

AGLOMERAÇÕES INDUSTRIAIS RELEVANTES DO BRASIL EM 2010

Ednaldo Moreno Góis Sobrinho

Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo (FEA - USP)

E-mail: ednaldomorenogs@gmail.com

Carlos Roberto Azzoni

Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo (FEA - USP)

E-mail: cazzoni@usp.br

RESUMO: O presente trabalho objetiva identificar as aglomerações industriais relevantes (AIR) existentes no Brasil em 2010. Buscou-se avaliar se as inúmeras mudanças ocorridas no quadro econômico nacional e internacional, após a virada do século, produziram modificações suficientes para alterar as AIR detectadas em estudos anteriores. Aplicando *Exploratory Spatial Data Analysis* - ESDA aos dados de VAB industrial municipal, identificaram-se 17 AIR em 2010, sendo que 65% delas se concentraram nas regiões Sul e Sudeste. Há evidências de que o processo de desconcentração industrial continuou no período de 2000-2010, porém ainda sem conseguir alterar significativamente o quadro geral de concentração das AIR. Mas novos polos, principalmente no Sul e Sudeste, parecem ter alcançado volumes mínimos de economia de aglomeração que os tornaram mais atraentes do que as grandes e tradicionais aglomerações.

Palavras-Chave: Aglomeração; Indústria; *Clusters*.

Classificação JEL: R12.

ABSTRACT: The present work aims at identifying the relevant industrial agglomerations (AIR) in Brazil in 2010. We sought to assess whether the numerous changes in the national and international economic picture occurred recently have changed the AIR detected in previous studies. Applying Exploratory Spatial Data Analysis - ESDA to municipal manufacturing value added data, we have identified 17 AIR in 2010, 65% of which are concentrated in the South and Southeast regions. There is evidence that the deconcentration process continued during the period 2000-2010, but still unable to significantly alter the general picture of concentration of the AIR. However, new poles, mostly in the South and Southeast, seem to have achieved the minimum volumes of agglomeration economies that made them more appealing than the traditional and larger agglomerations.

Keywords: *Agglomeration; Industry; Clusters*.

JEL Code: R12.

1. Introdução

A literatura registra que o início do processo mais vigoroso da industrialização brasileira a partir da década de 1930 já configurou um cenário espacialmente concentrado, devido ao dinamismo econômico da região Sudeste, à flexibilidade do capital do setor cafeeiro, ao maior mercado interno e a um processo de industrialização por substituição de importações (CANO, 1977). Esse cenário foi se modificando ao longo das décadas, conforme ocorreram mudanças, tanto nos cenários macroeconômicos nacional e internacional como na tecnologia e reestruturações produtivas das firmas. Atualmente, a indústria ainda é espacialmente concentrada, com o estado de São Paulo e a sua região metropolitana possuindo 33% e 16%, respectivamente, do Valor Adicionado Bruto (VAB) do Brasil (IBGE, 2013).

Em 1970, período em que se iniciou a recente desconcentração da indústria, o estado de São Paulo e a sua região metropolitana apresentavam 48% e 34% do emprego industrial do Brasil (CROCCO; DINIZ, 1996); em 2010, essas proporções caíram para 30% e 14% (MTE-RAIS). Essa desconcentração teve diferentes fases e limitações¹. Em 2010, a região Sul-Sudeste concentrou 76% do VAB da indústria, principalmente dentro e nos vértices do denominado Polígono Industrial, delimitado pelos municípios de Belo Horizonte (MG), Uberlândia (MG), Maringá/Londrina (PR), Porto Alegre (RS), Florianópolis (SC) e São José dos Campos (SP) (CROCCO; DINIZ, 1996; ANDRADE; SERRA, 1999). Mesmo que, entre 1970 e 2000, a participação na produção industrial nacional do Sudeste tenha caído gradativamente e a de cada uma das outras quatro regiões tenha aumentado (DE NEGRI, 1994), o movimento espacial da indústria mais forte no período foi a dispersão intrarregional, especialmente dentro da região Sul-Sudeste, gerando a chamada “desconcentração concentrada” (AZZONI, 1986) e o “desenvolvimento poligonal” (DINIZ, 1993), em oposição à ideia de “reversão da polarização” (REDWOOD III, *apud* CAMPOLINA *et al.*, 2012).

Esse processo foi moldado por várias causas. Entre outras, destacam-se: as políticas de desenvolvimento regional (a Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste e a da Amazônia – SUDENE e SUDAM, a Zona Franca de Manaus, por exemplo); as políticas de incentivo às exportações; a maior integração do mercado nacional; a intensificação do processo de urbanização do Nordeste, Norte e Centro-Oeste; a Guerra Fiscal; o deslocamento da fronteira agrícola e mineral; a reestruturação produtiva das firmas; e a evolução tecnológica (DINIZ, 1993; DE NEGRI, 1994; CROCCO; DINIZ, 1996; ANDRADE; SERRA, 1999; CANO, 2008). Além disso, as forças centrípetas das economias de aglomeração e as centrífugas das deseconomias modificaram-se no espaço brasileiro nesse tempo, coma perda relativa da atração da RMS e o ganho de outras RM e cidades médias no Sul-Sudeste, conforme as deseconomias da urbanização paulistana foram crescendo e a evolução da infraestrutura em outras áreas e da tecnologia, principalmente nas telecomunicações e nos transportes, criaram novos centros dinâmicos e fortaleceram outros.

As vantagens que advêm da proximidade geográfica entre as firmas podem criar um dinamismo interno nas aglomerações industriais, propiciando sua manutenção e crescimento, mesmo naquelas aglomerações que surgiram inicialmente por um fator externo ao mercado, como políticas governamentais, ou por dotações, como recursos naturais, que podem não existir mais. A literatura econômica mostra diversas fontes e formas, como as economias de localização de Marshall (1890), as economias de urbanização de Jacobs (1969), os transbordamentos de conhecimento, a redução dos custos de transporte, a criação de instituições e de uma cultura organizacional própria dentro da aglomeração, entre outros (HOOVER, 1936; ISARD; VIETORISZ, 1955; MCCANN, 1995; GORDON; MCCANN, 2000; PUGA, 2010).

As economias de aglomeração advêm das externalidades positivas geradas pela proximidade geográfica dos agentes econômicos, favorecendo a elevação da produtividade das firmas e podendo superar os efeitos negativos das deseconomias de aglomeração. Uma observação empírica dessas externalidades positivas é a formação das aglomerações de indústrias, principalmente em atividades

¹ Azzoni (2013), Saboia (2013) e Saboia *et al.* (2014) resumem a extensa literatura sobre o tema e avançam a análise para os primeiros anos do Século XX.

cuja inovação é tanto um importante insumo como um produto, logo, indústrias que se aproveitam mais dos transbordamentos de conhecimento, como, por exemplo, o Vale do Silício nos Estados Unidos (EUA). Além disso, o processo de urbanização, em que as firmas mais inovadoras normalmente aglomeram-se nos grandes centros urbanos, enquanto as mais tradicionais e conservadoras espalham-se na periferia, como mostrado para o Brasil em Lemos *et al.* (2005) e Góis-Sobrinho (2014), aponta também para a importância desse tipo de transbordamento. A distribuição da indústria também afeta a distribuição da renda e da população e, dada sua persistente configuração concentrada no espaço, é relevante o papel das aglomerações industriais para a dinâmica da economia nacional. Essa dimensão configura um novo foco das políticas regionais e locais de desenvolvimento: as políticas de clusterização ou *clustering policies* (CAMPOLINA *et al.*, 2012). Adicionalmente, com o desenvolvimento econômico e com os novos paradigmas tecnológicos, a produtividade e o crescimento econômico estão cada vez menos baseados na abundância de recursos naturais e mais na capacidade de melhorar a qualidade do capital humano e dos fatores de produção e de criar novos conhecimentos e ideias e incorporá-los em equipamentos e pessoas (DAVID; FORAY, 2003).

Dado o papel relevante do setor industrial na configuração do quadro aglomerativo da economia brasileira, é interessante avaliar a configuração recente das aglomerações industriais relevantes (AIR). Estudos referentes a décadas anteriores o fizeram (*e.g.* Britto, 2002; Crocco *et al.*, 2006)², sendo importante avaliar se as inúmeras mudanças ocorridas no quadro econômico nacional e internacional após a virada do século produziram modificações suficientes para alterar as aglomerações apresentadas por aqueles autores. O objetivo deste artigo é identificar as AIR existentes em 2010, buscando avaliar se as mudanças observadas produziram modificações importantes na configuração espacial dessas AIR.

Depois dessa breve introdução, a segunda seção apresenta a literatura sobre economias de aglomeração pertinente para este trabalho. Já a seção seguinte analisa os fatores e o histórico da configuração espacial da indústria brasileira. A quarta seção detalha a metodologia adotada e a quinta mostra os resultados encontrados para a configuração territorial da indústria e as AIR no Brasil. A última seção contém as considerações finais.

