 1997, 2000). Henderson e Mitra (1996) sublinham o papel de agentes privados e públicos, os quais contribuem para o processo de descentralização do emprego e facilitam a migração das firmas. Os agentes privados escolhem considerando a capacidade que os distritos de negócios e a localização têm de maximizar o lucro das firmas. Tais escolhas dependem da capacidade histórica de oferta de emprego no SBD e, implicitamente, da população residencial que representa o mercado potencial, tanto de compra quanto de oferta de mão de obra. A questão principal é que todos os agentes privados estão procurando pela melhor localização e, neste ambiente, há centenas de agentes agindo da mesma forma. Logo, políticas públicas desenvolvidas pelos agentes públicos (regulação do uso do solo e subsídios) atuam incentivando a localização ou realocação numa área específica no espaço intra-urbano.

De forma geral, os resultados que derivam desses modelos apontam para economias de aglomeração, retornos internos e externos às economias de escala da produção e deseconomias de transporte (congestionamento) como fatores que explicam a criação inicial do CBD e podem também

influenciar o surgimento de subcentralidades. Firms concentradas no CBD se apropriam de economias de aglomeração e, no início da formação do CBD, não incorrem em fricções como baixo pool de mão de obra e dificuldade de deslocamento, as quais poderiam desencorajar as firms de se localizarem no CBD. Entretanto, assim que o CBD alcança determinado tamanho que ative externalidades negativas (custo de congestionamento, elevado preço da terra etc.) e que estes efeitos sobrepõem as externalidades positivas da aglomeração, o processo de deslocamento do CBD para outra região se inicia. Em áreas periféricas da cidade, menor preço da terra, acesso às rodovias intermunicipais e interestaduais induzem à mudança para essas localidades. A primeira reduz o custo fixo com aluguel e a acessibilidade não altera o acesso à oferta de trabalho, desde que o custo não seja elevado (McMILLEN, 2001). Embora a diversidade de atividades seja menor nos subúrbios, SBD maiores tendem a ter menores distâncias em relação ao CBD, desde que haja provisão de um sistema de transporte a custo baixo e que o preço da terra próxima ao CBD seja baixo. Outra vantagem associada ao tamanho de subcentralidades é que SBD grandes tendem a ofertar oportunidades de emprego e compras às famílias e, conseqüentemente, implicam em redução da dependência do CBD (MCMILLEN, 2001).

Os modelos teóricos desse período incluíram na abordagem *mainstream* a impedância que o espaço trazia ao modelo. No campo da Economia Urbana, esse fator foi inserido por meio da compensação entre proximidade do CBD e preço da terra. Dentro da abordagem de equilíbrio geral, desenvolvida por Krugman (1991), incorporação das novas teorias de retornos crescentes aplicadas ao espaço, em especial o modelo de concorrência imperfeita de Dixit e Stiglitz (1977), permitiu superar a limitação que esteve presente no equilíbrio Arrow-Debreu (MAS-COLEL et al., 1995) e abrir a “caixa preta” das economias externas, explicando a economia de aglomeração por *sharing*, *matching* e *learning*. Assim, os modelos foram avançando não apenas em lidar com o espaço, mas também em acomodar a realidade urbana, como a existência de múltiplos centros, por exemplo.

4. O debate sobre as abordagens empíricas de identificação de subcentros

Em função da vasta gama de estudos nesta área, serão selecionados trabalhos que compõem cada um dos grupos para discutir as abordagens empíricas e apontar seus principais resultados. O objetivo dessa seção é sistematizar e apontar o desenvolvimento da literatura empírica quanto à especificação e à identificação de CBD e/ou SBD no contexto da Economia Urbana.

Os modelos teóricos citados acima focam essencialmente no equilíbrio da configuração espacial das cidades policêntricas, sem preocupação de gerar resultados empiricamente testáveis. No final dos anos 1980, vários pesquisadores lançaram esforços para identificar e avaliar a descentralização espacial do emprego na área intra-urbana (GORDON et al., 1986; McDONALD, 1987; CERVERO, 1989). Embora os trabalhos empíricos tenham buscado identificar subcentros, não existe uma estratégia empírica consolidada na literatura. Inicialmente, os estudos valiam-se do conhecimento prévio da região que se estudava (BENDER; HWANG, 1985; HEIKKILA et al., 1989; RICHARDSON et al., 1990), mas se demonstravam inconsistentes com os dados observados (McMILLEN, 2001b).

Considerando apenas os trabalhos cujos procedimentos empíricos estão embasados em métodos estatísticos objetivos, pode-se dividi-los em quatro subgrupos: 1) picos ou valor de corte; 2) abordagem econométrica; 3) estatística espacial e 4) abordagens de fluxos.

1) **Picos ou Valor de Corte:** propõe-se um valor de corte, de forma *ad hoc*, para identificar áreas centrais, isto é, são escolhidas as zonas que têm densidade de emprego ou populacional acima de certo *cut-off* pré-estabelecido. Fazem parte desse grupo os trabalhos de Greene (1980), McDonald (1987), McDonald e McMillen (1990), Giuliano e Small (1991), Small e Song (1994), Cervero e Wu (1997), Bogart e Ferry (1999), Coffey e Shearmur, (2001), Anderson e Bogart, (2001), Shearmur e Coffey (2002), Boumont e Bourdon, (2002), Muniz et al. (2003), López e Muñiz (2005), Pan e Ma (2006).

2) **Abordagem Econométrica:** estima-se equações de densidade de emprego e/ou população ou modelos de preço da terra considerando abordagens metodológicas de econometria paramétrica e/ou não-paramétrica. *Abordagens paramétricas:* Heikkila et al. (1989), McDonald e Prather (1994), Campos e Chagas (2017). *Abordagens não-paramétricas:* McMillen e McDonald (1997), McMillen e McDonald (1998), Craig e Ng (2001), McMillen (2001a, 2001b, 2003), McMillen e Smith (2003), Lopez (2006) e Redfearn (2007) Kane et al. (2016), Ramos (2014); Lv et al. (2017); Campos (2018); Krehl (2018); Rodrigues et al., (2018).

3) **Estatística Espacial:** os trabalhos desse grupo aplicam técnicas de análise exploratória espacial aos dados, tal como análise de *cluster* utilizando I de Moran ou G de Gary: Modarres (2003), Guillain et al. (2003), Baumont et al. (2004), Tsai (2005), Nagle (2010), Ramos (2004) e Kneib (2008), Siqueira (2014).

4) **Fluxos:** este grupo de análise pode ser dividido em três subgrupos. (5.1) *Método de grafos ou redes:* Bourne (1989) e Dalberto (2018) utilizando grafos avaliam, visualmente, as relações de deslocamento; (5.2) *Método de Saldo Líquido:* baseia-se na avaliação do fluxo líquido de entrada e saída em determinada região para o motivo trabalho (Burns et al., 2001); (5.3) *Cut-off de Fluxo:* identifica-se a zona central de negócios a partir da densidade de geração de viagem acima de determinado valor de corte (Clark; Kuijpers-Linde, 1994; Gordon; Richardson, 1996); (5.4) *Atração de Fluxo:* Aguilera e Mignot (2004) utilizam os dados sobre pendularidade casa-trabalho para identificar áreas centrais.