2. As economias de aglomeração

As aglomerações industriais são objeto relevante de estudo, posto que as evidências têm mostrado que firmas e trabalhadores são mais produtivos em grandes e densas áreas urbanas do que em outras localidades. Os economistas urbanos documentaram e quantificaram o papel dessas economias (PUGA, 2010). Observa-se, primeiramente, a existência de retornos crescentes de escala externos à firma, mas internos à indústria. Porém, devido ao aumento dos custos de transação com o aumento da distância, os retornos crescentes de escala só se configuram em ganho de eficiência para as firmas até certa distância limite, incentivando-as a se concentrarem dentro de uma mesma área (KRUGMAN, 1993; FUJITA; KRUGMAN, 1995). Nesse prisma, uma importante questão é determinar quais são as fontes desses retornos crescentes de escala internos à indústria.

Um dos primeiros a estudar essa questão foi Marshall (1890)³, para quem as economias de aglomeração provêm de externalidades positivas que se devem à escala da indústria geograficamente concentrada, ou seja, da especialização regional, que proporciona economias externas à firma, mas internas à indústria. Hoover (1936) as classificou como economias de localização. Isso é explicado a partir da tríade marshalliana: a formação de um polo de trabalho especializado; os encadeamentos entre fornecedores e usuários e os transbordamentos, ou *spillovers*, de conhecimento. A formação de um polo de trabalho especializado pela concentração da indústria diminui os custos de treinamento e

² Outros estudos ativeram-se a estados específicos, como Bastos e Almeida (2008), para Minas Gerais; Zissimos (2007), para o estado do Rio de Janeiro e Rezende e Diniz (2013), para Goiás.

³ Puga (2010) apresenta uma síntese comentada da literatura de economias de aglomeração; Barufi (2015) atualiza a discussão, incorporando a literatura sobre Brasil.

recrutamento de mão-de-obra pelas empresas e diminui os custos dos trabalhadores de sair de um emprego e encontrar outro que se encaixe aos seus conhecimentos técnicos. Os encadeamentos entre fornecedores e usuários permitem o ganho de economias de escala ao possibilitar que as firmas participantes de uma indústria se especializem em algum segmento do processo produtivo. Isso atrai firmas especializadas em fornecer insumos específicos para a localidade, reduzindo os custos de matérias-primas, bens e serviços para a atividade principal. Aumenta-se a eficiência do processo produtivo local como um todo.

Os transbordamentos ou *spillovers* de conhecimento, que favorecerem as inovações tecnológicas, podem ocorrer através das relações informais estabelecidas entre os agentes econômicos. A proximidade geográfica permite interações face-a-face, que facilitam as trocas de informações técnicas e organizacionais (JAFFE *et al.*, 1993). Torna mais simples também a migração de mão-de-obra entre as firmas, principalmente de cientistas, engenheiros e outros trabalhadores, que podem possuir dotações de novos conhecimentos e que buscam firmas que se interessem e valorizem adequadamente suas ideias (ANGEL, 1991; AUDRETSCH, 1998). Cria-se e acumula-se um estoque local de conhecimento tácito, não codificado, logo, pouco transmissível para outras localidades, gerando vantagens competitivas para a indústria aglomerada.

Já para Jacobs (1969), as externalidades positivas advêm, na verdade, da diversidade de atividades econômicas desenvolvidas numa cidade, as chamadas economias de urbanização (HOOVER, 1936). Jacobs reconhece as economias de aglomeração advindas da especialização da indústria, porém afirma que essa é uma fonte limitada de crescimento. A diversificação de bens, serviços, tecnologias e conhecimentos próprios de um centro urbano, fornecendo um terreno rico em criatividade e troca de informações e experiências entre diferentes setores, seria a fonte sustentável de crescimento de uma localidade. Isso pode decorrer, por exemplo, do fato de que a introdução de um novo bem ou serviço por uma firma numa localidade pode servir de insumo intermediário a diversas outras firmas já estabelecidas, tornando-as mais eficientes. Logo, o processo inovador de uma firma pode tornar o centro urbano como um todo mais eficiente.

Além disso, várias mudanças no ambiente econômico das indústrias nas últimas décadas, como o ciclo de vida cada vez mais curto dos produtos, a internacionalização do mercado, a competição mais intensa em qualidade e variedade, pelo menos em alguns setores e nas empresas líderes, aumentaram a importância da flexibilidade nos negócios para as firmas, encorajando-as a procurarem mais economias de escala externas do que internas à firma (GORDON; MCCANN, 2000). Contudo, ao mesmo tempo, o avanço das telecomunicações e dos transportes, reduzindo drasticamente os custos da comunicação e transação, teriam o efeito de reduzir os incentivos à aglomeração, principalmente diante das deseconomias (poluição, trânsito, aumento dos aluguéis, entre outros). Ainda assim, muitas aglomerações persistem e crescem e novas surgem, principalmente em novos setores de tecnologia avançada, como a indústria eletrônica e de informática do Vale do Silício na Califórnia, EUA, e a indústria de biotecnologia da Região Tecnológica de Aachen, na Alemanha.

Já para as firmas dos setores de alta tecnologia, para as quais o conhecimento é insumo fundamental, o aspecto de difusão do conhecimento e centros de aprendizado das aglomerações é crítico⁴. A proximidade geográfica entre as firmas pode ter um papel importante nas trocas de conhecimento e para a geração de inovações através, por exemplo, do *learning by doing* (transferência direta de tecnologia de produção com a transferência de bens de produção) e as interações face-a-face (as interações ao vivo e pessoais entre os agentes econômicos), como tem sido apontado extensivamente na literatura sobre distritos de alta tecnologia (KEEBLE; WILKINSON, 2000; SAXENIAN, 1994; STORPER, 1997;) e sobre *milieu innovateur* (CAPELLO, 1999; MAILLAT *et al.*, 1996; RATTI *et al.*, 1997).

⁴Döring e Schnellenbach (2004) analisam os *spillovers* de conhecimento.

3. A configuração espacial da indústria brasileira

Nesse contexto, é interessante analisar a configuração das aglomerações industriais brasileiras. É consenso que a distribuição territorial da indústria local resultou de uma combinação de fatores econômicos e políticos-institucionais (AZZONI, 1986; CANO, 1977; DINIZ, 2000). Em função dos fatores econômicos, o padrão geográfico da indústria nacional foi centrípeto, concêntrico e hierárquico, com a cidade de São Paulo tornando-se o principal centro polarizador. A distribuição das atividades industriais foi do tipo centro-radial, em função do papel das cidades na hierarquia urbana nacional (LEMOS *et al.*, 2005). Já os fatores político-institucionais foram a principal força centrífuga nessa configuração, com a participação ativa do Estado na tentativa de integrar economicamente o território nacional, amenizando a forte tendência concentradora da industrialização brasileira, mesmo resultando, no final, em uma forte segmentação e fragmentação econômica (DINIZ, 2000).

A histórica desigualdade da industrialização entre as regiões é mais uma das persistentes desigualdades brasileiras. Contudo, esse quadro começou a se alterar, ainda que lentamente, a partir da década de 1970. Segundo Cano (2008), a desconcentração espacial da indústria do Brasil no período de 1970 a 2005 pode ser dividida em três fases: a) 1970-1979: desconcentração positiva ou virtuosa, com notável aumento da diversificação da estrutura produtiva, fortalecimento dos nexos inter-regionais e maior diminuição das desigualdades entre as regiões, tendo a produção dos bens de capital, intermediários e duráveis de consumo crescido mais do que os não duráveis de consumo; b) 1980-1989: desconcentração espúria, devido ao baixo crescimento econômico da década, negativo para muitos setores industriais. Como o principal parque industrial do país estava localizado no estado de São Paulo, esse foi mais afetado pela crise do que o restante do país, fazendo com que o pequeno decréscimo da participação da indústria de São Paulo em vários setores decorresse simplesmente do diferencial de taxas negativas entre os estados. Azzoni (1997) aponta para indícios de que, em períodos de rápido crescimento, haveria um aumento da concentração das atividades econômicas e da renda nos principais polos do Brasil, ou seja, prevalecendo os “efeitos polarizadores” sobre os “efeitos de espraiamento”. Porém sem rejeitar a hipótese de que a redução na velocidade de convergência da renda no próprio período de rápido crescimento seja seguida nos anos posteriores por um aumento dessa velocidade. Além disso, inicia-se nesse período a Guerra Fiscal entre os estados, com cada um tentando atrair empresas através de incentivos fiscais, subsídios e outros benefícios, alterando, assim, artificialmente, a localização das firmas e gerando uma desconcentração fragmentada da indústria, prejudicando a integração do mercado nacional; c) 1990-2005: desconcentração ainda predominantemente espúria, com um baixo crescimento médio anual do Produto Interno Bruto (PIB) em termos nacionais e ainda mais baixo para o estado de São Paulo. Vale ressaltar os efeitos quantitativos e qualitativos sobre a desconcentração da indústria nesse período da abertura comercial e financeira; da valorização cambial; do abandono do projeto nacional desenvolvimentista; das privatizações e diminuição do Estado na economia; da redução das políticas de desenvolvimento regional; da consolidação do MERCOSUL; da intensificação da Guerra Fiscal, entre outros.

A configuração espacial da indústria, no final desse período, indica certas características de como ocorreu essa desconcentração, características essas que estão englobadas nos conceitos de “desconcentração concentrada”, de Azzoni (1986), e de “desenvolvimento poligonal”, de Diniz (1993). Azzoni (1986) concordava com a observação de que as cidades médias apresentavam um crescimento mais dinâmico na década de 1970 do que as cidades de São Paulo e Rio de Janeiro, as duas maiores aglomerações urbanas do País. No entanto, discordava de que tivesse havido “reversão da polarização”, pois essa desconcentração estava limitada, principalmente, a uma expansão das áreas geográficas mais industrializadas do país, em cidades próximas da Região Metropolitana de São Paulo, no sul de Minas e na região de Curitiba. Logo, os principais centros urbanos não perderam sua atração, com as indústrias procurando se localizar próximas desses centros, aproveitando a redução dos custos de transporte e evitando o aumento das deseconomias de aglomeração no epicentro de São Paulo.

Diniz (1993) desenvolveu a ideia de “desenvolvimento poligonal”, em que a desconcentração iniciada no final da década de 1960 começou com um relativo espraiamento industrial para o próprio interior do estado de São Paulo e para quase todos os demais estados brasileiros. Posteriormente, teria ocorrido uma relativa “reconcentração” no chamado Polígono Industrial do Sul-Sudeste. Além do aumento das deseconomias na RMSP, as outras quatro principais forças nesse processo foram: as disponibilidades diferenciadas de recursos naturais; o papel do Estado, através de políticas regionais explícitas e pela consequência espacial indireta de outros investimentos; as mudanças na estrutura produtiva; a concentração da pesquisa e da renda. Crocco e Diniz (1996) mostram que a desconcentração inter-regional foi mais notável nos anos 70, enquanto a desconcentração intrarregional, principalmente dentro do Polígono Industrial, também foi importante nesses anos e ainda mais importante nos anos 80 e nos 90, como mostram Andrade e Serra (1999), para o espraiamento da indústria.

Assim, os grandes investimentos em infraestrutura de transportes, energia e telecomunicações possibilitaram uma nova etapa de industrialização pautada na descentralização das atividades dos antigos centros urbanos dinâmicos para novas centralidades urbanas subnacionais e respaldada ainda mais pelos subsídios e incentivos públicos. Porém foram os estados do Sul e Sudeste que mais conseguiram ampliar para os municípios do entorno dos principais centros urbanos as condições tecnoprodutivas e de infraestrutura demandadas pela produção industrial (DOMINGUES; RUIZ, 2008). Para a década de 2000, Cruz e Santos (2009) concluíram que a maior parte das microrregiões que mais reduziram o emprego industrial estão concentradas no Sudeste, em especial em São Paulo. No entanto, as regiões com uma base industrial relevante no interior de São Paulo, mesmo as que reduziram sua participação no emprego industrial, aumentaram a sua participação em indústrias de maior conteúdo tecnológico, que procuram mais os benefícios das economias de aglomeração, principalmente devido aos importantes transbordamentos de conhecimento.

Assim, percebe-se uma alteração no processo de desconcentração na década passada, com reestruturação e reespecialização de alguns dos antigos centros urbanos dinâmicos, além de algumas centralidades urbanas subnacionais do período 1970-2000 ganharem representatividade nacional. O estado de São Paulo concentra uma parcela significativa dos serviços especializados e das sedes das principais empresas nacionais e multinacionais, fortalecendo seu papel como centro de comando da economia. Campolina *et al.* (2012) mostram evidências de desconcentração inter-regional significativa no período de 1994-2009: dos 286 *clusters* verificados em 1994, apenas 9% deles estavam fora das regiões Sul e Sudeste; dos 576 *clusters* de 2009, 14% estavam fora do Sul-Sudeste. Os estados com maior crescimento em número de *clusters* foram Bahia, Pernambuco, Goiás, Mato Grosso e Paraná. Porém os estados com o maior número absoluto de *clusters* ainda são os das regiões Sul e Sudeste. Saboia (2013) e Saboia *et al.* (2014, p. 657), analisando dados de emprego recentes, concluem “que a indústria mais dinâmica e moderna concentra-se em um número relativamente pequeno de mesorregiões, localizadas no Sul-Sudeste do país (...) Mas no que tange à localização espacial da indústria, o padrão prevalente continua extremamente heterogêneo e fragmentado, em que as estruturas relacionadas com as atividades industriais mais “complexas” se apresentam fortemente concentradas na região Sul-Sudeste.” Revelam, porém, que “houve um grande dinamismo no sentido de aumento do peso da indústria mais moderna e de mudanças no padrão industrial de diversas mesorregiões dispersas pelo país, inclusive em algumas áreas tradicionalmente menos desenvolvidas”.

A Tabela 1 mostra os índices de Gini regionais do valor adicionado bruto industrial entre 2000 e 2010. Em 2000, os 200 municípios mais industrializados acumulavam 74% da produção nacional, parcela que se reduziu para 71% em 2010. Observa-se que a concentração do VAB industrial entre os municípios diminuiu ao longo dos anos. Ainda assim, o índice de Gini foi de 0,92 em 2000 e de 0,90 em 2010, revelando uma ligeira queda, em um nível de concentração ainda muito elevado.

Tabela 1 – Índice de Gini do VAB industrial dos municípios, 2000-2010

Ano	Índice de Gini	Variação do Gini
2000	0,9158	-
2003	0,9107	-0,56%
2005	0,9096	-0,12%
2008	0,9078	-0,20%
2010	0,9012	-0,73%
Varição do Gini entre 2000 e 2010		-1,59%

Fonte: Elaboração própria a partir do PIB municipal (IBGE).

Em termos de aglomerações industriais, Lemos *et al.* (2005) examinaram a existência das denominadas aglomerações industriais espaciais (AIE), que são concentrações geográficas de indústrias que possuem capacidade de transbordamento espacial. Identificaram apenas 15 manchas de alta concentração de produção industrial em 2000, sete delas internas ao Polígono Industrial, sendo seis na região Sudeste. Em conjunto, essas 15 AIE respondiam por 76% do VTI industrial em 2000. No nordeste, identificaram quatro AIE, que, juntas, representaram 6% do VTI nacional de 2000, em comparação com 57% das seis AIE do Sudeste. Esses resultados fortalecem a observação de que a desconcentração até 2000 ocorreu mais acentuadamente intra do que inter-regionalmente.

4. Metodologia

Nesse quadro, é interessante verificar a configuração mais recente das aglomerações industriais, inclusive com a utilização de dados mais recentes e com a aplicação de novas técnicas quantitativas. Cassiolato e Lastres (2001) analisam a questão com base em estudos de alguns sistemas produtivos locais selecionados no Brasil, mas não avançam na direção da metodologia de quantificação. Piekarski e Torkomian (2005) apresentam uma revisão dos métodos quantitativos que podem ser utilizados para a determinação dos *clusters*, alguns dos quais foram utilizados em estudos aplicados ao Brasil. Crocco (2006) discorre sobre metodologias para a identificação de aglomerações produtivas locais. Britto e Albuquerque (2002) basearam-se em quocientes locais aplicados aos dados da RAIS de 1997; Rezende e Diniz (2013) usaram quocientes locais e Gini locacional para identificar *clusters* de municípios goianos; Crocco *et al.* (2006) aplicaram Componentes Principais para construir um índice de concentração para identificar o potencial de uma atividade transformar-se em aglomeração produtiva em municípios; em sua aplicação ao estado do Rio de Janeiro, Zissimos (2007) usou também o quociente locacional e o Gini locacional modificado, método que foi também aplicado para Minas Gerais por Bastos *et al.* (2008).