Em função da vasta gama de trabalhos nessa área, serão selecionados trabalhos que compõem cada um dos grupos para discutir as abordagens empíricas e apontar seus principais resultados. O papel dessa seção é sistematizar e apontar o desenvolvimento da literatura empírica nesta área da Economia Urbana.

O método de valores de corte mais discutido na literatura foi proposto por McDonald (1987) e estendido por Giuliano e Small (1991), embora Greene (1980) tenha apresentado uma abordagem de corte previamente. Segundo Greene (1980), identifica-se subcentro quando o desvio da densidade do emprego na área avaliada é duas vezes maior que a média da região metropolitana. Sobre a abordagem discutida em McDonalds (1987), a identificação da subcentralidades decorre da concentração do emprego nas áreas adjacentes à analisada. O autor aplicou o método para a cidade de Chicago e identificou quatro subcentros, agregados em 44 zonas. A abordagem de Giuliano e Small (1991) busca ser mais objetiva, identificando como subcentro um conjunto de áreas contíguas que têm uma densidade mínima de 10 empregados por acre⁹ e apresenta, conjuntamente, 10 mil empregados. Os autores aplicaram o método para a região de Los Angeles e identificaram 32 subcentros, utilizando o Censo de Origem-Destino de 1980.

A abordagem de valor de corte é criticada devido à discricionariedade do corte escolhido, à sensibilidade dos resultados, à escolha de corte (McMILLEN, 2001A, 2003) e à impossibilidade de generalização para qualquer cidade (ANAS et al., 1999; McMILLEN, 2001b; BAUMONT et al., 2004). Os resultados também são sensíveis ao tamanho da área quando a densidade do emprego é considerada como variável dependente (McMILLEN, 2001a, 2001b). A principal questão é que sob tal abordagem empírica, a identificação está sujeita ao conhecimento local e às expectativas *a priori* para determinar o valor de corte previamente (McMILLEN, 2003).

As abordagens econométricas geralmente estimam uma função simples de densidade do emprego¹⁰ para uma cidade monocêntrica. McDonald (1987) e Heikkila et al. (1989) podem ser considerados os pioneiros utilizando estimações paramétricas e testes de hipótese. McDonald (1987) estima uma função de densidade do emprego para uma cidade monocêntrica e considera os termos de erro estimados positivos e estatisticamente significantes para identificar a subcentralidades de

⁹ Cada acre mede (4040 m²).

¹⁰ $D(x) = D_0 e^{-\beta x + u}$, onde D é a densidade do emprego ou da população, x é a distância ao CBD, D_0 é a densidade do emprego ou da população média na distância zero, β é o gradiente de densidade, u é o termo de erro aleatório.

emprego. Essa abordagem é limitada, pois os autores estimam densidade de emprego sem controles, não garantindo que as distribuições espaciais dos resíduos estimados pela especificação econométrica citada acima realmente identificam subcentralidades. Heikkila et al. (1989) consideram o valor da terra como a variável dependente e a distância aos candidatos a subcentro como regressores. Consideram-se SBD aqueles cujos gradientes de preços apresentam coeficientes com sinais negativos e estatisticamente significantes. Tais estratégias empíricas são um avanço em relação às abordagens anteriores, pois utilizam inferência estatística e buscam acomodar a abordagem empírica aos modelos teóricos. Todavia, a falta de utilização de controles pode enviesar os resultados.

O método proposto por Craig e Ng (2001) utiliza uma abordagem econométrica não paramétrica e propõe utilizar os resíduos estimados de uma regressão com especificação logarítmica da densidade do emprego. McMillen (2001b) aponta que a abordagem não paramétrica proposta pelos autores não é sensível à unidade de análise, como as que consideram a área. Todavia, McMillen (2001b) critica a estimação de uma função de densidade de população e/ou de emprego simétrica em torno do CBD, pois pode gerar identificação enviesada caso não haja simetria. Outra limitação é que os autores consideram apenas os círculos concêntricos da cidade cuja alta densidade de emprego fora encontrada, embasados em conhecimento prévio da cidade. Redfearn (2007) aponta para a sensibilidade dos resultados, dado que são pautados em valores de cortes, e para a ausência de inferência estatística.

McMillen (2001a, 2001b) propôs um modelo de dois estágios que dispensa o conhecimento prévio da cidade avaliada. O primeiro estágio é próximo ao proposto por McDonald (1987) e Craig e Ng (2001), isto é, estima-se o logaritmo da densidade de emprego contra a localização deste em relação ao CBD, utilizando Regressões Ponderadas Localmente (LWR – *Local Weighted Regressions*). Os candidatos a SBD são aqueles cujos resíduos estimados formam *clusters* estatisticamente significativos. No segundo estágio, após considerar os potenciais subcentros, é utilizado um modelo semiparamétrico. A parte não-paramétrica da regressão ajustada por uma aproximação flexível de Fourier utiliza os resíduos do primeiro estágio como variável dependente e a distância ao CBD como variável explicativa. Os coeficientes estimados que apresentaram gradientes negativos com o distanciamento do CBD e estatisticamente significativos são identificados como SBD. Essa mesma abordagem é utilizada por Lv et al. (2017) e Krehl (2018) para estudar subcentralidades em Beijim e Alemanha, respectivamente.

McMillen (2003) propôs um método híbrido para identificação de subcentros, combinando as abordagens desenvolvidas em Giuliano e Small (1991) e McMillen (2001a). Esta estratégia fornece uma solução potencial para o procedimento desenvolvido em McMillen (2001a). A estratégia empírica utiliza um método não-paramétrico para estimar Regressões Ponderadas Localmente. Os subcentros são áreas contíguas com resíduos positivos e com nível de significância estatística de 10 por cento, e que apresentem pelo menos 10.000 funcionários. Embora o método híbrido traga um dos dois elementos arbitrários de Giuliano e Small (1991), McMillen (2003) afirma que esse limiar é menos arbitrário do que a densidade mínima de emprego (segundo elemento arbitrário). McMillen e Smith (2003) utilizam a mesma abordagem não-paramétrica, sem considerar o valor de corte arbitrário no segundo estágio. Os autores propõem valor de corte derivado da distribuição do erro estimado, considerando áreas que compõem a distribuição menor ou igual a 5% dessa distribuição.

Neste subgrupo de abordagens empíricas há um expressivo esforço em formular critérios objetivos de identificação. Entretanto, considerar os resíduos estimados pode levar a resultados enviesados, pois nem todo desvio para cima dos erros estimados identifica subcentralidades. Regras de corte mais objetivas podem ser verificadas, mas são aplicadas aos resíduos estimados. Ademais, regras de corte *ad hoc* também são utilizadas.