Este trabalho identificará as AIR no país, a partir da Análise Exploratória de Dados Espaciais (*Exploratory Spatial Data Analysis - ESDA*), que é um ferramental usado para trabalhar com dados georreferenciados, permitindo identificar padrões espaciais, como agrupamentos de observações semelhantes (*clusters*) e heterogeneidade espacial, assim como descrever distribuições espaciais dos dados (ANSELIN, 1998)⁵. No âmbito da ESDA, o I de Moran (*Moran's I*) é uma medida de autocorrelação espacial global dos dados, averiguando se há efeitos de transbordamentos entre vizinhos e qual é a direção da autocorrelação: se positiva ou negativa, ou seja, se vizinhos costumam apresentar desvios em relação à média no mesmo sentido ou em sentido oposto. O I de Moran é definido como:

$$I = \frac{n}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{ij}} \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{ij} (y_i - \bar{y})(y_j - \bar{y})}{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2} \quad (1)$$

⁵ Gonçalves (2007) aplica a mesma análise para investigar as atividades inovadoras no Brasil, introduzindo testes de robustez para a AEDE. Em Góis-Sobrinho (2014), que serve de base para este artigo, aspectos de robustez foram considerados.

em que $y_{i,j} \in y$ é o dado de interesse para cada localidade i e j , \bar{y} a média, n o número de observações e w_{ij} são os elementos da matriz de vizinhança W . Essa matriz contém os pesos espaciais entre as localidades, w_{ij} , sendo que os elementos da diagonal principal são iguais a zero e os elementos fora da diagonal indicam a forma como a região i está espacialmente conectada com a região j , ou seja, o seu grau de vizinhança. Portanto, Wy é a média ponderada dos valores dos vizinhos. O I de Moran também pode ser observado como o coeficiente angular da regressão de Wy contra y , indicando o grau de ajustamento, que dependerá, pois, da matriz W escolhida.

Para se determinar os padrões locais de autocorrelação espacial, utilizam-se os Indicadores Locais de Associação Espacial (*Local Indicators of Spatial Association – LISA*) (ANSELIN, 1995; 1996), permitindo observar padrões locais que a estatística global I de Moran pode esconder. Entre esses indicadores, o I de Moran Local (*Local Moran*) é o indicador local cuja soma total é proporcional ao indicador global I de Moran, possibilitando a determinação de *clusters* espaciais locais e das localidades que mais contribuem para a existência de autocorrelação espacial nos dados.

O I de Moran Local para uma determinada localidade i pode ser definido como:

$$I_{(i)} = \frac{(y_i - \bar{y}) \sum_{j=1}^n (y_j - \bar{y})}{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2} \quad (2)$$

Assim, autocorrelação espacial positiva ($I_{(i)} > 0$) significa valores similares (acima ou abaixo da média) entre a localidade e a média ponderada dos vizinhos; autocorrelação negativa ($I_{(i)} < 0$) significa valores opostos (uma acima da média e outra, abaixo). Podem-se então determinar quatro casos:

- a) $I_{(i)} > 0$ com $(y_i - \bar{y}) > 0$ e $\sum_{i=0}^n w_{ij} (y_j - \bar{y}) > 0$: *cluster* do tipo *high-high* (HH), em que o valor da localidade e da média dos vizinhos são semelhantes e altos;
- b) $I_{(i)} > 0$ com $(y_i - \bar{y}) < 0$ e $\sum_{i=0}^n w_{ij} (y_j - \bar{y}) < 0$: *cluster* do tipo *low-low* (LL), em que o valor da localidade e da média dos vizinhos são semelhantes e baixos;
- c) $I_{(i)} < 0$ com $(y_i - \bar{y}) > 0$ e $\sum_{i=0}^n w_{ij} (y_j - \bar{y}) < 0$: observação atípica ou *outlier* espacial do tipo *high-low* (HL), em que o valor da localidade é alto, porém a média dos vizinhos é baixa;
- d) $I_{(i)} < 0$ com $(y_i - \bar{y}) < 0$ e $\sum_{i=0}^n w_{ij} (y_j - \bar{y}) > 0$: *outlier* espacial do tipo *low-high* (LH), em que o valor da localidade em análise é baixo, porém a média dos vizinhos é alta.

Conforme Krugman (1991, p. 57) enfatizou, “*states aren’t really the right geographical units*”, sendo a cidade a unidade geográfica relevante para abordar economias de aglomeração (KRUGMAN, *apud* AUDRETSCH, 1998). Portanto, municípios serão considerados neste trabalho para identificar as concentrações industriais. As Aglomerações Industriais Relevantes a serem identificadas são *clusters* de municípios com autocorrelação espacial local do tipo HH. Seguindo os trabalhos de Lemos *et al.* (2005) e Domingues e Ruiz (2008), estabeleceu-se o nível de significância em 10%. Foram empregadas diferentes matrizes de vizinhança: Rainha (*Queen*), em que os municípios que compartilham fronteira, seja um trecho ou um nó (vértice), são considerados vizinhos e recebem um peso espacial igual a 1, enquanto todos os outros municípios recebem peso zero, assim como outras configurações de vizinhança; Torre (*Rook*), em que são considerados vizinhos apenas os municípios que compartilham um trecho da fronteira; distância, que atribui um peso igual $1/d_{ij}^x$ para todo i, j , em que d_{ij} é a distância entre i e j , sendo que, quando maior o valor do expoente x , maior a importância dos vizinhos mais próximos e menor a dos mais distantes; k vizinhos, em que os

municípios mais próximos até o número k (que podem ou não compartilhar fronteira) recebem peso 1 e o restante, zero. Finalmente, foram consideradas apenas aglomerações com pelo menos 0,5% do VAB industrial nacional, considerando que o objetivo é identificar aglomerações industriais relevantes. Nesse sentido, regiões com limitada produção, no contexto nacional, certamente não atendem à ideia de relevância.

Para determinar as AIR, foram utilizados dados do PIB municipal do IBGE. O VAB da indústria engloba os setores de extrativa mineral, indústria de transformação, serviços industriais de utilidade pública e construção civil. Outro banco de dados utilizado foi a Relação Anual de Informações Sociais (RAIS) do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE), que contém o número de empregos formais na indústria por município, englobando a indústria extrativa e de transformação⁶. Para o georreferenciamento dos dados, a fim de se calcular as matrizes de vizinhança e aplicar a ESDA, foi utilizada a Malha Digital Municipal 2007 do IBGE para todo o território brasileiro, compreendendo os 5.564 municípios de 2007⁷.

5. A configuração territorial da indústria e as aglomerações industriais relevantes

Uma primeira preocupação na análise espacial dos dados da indústria de 2010 é verificar os resultados para o I de Moran, considerando diferentes especificações da matriz de vizinhança. Em todos os casos, os I de Moran foram positivos e estatisticamente significantes a 1%, mostrando haver forte padrão espacial, com a existência de *clusters*. Comparando as diferentes especificações da matriz de vizinhança (rainha, torre, distância e vizinhos mais próximos), o grau de ajustamento aumenta quando se dá mais peso para os municípios mais próximos, observando-se o padrão centro-radial da indústria.

Os resultados do I de Moran Local, considerando a matriz Rainha e o nível de significância de 10%, estão dispostos na Figura 1. Claramente, observam-se áreas de maior concentração industrial nas regiões Sul e Sudeste, com a presença maior de *clusters* HH, enquanto, no Nordeste, despontam vários municípios com baixa produção industrial, rodeados por municípios igualmente desprovidos de produção relevante. Há presença significativa de *clusters* LL nos estados do Piauí, Maranhão, Bahia, Sergipe, Paraíba, Pernambuco, Tocantins e Minas Gerais, enquanto todos os estados do Sul e Sudeste apresentam grande presença de *clusters* HH. Isso aponta para o nível ainda elevado da concentração regional nesse ano (2010). Como resultado, foram identificadas 17 AIR em 2010, dispostas na Tabela 2, sendo 11 delas localizadas nas regiões Sudeste e Sul. O Nordeste possuía 50% das seis AIR encontradas fora dessas regiões. A Tabela 2 mostra a representatividade nacional dos grandes setores de cada uma das AIR.

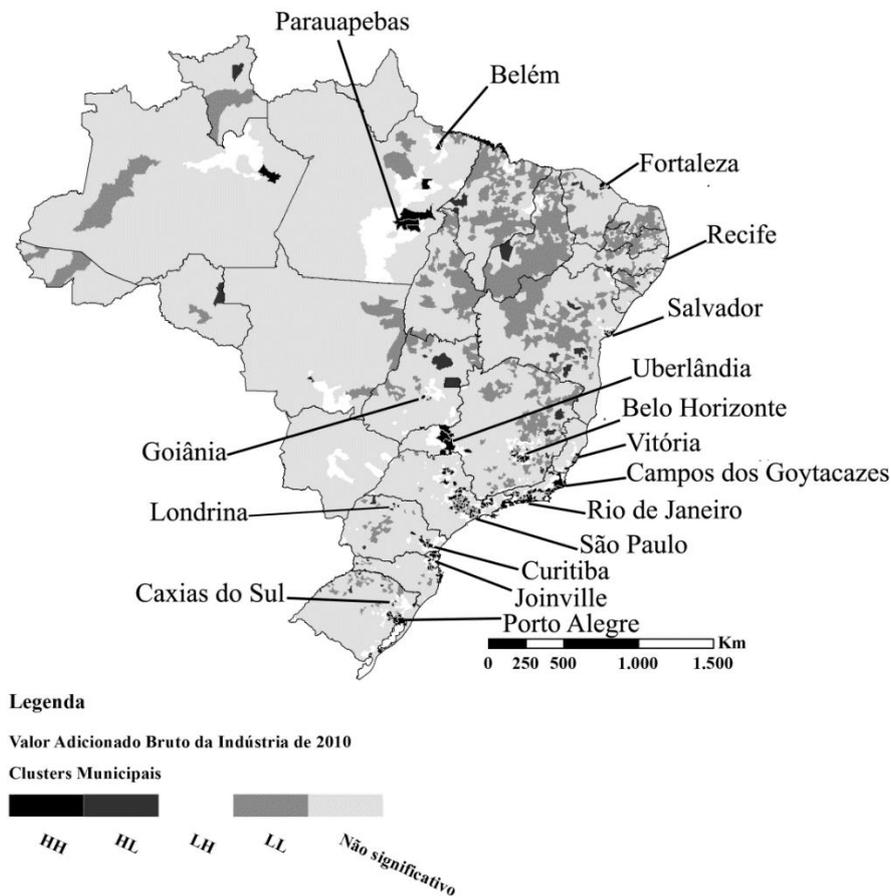
A produção industrial do Sudeste representou 58% da produção nacional de 2010, sendo que a AIR de São Paulo foi responsável por 29%, bem acima da segunda maior, a AIR do Rio de Janeiro, com 6%. O Sudeste foi a região com mais AIR, num total de 6, acumulando 48,5% do valor adicionado industrial e 4 das maiores AIR. Essas aglomerações também foram representativas no VAB dos serviços, com a AIR de São Paulo representando 33,8% do total nacional e a do Rio de Janeiro, 9,4%. Isso se deve ao fato de que as aglomerações industriais normalmente encontram-se nos grandes centros urbanos, além da própria indústria requerer vários serviços complementares. Observe que, excetuando-se Parauapebas e Campos dos Goytacazes, a maior parte do VAB das AIR está no setor de serviços, seguido da indústria e depois da administração pública (que inclui saúde e educação públicas e seguridade social). Assim, as AIR também têm uma grande representação na administração pública, com São Paulo possuindo 14,2% do VAB nacional e o Rio de Janeiro, 10,2%,

⁶Indústrias extrativas têm estrutura locacional distinta da indústria de transformação, sendo mais concentrada espacialmente. Por outro lado, a construção civil tende a ser mais dispersa. Como os dados de VAB incluem os três segmentos, optamos por trabalhar nesse nível de agregação.

⁷A diferença entre o número de municípios dos dados de 2007 e 2010 é a criação do município de Nazária do Piauí em 2008. O território desse município foi desmembrado da capital Teresina. Por isso, a fim de compatibilizar os dados de 2010 com a Malha Digital Municipal de 2007, os dados de Nazária foram agregados aos de Teresina, removendo o novo município das análises de determinação das AIR.

mesmo com a cidade de Brasília sozinha representando 13,9% do VAB da administração pública. Em compensação, a participação na agropecuária é pequena nas AIR, excetuando-se apenas três: São Paulo (3,6% do VAB nacional da agropecuária), Uberlândia (2,3%) e Curitiba (0,9%). Além disso, a AIR de Uberlândia é a única em que a parcela da agropecuária no VAB total da aglomeração não é a menor, com 10,9% do VAB total.

Figura 1 – Aglomerações industriais pelo VAB da indústria, 2010.



Fonte: Elaboração própria a partir do PIB municipal (IBGE).

Depois do Sudeste, a região com maior produção industrial foi o Sul, com 17,7% da produção e um total de cinco AIR, seguida do Nordeste (12% e três AIR), Norte (6,7% e duas AIR) e Centro-Oeste (5,6% e uma AIR). O Sul possuía a quinta maior AIR, Porto Alegre, com 3,3% da produção nacional, também com grande representatividade nos serviços e na administração pública. Observe-se que a menor AIR em termos de produção industrial é a de Londrina, com 0,5% da produção nacional. O Nordeste apresenta três AIR: Salvador (2,7% do VAB industrial), Recife (1,4%) e Fortaleza (1,3%), contribuindo com 12% do VAB industrial nacional, ficando em 3ª lugar. O Norte teve apenas duas AIR, Belém e Parauapebas, representando 0,6% e 1,8% do VAB industrial nacional, sendo um resultado importante, já que a literatura mostra haver poucas evidências de aglomerações industriais no Norte até o começo da década de 2000. Parauapebas é a AIR relativamente mais industrializada, onde os serviços e a administração pública têm pequena participação no VAB total, justamente por não se encontrar num grande centro urbano e sua formação se dever principalmente à indústria extrativa, fazendo parte do Complexo Mineralógico do Carajás.

Já o Centro-Oeste é a região relativamente menos industrializada, assim como a sua AIR, Goiânia, que contribui com 0,6% do VAB industrial nacional, ficando apenas à frente da AIR de Londrina. Os 544 municípios que pertencem às 17 AIR identificadas, menos de 10% dos municípios brasileiros, respondem por 67% da produção industrial nacional, 67% do VAB dos serviços e quase

60% do VAB total do Brasil, o que ilustra a enorme concentração ainda presente da atividade econômica do Brasil. Isso é ainda mais evidente ao se observar que as 11 AIR do Sul e Sudeste concentraram 58% do VAB da indústria e 52% do VAB total. Ou seja, a indústria ainda permanece concentrada na área do Polígono Industrial definida por Diniz (1993), que engloba oito AIR, concentrando 46,5% do VAB industrial nacional em 2010, e onde ocorreu mais intensamente a desconcentração para as cidades médias e pequenas, conforme descrito acima.

A Tabela 3 mostra os quatro setores de cada AIR, os quais representaram a maior parcela de empregados industriais formais da aglomeração em 2010 (CNAE 2.0). O setor “Fabricação de produtos alimentícios” apareceu significativamente em todas as AIR, visto que é uma indústria que utiliza bastante mão-de-obra e atende diretamente as populações das regiões onde se localizam. Em seguida, apareceram “Fabricação de produtos de metal, exceto máquinas e equipamentos” (em 14 AIR), “Fabricação de produtos de borracha e de material plástico” (9 AIR) e “Confecção de artigos do vestuário e acessórios” (7 AIR). Na análise da composição das AIR, é interessante utilizar a classificação de formas de aglomeração de Gordon e McCann (2000), que apontam três formas básicas, não mutuamente excludentes: a) modelo da aglomeração pura - concentração de firmas num ambiente competitivo e atomizado, não supondo nenhum tipo de cooperação entre os agentes econômicos; b) modelo do complexo industrial - indústrias que compartilham relações de comércio estáveis e identificáveis, normalmente relações verticais; c) modelo da rede social - há mais ordem nas interações interfirmas e menos nas interações intrafirmas do que nos outros modelos.

Tabela 2 – Participação das AIRs e das regiões no total nacional, 2010

Regiões/AIR	% Municípios	Indústria		% do VAB Nacional			
		% do VAB Nacional	Crescimento 2000-09	Agropec.	Serviços	Adm. Pública	Total
Norte	8,07%	6,74%	107,82%	9,99%	3,71%	7,72%	5,54%
Parauapebas	0,31%	1,81%	384%	0,55%	0,23%	0,30%	0,70%
Belém	0,20%	0,55%	4%	0,17%	0,72%	0,62%	0,63%
Nordeste	32,24%	11,99%	46,26%	17,15%	12,58%	19,76%	13,82%
Salvador	0,25%	2,69%	33%	0,08%	2,00%	1,09%	1,94%
Recife	0,25%	1,41%	49%	0,15%	1,83%	1,66%	1,60%
Fortaleza	0,29%	1,27%	44%	0,15%	1,50%	1,25%	1,32%
Centro-Oeste	8,37%	5,58%	72,87%	17,44%	7,90%	19,09%	9,57%
Goiânia	0,34%	0,63%	28%	0,24%	1,20%	0,79%	0,92%
Sudeste	29,97%	58,04%	25,79%	29,92%	59,61%	40,06%	54,43%
São Paulo	3,61%	29,21%	10%	3,57%	33,79%	14,24%	27,73%
Rio de Janeiro	0,75%	6,02%	16%	0,34%	9,38%	10,18%	8,09%
Belo Horizonte	1,02%	5,78%	77%	0,32%	3,69%	2,35%	3,88%
Campos	0,70%	4,30%	102%	0,45%	1,24%	1,74%	2,14%
Vitória	0,22%	1,84%	85%	0,24%	1,37%	0,96%	1,37%
Uberlândia	0,59%	1,39%	54%	2,28%	0,99%	0,62%	1,11%
Sul	21,35%	17,65%	26,43%	25,50%	16,19%	13,37%	16,64%
Porto Alegre	0,74%	3,31%	15%	0,52%	3,07%	2,46%	2,90%
Curitiba	0,49%	2,75%	28%	0,85%	3,16%	1,45%	2,64%
Joinville	0,66%	2,58%	48%	0,45%	1,77%	1,00%	1,80%
Caxias do Sul	0,20%	0,99%	46%	0,33%	0,52%	0,44%	0,63%
Londrina*	0,25%	0,48%	18%	0,34%	0,58%	0,37%	0,50%
Brasil	100,0%	100,0%	33,74%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
Total AIR	9,78%	67,00%	28,96%	11,02%	67,06%	41,53%	59,93%

Fonte: Elaboração própria a partir do PIB municipal (IBGE).