Considerando trabalhos cuja abordagem empírica é a estatística espacial, as principais técnicas aplicadas são *Kringing* e Análise Exploratória de Dados Espaciais (AEDE). Modarres (2003) usa *Kringing* para identificar subcentralidades em Los Angeles e aponta para a possibilidade de distinguir entre centros maiores dentre os subcentros. No processo de interpolação, o autor considera os centroides dos distritos e então calcula a proximidade espacial utilizando a técnica *nearest neighbor hierarchical* (NNH), agrupando o total de emprego associado a cada centroide no espaço. Embora

essa abordagem forneça resultados hierarquizados, é necessário a utilização de *cut-off* para a definição de subcentralidades a priori. A abordagem também assume estacionariedade espacial do processo gerador dos dados. No contexto em que a base de dados utilizada não observa tal hipótese, os resultados ficam prejudicados. Como a identificação das subcentralidades se dá via concentração de emprego não isotrópica, a hipótese falha.

A abordagem do tipo AEDE é também explorada para identificar subcentralidades de emprego. Baumont et al. (2004) propõem uma abordagem em dois estágios utilizando estatística e econometria espacial. Os autores consideram como variáveis dependentes o nível e a densidade do emprego. O primeiro estágio consiste em estimar o I de Moral Local, considerando os clusters alto-alto como candidatos a subcentralidade. No segundo estágio, utilizam-se os candidatos a SBD para estimar um modelo econométrico considerando a função de crescimento populacional, como demonstrado acima. Consideram subcentros as áreas cujos coeficientes estimados sejam negativos e estatisticamente significantes. Guillan et al. (2006) aplicam o primeiro estágio apontado em Baumont et al. (2004) utilizando como variável dependente a relação total de trabalhador por total de população (taxa trabalhador-população) por área de ponderação do censo francês. Nesta abordagem empírica, a identificação está restrita à correlação espacial da taxa trabalhador-população e seus vizinhos.

Destacando os trabalhos desenvolvidos na literatura brasileira, os artigos acadêmicos em Economia Urbana têm despendido pouca atenção à questão do espraiamento urbano, quando comparados à literatura internacional. Parte disso está ligado à ausência de base de dados em nível tão detalhado. Ademais, a maior parte das pesquisas com foco na área intra-urbana é conduzida por pesquisadores de Planejamento Urbano e pouco conversa com o debate empírico internacional e com o campo de Economia Urbana. Ramos (2004) é o primeiro artigo empírico que debate a questão de subcentralidade intra-urbana no Brasil utilizando uma abordagem com inferência estatística, 24 anos após a publicação do artigo seminal de Green (1980) nos Estados Unidos. Considerando os poucos artigos acadêmicos nacionais que tratam da identificação de subcentralidades, destacam-se os que utilizam métodos e de valor de corte (FERNANDEZ-MALDONADO et al., 2014), de estatística espacial (RAMOS, 2004; KNEIB, 2008; SIQUEIRA, 2014), de econometria espacial (CAMPOS; CHAGAS, 2017) e de econometria não-paramétrica (RAMOS, 2014; CAMPOS, 2018; RODRIGUES et al., 2018).

Embora Ramos (2004) faça várias análises utilizando informações georreferenciadas aplicando indicadores espaciais locais, dentre eles a concentração de emprego, pode-se considerar como o primeiro estudo que demonstra a concentração de emprego de forma mais objetiva e com testes estatísticos no Brasil. Kneib (2008) e Siqueira (2014) estudam de forma mais focalizada o espraiamento do emprego na Região Metropolitana de Manaus e na Região Metropolitana de São Paulo. Em ambos trabalhos são estimados I de Moran Local para identificar subcentralidades, considerando o nível de emprego como variável de análise. Kneib (2008) considera subcentrais as áreas cujos *clusters* sejam do tipo alto-alto, isto é, áreas com elevada concentração de emprego circundada por áreas de mesma configuração. Siqueira (2014) considera os *clusters* estatisticamente significantes do tipo alto-alto (primeiro estágio) e que apresentem no mínimo 31.500 empregos por área de ponderação e que a relação emprego-população ocupada seja no mínimo igual a 2 (segundo estágio). Para Siqueira (2014), o segundo estágio é uma medida que visa reduzir o risco de falso positivo. Como resultado, o autor identifica 42 áreas como subcentros. Tal como os trabalhos avaliados no grupo de valor de corte, o autor aplica valores de cortes discricionários para identificação da centralidade. Outra limitação está em considerar *clusters* do tipo alto-alto apenas, podendo haver *clusters* de emprego do tipo alto-baixo como uma representação de subcentros em áreas periféricas da região avaliada, por exemplo.

Fernandez-Maldonado (2014) traz uma seleção de países da América Latina para os quais ele aplica a metodologia de valores de corte. Os autores aplicaram a metodologia na cidade de Fortaleza, Brasil, utilizando base de dados do Relatório Anual de Informação Social (RAIS) e considerando os distritos da cidade. Como resultado, os autores encontram 11 sub-centros.

Campos e Chagas (2017) também consideram uma abordagem em dois estágios para identificar subcentralidade no município de São Paulo e utilizam base de dados sobre preço de imóveis da

Embraesp. O primeiro estágio se aproxima da estratégia de identificação de Baumont et al. (2004), i.e., considerando como candidatas as regiões que formam *clusters* do tipo alto-alto e alto-baixo e sejam estatisticamente significativas. No segundo estágio, os autores estimam um modelo de preços hedônicos usando econometria espacial, aproximando-se da abordagem de Heikkila et al. (1989). Os subcentros são áreas que são correlacionadas negativamente com o gradiente de preços dos imóveis. A estratégia empírica desenvolvida por Campos e Chagas (2017) depende de base dados do mercado imobiliário e informações sobre amenidades, que muitas vezes não estão disponíveis.

Campos (2018) avança em termos metodológicos ao desenvolver uma abordagem não embasada nos resíduos estimados, mas na estimação da grande média espacial. Adicionalmente, os valores de corte não são fixos e pré-definidos como nos trabalhos anteriores, mas se ajustam às bases de dados ao longo do tempo. Em termos práticos, o autor utiliza Regressões Ponderadas Geograficamente e considera como SBD áreas cujos quantis dos betas estimados, estatisticamente significantes, estejam entre os 1% mais elevados. Como resultado, são detectados três subcentros na Região Metropolitana de São Paulo. Rodrigues et al. (2018) utilizam a abordagem de valor de corte sugerida por Giuliano e Small (1991) associada método não paramétrico – *GWR* – para a cidade do Recife. No primeiro estágio selecionam as áreas de ponderação que passam no teste de valor de corte e depois estimam uma regressão *flor-area ratio* contra distância aos candidatos a SBD e covariadas, apontando como SBD aqueles cujo coeficiente estimado tenha sinal negativo.

Como o conceito de SBD, a identificação de subcentralidades não apresenta ponto pacífico na literatura empírica, como se pode notar a partir da exposição acima. Houve uma ampliação do debate na literatura internacional, comparativamente aos anos pré-década de 1980. Embora outros métodos estejam sendo utilizando, nota-se uma convergência para a aplicação de modelos econométricos na identificação das subcentralidades, mesmo utilizando conceitos de cortes pré-definidos. O grande desafio nesta área está em estabelecer uma regra que possa ser aplicada em qualquer cidade, independente do conhecimento prévio e de qualquer regra de corte fixa, tanto espacialmente quanto temporalmente.