Nota: *Londrina, mesmo com participação de 0,48% no VAB nacional, foi considerada AIR porque, quando considerada a variável emprego, aparece como significante e acima de 0,5%, como as demais AIR identificadas.

Conforme mencionado, observa-se que a estrutura da indústria em Parauapebas é concentrada no setor extrativo mineral, que empregou 37,4% dos trabalhadores industriais formais da aglomeração. Já Belém concentrou principalmente o setor “Fabricação de produtos alimentícios”, além de ser a única AIR representativa em “Fabricação de bebidas”. Nota-se também, nas AIR do Norte, o setor “Metalurgia” e “Fabricação de produtos de madeira”, sendo que esse último só apareceu entre os cinco mais importantes nessas duas AIR, mostrando como está concentrada a indústria, devido à sua relação próxima com os recursos naturais do local. Assim, utilizando-se a classificação de Gordon e McCann (2000), há sinais de uma aglomeração com mais características do modelo de complexo industrial em Parauapebas, integrada à indústria extrativa mineral, e do modelo de aglomeração pura em Belém.

Na região Nordeste, observou-se um padrão semelhante, com a maior parcela dos empregados da indústria em setores de bens de consumo, como “Fabricação de produtos alimentícios”, em Recife (35,7%), e “Confecção de artigos do vestuário e acessórios”, em Fortaleza (30%). Importantes exceções foram “Fabricação de produtos químicos” e “Fabricação de produtos de borracha e de material plástico” em Recife (5,4% e 6,7%, respectivamente) e, principalmente, em Salvador (11,1% e 10,9%), devido aos complexos de Suape na AIR de Recife e de Camaçari, na de Salvador. A AIR de Salvador, a mais importante do Nordeste, tem uma das estruturas produtivas industriais mais diversificadas entre todas as AIR. Desse modo, mesmo observando-se um modelo de aglomeração pura nas AIRs do Nordeste, há polos com mais características de complexo industrial nas AIR de Recife e Salvador. No Centro-Oeste, a AIR de Goiânia concentra-se principalmente em bens de consumo, com 20,8% em “Fabricação de produtos alimentícios” e 19% em “Confecção de artigos do vestuário e acessórios”, seguindo predominantemente o modelo de aglomeração pura.

A estrutura produtiva do Sudeste mostrou-se mais diversificada, destacando-se indústrias de maior base tecnológica, como “Fabricação de veículos automotores, reboques e carrocerias” em São Paulo (10,6%) e Belo Horizonte (12,5%). Dada a maior extensão da AIR de São Paulo e a presença de concentração de setores e serviços mais especializados e de base tecnológica, além de firmas de alta tecnologia, nela encontram-se áreas e setores dentro de cada um dos três modelos: aglomeração pura, complexo industrial e rede social. Notável também foi o diferencial da AIR de Campos dos Goytacazes, única em que apareceram, entre os cinco mais importantes, os setores “Extração de petróleo e gás natural” e “Atividades de apoio à extração de minerais”, com 14,3% e 13,7%, respectivamente. Isso se deve à presença da indústria de petróleo e gás natural na região, com a presença forte da Petrobras, constituindo um importante complexo industrial nessa AIR. Já o Rio de Janeiro apresentou “Confecção de artigos do vestuário e acessórios” (12,8%) e “Fabricação de produtos alimentícios” (10,5%) como os dois mais importantes setores, porém ainda com importante presença de “Fabricação de produtos de metal, exceto máquinas e equipamentos” (7,3%) e “Metalurgia” (6%, em quinto lugar), devido às atividades de Volta Redonda e entorno, onde se localiza a Companhia Siderúrgica Nacional (CNS).

Outro importante complexo industrial é a AIR de Uberlândia, integrada à fronteira agrícola e ao agronegócio, o que pode ser visto na sua composição setorial, em que “Fabricação de produtos alimentícios” ocupou 40,2% dos empregados formais, a maior em todas as AIR, além de “Fabricação de produtos químicos” (5,7%), voltada especialmente para adubos e fertilizantes, e “Fabricação de coque, de produtos derivados do petróleo e de biocombustíveis” (5,6%), voltada para o biocombustível. Já a AIR de Vitória apresentou maiores características de aglomeração pura, com uma indústria bem diversificada. As AIR do Sul também apresentam base tecnológica mais desenvolvida e maior diversificação, com “Fabricação de veículos automotores, reboques e carrocerias” em Curitiba (12,3%) e Caxias do Sul (20%), “Fabricação de máquinas e equipamentos” em Porto Alegre (7,1%) e “Fabricação de máquinas, aparelhos e materiais elétricos” em Joinville (7,1%). Só Londrina apresentou uma estrutura mais simples.

Como pode ser visto na Tabela 2, o processo de desconcentração industrial iniciado em 1970 continuou na década de 2000. Primeiramente, observa-se que o crescimento da produção industrial foi relativamente maior nas regiões Norte (107,8%), Nordeste (46,3%) e Centro-Oeste (72,9%) do que nas regiões Sul (26,4%) e Sudeste (25,8%). Nota-se, portanto, que as regiões menos

industrializadas em 2000, principalmente o Norte e o Centro-Oeste, cresceram relativamente mais. Porém o crescimento do Norte foi impulsionado por alguns municípios já bastante industrializados dentro da região. A AIR de Parauapebas, que não existia anteriormente como aglomeração, cresceu 384% no período, o maior crescimento entre todas as AIR. Já a AIR de Belém apresentou o menor crescimento, 4%. Examinando os dados, nota-se que o crescimento do Norte foi impulsionado pela indústria extrativa e pela Zona Franca de Manaus (ZFM).

Tabela 3 – Principais setores industriais das AIRs, 2010*continua*

Macrorregião	AIR	Indústria Extrativa e de Transformação (CNAE 2.0 Divisões - 2 dígitos)	% Empregados Industriais
NORTE	Parauapebas	7 Extração de minerais metálicos	37,44%
		10 Fabricação de produtos alimentícios	15,63%
		24 Metalurgia	12,63%
		16 Fabricação de produtos de madeira	8,96%
	Belém	10 Fabricação de produtos alimentícios	24,74%
		16 Fabricação de produtos de madeira	15,81%
		24 Metalurgia	11,43%
		11 Fabricação de bebidas	8,69%
NORDESTE	Salvador	20 Fabricação de produtos químicos	11,12%
		22 Fabricação de produtos de borracha e de material plástico	10,87%
		10 Fabricação de produtos alimentícios	9,07%
		25 Fabricação de produtos de metal*	7,63%
	Recife	10 Fabricação de produtos alimentícios	35,69%
		22 Fabricação de produtos de borracha e de material plástico	6,69%
		25 Fabricação de produtos de metal*	5,46%
		20 Fabricação de produtos químicos	5,42%
	Fortaleza	14 Confecção de artigos do vestuário e acessórios	30,03%
		10 Fabricação de produtos alimentícios	14,71%
		15 Preparação de couros**	12,80%
		13 Fabricação de produtos têxteis	9,13%
CENTRO-OESTE	Goiânia	10 Fabricação de produtos alimentícios	20,80%
		14 Confecção de artigos do vestuário e acessórios	19,01%
		31 Fabricação de móveis	6,70%
		23 Fabricação de produtos de minerais não-metálicos	6,66%
SUDESTE	São Paulo	29 Fabricação de veículos automotores, reboques e carrocerias	10,60%
		10 Fabricação de produtos alimentícios	10,47%
		25 Fabricação de produtos de metal*	9,68%
		22 Fabricação de produtos de borracha e de material plástico	8,84%
	Rio de Janeiro	14 Confecção de artigos do vestuário e acessórios	12,78%
		10 Fabricação de produtos alimentícios	10,47%
		25 Fabricação de produtos de metal*	7,26%
		22 Fabricação de produtos de borracha e de material plástico	6,41%
	Belo Horizonte	29 Fabricação de veículos automotores, reboques e carrocerias	12,55%
		10 Fabricação de produtos alimentícios	9,68%
		24 Metalurgia	9,62%
		25 Fabricação de produtos de metal*	9,59%
	Campos dos Goytacazes	14 Confecção de artigos do vestuário e acessórios	19,36%
		6 Extração de petróleo e gás natural	14,34%
		9 Atividades de apoio à extração de minerais	13,66%
		10 Fabricação de produtos alimentícios	11,23%
	Vitória	10 Fabricação de produtos alimentícios	15,45%
		25 Fabricação de produtos de metal*	13,16%
		33 Manutenção, reparação e instalação***	11,06%
		23 Fabricação de produtos de minerais não-metálicos	10,28%
Uberlândia	10 Fabricação de produtos alimentícios	40,19%	
	20 Fabricação de produtos químicos	5,74%	
	19 Fabricação de coque****	5,61%	
	25 Fabricação de produtos de metal*	5,21%	

Tabela 3 - Principais setores industriais das AIRs, 2010*Conclusão*

Macrorregião	AIR	Indústria Extrativa e de Transformação (CNAE 2.0 Divisões - 2 dígitos)	% Empregados Industriais
SUL	Porto Alegre	15 Preparação de couros**	27,24%
		25 Fabricação de produtos de metal*	9,64%
		22 Fabricação de produtos de borracha e de material	7,52%
		10 Fabricação de produtos alimentícios	7,22%
	Curitiba	10 Fabricação de produtos alimentícios	12,65%
		29 Fabricação de veículos automotores, reboques e	12,27%
		25 Fabricação de produtos de metal*	8,79%
		22 Fabricação de produtos de borracha e de material	7,18%
	Joinville	14 Confeção de artigos do vestuário e acessórios	24,60%
		13 Fabricação de produtos têxteis	17,04%
		22 Fabricação de produtos de borracha e de material	7,68%
		27 Fabricação de máquinas, aparelhos e materiais elétricos	7,11%
	Caxias do Sul	29 Fabricação de veículos automotores, reboques e	19,88%
		25 Fabricação de produtos de metal*	12,76%
		31 Fabricação de móveis	11,22%
		10 Fabricação de produtos alimentícios	10,29%
	Londrina	10 Fabricação de produtos alimentícios	21,51%
		14 Confeção de artigos do vestuário e acessórios	18,01%
		31 Fabricação de móveis	16,40%
		25 Fabricação de produtos de metal*	6,56%

Fonte: Elaboração própria a partir de dados da RAIS (TEM).

Nota: * Fabricação de produtos de metal, excetos máquinas e equipamentos. ** Preparação de couros e fabricação de artefatos de couro, artigos para viagem e calçados. *** Manutenção, reparação e instalação de máquinas e equipamentos. **** Fabricação de coque, de produtos derivados do petróleo e de biocombustíveis.

Os resultados para o Nordeste mostraram um crescimento mais homogêneo entre as suas AIR, sendo interessante o fato de que a região cresceu mais do que suas AIR, o que indica maior crescimento da indústria em municípios fora das AIR. Nesse sentido, ocorreu um processo de desconcentração intrarregional. O mesmo acontece no Centro-Oeste, onde a AIR de Goiânia cresceu apenas 28%, e a região cresceu 72,9%. Esse movimento intrarregional foi ainda mais importante no Sul e Sudeste, onde se observa uma disparidade no crescimento das AIR e as demais áreas da região. Depois de Belém, a AIR de São Paulo apresentou o menor crescimento, de apenas 10%; o Rio de Janeiro também apresentou um pequeno crescimento, de 16%, enquanto as AIR menos industrializadas no Sudeste apresentaram crescimentos relativos maiores, sobressaindo Campos dos Goytacazes, importante polo da indústria extrativa, com o segundo maior crescimento entre as AIR, de 102%. O Sul apresentou o mesmo padrão do Sudeste: sua maior AIR apresentou o terceiro menor crescimento, de apenas 15%, enquanto as outras demonstraram crescimentos mais vigorosos, acima do crescimento da região, excetuando-se Londrina. Além disso, o total do crescimento do Brasil foi de 33,74% entre 2000 e 2010, maior que o conjunto de AIR, de 29%, fortalecendo a evidência de desconcentração industrial para fora dos grandes centros industriais.

6. Considerações finais

Os dados de valor adicionado setorial empregados neste trabalho indicam que o processo de desconcentração industrial iniciado no fim da década de 60 e início da de 70 continuou na década de 2000. Enquanto o VAB industrial das regiões Sul e Sudeste cresceu em torno de 25% entre 2000 e 2010, a taxa de crescimento do Norte foi de 108%, do Centro-Oeste, de 73% e do Nordeste, de 46%. Ainda assim, com exceção de Parauapebas, que foi a AIR com maior crescimento no período, as AIR de maior crescimento foram do Sudeste: Campos dos Goytacazes, Vitória, Belo Horizonte e Uberlândia. Porém São Paulo, Rio de Janeiro e Porto Alegre cresceram apenas 10%, 16% e 15%, respectivamente, enquanto Salvador, Recife e Fortaleza cresceram 33%, 49% e 44%, respectivamente. Nota-se, portanto, que houve mudanças importantes nas participações relativas dos estados no referente à produção industrial.

Aplicando *Exploratory Spatial Data Analysis* - ESDA aos dados de VAB industrial municipal, identificaram-se 17 AIR em 2010, sendo que 65% delas se concentraram nas regiões Sul e Sudeste. A AIR de São Paulo registrou a maior participação na produção industrial do Brasil, 30% do valor adicionado, muito acima das demais. Foi seguida pelas AIR do Rio de Janeiro, de Belo Horizonte, de Campos dos Goytacazes e de Porto Alegre.

Quando observado o processo de desconcentração pelo ângulo das aglomerações industriais, nota-se o aparecimento de apenas uma nova AIR, Parauapebas. O movimento que pareceu mais relevante foi o da desconcentração intrarregional. Esse movimento foi mais intenso no Sul e Sudeste, que foram capazes de expandir a infraestrutura e as condições técnico-produtivas para as pequenas e médias cidades, criando polos dinâmicos fora das RM de São Paulo e do Rio de Janeiro desde a década de 80 e 90 e que continuaram a crescer na última década. Enquanto os polos industriais mais tradicionais de São Paulo, Rio de Janeiro e Porto Alegre tiveram crescimentos pequenos, Campos dos Goytacazes, Vitória, Belo Horizonte, Uberlândia, Joinville e Caxias do Sul tiveram crescimentos muito mais expressivos, o que não ocorreu com a mesma intensidade no Norte e Nordeste. Assim, os resultados mostram que a indústria continuava bastante concentrada no final da década passada.

As evidências aqui apresentadas mostram que, em que pese o bem-vindo crescimento de regiões industrialmente menos importantes, as grandes aglomerações industriais brasileiras ainda não perderam sua força. Tais áreas seguem conseguindo atrair indústrias que procuram se beneficiar das várias formas de economias de aglomeração, que, aparentemente, ainda não foram superadas pelas deseconomias de aglomeração. Novos polos, principalmente no Sul e Sudeste, parecem ter alcançado volumes mínimos de economia de aglomeração que os tornaram mais atraentes do que as grandes e tradicionais aglomerações.

Referências

- ANDRADE, T. A.; SERRA, R. V. As cidades médias e o processo de desconcentração espacial das atividades econômicas no Brasil: 1990/95. Porto Alegre: *Anais do Encontro Nacional da ANPUR*, v. 8, 1999.
- ANGEL, D. P. High technology agglomeration and the labour market: the case of Silicon Valley. *Environment and Planning A*, v. 23, p. 1501–1516, 1991.
- ANSELIN, L. Exploratory spatial data analysis in geocomputacional environment. In: LONGLEY, P. A. *et al.* (Eds.). *Geocomputation, a primer*. New York: John Wiley, 1998.
- ANSELIN, L. Local indicator of spatial association - LISA. *Geographical Analysis*, v. 27, n. 3, p. 93-115, 1995.
- ANSELIN, L. The moran scatterplot as an ESDA tool to assess local instability in spatial association. In: FISCHER, M. M.; SCHOLTEN, H. J.; UNWIN, D. (Eds.). *Spatial analytical perspectives on GIS in environmental and socio-economic sciences*. London: Taylor and Francis, 1996.
- AUDRETSCH, D. B. Agglomeration and the location of innovative activity. *Oxford Review of Economic Policy*, v. 14, n. 2, p. 18-29, 1998.
- AZZONI, C. R. Concentração regional e dispersão das rendas per capita estaduais: análise a partir de séries históricas estaduais de PIB, 1939 – 1995. *Estudos Econômicos*, v. 27, n. 3, p. 341-393, 1997.
- AZZONI, C. R. Concentration and inequality across Brazilian regions. In: CUADRADO-ROURA, J. R.; AROCA, P. (Org.). *Regional Problems and Policies in Latin America*. Advances in Spatial Science. Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, v. 1, p. 225-241, 2013.