5. CBD e SBD: conceituação, diferenciação e exemplo

Considerada a evolução dos modelos teóricos discutidos acima, os CBD e SBD podem ser entendidos como espaços que detêm as economias de aglomeração ou, ao menos, a partir de onde ela emana e transborda pelo espaço intra-urbano (CAMPOS, 2018). Todavia, o grande desafio da literatura empírica especializada está na regra de identificação dessas áreas e, para tanto, a conceitualização demanda a avaliação de características mais específicas.

A definição de CBD é menos complexa relativamente à conceitualização de SBD. Isso porque a maioria das cidades apresenta apenas um centro de negócios e tal condição garante a essa região concentradora de trabalhadores a denominação de CBD. O conceito de CBD está intrinsecamente relacionado ao fator temporal, isto é, ao surgimento da primeira região central. Assim, o CBD está associado à área histórica da cidade. Resultados derivados de modelos teóricos monocêntricos associam CBD à área com os mais elevados níveis de concentração de emprego, preços da terra e salários, quando comparada a quaisquer outras regiões intra-urbanas.

O conceito de SBD é pouco menos direto e suscita grandes discussões, a depender do campo da ciência em que o debate ocorre. No campo da Economia, os autores partem das características que consideram principais dos SBD para conceituar a área. Para um grupo de pesquisadores, o subcentro é um lugar onde as atividades de produção, compras e acessibilidade do emprego contam com melhor sistema de transporte do que em qualquer outro lugar, proporcionando facilidade de saída e entrada de insumos e produtos e deslocamento pendular, fora do centro histórico (OGAWA; FUGITA, 1980; FUJITA; OGAWA, 1982; HELSLEY; SULLIVAN, 1991; McMILLEN, 2001). Para esse grupo, a centralização das atividades no SBD está relacionada a um bom sistema de transporte, que oferece acessibilidade eficiente. Alguns trabalhos empíricos, por exemplo, utilizam informações sobre o fluxo de passageiros para identificar subcentralidades, considerando tal peculiaridade inerente às áreas

centrais (BOURNE, 1989; BURNS et al., 2001; CLARK; KUIJPERS-LINDE, 1994; GORDON; RICHARSON, 1986; AGUILERA; MIGNOT, 2004)

No segundo grupo de pesquisadores, SBD é a região cuja concentração de firmas apresenta fortes encadeamentos produtivos e de comunicação (CASTELLS et al., 1994; ANAS; KIM, 1996; SASAKI; MUN, 1996; GRAHAM; MARVIN, 1996). Nessa área tendem a se aglomerar atividades de alta ordem e da administração pública e privada, bem como o sistema de transporte central. Essas atividades exigem contatos face a face e criam algumas ligações para trás e para frente, dada a concentração da atividade do setor de serviços.

Uma outra forma de conceituar SBD pode derivar dos resultados derivados dos modelos teóricos desenvolvidos por autores do primeiro grupo. Os SBD como áreas que influenciam os preços relativos e concentram os mais elevados aluguéis e salários do que qualquer outro lugar, exceto no CBD (PAPAGEORGIOU, 1971; WHITE, 1976, 1988, 1990; HARTWICK; HARTWICK, 1974; ROMANOS, 1979; SULLIVAN, 1986; WIEAND, 1987; SIVITANIDOU; WHEATON, 1992; HOTCHKISS; WHITE, 1993; YINGER, 1992; ROSS; YINGER, 1995; WREDE, 2015). Com base nessas características, alguns autores usam o preço da terra como variável de resultado para identificar subcentralidades (HEIKKILA et al., 1989; CAMPOS; CHAGAS, 2017). Assim, devido à disponibilidade de infraestrutura, compras e proximidade de locais de trabalho, os preços da terra nessas localidades são relativamente maiores, comparados a outros espaços intra-urbanos.

Essas características podem ser condensadas nos três microfundamentos da economia de aglomeração, discutidos por Duranton e Puga (2004), que influenciam a produtividade da economia local, a saber *sharing*, *matching* e *learning*. O efeito de *sharing* deriva dos ganhos gerados pela variedade de insumos e especialização industrial; efeito de *matching* corresponde tanto ao melhoramento quanto à qualidade ou quantidade dos matches entre firmas e trabalhadores; o efeito de *learning* diz respeito à geração, difusão e acumulação de conhecimento, os quais decorrem do transbordamento de conhecimento entre os trabalhadores quando as firmas se aglomeram. Assim, o espaço urbano é o local espacial que permite o efeito da aglomeração acontecer e ser distribuído entre os agentes econômicos. Complementarmente, Rosenthal e Strange (2004) consideram elementos adicionais que geram aglomeração, tais como vantagens locais, efeitos no mercado residencial, externalidades de consumo e *rent seeking*.

Para efeito de exemplo, considera-se a abordagem empírica desenvolvida por Campos (2018). Utilizando dados do mercado de trabalho da Relação Anual de Informações Sociais, estimou-se as centralidades na Região Metropolitana de São Paulo, maior região metropolitana do Brasil e *locus* da 5ª maior cidade do mundo, a partir da concentração de trabalhadores no espaço. A Figura 1 aponta para a existência de dois SBD (localizados na cidade de Barueri e região do ABC Paulista) e um grande CBD (localizado na região central do município de São Paulo). Em 2014, o SBD localizado no ABC Paulista desaparece, dando espaço para a expansão do CBD do município de São Paulo.

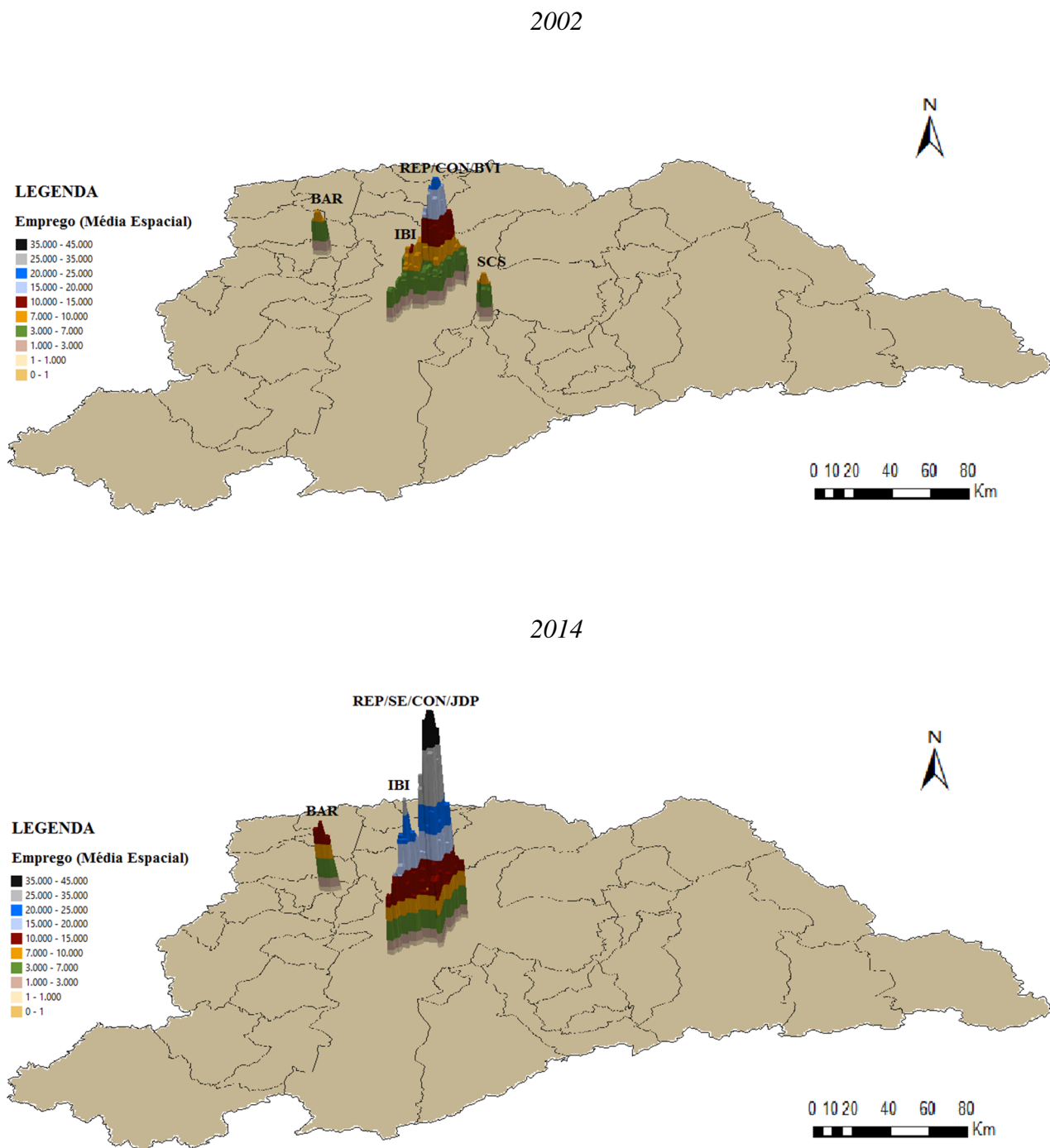
6. Considerações finais

Os modelos monocêntricos estão baseados no pressuposto de que os empregos estão exclusivamente localizados no CBD. Embora esse pressuposto não seja verdadeiro, essa abordagem ainda é útil para estudar cidades com um único centro de negócios. Os modelos monocêntricos não performam satisfatoriamente nas grandes cidades que apresentam densidade de emprego espreado no espaço, embora de forma concentrada, demandando um novo arcabouço teórico. Neste contexto, modelos teóricos foram sendo elaborados, incorporando técnicas de outros campos da Economia. A abordagem empírica também evoluiu em buscar ferramentas para identificação desse espriamento no espaço.

Focando nas grandes cidades, o dinamismo econômico nestas áreas impacta diretamente sobre o efeito da aglomeração (economias de escala). Os efeitos positivos derivados da aglomeração são retroalimentados pelas características inerentes às grandes cidades e estimulam cada vez mais a aglomeração das firmas no espaço. Todavia, a partir do instante em que efeitos positivos da aglomeração crescem a taxas menores do que a taxa de crescimento do custo da aglomeração, efeitos

centrífugos tendem a expulsar as firmas de tal aglomeração, espalhando-as por áreas intra-urbana (cidade ou região metropolitana) ou levando a uma nova localização aglomerada fora dessas localidades. A descentralização e a nova formatação espacial dos empregos refletem diretamente sobre o vetor de preços da economia e são dependentes da relação das economias de aglomeração e da função lucro das firmas.

Figura 1: CBD e SBD na Região Metropolitana de São Paulo



Fonte: Elaboração própria, a partir dos dados da RAIS.

A dispersão concentrada do emprego tem implicação de política pública relevante. Partindo dos resultados decorrentes dos modelos teóricos, aglomerações de empregos implicam diretamente em apreciação dos preços da terra, tanto na área em que se localiza o SBD como nos arredores, uma vez que a competição por área escassa entre firmas e famílias passa a ser observada. No contexto associado a esse cenário, é possível, teoricamente, prever o afastamento de famílias com menores salários para as fronteiras das cidades e/ou até para outros municípios. Esse efeito centrífugo sobre as famílias exige, por parte dos formuladores de política pública, medidas que atentem para a acessibilidade e moradia com sustentabilidade e competitividade com equidade. Em termos de políticas públicas de transporte, transportes públicos devem ser designados para interligar os novos subcentros tanto com o CBD quanto com as residências. Essas medidas também importam para a conexão entre oferta e demanda por mão de obra, buscando reduzir o que a literatura chama de *spatial mismatch*. Adicionalmente, medidas de regulação do uso do solo e sobre o preço da terra podem ser requeridas por parte do governo, visando a redução da fuga de moradores e/ou do adensamento do uso solo de forma irregular.

Essas questões associadas ao espraiamento do emprego lançam luz sobre uma agenda importante em Economia Urbana. Embora nos Estados Unidos esse debate remonte aos anos 60 do século passado, no Brasil pouco se tem discutido em Economia sobre os efeitos desse espraiamento no contexto intra-urbano. Espera-se que essa discussão impulse economistas urbanos a focarem nessa temática e desenvolverem trabalhos que identifiquem SBD, avaliem as inter-relações e façam propostas de política pública que ampliem bem-estar social.

Referências

- AGUILERA, A.; MIGNOT, D. Urban Sprawl, Polycentrism and Commuting. A Comparison of Seven French Urban Areas. *Urban Public Economics Review*, v. 1, p. 93-111, 2004.
- AHLFELDT, G. M.; REDDING, S. J.; STURM, D. M.; WOLF, N. The Economics of Density: Evidence from the Berlin Wall. *Econometrica*, v. 83, n. 6, p. 2127-2189, 2016.
- ALONSO, W. *Location and Land Use*. Cambridge: Harvard University Press, 1964.
- ANAS, A.; ARNOTT, R.; SMALL, K. A. Urban Spatial Structure. *Journal of Economic Literature*, v. 36, n. 3, p. 1426-1464, 1998.
- ANAS, A.; KIM, I. General Equilibrium Models of Polycentric Land Use with Endogenous Congestion and Job Agglomeration. *Journal of Urban Economics*, v. 28, p. 318-325, 1996.
- ANDERSON, N.; BOGART, W. The Structure of Sprawl: Identifying and Characterizing Employment Centers in Polycentric Metropolitan Areas. *American Journal of Economics and Sociology*, v. 60, p. 147-169, 2001.
- BAUMONT, C. e BOURDON, F. *Centres Secondaires et Recomposition Économique des Espace Urbain, le Cas de la Communauté de L'agglomération Dijonnaise (1990; 1999)*. Universidade de Bourgogne, Dijon, 2002. (LATEC Working Paper, n. 4)
- BAUMONT, C.; ERTUR, C.; GALLO, J. L. Spatial Analysis of Employment and Population Density: The Case of the Agglomeration of Dijon, 1999. *Geographical Analysis*, v. 36, n. 2, p. 146-176, 2004.
- BECKMANN, M. J. Spatial Equilibrium in the Housing Market. *Journal of Urban Economics*, v. 1, p. 99-107, 1974.
- BENDER, B.; HWANG, H. Hedonic Housing Price Indices and Secondary Employment Centers. *Journal of Urban Economics*, v. 1, n. 17, p. 90-107, 1985.
- BERLIANT, M.; KONISHI, H. The Endogenous Foundations of a City: Population Agglomeration and Marketplaces in a Location Specific Production Economy. *Regional Science and Urban Economics*, v. 30, n. 3, p. 289-324, 2000.