- AZZONI, C. R. Indústria e reversão da polarização no Brasil. São Paulo: *Ensaio Econômico*, n. 58, IPE-USP, 1986.
- BARUFI, A. M. B. *Agglomeration economies and labour markets in Brazil*. 2015. 171 f. Tese (Doutorado em Economia) – Programa de Pós Graduação em Economia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2015.
- BASTOS, R. Q. A.; ALMEIDA, B. B. M. M. de. Metodologia de Identificação de Aglomerações Industriais: Uma Aplicação para Minas Gerais. *Revista EconomiA*, v. 9, n. 4, p. 63-86, 2008.
- BRITTO, J.; ALBUQUERQUE, E. M. Clusters industriais na economia brasileira: Uma análise exploratória a partir de dados da RAIS. *Estudos Econômicos*, São Paulo, v. 32, n. 1, p. 71-102, 2002.
- CAMPOLINA, B.; PAIXÃO, A. N. da; REZENDE, A. C. de. Clusterização e localização da indústria de transformação no Brasil entre 1994 e 2009. *Revista Econômica do Nordeste*, Fortaleza, v. 43, n. 4, p. 27-49, 2012.
- CANO, W. *Desconcentração produtiva regional do Brasil: 1970-2005*. São Paulo: UNESP, 2008.
- CANO, W. *Raízes da concentração industrial em São Paulo*. São Paulo, 1977.
- CAPELLO, R. SME clustering and factor productivity: a milieu production function model. *European Planning Studies*, v. 7, p. 719-735, 1999.
- CASSIOLATO, J. E.; LASTRES, H. M. M. Arranjos e sistemas produtivos locais na indústria brasileira. *Revista de economia contemporânea*, v. 5, p. 103-136, 2001.
- CROCCO, M. A. *et al.* Metodologia de identificação de aglomerações produtivas locais. *Nova Economia*, Belo Horizonte, v. 16, n. 2, p. 211-241, 2006.
- CROCCO, M. A.; DINIZ, C. C. Reestruturação econômica e impacto territorial: o novo mapa da indústria brasileira. Belo Horizonte: *Nova Economia*, v. 6, n. 1, 1996.
- CROCCO, M. A.; GALINARI, R.; SANTOS, F.; LEMOS, M. B.; SIMÕES, R. Metodologia de identificação de aglomerações produtivas locais. *Nova Economia*, Belo Horizonte, v. 16, n. 2, p. 211-241, 2006.
- CRUZ, B. de D.; SANTOS, Y. R. S. dos. Dinâmica do emprego industrial no Brasil entre 1990 e 2007: uma visão regional da desindustrialização. Brasília: *Boletim Regional, Urbano e Ambiental*, IPEA, v. 2, 2009.
- DAVID, P.; FORAY, D. Economic fundamentals of the knowledge society. *Policy Futures in Education*, v. 1, p. 20-49, 2003.
- DE NEGRI, B. *Concentração e desconcentração industrial em São Paulo (1880-1990)*. 1994. Tese (Doutorado em Economia), IE-Unicamp, Campinas, 1994.
- DINIZ, C. C. A nova geografia econômica do Brasil: condicionantes e implicações. In: VELOSO, J. R. V. (Org.). *Brasil século XXI*. Rio de Janeiro: José Olímpio, 2000.
- DINIZ, C. C. Desenvolvimento poligonal no Brasil: nem desconcentração nem contínua polarização. Belo Horizonte: *Nova Economia*, v. 3, n. 1, p. 35-64, 1993.

- DOMINGUES, E. P.; RUIZ, R. M. Aglomerações econômicas no Sul-Sudeste e no Nordeste brasileiro: estruturas, escalas e diferenciais. *Estudos Econômicos*, São Paulo, v. 38, n. 4, p. 701-746, 2008.
- DÖRING, T.; SCHNELLENBACH, J. *What do we know about geographical knowledge spillovers and regional growth? - A survey of the literature*. Deutsche Bank Research, 2004.
- FUJITA, M.; KRUGMAN, P. When is the economy monocentric?: Von Thünen and Chamberlin unified. *Regional Science and Urban Economics*, v. 25, p. 505–528, 1995.
- GÓIS-SOBRINHO, E. M. *A localização e o grau inovativo das aglomerações industriais relevantes no Brasil*. 2014. 171 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Econômicas) – Programa de Pós Graduação em Economia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014.
- GONÇALVES, E. O padrão espacial da atividade inovadora brasileira: uma análise exploratória. *Estudos Econômicos*, v. 37, n. 2, p.405-433, 2007.
- GORDON, I. R.; MCCANN, P. Industrial clusters: complexes, agglomeration and/or social networks? *Urban Studies*, v. 37, n. 3, p. 513–532, 2000.
- HOOVER, E. M. *Location theory and the shoe and leather industries*. Cambridge, MA: Harvard University, 1936.
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Sítio: www.ibge.gov.br/. Acesso: Outubro de 2013.
- ISARD, W.; VIETORISZ, T. Industrial complex analysis, and regional development with particular reference to Puerto Rico. *Papers and Proceedings of the Regional Science Association*, v. 1, p. 229–247, 1955.
- JACOBS, J. *The economy of cities*. New York: Vintage, 1969.
- JAFFE, A. B.; TRAJTENBERG, M.; HENDERSON, R. Geographic localization of knowledge spillovers as evidenced by patent citations. *Quarterly Journal of Economics*, v. 108, n. 3, p. 577–598, 1993.
- KEEBLE, D.; WILKINSON, F. (Eds). *High-technology clusters, networking and collective learning in Europe*. Aldershot: Ashgate, 2000.
- KRUGMAN, P. First nature, second nature and metropolitan location. *Journal of Regional Science*, v. 34, p. 129–144, 1993.
- KRUGMAN, P. *Geography and Trade*. Cambridge, MA, MIT Press, 1991.
- LEMOS, M. B.; MORO, S.; DOMINGUES, E. P.; RUIZ, R. M. A organização territorial da indústria no Brasil. In: DE NEGRI, J. A. e SALERMO, M. (Ed.). *Inovação, Padrões Tecnológicos e Desempenho das Firms Industriais Brasileiras*. Brasília: IPEA, 2005, p. 325-363, 2005.
- MAILLAT, D.; LÉCHOT, G.; LECOQ, B.; PFISTER, M. *Comparative analysis of the structural development of milieux: the example of the watch industry in the Swiss and French Jura Arc*. Institut de recherche économiques et régionales, Université de Neuchatel, Neuchatel, 1996. (Working Paper 07/96)

- MARSHALL, A. *Princípios de economia: tratado introdutório. Os economistas*. São Paulo: Abril Cultural, 198, v. 2, 1890.
- MCCANN, P. Rethinking the economics of location and agglomeration. *Urban Studies*, v. 32, p. 563–577, 1995.
- MTE - Ministério do Trabalho e Emprego, RAIS. Sítio: <http://portal.mte.gov.br/rais/>. Acessado em outubro de 2013.
- PIEKARSKI, A. E. T.; TORKOMIAN, A. L. V. Identificação de clusters industriais: uma análise de métodos quantitativos. *Revista GEPROS – Gestão da Produção, Operações e Sistemas*, UNESP, n. 1, 2005.
- PUGA, D. The magnitude and causes of agglomeration economies. *Journal of Regional Science*, v. 50, n. 1, p. 203-219, 2010.
- RATTI, R.; BRAMANTI, A.; GORDON, R. (Eds). *The dynamics of innovative regions: the GREMI approach*. Aldershot: Ashgate, 1997.
- REDWOOD III, J. Incentivos Fiscais, empresas extra-regionais e a industrialização recente do Nordeste brasileiro. *Estudos Econômicos*, v. 14, n. 1, 1984.
- REZENDE, A. C.; DINIZ, B. P. C. Identificação de clusters industriais: uma aplicação de índices de especialização e concentração e algumas considerações. *Revista do Desenvolvimento Regional - REDES*, Santa Cruz do Sul, v. 18, n. 2, p. 38-54, 2013.
- SABOIA, J. A continuidade do processo de desconcentração regional da indústria brasileira nos anos 2000, *Nova Economia*, v. 23, n. 2, p. 219-278, 2013.
- SABOIA, J.; KUBRUSLY, L. S.; BARROS, A. C. Caracterização e modificações no padrão regional de aglomeração industrial no Brasil no período 2003-2011, *Pesquisa e Planejamento Econômico* v. 44, n. 3, p. 635-661, 2014.
- SAXENIAN, A. *Regional advantage: culture and competition in Silicon Valley and Route 128*. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1994.
- STORPER, M. *The Regional World*. New York: Guilford Press, 1997.
- ZISSIMOS, I. R. M. *Métodos de Identificação e de Análise de Configurações Produtivas Locais: Uma Aplicação no Estado do Rio de Janeiro*. 2007. 178 f. Tese (Doutorado), Instituto de Economia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2007.