- BEYERS, W. Cyberspace or Human Space: Wither Cities in the Age of Telecommunications? In AOYAMA, Y.; WHEELER, J.; BARNEY, W. (Eds.), *Cities in the Telecommunications Age: the Fracturing of Geographies*. New York: Routledge, 161-180, 2000.
- BOGART, W. T.; FERRY, W. C. Employment Centers in Greater Cleveland: Evidence of Evolution in a Formerly Monocentric City. *Urban Studies*, v. 36, n. 12, p. 2099-2110, 1999.
- BOURNE, L.S. Are New Urban Forms Emerging? Empirical Tests for Canadian Urban Areas. *Canadian Geographer*, n. 33, p. 312-328, 1989.
- BRUECKNER, J. K. *The Structure of Urban Equilibria: a Unified Treatment of the Muth-Mills Models*. In: MILLS, E. (Ed.) *Handbook of Regional and Urban Economics: Urban Economics*. Volume 2, capítulo 20, Amsterdam: North Holland, 1987.
- BURNS, M.C.; BOIX, M.; ROCA, J. *Contrasting Indications of Polycentrism within Spain's Metropolitan Urban Regions*. Paper for the Eighth European Estate Society Conference, Alicante, June 26-29, 2001.
- CAMPOS, R. B. A. (2018) *Subcentralidades e Prêmio Salarial Intra-Urbano na Região Metropolitana de São Paulo*. Tese (Doutorado em Economia), Departamento de Economia, Universidade de São Paulo.
- CAMPOS, R. B. A.; CHAGAS, A. S. Identificação e caracterização das subcentralidades de emprego no Município de São Paulo. In: 45º Encontro Nacional De Economia, Natal, 2017. *Anais...* Natal: ANPEC, 2017.
- CASTELLS, M.; HALL, P.; HALL, P. G. *Technopoles of the World: the Making of Twenty-First-Century Industrial Complexes*. Routledge, 1994.
- CERVERO R., *America's Suburban Centers: The Land Use-Transportation Link*. Unwin Hyman, Winchester, MA. 1989.
- CERVERO, R.; WU, K-L. Polycentrism, Commuting, and Residential Location in the San Francisco Bay Area. *Environment and Planning A*, v. 29, p. 865-886, 1997.
- CHRISTALLER, W. *Central Places in Southern Germany*. Prentice Hall, Englewood Cliffs, 1966.
- CLARK, W.A.V.; KUIJPERS-LINDE, M. Commuting in Restructuring Urban Regions. *Urban Studies*, v. 31, p. 465-483, 1994.
- COFFEY, W. J. e SHEARMUR, R. G. The Identification of Employment Centers in Canadian Metropolitan Areas: The Example of Montreal, 1996. *Canadian Geographer*, v. 45, n. 3, p. 371-386, 2001.
- COMBES, P.-P.; DURANTON, G.; GOBILLON, L. Spatial Wage Disparities: Sorting Matters! *Journal of Urban Economics*, v. 63, n. 2, p. 723-742, 2008.
- COMBES, P.P.; GOBILLON, L. The Empirics of Agglomeration Economies. In: *Handbook of Regional and Urban Economics*, v. 5A, North-Holland, Amsterdam, 1st Edition, pp. 247-348, 2015.
- CRAIG, S. G., NG, P. T. Using Quantile Smoothing Splines to Identify Employment Subcentres in a Multicentric Urban Area. *Journal of Urban Economics*, v. 49, n. 1, p. 100-120, 2001.
- DALBERTO, C. R. (2018) *Regiões Funcionais Brasileiras: Dinâmica Recente, Policentralidade e Relocalização Seletiva da Atividade Econômica*. Tese (Doutorado em Economia), Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional, Universidade Federal de Minas Gerais.
- DIXIT, A. K.; STIGLITZ, J. E. Monopolistic Competition and Optimum Product Diversity. *American Economic Review*, v. 67, n. 3, p. 297-308, 1976.

- DURANTON, G.; PUGA, D. Micro-foundations of Urban Agglomeration Economies. In: HENDERSON, V.; THISSE, J. F. (Eds.). *Handbook of Regional and Urban Economics*. Elsevier, 2004.
- EPPLI, M.; BENJAMIN, J. The Evolution of Shopping Center Research: A Review and Analysis. *American Real State Society*, v. 1994, n. 1, p. 5-32, 1994.
- FERNÁNDEZ-MALDONADO, A. M., ROMEIN, A., V., O.; PARENTE, R. Polycentric Structures in Latin American Metropolitan Regions: Identifying Employment Sub-centers, *Regional Studies*, v. 48, n. 12, p. 1954-71, 2014.
- FERREIRA, C. M. C. Espaço, Regiões e Economia Regional. In: HADDAD, P. R. (Org.). *Economia Regional: Teorias e Métodos de Análise*. Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil, 1989.
- FUJITA, M. A Monopolistic Competition Model of Spatial Agglomeration: Differentiated Products Approach. *Regional Science and Urban Economics*, v. 18, p. 87-124, 1988.
- FUJITA, M.; KRUGMAN, P.; VENABLES, A. *The Spatial Economy: Cities, Regions, and International Trade*. Cambridge: Massachusetts Institute of Technology (MIT Press), 1999.
- FUJITA, M.; OGAWA, H. Multiple Equilibria and structural transition of Non-Monocentric Urban Configurations. *Regional Science and Urban Economics*, v. 12, n. 2, p. 161-191, 1982.
- FUJITA, M.; THISSE, J. *Economics of Agglomeration, Cities, Industrial Location and Regional Growth*. Cambridge: Cambridge University Press, 2013.
- GARREAU, J. *Edge City: Life on the New Frontier*. New York: Doubleday, 1991.
- GETIS, A. *Second-order Analysis of Point Patterns: The Case of Chicago as a Multi-Center Urban Region*. *Professional Geographer*, v. 35, n. 1, p. 73-80, 1983.
- GIULIANO, G.; SMALL, K. A. Subcenters in the Los Angeles Region. *Regional Science and Urban Economics*, v. 21, p. 163-182, 1991.
- GIULIANO, G. et al. *Not all Sprawl: Evolution of Employment Concentrations in Los Angeles, 1980-2000*. Lusk Center for Real Estate, University of Southern California, 2005. (Working Paper, n. 2005-1002)
- GLAESER, E. *O Triunfo da Cidade*. 2ª ed. São Paulo: BEI Comunicação, 2016.
- GORDON, P.; RICHARDSON, H.; WONG, H. The Distribution of Population and Employment in a Polycentric City: The Case of Los Angeles. *Environment and Planning A*, v. 18, p. 161-173, 1986.
- GOTTLIEB, P. Residential Amenities, Firm Location and Economic Development. *Urban Studies*, v. 32, n. 9, p. 1413-1436, 1995.
- GRAHAM, S.; MARVIN, S. *Telecommunications and The City: Electronic Spaces, Urban Places*. London: Routledge, 1996.
- GREENE, D. Recent Trends in Urban Spatial Structure. *Growth and Change*, v. 10, p. 29-40, 1980.
- GRIFFITH, D. A. Evaluation the Transformation from a Monocentric to a Polycentric City. *Professional Geographer*, v. 33, n. 2, p. 198-196, 1981.
- GUILLAIN, R.; GALLO, J. BOITEUX-ORAIN, C. Changes in Spatial and Sectoral Patterns of Employment in Ile-de-France, 1978-97. *Urban Studies*, v. 43, n. 11, p. 2017-2098, 2006.
- HALSTEAD, J.M.; DELLER, S.C. Public Infrastructure in Economic Development and Growth: Evidence from Rural Manufacturers. *Journal of the Community Development Society*, v. 28, p. 97-116, 1997.

- HARTWICK, P.; HARTWICK, J. M. Efficient Resource Allocation in a Multinucleated City with Intermediate Goods. *Quarterly Journal of Economics*, v. 88, p. 340-352, 1974.
- HEIKKILA, E.; GORDON, P.; KIM, J. I. What Happened to the CBD-Distance Gradient?: Land Rents in a Polycentric City. *Environment and Planning A*, v. 21, p. 221-232, 1989.
- HELSEY, R. W.; SULLIVAN, A. M. Urban Subcenter Formation. *Regional Science and Urban Economics*, v. 21, p. 255-275, 1991.
- HENDERSON, J. V.; MITRA, A. The New Urban Landscape: Developers and Edge Cities. *Regional Science and Urban Economics*, v. 26, n. 6, p. 613-643, 1996.
- HENDERSON, J. V.; SLADE, E. Development Games in Non-Monocentric Cities. *Journal of Urban Economics*, v. 34, p. 207-230, 1993.
- HOTCHKISS, D.; WHITE, M. A Simulation Model of a decentralized metropolitan area with Two-Worker, 'Traditional' and Female-Headed Household. *Journal of Urban Economics*, n. 34, p. 159-185, 1993.
- HOTELLING, H. Stability in Competition. *Economic Journal*, v. 39, n. 153, p. 41-57, 1929.
- ISARD, W. *Location in a Space Economy*. Cambridge, Massachusetts: Massachusetts Institute of Technology Press, 1956.
- KANE, K.; HIPPEL, J. R.; KIM, J. H. Los Angeles Employment Concentration in the 21st Century. *Urban Studies*, v. 55, n. 4, p. 1-26, 2016.
- KLOOSTERMAN, R.; MUSTERD, S. Polycentric Urban Region: as a Research Concept. *Urban Studies*, v. 38, n. 4, p. 619-629, 2001.
- KNEIB, E. C. *Subcentros Urbanos: Contribuição Conceitual e Metodológica à sua Definição e Identificação para Planejamento de Transportes*. Tese (Doutorado em Economia). Universidade de Brasília, Brasília, 2008.
- KRUGMAN, P. Increasing Return and Economic Geography. *Journal of Political Economy*, n. 99, p. 448-499, 1991.
- LÓPEZ, M. A. G.; MUÑIZ, I. *Employment Decentralisation: Polycentric Compaction or Sprawl? the Case of the Barcelona Metropolitan Region 1986-1996*, Document de Treball, Facultat de Ciències Econòmiques i Empresariales, Universitat Autònoma de Barcelona, 2005.
- LOPEZ, M. G. Estructura Espacial del Empleo y Economías de Aglomeración: el Caso de la Indústria em la Región Metropolitana de Barcelona. *Arquitectura, Ciudad y Entorno*, v. 2, n. 4, p. 519-553, 2007.
- LÖSCH, A. *The Economics of Location*. New Haven: Yale University Press. 1954.
- LUCAS, R. E.; ROSSI-HANSBERG, E. On the Internal Structure of Cities. *Econometrica*, v. 70, n. 4, p. 1445-1476, 2002.
- LV, Y.; ZHENG, X.; ZHANG, L. Decentralization and Polycentricity: Spatial Changes of Employment in Beijing Metropolitan Area, China. *Sustainability*, v. 9, n. 1880, p. 1-17, 2017.
- MARSHALL, A. *Principles of Economics*. London: Macmillan, 1890.
- MCDONALD, J. F. The Identification of Urban Employment Subcenters. *Journal of Urban Economics*, v. 21, p. 242-258, 1987.
- MCDONALD, J. F.; MCMILLEN, D. P. Employment Subcenters and Land Values in a Polycentric Urban Area: The Case of Chicago. *Environment and Planning A*, v. 22, p. 1561-1574, 1990.
- MCDONALD, J. F.; PRATHER, P. J. Suburban Employment Centres: The Case of Chicago. *Urban Studies*, v. 31, n. 2, p. 201-218, 1994.

- McMILLEN, D. P.; SMITH, S. C. The Number of Subcenters in Large Urban Areas. *Journal of Urban Economics*, v. 53, n. 3, p. 321-338, 2003.
- McMILLEN, D. P. Identifying Sub-Centres using Contiguity Matrices. *Urban Studies*, v. 40, p. 57-69, 2003.
- MCMILLEN, D. P. Nonparametric Employment Subcenter Identification. *Journal of Urban Economics*, v. 50, p. 448-473, 2001a.
- MCMILLEN, D. P. Polycentric Urban Structure: the Case of Milwaukee. *Economic Perspectives*. Federal Reserve Bank of Chicago, 2001b.
- MCMILLEN, D. P.; MCDONALD, J.F. Suburban Subcenters and Employment Density in Metropolitan Chicago. *Journal of Urban Economics*, v. 43, p. 157-180, 1998.
- McMillen, D. Testing for Monocentricity. In ARNOT, R.; MCMILLEN, D. *A Companion on Urban Economics*, Blackwell Publishing, 2006.
- MCMILLEN, D.; D. P.; MCDONALD, J. F. A Nonparametric Analysis of Employment Density in a Polycentric City. *Journal of Regional Science*, v. 37, n. 4, p. 591-612, 1997.
- MILLS, E. S. An Aggregative Model of Resource Allocation in a Metropolitan Area. *American Economic Review*, v. 57, n. 2, p. 197-210, 1967.
- MILLS, E. S. *Studies in the Structure of the Urban Economy*. Baltimore: John Hopkins University Press, 1972.
- MODARRES, A. Policentricity and Transit Sevice. *Transportation Research Part A*, v. 37, p. 841-864, 2003.
- MUÑIZ; I.; GALINDO, A.; GARCÍA, M. A. És Barcelona uma Ciudad Polcéntrica?, Departament d'Economia Aplicada, Universitat Autònoma de Barcelona, 2003. (Document de Treballo, n. 0390)
- MUTH, R. F. *Cities and Housing*. Chicago: University of Chicago Press, 1969.
- MUTH, R. F. Numerical Solution of Urban Land-Use Models. *Journal of Urban Economics*, v. 2, p. 307-332, 1975.
- NAGLE, N.N. Geostatistical Smoothing of Areal Data: Mapping Employment Density with Factorial Kriging. *Geographical Analysis*, v. 42, n.1, p. 99-117, 2010.
- OGAWA, H.; FUJITA, M. Equilibrium Land Use Patterns in a Non-Monocentric City. *Regional Science and Urban Economics*, v. 20, n. 4, p. 455-475, 1980.
- PAN; Q; MA, L. Employment subcenter identification: a GIS-based method. Texas Southern University. *Science and Urban Economics*, v. 21, n. 2, p. 63-82, 2005.
- PAPAGEORGIU, G. J. Rent Distribution Models within a Multicentral Framework. *Environment and Planning A*, v. 3, p. 267-282, 1971.
- PAPAGEORGIU, Yorgos; SMITH, Terrence R. Agglomeration as local instability of Spatially Uniform Steady-States. *Econometrica*, v.51, n. 4, p. 1109-1119, 1983.
- RAMOS, F. R. *Análise Espacial de Estruturas Intra-Urbanas: O Caso de São Paulo*. Dissertação (Mestrado em Sensoriamento Remoto). INPE, São José dos Campos, SP. 2004.
- RAMOS, F. R. *Três Ensaio sobre a Estrutura Espacial Urbanas em Cidades do Brasil Contemporâneo: Economia Urbana e Geoinformação na Construção de Novos Olhares*. Tese (Doutorado em Economia), São Paulo, Fundação Getúlio Vargas, 2014.
- RODRIGUES, F. *Monocentrismo e Estrutura Urbana: uma Análise Empírica para a Cidade do Recife*. In 46º Encontro Nacional de Economia, Rio de Janeiro, Anais da ANPEC, 2018.


- ROMANOS, M. C. Household Location in a Linear Multi-Center Metropolitan Area. *Regional Science and Urban Economics*, v. 7, p. 233-250, 1979.
- ROSENTHAL, S.; STRANGE, W. Evidence on the Nature and Sources of Agglomeration Economies. In: HENDERSON, J.V.; THISSE, J.F. (Eds.), *Handbook of Regional and Urban Economics*, v. 4. Elsevier, Amsterdam, p. 2119-2171, 2004.
- ROSS, S; YINGER, J. Comparative Static Analysis of Open Urban Models with a Full Labor Market and Suburban Employment. *Regional Science and Urban Economics*, n. 25, p. 575-605, 1995.
- SASAKI, K.; MUN, S. A Dynamic Analysis of a Multiple-Center Formation in a City. *Journal of Urban Economics*, v. 40, n. 3, p. 257-278, 1996.
- SHEAMUR, R.; COFFEY, W. J. A Tale of Four Cities: Intrametropolitan Employment Distribution in Toronto, Montreal, Vancouver, and Ottawa-Hull, 1981-1996. *Environment and Planning*, v. 34, p. 575-598, 2002.
- SIQUEIRA, L. P. R. Proposta Metodológica para a Identificação de Subcentros Urbanos: Estudo de Caso na Região Metropolitana de São Paulo. *Economia Aplicada*, v. 18, n. 1, p. 139-165, 2014.
- SIVITANIDOU, R.; WHEATON, W.C. Wage and Rent Capitalization in the Commercial Real Estate Market. *Journal of Urban Economics*, n. 31, p. 206-229, 1992.
- SMALL, K. A.; SONG, S. Population and Employment Densities: Structure and Change. *Journal of Urban Economics*, v. 36, p. 292-313, 1994.
- SMOLKA, M. O. *O Espaço do Espaço na Teoria Econômica*. Literatura Econômica, Rio de Janeiro, IPEA, v. 5, n. 6, p. 705-28, 1983.
- SOLOW, R. Congestion Costs and the Use of Land for Streets. *Bell Journal*, v. 4, n. 2, p. 602-618, 1973.
- SPERA, H. B. (2017) *Avaliação da Produção Científica em Ciências Sociais e Humanas: Revisão da Literatura Recuperada em Base de Dados e Redes de Autores*. Dissertação (Mestrado em Comunicação), Escola de Comunicação e Arte, Universidade de São Paulo.
- SULLIVAN, A. A general Equilibrium Model with Agglomerative Economies and Decentralized Employment. *Journal of Urban Economics*, v. 20, p. 55-74, 1986.
- THÜNEN, V. Von Thunen's isolated state. Oxford, 1966.
- TSAI, Y.H. Quantifying Urban Form: Compactness versus Sprawl. *Urban Studies*, v. 42, n. 1, p. 141-161, 2005.
- WEBER, A. *Theory of the Location of Industries*. Chicago: The University of Chicago Press, 1929 [Tradução do livro de 1909 por Carl j. Friedrich].
- WHEATON, W. C. A Comparative Static Analysis of Urban Spatial Structure. *Journal of Economic Theory*, v. 9, p. 223-237, 1974.
- WHEATON, W. C. Commuting and Congestion: A Simulation Model of a Decentralized Metropolitan Area. *Journal of the American Real Estate and Urban Economics Association*, n. 18, p. 335-368, 1990.
- WHEATON, W. C. Commuting, Congestion, and Employment Dispersal in Cities with Mixed Land Use. *Journal of Urban Economics*, v. 55, n. 3, p.417-438, 2004.
- WHEATON, W. C. Firm Suburbanization and Urban Subcenters. *Journal of Urban Economics*, v. 3, n. 4, p. 323-343, 1976.
- WHEATON, W. C. Location Choice Behavior and Commuting Behavior in Cities with Decentralized Employment. *Journal of Urban Economics*, v. 24, p. 129-152, 1988.

- WHEATON, W. C. Urban Areas with Decentralized Employment: Theory and Empirical Work. In CHESIRE, P.; MILLS E. S. (Eds.) *Handbook of Regional and Urban Economics*, v. 3 Applied Urban Economics, North-Holland, pp. 1375-1412, 1999.
- WIEAND, K. An Extension of the Monocentric Urban Spatial Equilibrium Model to a Multicenter Setting: The Case of the Two-Center City. *Journal of Urban Economics*, v. 21, p. 259-271, 1987.
- WREDE, M. A Continuous Spatial Choice Logit Model of Polycentric City. *Regional Science and Urban Economics*, v. 53, p. 68-73, 2015.
- YINGER, J. Urban Models with More than one Employment Center. *Journal of Urban Economics*, v. 31, n. 2, p. 181-205, 1992.
- ZHANG, Y.; KOMEI, S. Spatial Structure in an Open City with a Subcenter. *Annals of Regional Science*, v. 34, n. 1, p. 37-53, 2000.
- ZHANG, Y.; KOMEI, S. Effects of Subcenter Formation on Urban Spatial Structure. *Regional Science and Urban Economics*, v. 27, n. 3, p. 297- 324, 1997.

ORCID

Rodger Barros Antunes Campos  <https://orcid.org/0000-0001-5478-6510>

Carlos Roberto Azzoni  <https://orcid.org/0000-0002-1085-7062>

 Este artigo está licenciado com uma Licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional.